



شیمی 3

فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی مقدمه

۱- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) شوینده‌ها براساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند.

(ب) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری وبا، پرهیز از خوردن غذاهای چرب است.

(پ) با گذشت زمان، میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا کاهش یافته و بهداشت جامعه افزایش می‌یابد.

(ت) شاخص امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار در مقایسه با مناطق کم‌برخوردار بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاک‌کننده‌ها انحلال مواد در یکدیگر

۲- با توجه به جدول زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟

نام ماده	اتیلن گلیکول	نمک خوراکی	بنزین	اوره	روغن زیتون	وازلین
----------	--------------	------------	-------	------	------------	--------

(آ) نیمی از ترکیب‌های داده شده محلول در هگزان هستند.

(ب) در اثر انحلال اوره در آب یون آمونیوم تولید می‌شود.

(پ) روغن زیتون یک استر سه‌عاملی با فرمول شیمیایی $C_{57}H_{110}O_6$ است که اسیدهای چرب سازنده آن ۱۸ کربنه است.

(ت) وازلین هیدروکربن سیرشده‌ای است که گرانیروی کم‌تری نسبت به گریس دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) همه نمک‌ها به علت برقراری جاذبه‌های یون - دوقطبی در آب محلول‌اند.

(ب) انحلال‌پذیری نمک‌هایی که انحلال آن‌ها در آب گرماگیر است، ناچیز می‌باشد.

(پ) اتیلن گلیکول همانند استون و اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(ت) اختلاف جرم مولی روغن زیتون با چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$)، برابر ۶ گرم بر مول می‌باشد.

۱ (۴)

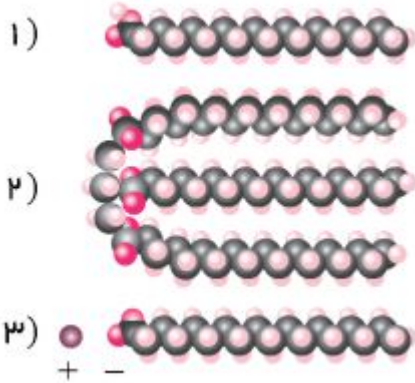
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۴- با توجه به ساختارهای مقابل چه تعداد از عبارتهای زیر درست بیان نشده‌اند؟



آ) ساختار (۱) مولکول اسید چرب را نشان می‌دهد که گروه کربوکسیل، بخش قطبی و زنجیر هیدروکربنی بخش ناقطبی آن است.

ب) ساختار (۲) مربوط به یک استر سنگین است.

پ) ساختارهای (۱) و (۲) برخلاف ساختار (۳)، فقط در مواد ناقطبی حل می‌شوند.

ت) ساختار (۳) هم در مواد ناقطبی و هم در آب حل می‌شود.

ث) ساختار (۳) همان صابون است که دارای بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز است.

۱ (۲)

۱ (۳) صفر

۳ (۴)

۲ (۳)

۵- چند مورد از عبارتهای زیر، دربارهٔ انحلال مواد در یکدیگر درست است؟

آ) علت حل شدن اوره و اتیلن گلیکول در آب، تشکیل پیوند هیدروژنی با آب است.

ب) ۱- اوکتانول نسبت به ۱- پنتانول به میزان بیشتری در هگزان حل می‌شود.

پ) عسل، به علت داشتن تعداد زیادی گروه کربوکسیل، در آب حل می‌شود.

ت) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها همانند بنزین، از نوع وان‌دروالس است.

ث) لکه‌های آب قند، چای شیرین، گریس و عسل با آب پاک می‌شوند.

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)



۶- چه تعداد از موارد زیر صحیح هستند؟

آ) صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.

ب) صابون نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر هیدروکربنی است.



پ) ساختار یک اسید چرب ۳ ظرفیتی را می‌توان به صورت مقابل نشان داد.

ت) از بین ترکیب‌های داده شدهٔ زیر، ۲ مورد در هگزان حل می‌شود.

«عسل، اتیلن گلیکول، نمک خوراکی، بنزین، وازلین»

ث) قسمت‌های آب‌گریز صابون در اطراف مولکول‌های O_p و N_p حل شده در آب، قرار گرفته و حباب ایجاد می‌کنند.

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)



۷- با توجه به جدول زیر، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) صابون بدون آنزیم در دمای پایین عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهد.
 (ب) عملکرد صابون آنزیم‌دار روی پارچه‌های نخی، بهتر از پارچه‌های پلی‌استر است.
 (پ) صابون آنزیم‌دار در دمای $40^{\circ}C$ هیچ‌گونه لکه‌ای روی لباس نخی باقی نمی‌گذارد.
 (ت) میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه نخی کمتر از پلی‌استر است.

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}C$)	درصد لکه باقی مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	30	25
صابون بدون آنزیم	نخی	40	15
صابون آنزیم‌دار	نخی	30	10
صابون آنزیم‌دار	نخی	40	0
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	40	15

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸- چند مورد از مطالب زیر، در مورد صابون درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)
 (آ) بخش ناقصی صابون باعث پخش شدن آن در آب می‌شود.

- (ب) از واکنش سدیم هیدروکسید با روغن زیتون، صابون جامد به دست می‌آید.
 (پ) $C_{18}H_{35}O_2^- Na^+$ فرمول صابونی است که حدود 78% جرمی آن مربوط به بخش ناقصی است.
 (ت) فرمول شیمیایی صابون‌های مایع آمونیوم‌دار با زنجیر آلکیلی n کربنی به صورت $C_nH_{2n+5}NO_2$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

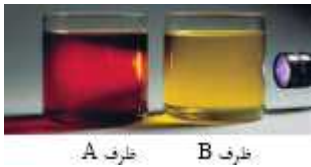
۲ (۲)

۱ (۱)

انواع مخلوطها

۹- با توجه به شکل داده شده؛ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) ظرف B مانند ظرف A همگن و پایدار است.
 (ب) ذرات سازنده ظرف A از سوسپانسیون درشت‌تر بوده و مسیر عبور نور را مشخص می‌کنند.
 (پ) رفتار ذرات ظرف A را می‌توان بین رفتار ذرات ظرف B و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.
 (ت) ذرات سازنده ظرف A را می‌توان توده‌های مولکولی با اندازه‌های مختلف در نظر گرفت.



ظرف A ظرف B

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۰- چند مورد از جملات زیر صحیح نمی‌باشند؟

- (آ) محلول کات کبود در آب، مخلوطی همگن است و نور را از خود عبور نمی‌دهد.
 (ب) شربت معده، یک سوسپانسیون است و مخلوط ناهمگن به حساب می‌آید.
 (پ) اگر مقداری صابون، به مخلوط آب و روغن اضافه شود، یک مخلوط ناپایدار که به ظاهر همگن است، ایجاد می‌شود.
 (ت) شیر، ژله، سس مایونز، نمونه‌هایی از کلوئید هستند که نور ضمن عبور از آن‌ها پخش نمی‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۱ - کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.

(ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.

(پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها، به شمار می‌آید.

(ت) ذرات سازندهٔ محلول‌ها، یون‌ها مولکول‌ها اما ذرات سازندهٔ کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.

(۴) ب، پ، ت

(۳) ب، ت

(۷) آ، ب، پ

(۱) آ، پ

پاک‌کنندهٔ غیرصابونی

۱۲ - اگر در ساختار یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با کاتیون سدیم در بخش باردار آن به جای گروه SO_3^- ، گروه CO_3^- قرار بگیرد، چند تغییر زیر روی می‌دهد؟

(ب) افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده در آب سخت

(آ) کاهش جرم مولی و شمار اتم‌های اکسیژن در پاک‌کننده

(ت) افزایش درصد جرمی کربن در پاک‌کننده

(پ) کاهش تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار پاک‌کننده

(۴) ۱

(۳) ۲

(۷) ۳

(۱) ۴

پاک‌کنندهٔ خورنده

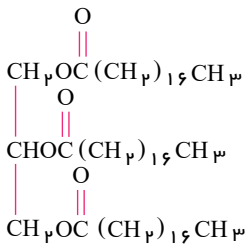
۱۳ - کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد دو ترکیب داده شده نادرست هستند؟ (آ) ترکیب

(II) برخلاف ترکیب (I)، با مولکول‌های آب جاذبهٔ قوی برقرار کرده و در آن پخش می‌شود.

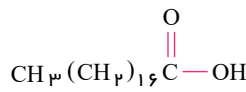
(ب) در ترکیب (II) همانند ترکیب (I)، بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

(پ) هر دو با سدیم هیدروکسید واکنش داده و فراوردهٔ مشترکی تولید می‌کنند که خاصیت بازی دارد.

(ت) مخلوط مادهٔ (I) و آب به کمک صابون پایدار می‌شود.



(I)



(II)

(۴) «آ»، «ب» و «پ»

(۳) «ب» و «ت»

(۷) فقط «آ»

(۱) «آ» و «پ»

۱۴ - چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) برای افزودن خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی، به صابون کلر اضافه می‌کند.

(ب) با افزایش مقدار مواد شیمیایی افزوده شده به شوینده، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیش‌تر می‌شود.

(پ) در شوینده غیرصابونی دارای ۱۸ اتم کربن، حداکثر ۲۹ اتم هیدروژن وجود دارد.

(ت) از جمله معایب پاک‌کننده غیرصابونی ایجاد رسوب با آب سخت است.

(ث) اگر در مخلوط شوینده و آب، گاز تولید شود، می‌تواند قدرت پاک‌کنندگی را افزایش دهد.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۷) ۳

(۱) ۲

۱۵ - چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی جزو ترکیب‌های آروماتیک به شمار می‌روند.

(ب) تعداد اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بیشتر از این تعداد در فرمول شیمیایی صابون‌ها است.

(پ) اضافه کردن نمک‌های دارای یون PO_4^{3-} به مواد شوینده سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها می‌شود.

(ت) پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهمکنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۷) ۳

(۱) ۴



۱۶ - چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- $RCOONa$ همانند $RC_6H_5SO_3Na$ یک پاک‌کننده است، با این تفاوت که از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده، در صنعت تولید می‌شود.
- به صابون‌ها نمک فسفات می‌افزایند تا از تشکیل رسوب صابون در آب‌های سخت، جلوگیری کند.
- در واکنش پودر آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب، سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، در واکنش با آلاینده‌ها باعث زدودن آن‌ها می‌شوند.
- صابون مراغه به دلیل طبیعی بودن و نداشتن افزودنی شیمیایی برای تمام موها مناسب است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷ - چند مطلب در مورد صابون سنتی درست است؟

- (آ) برای تهیه این صابون، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چند دقیقه می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند.
- (ب) نمونه‌ای از صابون سنتی گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
- (پ) محلول حاصل از انحلال این صابون در آب کاغذ pH را آبی‌رنگ می‌کند.
- (ت) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی این صابون‌ها، به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

اسیدها و بازها اسید و باز آرنیوس (مفاهیم، اکسیدهای اسیدی و بازی و...)

۱۸ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از دید آرنیوس، جامدهای یونی اکسیژن‌دار، اسید به‌شمار می‌آیند.
- یک ترکیب کم‌محلول در آب، می‌تواند یک الکترولیت قوی باشد.
- برخی از ترکیب‌های مولکولی می‌توانند در آب یونیده شوند و رسانای الکتریکی به‌شمار آیند.
- فرآیند یونش یک اسید ضعیف تا جایی پیش می‌رود که غلظت مولی یون‌ها با مولکول‌ها برابر شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- بیشتر اسیدها و بازهای شناخته‌شده، ضعیف‌اند.
- در محلول ۰٫۱ مولار HCN در دمای اتاق، $[CN^-] = 0.1$ است.
- pH محلول ۰٫۰۲ مولار فرمیک اسید از pH محلول ۰٫۰۲ مولار استیک اسید، کوچک‌تر است.
- آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به‌خوبی در آب حل می‌شود و محلول الکترولیت قوی تولید می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰ - کدام مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) همه بازهای آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروکسید (OH^-) دارند.
- (ب) تعریف آرنیوس برای اسیدها یا بازها، به محلول‌های آبی محدود می‌شود.
- (پ) ۵ مول سولفوریک اسید با ۸ مول سدیم هیدروکسید، خنثی می‌شود.
- (ت) معادله یونش HNO_3 یک طرفه، ولی معادله یونش HCN برگشت‌پذیر است.

۱ (۱) آ، ب ۲ (۲) ب، ت ۳ (۳) آ، ت ۴ (۴) پ، ت



۲۱- از بین جملات زیر چند جمله نادرست است؟

(آ) اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی هستند.

(ب) شیمی‌دان‌ها بعد از کشف اسیدها و بازها با ویژگی‌ها و برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا شدند.

(پ) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن ماده‌ای اضافه می‌کنند که در به دام‌اندازی کربن‌دی‌اکسید هوا نیز نقش دارد.

(ت) اسیدها ترش‌مزه و بازها تلخ‌مزه هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- چند مورد از موارد زیر در خصوص ماده اصلی سازنده جوهرنمک درست است؟

(آ) وجود این ماده در معده موجب فعال شدن آنزیم‌ها و تجزیه مواد غذایی است.

(ب) محلول آبی این ماده شامل مقادیر قابل توجهی از مولکول‌های HCl است و کاغذ pH را به رنگ سرخ درمی‌آورد.

(پ) این ماده یکی از اجزای سازنده سفیدکننده نیز هست.

(ت) ریختن این ماده بر سطح پوست موجب لیزی پوست می‌شود.

۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۲۳- چند مورد از مطالب زیر در مورد اسیدها و بازها درست است؟

(آ) اغلب اسیدها با فلزات واکنش می‌دهند. (ب) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط‌زیست سبب تغییر pH می‌شود.

(پ) اغلب میوه‌ها بازی‌اند و pH آن‌ها بزرگ‌تر از ۷ است. (ت) زندگی همه آبزیان به pH آب وابسته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴- عنصر M با S به هم دوره بوده و در لایه ظرفیت خود ۲ الکترون دارد. چند مورد از جملات زیر در مورد آن درست است؟ (O)

(آ) pH محلول حاصل از انحلال اکسید M در آب بیش‌تر از ۷ است.

(ب) در محلول آبی اکسید این عنصر، غلظت یون هیدرونیوم بیش‌تر از غلظت یون هیدروکسید است.

(پ) اکسید این عنصر یک ترکیب یونی است که در آن، کاتیون و آنیون به آرایش الکترونی یک گاز نجیب می‌رسند.

(ت) محلول آبی اکسید این عنصر می‌تواند ترکیب شیمیایی موجود در جوهرنمک را خنثی کند.

۱ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۲۵- چند مورد از مطالب زیر صحیح نمی‌باشند؟

(آ) آرنیوس نظریه خود را به هنگام کار بر روی رسانایی الکتریکی و بر مبنای انحلال‌پذیری در حلال ارائه کرد.

(ب) جهت کاهش pH خاک به آن آهک اضافه می‌کنند.

(پ) بر اثر حل شدن یک مول N_2O_5 در آب، ۲ مول H^+ و ۲ مول NO_3^- تولید می‌شود.

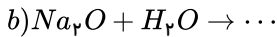
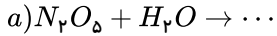
(ت) BaO یکی باز قوی آرنیوس است و بر اثر حل شدن هر مول آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌کند.

(ث) رنگ کاغذ pH در محلول‌های SO_3 و N_2O_5 تقریباً مشابه است.

۱ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)



۲۶- با توجه به واکنش‌های a و b چند مورد، از عبارت‌های زیر درست است؟



(آ) N_2O_5 ضمن حل شدن در آب برخلاف Na_2O ، اسید آرنیوس محسوب می‌شود.

(ب) تعداد گونه‌های تولید شده در واکنش‌های a و b مساوی است.

(پ) N_2O_5 همانند فراوردهٔ واکنش a کووالانسی ولی Na_2O همانند فراوردهٔ واکنش b ترکیب یونی است.

(ت) pH محلول حاصل از واکنش (a) پایین‌تر از 7 و محلول حاصل از واکنش b همانند صابون رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند.

(ث) $[OH^-]$ در محلول حاصل از واکنش (b) برخلاف $[H_3O^+]$ در محلول حاصل از واکنش (a) زیاد است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۷)

۴ (۱)

رسانایی الکتریکی محلول‌ها

۲۷- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(آ) فرایند حل شدن $NaCl$ در آب که به تولید یون‌های Na^+ و Cl^- می‌انجامد را یونش می‌نامند.

(ب) در ساختار استیک اسید (CH_3COOH) هیدروژن اسیدی وجود دارد.

(پ) در اثر حل شدن یک مول HF در آب یک مول یون هیدرونیوم تولید می‌گردد.

(ت) اسیدهای موجود در سرکه، انگور و جوهرنمک از جمله اسیدهای خوراکی هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۷)

۲ (۱)

۲۸- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) همهٔ محلول‌های یونی رسانایی الکتریکی دارند.

(ب) محلول‌های اتانول در آب و شکر در آب از نظر نوع حل شدن و رسانایی مشابه یکدیگر می‌باشند.

(پ) نوع رسانایی در محلول سدیم کلرید با مغز مداد (گرافیت) یکسان می‌باشد.

(ت) هیدروفلوئوریک اسید و هیدروکلریک اسید، اسیدهای تک پروتون‌دار می‌باشند که محلول 10^{-7} مولار آن‌ها رسانایی الکتریکی یکسانی در دمای برابر دارد.

(ث) در شرایط معین غلظت همهٔ گونه‌های موجود در محلول یک اسید ضعیف ثابت می‌باشد.

۴ (۴)

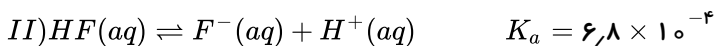
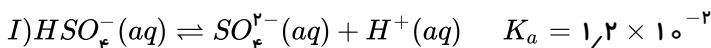
۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)

درجه یونش اسیدها مفهوم درجه یونش در اسیدهای قوی و ضعیف

۲۹- با توجه به واکنش‌های زیر چه تعداد از موارد زیر درست‌اند؟



(آ) در شرایط یکسان، غلظت $SO_4^{2-}(aq)$ بیش‌تر از غلظت $F^-(aq)$ است.

(ب) در محلول هیدروفلوئوریک اسید واکنش ترکیب شدن یون‌های $F^-(aq)$ با $H^+(aq)$ سریع‌تر از واکنش یونش $HF(aq)$ انجام می‌شود.

(پ) میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار HSO_4^- بیش‌تر از میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار HF است.

(ت) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، غلظت یون $H^+(aq)$ در محلول HF کم‌تر از محلول HSO_4^- است.

(ث) درجهٔ یونش $HSO_4^-(aq)$ بیش‌تر از درجهٔ یونش $HF(aq)$ در شرایط یکسان است.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۷)

۳ (۱)



۳۰- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) در محلول‌های اسید ضعیف تک پروتونی، غلظت مولکول‌های اسید بیش‌تر از یون‌های تشکیل شده است.
- (ب) در همهٔ اسیدهای ضعیف، غلظت آنیون حاصل از یونش اسید و غلظت یون هیدرونیوم برابر هستند.
- (پ) درجهٔ یونش اسید رابطهٔ عکس با رسانایی محلول آن اسید دارد.
- (ت) در یک واکنش برگشت‌پذیر با ایجاد تعادل، غلظت گونه‌ها برابر می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

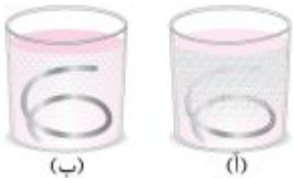
ثابت تعادل و قدرت اسیدی مفهوم تعادل و برگشت‌پذیری

۳۱- در دمای معین، غلظت یون هیدروکسید در محلول n مولار اسید HA و محلول m مولار اسید HB هر دو برابر 10^{-11} مولار است. در صورتی که $n > m$ باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد آن‌ها درست است؟

- (آ) فلز منیزیم با سرعت یکسانی در این دو محلول واکنش می‌دهد. (ب) درجهٔ یونش اسید HB از اسید HA بیش‌تر است.
- (پ) رسانایی الکتریکی محلول HB بیش‌تر از محلول HA است. (ت) ثابت یونش اسید HA کم‌تر از اسید HB است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد واکنش منیزیم با دو اسید HA ($K_a = 3 \times 10^{-8}$) و HB ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) با شرایط یکسان از نظر دما و غلظت نادرست است؟ (شکل (آ) مربوط به واکنش محلول اسید HA با منیزیم است.



• غلظت یون H^+ در محلول اسید HA بیش‌تر است.

• pH محلول اسید HB بیش‌تر است.

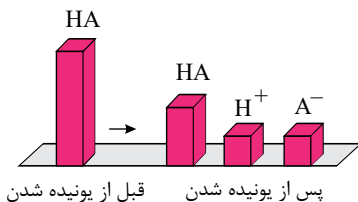
• غلظت یون OH^- در محلول اسید HB بیش‌تر است.

• غلظت A^- در محلول بیش‌تر از غلظت B^- در محلول است.

• معادلهٔ واکنش Mg با اسید HB به صورت: $Mg + 2HB \rightarrow MgB_2 + H_2$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- چه تعداد از مطالب زیر درباره شکل روبه‌رو که مربوط به یونیده شدن یک اسید است درست است؟ (آ) در دما و غلظت یکسان اسید HA در واکنش با نوار منیزیم با سرعت کم‌تری نسبت به هیدروکلریک اسید، گاز هیدروژن آزاد می‌کند.



(ب) این نمودارها می‌توانند مربوط به اسیدی با $K_a = 3.4 \times 10^{-12}$ باشد.

(پ) پس از برقراری تعادل، واکنش یونش مولکول‌های اسید HA و واکنش ترکیب شدن H^+ با A^- هم‌زمان بوده و با سرعت یکسان انجام می‌شوند.

(ت) در دما و غلظت یکسان، pH محلول اسید HA بیش‌تر از pH محلول هیدروکلریک اسید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(آ) حضور هم‌زمان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش را می‌توان نشانه‌ای از تعادلی بودن واکنش‌ها دانست.

(ب) در یک سامانهٔ تعادلی، در لحظهٔ برقراری تعادل، مقدار فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها با هم برابر می‌شوند.

(پ) در یک سامانهٔ بسته، اگر واکنش رفت و برگشت، هم‌زمان و با سرعت برابر انجام شوند، می‌گوییم این سامانه به تعادل رسیده است.

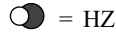
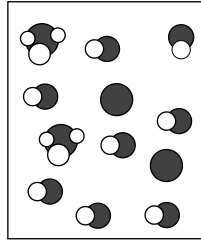
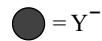
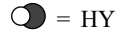
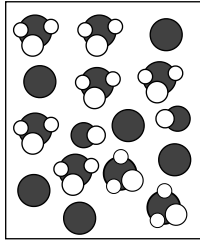
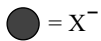
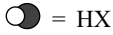
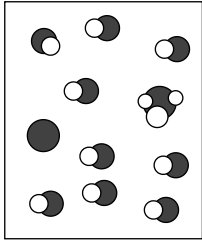
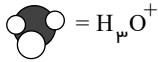
(ت) در یک واکنش تعادلی، در لحظهٔ برقراری تعادل، هر مقداری از فرآورده‌ها که در واحد زمان تولید می‌شود، هم‌زمان به همان مقدار از آن‌ها مصرف می‌شود.

(ث) K برای یک واکنش تعادلی در همهٔ دماها، یک مقدار ثابت و یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)



۳۵- در شکل زیر، محلول اسیدها HX ، HY و HZ ، با غلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای سادگی مولکول‌های آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- در میان اسیدها، HX ضعیف‌ترین اسید است.
- واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.
- قدرت اسیدی اتانویک اسید، به یقین از HY کوچک‌تر است.
- ثابت یونش HZ ، از ثابت یونش HX بزرگ‌تر و از ثابت یونش HY کوچکتر است.
- اگر HX ، هیدروسایانیک اسید باشد، HZ می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.

pH مفاهیم کلی pH و خودیونش آب

۳۶- درباره HCl ، HF و HBr ، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟
الف) مولکول هر سه آن‌ها، قطبی است.

ب) pH محلول یک مولار هر سه آن‌ها در آب، یکسان است.

پ) نقطه جوش HF در مقایسه با دو ترکیب دیگر، بالاتر است.

ت) مولکول‌های هر سه، می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۷- چند مورد از جملات داده شده درست‌اند؟

آ) رسانایی الکتریکی آب خالص دقیقاً برابر صفر است.

ب) ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرآیند یونش، تا رسیدن به تعادل است.

پ) اگر pH محلولی برابر ۱۲ باشد، غلظت یون هیدروکسید در آن برابر 10^{-12} است.

ت) در اثر افزودن CaO به آب، غلظت یون $H^+(aq)$ در محلول کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

مسائل pH محلول‌های اسیدی

۳۸- HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟ ($HX = 60, HY = 50 : g \cdot mol^{-1}$)

• شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.

• شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است.

• K_a اسید HX بزرگ‌تر از K_a اسید HY است.

• درجه یونش اسید HY ، ۱٫۴ برابر درجه یونش اسید HX است.

• درجه یونش اسید HX ، به تقریب نصف درجه یونش اسید HY است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



خنثی‌سازی اسید و باز مسائل کلی خنثی‌سازی و کاربردهای آن

۳۹- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- (آ) برای باز کردن لوله‌ای که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده باشد، از محلول $NaOH$ رقیق استفاده می‌شود.
 (ب) فرآورده سدیم هیدروکسید در واکنش با اسیدهای چرب، خود نوعی پاک‌کننده است که در آب حل می‌شود.
 (پ) فرآورده واکنش HCl با آلاینده‌های بازی خود خاصیت پاک‌کنندگی دارد.
 (ت) در محلول شیر ترش شده با $pH = ۲٫۷$ در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید $۱۰^{-۱۲} \times ۵$ مول بر لیتر است.
 (ث) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها به شوینده‌ها جوش شیرین اضافه می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) آمونیاک از جمله بازهای قوی است که به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب عمدتاً به صورت مولکولی حل می‌شود.
 (ب) با حل شدن اسید و باز در آب مقدار یون‌های موجود در آب افزایش می‌یابد.
 (پ) رسانایی الکتریکی ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم‌نیترات بیشتر از ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم‌سولفات است.
 (ت) مخلوط $NaHCO_3$ ، $Al(OH)_3$ یک ضد اسید است که جزو داروها می‌باشد.
 (ث) بازها برخلاف صابون در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند ولی همانند صابون به پوست آسیب می‌رسانند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

مسائل خنثی‌سازی کامل اسید و باز

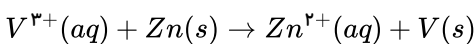
۴۱- اگر در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر، $۰٫۷$ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ محلول حاصل، درست است؟ ($g \cdot mol^{-1} : K = ۳۹$ ، $O = ۱۶$ ، $H = ۱$ ، از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن مادهٔ جامد به آن، چشم‌پوشی شود).

- ۲۵۰ میلی‌لیتر از آن، $۱۰^{-۲} \times ۲٫۵$ مول HCl را به‌طور کامل خنثی می‌کند.
- غلظت مولار یون $OH^-(aq)$ در آن، $۱۰^{-۱۲}$ برابر غلظت مولار یون $H^+(aq)$ است.
- در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، در مجموع، $۰٫۰۱$ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد.
- اگر به این محلول، $۱٫۴$ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود، $[OH^-]$ ، ۳ برابر خواهد شد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

فصل ۲: آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی مقدمه‌ای بر الکتروشیمی و واکنش‌های اکسایش-کاهش اکسایش و کاهش، اکسند و کاهنده

۴۲- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ واکنش داده شده نادرست است؟



- (آ) از این واکنش می‌توان نتیجه گرفت که واکنش‌پذیری روی بیش از وانادیم است.
 (ب) در این واکنش، یون روی کاهنده و فلز وانادیم، اکسند است.
 (پ) پس از موازنه مجموع ضرایب گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش برابر با ۶ است.
 (ت) به ازای تشکیل دو مول وانادیم در این واکنش، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۴۳- با توجه به شکل‌های زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های (Cu) و اکسیژن (O) با ساختار لایه‌ای اتم آن‌ها را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

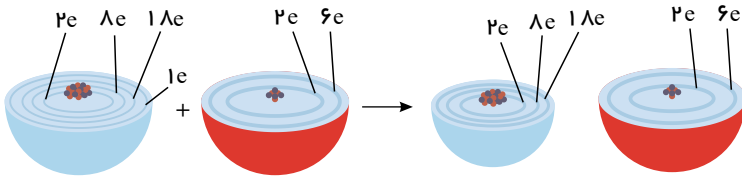
(آ) اتم مس نقش کاهنده و اتم اکسیژن نقش اکسنده را دارند.

(ب) اتم اکسیژن با گرفتن الکترون و اتم مس با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

(پ) شعاع فرآورده حاصل از کاهش اتم مس، کوچک‌تر از اتم مس است.

(ت) فرآورده اکسایش اتم مس با یون سولفات ترکیب $CuSO_4$ را می‌تواند ایجاد کند.

(ث) در لایه سوم یکی از فرآورده‌ها، ۹ الکترون با $l = 2$ وجود دارد.



۱ (۳)

۲ (۴)

۳ (۱)

۴ (۲)

۴۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) در تمامی واکنش‌های اکسایش - کاهش، حداقل یک ترکیب یونی وجود دارد.

(ب) در نیم‌واکنش تبدیل گاز کلر به یون کلرید، ۱ الکترون وجود دارد.

(پ) گونه اکسنده در نیم‌واکنش کاهش و گونه کاهنده در نیم‌واکنش اکسایش شرکت می‌کند.

(ت) تأمین انرژی، تولید مواد، فرآیند آبکافت و اندازه‌گیری و کنترل کیفی از جمله قلمروهای الکتروشیمی هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

جاری شدن انرژی با سفر الکترون

۴۵- چند تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) هرگاه تیغه مس درون محلول روی سولفات قرار بگیرد، واکنشی انجام نمی‌شود.

(ب) اغلب فلزات می‌توانند در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید کنند.

(پ) واکنش تیغه روی با محلول مس (II) کلرید، واکنشی گرماگیر و از نوع اکسایش - کاهش است.

(ت) تغییر دمای محلول مس (II) نیترات با قرار دادن تیغه آلومینیومی، بیش‌تر از هنگامی است که تیغه روی استفاده می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

واکنش‌های شیمیایی و سفر هدایت شده الکترون‌ها مفاهیم کلی سلول‌های گالوانی

۴۶- با توجه به شکل، چند مورد نادرست است؟ (فلز M_1 کاهنده قوی‌تری از فلز M می‌باشد).

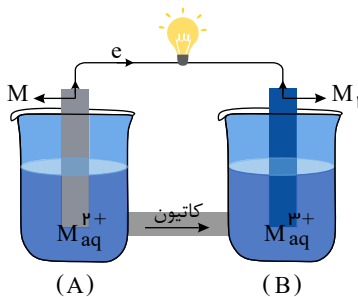
(آ) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی

(ب) جهت حرکت کاتیون در محلول

(پ) فلز M قطب مثبت سلول است.

(ت) در ظرف A، نیم‌واکنش $M(s) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2e$ انجام می‌شود.

(ث) واکنش کلی سلول به صورت $2M_1(s) + 3M^{2+}(aq) \rightarrow 2M_1^{3+}(aq) + 3M(s)$ می‌باشد.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۴۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

- (آ) در سلول گالوانی، واکنش اکسایش - کاهش در مرز میان رسانای یونی و الکترونی روی می‌دهد.
 (ب) کاتد، الکترودی است که در آن، الکترون از رسانای الکترونی به رسانای یونی جریان می‌یابد.
 (پ) در سلول گالوانی روی - مس، الکتروود مس، قطب مثبت است و در آن اکسایش انجام می‌گیرد.
 (ت) دیواره متخلخل از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکتروولیت در سلول گالوانی جلوگیری می‌کند.

- ① آ، ب ② ب، پ ③ ب، پ، ت ④ آ، ب، ت

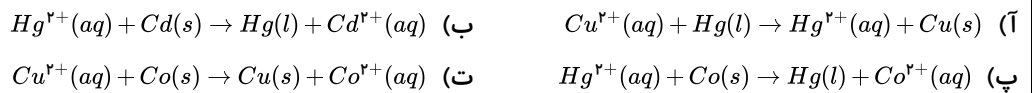
سری الکتروشیمیایی و پتانسیل‌های کاهش استاندارد

۴۸- با توجه به E° الکترودها:

$$E^\circ[Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +0,34V \quad E^\circ[Cd^{2+}(aq)/Cd(s)] = -0,40V$$

$$E^\circ[Co^{2+}(aq)/Co(s)] = -0,26V \quad E^\circ[Hg^{2+}(aq)/Hg(l)] = +0,85V$$

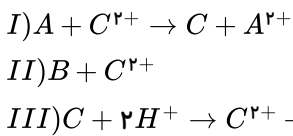
چند واکنش اکسایش - کاهش داده شده زیر، به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟



- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

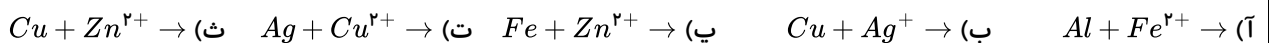
۴۹- با توجه به واکنش‌های داده شده، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) ترتیب قدرت کاهندگی این فلزها می‌تواند به صورت $A > B > C$ باشد.
 (ب) پتانسیل استاندارد کاهش فلز B ممکن است مثبت و یا منفی باشد.
 (پ) ترتیب قدرت اکسندگی کاتیون‌های این سه فلز می‌تواند به صورت $B^{2+} > A^{2+} > C^{2+}$ باشد.
 (ت) نمک نیترات B را می‌توان در ظرفی از جنس C نگهداری کرد.
 (ث) فلز C می‌تواند با محلول هیدروکلریک اسید واکنش دهد.



- ① ۴ ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۵۰- اگر مقایسه کاهندگی چند فلز به صورت $Al > Zn > Fe > Cu > Ag$ باشد، چند مورد از واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شوند؟



- ① ۲ ② ۳ ③ ۱ ④ ۴

محاسبه ولتاژ سلول‌های گالوانی

فلز	منیزیم	روی	نقره	مس
E°	-۲,۳۷	-۰,۷۶	۰,۸	۰,۳۴

۵۱- با توجه به جدول داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (آ) در سلول منیزیم - روی، تیغه منیزیم آند است.

(ب) E° سلول روی - نقره، ۱,۵۶ ولت است.

(پ) در بین همه سلول‌های گالوانی ممکن حاصل از این فلزها، بیشترین ولتاژ مربوط به سلول منیزیم - نقره است.

(ت) در سلول نقره - مس با برقراری جریان، غلظت یون Cu^{2+} در محلول کاهش می‌یابد.

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱



۵۲- با توجه به شکل روبه‌رو و کارکرد درست این سلول، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (با تغییر)

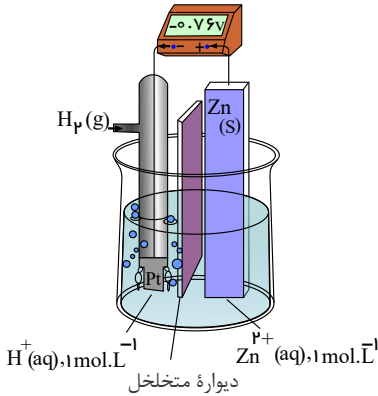
(حجم هریک از محلول‌های کاتدی و آنودی، یک لیتر است. $Zn = 65 : g, mol^{-1}$)

• گاز H_2 کاهنده‌تر از فلز $Zn(s)$ است.

• جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از سوی الکتروود Zn به سوی سوی SHE است.

• با مصرف $22,4L$ گاز هیدروژن (در شرایط STP)، غلظت $Zn^{2+}(aq)$ ، دوبرابر می‌شود.

• پس از واکنش $6,5$ گرم از $Zn(s)$ ، $[H^+]$ در الکتروود هیدروژن، برابر $1,2 mol \cdot L^{-1}$ خواهد شد.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۵۳- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) سرعت خوردگی آهن، به pH محیط وابسته است.

(ب) نتیجهٔ نیم‌واکنش کاهش در سلول گالوانی، تشکیل اتم فلزی است.

(پ) پتانسیل کاهشی استاندارد اغلب فلزها، منفی و اغلب نافلزها، مثبت است.

(ت) هرچه تفاوت پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌ها در سلول گالوانی بیشتر باشد، قدرت آن سلول، کمتر است.

(ث) جدول پتانسیل کاهشی استاندارد فلزات، بر مبنای تشکیل مولکول هیدروژن محلول در آب، از یون $H^+(aq)$ تنظیم شده است.

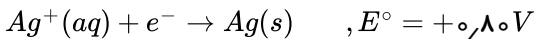
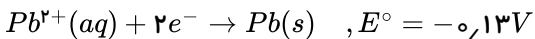
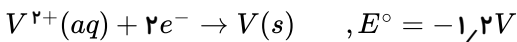
۴ (۴) پ، ت، ث

۳ (۳) آ، پ، ث

۲ (۲) ب، ت

۱ (۱) آ، پ

۵۴- با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



(آ) $V^{2+}(aq)$ اکسنده‌ای قوی‌تر از $Ag^+(aq)$ است.

(ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ ، آسان‌تر از تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است.

(پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک‌تر است.

(ت) واکنش: $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در یک سلول گالوانی، به‌طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

۴ (۴) آ، ب، پ

۳ (۳) ب، پ، ت

۲ (۲) آ، ت

۱ (۱) پ، ت

۵۵- دربارهٔ سلول گالوانی «سرب - پلاتین»، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

$E^\circ[Pb^{2+}(aq)/Pb(s)] = -0,13V , E^\circ[Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +1,20V$

• E° سلول برابر $1,07V$ ولت است و در واکنش کلی سلول، سرب نقش کاهنده را دارد.

• قدرت اکسندگی Pt^{2+} از Pb^{2+} بیشتر است و سطح تیغه در آند، دارای بار منفی می‌شود.

• الکتروود سرب، آند است و با انجام واکنش در سلول، غلظت کاتیون در بخش آندی کاهش می‌یابد.

• با پیشرفت واکنش سلول به میزان 25% ، $10^3 \times 10^3$ الکترون میان دو الکتروود مبادله می‌شود.

• الکترون‌ها، با گذر از دیوارهٔ متخلخل بین دو محلول، از قطب منفی به قطب مثبت رفته، سبب کاهش $Pt^{2+}(aq)$ می‌شوند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۵۶- با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

$$E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1.18V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V, E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V$$

(آ) در شرایط استاندارد می‌توان محلول نمک‌های روی را درون ظرف آهنی نگهداری کرد.

(ب) مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز به صورت $Fe < Zn < Mn$ است.

(پ) تفاوت E° سلول گالوانی روی - آهن با E° سلول گالوانی منگنز - روی برابر ۰٫۱ ولت است.

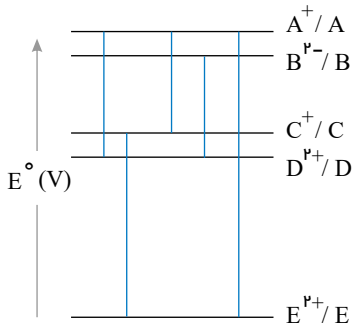
(ت) مقایسه قدرت اکسندگی این سه کاتیون به صورت $Mn^{2+} > Zn^{2+} > Fe^{2+}$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۵۷- با توجه به نمودار مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ الف) یون E^{2+} قوی‌ترین اکسند است.

(ب) سلول گالوانی تشکیل شده از الکترودهای A و E بیشترین ولتاژ را دارد.

(پ) محلول نمک‌های نیترات فلز C را می‌توان در ظرف فلزی D نگهداری کرد.

(ت) در سلول گالوانی $B - D$ ، پس از مدتی جرم تیغه D کم و جرم تیغه B زیاد می‌شود.

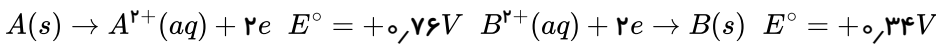
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۵۸- با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده، چه تعداد از عبارات زیر درست است؟



(آ) نیروی الکتروموتوری سلول حاصل از این دو فلز برابر ۰٫۴۲ ولت است.

(ب) قوی‌ترین ذره اکسند در دو واکنش، A^{2+} است.

(پ) با قرار دادن فلز A درون محلول نمک فلز B ، یک واکنش خود به خودی انجام می‌گیرد.

(ت) فقط یکی از دو فلز با هیدروکلریک اسید واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می‌کند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۵۹- اگر واکنش الکتروشیمیایی: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ ، در جهت طبیعی پیش برود، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• E° الکتروده $D^{2+}(aq)/D(s)$ ، کوچک‌تر از E° الکتروده $A^{2+}(aq)/A(s)$ است.

• این واکنش در یک سلول گالوانی انجام می‌شود و الکتروده $D^{2+}(aq)/D(s)$ قطب منفی سلول است.

• اگر واکنش: $D + X^+ \rightarrow \dots$ ، در جهت طبیعی پیش برود، واکنش: $A + X^+ \rightarrow \dots$ نیز در همان جهت پیش می‌رود.

• ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای A و Y ، به یقین کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای D و Y است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

لیتیم و باتری‌ها

۶۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، الکترون‌ها از نیم‌سلولی که E° منفی‌تری دارد به سمت نیم‌سلولی که E° مثبت‌تری دارد، جریان می‌یابد.

(ب) در سلول گالوانی روی - مس، غلظت کاتیون Cu^{2+} در آند کاهش می‌یابد.

(پ) مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد یک نیم‌واکنش، در دماهای گوناگون، متفاوت است.

(ت) استفاده گسترده از عنصر لیتیم در باتری‌ها، به دلیل چگالی کم و E° زیاد آن در میان فلزها می‌باشد.

۴ (۴)

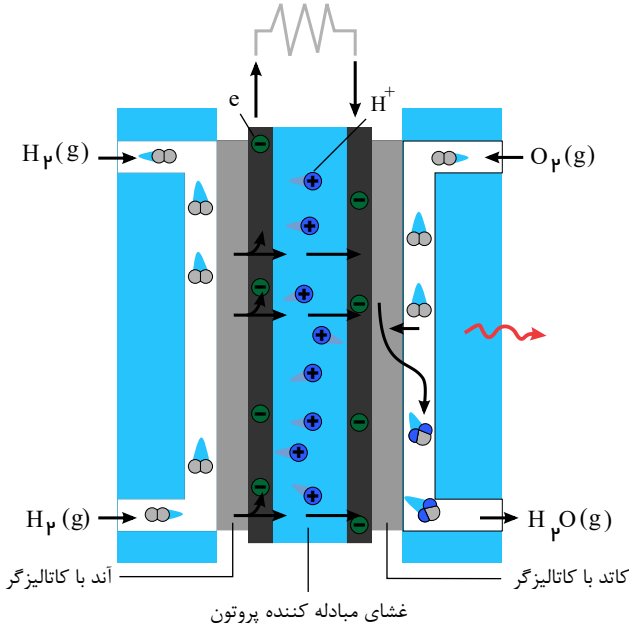
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴ - چند مورد از مطالب زیر درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟ (۱) از این سلول می توان برای تأمین برق و آب استفاده نمود.

(ب) در غشای مبادله کننده، یون هیدروکسید از کاتد به سمت آند مبادله می شود.
 (پ) در این سلول، همه انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود و بازده سلول ۱۰۰٪ است.

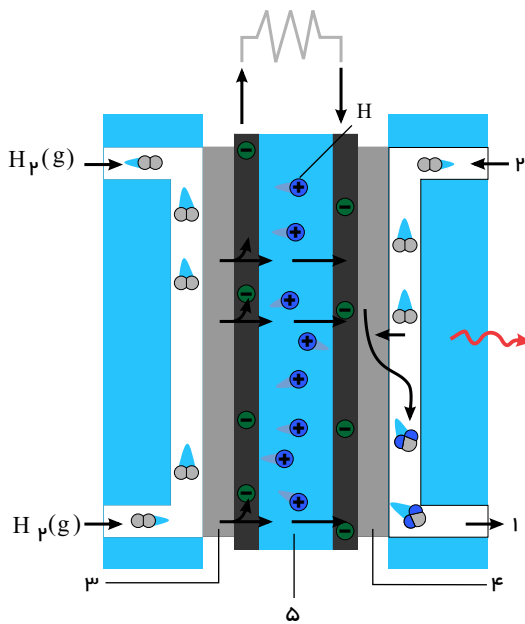


(ت) معادله کلی واکنش این سلول به صورت
 $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ است.

(ث) به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن در کاتد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، ۲ مول الکترون از آند به کاتد منتقل می شود و ۲ مول گاز هیدروژن در آند اکسید می شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)
- ۵ (۵)

۶۵ - با توجه به شکل زیر، چند مورد درست است؟ (آ) موارد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب از راست به چپ عبارتند از: $O_2(g)$ - آند - کاتد و غشای مبادله کننده گاز هیدروژن.



(ب) این شکل مربوط به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است که نوعی سلول گالوانی محسوب می شود.

(پ) واکنش کلی این سلول به صورت $2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ می باشد.

(ت) در این سلول بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی ناشی از انجام واکنش اکسایش - کاهش به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۶ - چند مورد از مطالب زیر درباره سلول سوختی هیدروژن نادرست است؟

(آ) نوعی سلول الکترولیتی است که با مصرف کامل یکی از واکنش دهنده های موجود در آن، غیرفعال می شود.

(ب) هر سلول سوختی دارای سه جزء اصلی غشاء، الکتروود آند و الکتروود کاتد است که همگی دارای کاتالیزگرهایی برای سرعت بخشیدن به نیم واکنش های اکسایش و کاهش هستند.

(پ) نیم واکنش $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e \rightarrow 2H_2O(l)$ در قطب مثبت سلول سوختی انجام می شود.

(ت) در این سلول، $H_2(g)$ با $O_2(g)$ به صورت کنترل شده واکنش می دهد و بخش کوچکی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

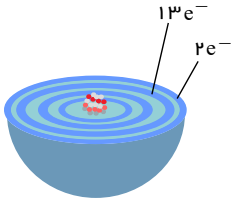
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۷- اگر دایره‌های تیره‌رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده لایه‌های الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟
 (آ) A عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.

(ب) برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند.

(پ) بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است.

(ت) سه زیرلایه از لایه سوم آن از الکترون اشغال شده است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۸- یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده هشتایی در چند مورد، با هم تفاوت دارند؟

• عدد اکسایش اتم مرکزی • شمار جفت الکترون‌های پیوندی

• قطبیت و شکل هندسی • شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای ${}_3Z$ و ${}_2X$ جدول تناوبی درست است؟

• شمار الکترون‌های لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.

• یون‌های X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.

• هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.

• ${}_2X$ یک فلز از گروه ۲ و ${}_3Z$ آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.

• همه لایه‌های اشغال‌شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۷۰- اگر دو نافلز X و A ، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایداری با فرمول XO_4^- و AO_4^{2-} تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

• A عنصری از گروه ۱۵ است.

• عنصر A ، می‌تواند در دوره دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.

• عنصر X ، با اکسندترین عنصر در جدول تناوبی، هم‌گروه است.

• در آخرین زیرلایه اشغال‌شده اتم X ، ۵ الکترون و اتم A ، دو الکترون جای دارد.

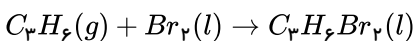
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۱- چند مورد از مطالب زیر، درباره فرآورده واکنش برم مایع با پروپن درست است؟



• نام آن، ۱ و ۲-دی‌برمو پروپان است.

• مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر -۴ است.

• همه اتم‌ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خودند.

• شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های آن، ۶، شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۷۲- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(آ) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در استیک اسید برابر صفر است.

(ب) تفاوت عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن در آمونیوم نیترات برابر ۸ واحد است.

(پ) عدد اکسایش P در H_3PO_3 و P_2O_3 یکسان است.

(ت) عدد اکسایش S در H_2SO_4 و SF_6 یکسان است.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۷۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانوئیک اسید، برابر +۴ است.

• الکل‌هایی که مولکول‌های آن‌ها تا پنج اتم کربن دارد، به خوبی در آب حل می‌شوند.

• با افزایش طول زنجیره کربنی کربوکسیلیک اسیدها، قدرت اسیدی آن‌ها، کاهش می‌یابد.

• در ساختار دست‌کم یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدهید وجود دارد.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

عدد اکسایش در واکنش‌ها

۷۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش فلز روی با محلول آهن (III) کلرید، درست است؟

- با تغییر عدد اکسایش دو فلز همراه است.

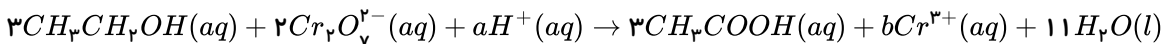
- همراه تشکیل هر مول روی کلرید، ۲ مول فلز آهن آزاد می‌شود.

- به ازای مصرف هر مول روی، نیم مول آهن (III) کلرید، مصرف می‌شود.

- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ۱۰ است.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۷۵- درباره واکنش:



پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسنده، ۳ مول گونه کاهنده مصرف می‌شود.

- مجموع ضرایب استوکیومتری گونه اکسنده و گونه کاهنده یافته آن، برابر ۶ است.

- هر مول گونه اکسنده، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونه کاهنده، سه مول الکترون می‌دهد.

- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها، ۷ برابر ضرایب استوکیومتری استیک اسید است.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴) به ازای

۷۶- درباره واکنش $6I^-(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 4H_2O(l) \rightarrow 2MnO_2(s) + 3I_2(s) + 8OH^-(aq)$ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• در این واکنش، کاهنده آنیون تک اتمی و اکسنده، آنیون چند اتمی است.

• عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییر کرده و به +۴ رسیده است.

• در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسنده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

• هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می‌شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

چند موردی جامع شیمی



۷۷- چه تعداد از فرآیندهای زیر جزء واکنش‌های اکسایش - کاهش به‌شمار می‌روند و در چند مورد از آن‌ها، یک عنصر هم نقش اکسند و هم نقش کاهنده را ایفا می‌کند؟

(آ) واکنش ترمیت

(ب) واکنش استخراج سیلیسیم از سیلیس به وسیله کربن

(پ) تخمیر بی‌هوازی گلوکز برای تهیه اتانول

(ت) واکنش محلول سدیم کلرید و محلول نقره نیترات

(ث) واکنش تجزیه آب اکسیژنه

(ج) فرآیند هیدروژن‌دار شدن اتن و تولید اتان

۱ - ۴ (۴)

۲ - ۵ (۳)

۲ - ۴ (۷)

۱ - ۵ (۱)

۷۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) بالاترین عدد اکسایش عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^2 3p^3$ ختم شده است، برابر با ۳+ می‌باشد.

(ب) در یک واکنش اکسایش - کاهش، عدد اکسایش حداقل دو عنصر تغییر می‌کند.

(پ) نقش دیواره متخلخل در سلول گالوانی، خنثی نگه داشتن محلول‌ها از نظر بار الکتریکی است.

(ت) واکنش سوختن فلز منیزیم که با تولید نور خیره‌کننده‌ای همراه است، نوعی واکنش اکسایش - کاهش می‌باشد.

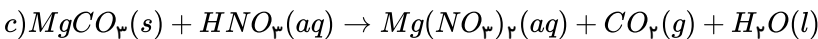
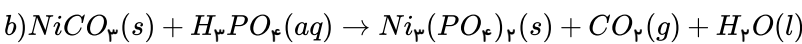
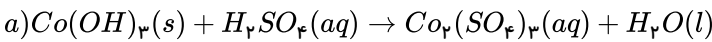
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)

۷۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش‌های زیر پس از موازنه معادله آن‌ها، درست است؟



• مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله a و b ، برابرند.

• در هیچ یک از این واکنش‌ها، عدد اکسایش عنصرها تغییر نکرده است.

• تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله c با معادله b ، برابر ۶ است.

• در معادله c مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)

سلول‌های الکترولیتی و برقکافت مفاهیم سلول الکترولیتی

۸۰- سلول‌های گالوانی و الکترولیتی در چند مورد از ویژگی‌های زیر مشابه‌اند؟

(الف) جهت حرکت آنیون‌ها در مدار درونی

(ب) نام الکترودی که در سطح آن کاهش صورت می‌گیرد.

(پ) پایداری فرآورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها

(ت) علامت الکترودهای آند و کاتد

(ث) تعداد الکترولیت‌ها

(ج) علامت E° سلول

(چ) جهت حرکت الکترون‌ها

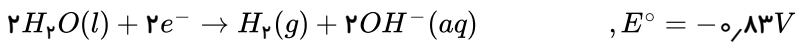
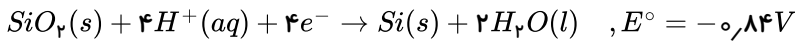
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)

۸۱ - سلول نور - الکتروشیمیایی برای تهیه هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر، درباره این سلول درست است؟



● محلول پیرامون کاتد، رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.

● $SiO_2(s)$ آند سلول را تشکیل می‌دهد و اکسایش می‌یابد.

● با انجام واکنش در سلول، pH محلول پیرامون آند، کاهش می‌یابد.

● واکنش کاتدی این سلول مانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است.

● معادله واکنش سلول، به صورت: $SiO_2(s) + 2H_2(g) \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲ - برای جمع آوری گازهای تولید شده در برقکافت آب، دو لوله آزمایش پر از آب را بر روی کاتد و آند واژگون می‌کنند. چند مورد از مطالب زیر در

این باره درست بیان شده‌اند؟ ($CH = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

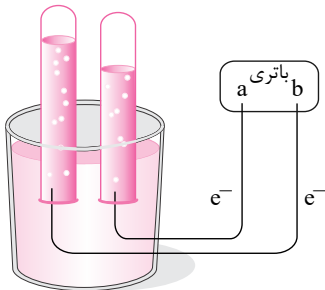
(آ) نسبت جرم گاز آزاد شده در کاتد به جرم گاز آزاد شده در آند برابر ۸ است.

(ب) با وارد کردن کاغذ pH در اطراف آند، رنگ آن به قرمز تغییر می‌کند.

(پ) به ازای مصرف شدن هر مول الکترون در کاتد، $22.4L$ گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

(ت) معادله کلی برقکافت آب خالص، عکس معادله کلی سلول سوختی هیدروژن است.

(ث) a و b به ترتیب قطب‌های مثبت و منفی باتری‌اند.



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

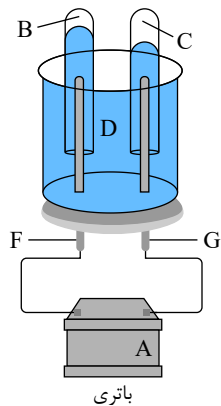
۸۳ - با توجه به شکل زیر که مربوط به فرایند برقکافت آب است، چند مورد درست است؟ ● A قطب مثبت باتری است.

● B گاز اکسیژن است.

● D آب خالص است.

● F الکترودی است که بر سطح آن عمل کاهش روی می‌دهد.

● در مدار خارجی، الکترون‌ها به سمت الکتروود G جریان می‌یابد.



۳ (۲)

۲ (۱)

۱ (۴)

۴ (۳)

۸۴ - چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب نادرست است؟

(آ) این مخلوط یک نوع پاک‌کننده به شمار می‌رود که هم‌زمان با برهم‌کنش بین ذرات و واکنش با آلاینده‌ها عمل می‌کند.

(ب) یکی از فراورده‌های حاصل، گازی است که از برقکافت آب در آند نیز تولید می‌شود.

(پ) گرماده بودن و تولید ماده گازی، یکی از ویژگی‌های مهم این واکنش است.

(ت) برای زدودن تجمع چربی درون لوله‌های صنعتی از این مخلوط به عنوان پاک‌کننده استفاده می‌شود.

۴ (۴)

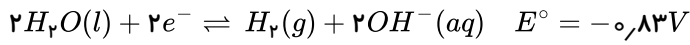
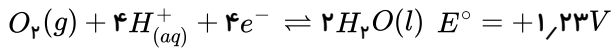
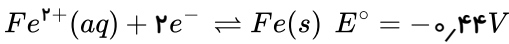
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۸۵- اگر در برقکافت آب به جای الکترودهای گرافیتی از الکترودهای آهنی استفاده کنیم، با توجه به مقادیر E° های داده شده چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟



(آ) در حین کار کردن سلول، $Fe(OH)_2$ تولید می شود.

(ب) در آند به دلیل اکسایش آب، گاز اکسیژن تولید می شود.

(پ) در کاتد به دلیل کاهش آب، گاز هیدروژن تولید می شود.

(ت) کاغذ pH پیرامون محلول کاتد به رنگ قرمز درمی آید.

(ث) با گذشت زمان، غلظت یون های H^+ و OH^- افزایش می یابند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۶- کدام موارد از مطالب زیر، درباره فرایند برقکافت، درست است؟

(آ) در برقکافت آب، در آند، گاز هیدروژن آزاد می شود.

(ب) در رقابت برای از دست الکترون در آند، اتم کلر از اتم برم پیشی می گیرد.

(پ) گونه ای که پتانسیل کاهش استاندارد بزرگتری دارد، زودتر در کاتد کاهش می یابد.

(ت) گونه ای که پتانسیل کاهش استاندارد کوچکتری دارد، زودتر در آند اکسایش می یابد.

۱ (۴) آ، ب، ت

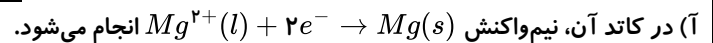
۲ (۳) پ، ت

۳ (۲) آ، ب، پ

۴ (۱) آ، ت

تهیه فلزهای سدیم و منیزیم به روش برقکافت

۸۷- چند مورد از مطالب زیر درباره مرحله برقکافت منیزیم کلرید مذاب نادرست است؟



(ب) گاز خروجی از آند آن با گاز خروجی از آند سلول برقکافت سریع کلرید مذاب یکسان است.

(پ) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش کلی برابر با ۳ است.

(ت) با گذشت زمان، غلظت یون های منیزیم و کلرید در این فرایند کاهش می یابد.

(ث) فلز منیزیم تولید شده به دلیل چگالی بیشتر نسبت به الکترولیت، در پایین ظرف برقکافت جمع می شود.

۱ (۴) ۳

۲ (۳) ۴

۳ (۲) ۱

۴ (۱) ۲

۸۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) فلز سدیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شود، زیرا یون های آن بسیار پایدارتر از اتم های سدیم هستند.

(ب) از آنجا که فلزهای فعال کاهنده های قوی هستند، باید آن ها را از برقکافت محلول نمکشان تهیه کرد.

(پ) دمای ذوب کلسیم کلرید خالص $801^\circ C$ است که با افزودن سدیم کلرید می توان آن را تا $587^\circ C$ کاهش داد.

(ت) خوردگی به فرآیند ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزها بر اثر واکنش اکسایش - کاهش گفته می شود.

۱ (۴) ۴

۲ (۳) ۳

۳ (۲) ۲

۴ (۱) ۱

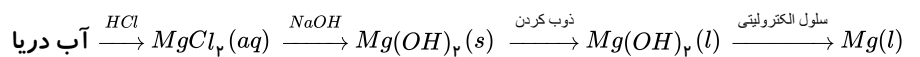
سؤالها و مسائل ترکیبی از برقکافت

۸۹- چند مورد از عبارت های زیر نادرست اند؟ ($Na = 23g \cdot mol^{-1}$)

(آ) در برقکافت یک نمک مذاب، اجزای تشکیل دهنده نمک به صورت عنصری خود تولید می شود.

(ب) در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب به ازای تولید هر یک کیلوگرم فلز سدیم، به تقریب ۴۸۷ لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود.

(پ) مراحل زیر به هنگام تهیه فلز منیزیم از آب دریا انجام می گیرد.



(ت) از آنجا که فلزات فعال مثل Na ، K و Mg اکسندگی قوی هستند، آن ها را باید از برقکافت نمک مذاب آن ها به دست آورد.

۱ (۴) ۴

۲ (۳) ۳

۳ (۲) ۲

۴ (۱) ۱



خوردگی مفاهیم خوردگی و زنگ زدن آهن

۹۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) آهن در طبیعت دارای دو اکسید FeO و Fe_2O_3 است.

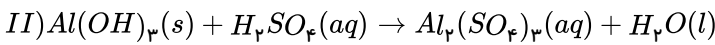
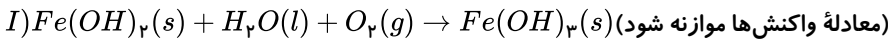
ب) زنگ آهن از واکنش آهن با اکسیژن در هوای مرطوب، تشکیل می‌شود.

پ) به علت نفوذپذیر بودن زنگار، زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، به درون آن نیز، سرایت می‌کند.

ت) زنگ زدن آهن، یک واکنش اکسایش است و در آن عدد اکسایش آهن، تنها ۲ واحد افزایش می‌یابد.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴) مورد

۹۱- با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، چند مطلب زیر درست است؟



• برای تشکیل 1070 گرم رسوب $Fe(OH)_3$ ، 10^{23} $\times 12704$ مولکول آب نیاز است.

• واکنش I ، از نوع اکسایش - کاهش و واکنش II ، از نوع خنثی شدن اسید و باز است.

• از واکنش هر مول سولفوریک اسید با آلومینیم هیدروکسید کافی، 36 گرم آب تشکیل می‌شود.

• مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش I با مجموع ضریب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها در واکنش II برابر است.

$$(H = 1, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۹۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$)

آ) برای حذف نقره اکسید تشکیل شده بر روی ظروف، می‌توان از فلزاتی مانند طلا و پلاتین استفاده کرد.

ب) زنگار سبز بر سطح فلز مس یک نوع خوردگی محسوب می‌شود.

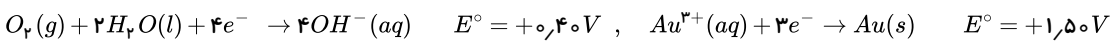
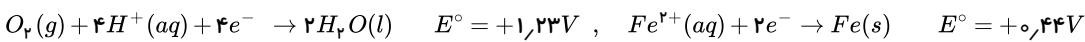
پ) چگالی منیزیم مذاب از چگالی منیزیم کلرید مذاب کمتر است.

ت) به ازای تولید 12 کیلوگرم منیزیم مذاب از آب دریا، می‌توان 22400 لیتر گاز هیدروژن کلرید از واکنش گاز کلر تهیه شده با مقدار کافی گاز

هیدروژن در شرایط STP تولید کرد.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۹۳- با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



آ) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان کمتری رخ می‌دهد.

ب) با گذشت زمان، فلز طلا در هوای مرطوب و اعماق دریا دچار خوردگی می‌شود.

پ) خوردگی آهن در محیط بازی به میزان بیشتری رخ می‌دهد.

ت) فلز طلا حتی در محیط اسیدی دچار اکسایش نمی‌شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

چند موردی جامع شیمی

۹۴- اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت $A^{2+} > B^{2+} > M^{+} > Y^{2+}$ و پتانسیل کاهش استاندارد آن‌ها بزرگ‌تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- واکنش $B + YSO_4 \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر است.
- برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب‌تر از فلز Y است.
- emf سلول گالوانی « $Mg - A$ » از emf سلول گالوانی « $Mg - B$ » بیشتر خواهد بود.
- اگر واکنش $M + XCl_2 \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر باشد، واکنش $B + XCl_2 \rightarrow \dots$ نیز انجام‌پذیر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۵- چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ حفاظت کاتدی آهن درست است؟

- در فرایند حفاظت کاتدی آهن از فلزهایی استفاده می‌شود که در جدول E° ، پایین‌تر از آهن قرار دارند.
- در سطح آهن، الکترون‌ها توسط عوامل اکسنده مصرف می‌شوند.
- آهن در نقش کاتد ظاهر شده و در آن نیم‌واکنش: $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ انجام می‌شود.
- E° سلول ایجاد شده با فلز کاهنده‌تر، بیش‌تر از حالت عادی خوردگی آهن است.

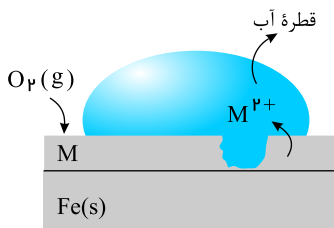
$$(E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V, E^\circ(O_2, H_2O/OH^-) = +1,2V)$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



- ۹۶- با توجه به شکل مقابل، چه تعداد از موارد زیر درست می‌باشند؟ (آ) شکل مربوط به حلبی می‌باشد.
- (ب) از این نوع آهن، تانکر آب و کانال کولر ساخته می‌شود.
- (پ) نیم‌واکنش کاهش آن: $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ می‌باشد.
- (ت) فلز آهن از فلز M به کار رفته کاهنده‌تر بوده است.
- (ث) از این نوع آهن نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۷- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آبکاری قاشق آهنی با نقره نادرست است؟

- (آ) قاشق آهنی، به کاتد (قطب منفی) وصل می‌گردد.
- (ب) فلز نقره به آند وصل می‌شود.
- (پ) از محلول نقره نیترات می‌توان به عنوان الکترولیت استفاده کرد.
- (ت) فلز آهن کاهش پیدا می‌کند و جهت حرکت الکترون‌ها از فلز نقره به سوی قاشق آهنی است.

۱ (۴)

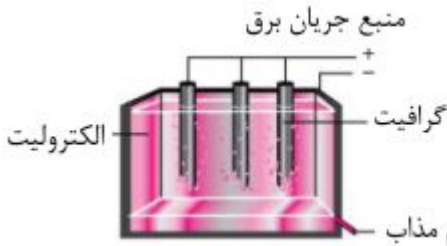
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۹۸- با توجه به شکل زیر که سلول الکترولیتی مربوط به فرایند هال را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

($C = 12, O = 16, Al = 27, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



- آند آن از جنس گرافیت است، که خود در واکنش نیز شرکت می‌کند.
- در کاتد فلز آلومینیم تولید می‌شود که چگالی بیش تری از الکترولیت مذاب دارد.
- در معادله موازنه شده واکنش، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر ۱۴ است.
- این واکنش از نگاه محیط زیست چندان مطلوب نیست.
- اگر ۱۶۲۰ کیلوگرم آلومینیم تولید شود، با الکترون‌های مبادله شده برای تولید آن می‌توان ۲۰۷۰ کیلوگرم فلز سدیم در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب تهیه نمود.

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

۹۹- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (آ) در صورت ایجاد خراش بر روی آهن سفید، فلز قلع از خوردگی آهن جلوگیری می‌کند.
 (ب) سرعت خوردگی آهن در حضور محلول‌های الکترولیت کاهش می‌یابد.
 (پ) در روش هال، آلومینیم را از برقکافت آلومینیم هیدروکسید مذاب به دست می‌آورند.
 (ت) فرآیند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد، از این رو بازیافت فلز آلومینیم مقرون به صرفه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۰- چند مورد از عبارتهای زیر درباره فرآیند هال، نادرست است؟

- جنس آند و کاتد به کار رفته در سلول متفاوت است.
- در آند، فلز آلومینیم مذاب تولید می‌شود.
- با گذشت زمان از جرم تیغه آند کاسته می‌شود.
- به علت مصرف مقدار زیاد انرژی الکتریکی، هزینه بالایی دارد.
- چگالی آلومینیم مذاب بیشتر از چگالی الکترولیت موجود در سلول است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- یکی از معایب فرایند هال، انتشار گاز گلخانه‌ای است.
- آلومینیم، یک فلز فعال و اکسید آن، چسبنده و متراکم است.
- در سلول الکترولیتی، کاتد و آند می‌توانند از یک جنس باشند.
- قوی‌ترین عنصرهای اکسنده، در سمت راست جدول تناوبی، جای دارند.
- از کاربردهای برقکافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیم و تهیه گازهایی مانند هیدروژن است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۱۰۲ - چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ($Al = 27, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) در آبکاری یک قاشق فولادی با نقره، قاشق به قطب منفی تبدیل می‌شود.

(ب) با آبکاری، مواردی مثل فلزات، سنگ و چوب، زیباتر و مقاوم‌تر در برابر خوردگی می‌شوند.

(پ) در فرآیند هال اگر 2.4 کیلوگرم آلومینیم اکسید که میزان ناخالصی‌های آن 80% است، استفاده شود، 80 مول آلومینیم تولید می‌شود.

(ت) اگر فلز آلومینیم به عنوان پوشش فلزی با E° بزرگ‌تر از خود استفاده شود، به هنگام خوردگی، لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 ایجاد می‌شود که از ادامه اکسایش فلز جلوگیری می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) نیم‌واکنش کاهش برای خوردگی آهن، آهن سفید و حلبی در محلول آبی با pH مشابه، یکسان است و مربوط به کاهش یافتن گاز اکسیژن محلول در آب است.

(ب) با توجه به نیم‌واکنش‌های اکسایش در حلبی و آهن گالوانیزه، انتظار می‌رود که خاصیت کاهندگی آهن بیش‌تر از قلع و کمتر از روی باشد.

(پ) در آبکاری آهن توسط نقره، نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش به ترتیب مربوط به اکسایش نقره و کاهش یون نقره است.

(ت) فرآیند هال نوعی برقکافت محسوب می‌شود که در نهایت منجر به تولید فلز آلومینیم و گاز کربن‌دی‌اکسید می‌شود.

۳ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۰۴ - کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

• تمایل $Al(s)$ به از دست دادن الکترون در واکنش‌ها، از $Au(s)$ بیشتر است.

• در سلول الکترولیتی مانند سلول گالوانی، کاتد محل انجام نیم‌واکنش کاهش است.

• در فرایند اکسایش آهن (II) هیدروکسید، رنگ رسوب از سبز به آجری تغییر می‌یابد.

• واکنش $Fe(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در جهت طبیعی پیش می‌رود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

فصل ۳: شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری مقدمه و آشنایی کلی با انواع جامدها مقدمه - خاک رس

۱۰۵ - چند مورد از مطالب زیر، درباره خاک رس، درست است؟

(آ) سیلیسیم دی‌اکسید، عمده‌ترین جزء سازنده آن است.

(ب) بیشتر ترکیب‌های تشکیل‌دهنده آن، بی‌رنگ یا سفید رنگ‌اند.

(پ) در مخلوط تشکیل‌دهنده آن، جامدهای کووالانسی و یونی وجود دارند.

(ت) در برخی از انواع آن، فلزهای دارای ارزش اقتصادی زیاد برای استخراج نیز یافت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی - تعریف جامدهای کووالانسی - سیلیس

۱۰۶ - چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) فراوانترین اکسید در پوسته جامد زمین SiO_2 است.

(ب) نمونه خالص سیلیس، کوارتز و نمونه ناخالص آن، ماسه است.

(پ) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های سنگ، نشانه مقاومت گرمایی سیلیس است.

(ت) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی، در طبیعت یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.

(ث) به دلیل آنتالپی پیوند بیشتر $Si - O$ در مقایسه با $Si - Si$ ، پایداری سیلیس از سیلیسیم بیشتر است.

① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۱۰۷ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) سیلیس (SiO_2) فراوانترین اکسید در پوسته جامد زمین است.

(ب) کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

(پ) سیلیس برخلاف کربن دی‌اکسید، جز مواد مولکولی است.

(ت) اتم سیلیسیم برخلاف اتم کربن، با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشتایی نمی‌رسد.

(ث) تعداد پیوندهای اشتراکی هر اتم کربن، در کربن دی‌اکسید و هر اتم سیلیسیم در سیلیس با هم برابر است.

① ۳ ② ۴ ③ ۱ ④ ۲

گرافیت، الماس و گرافن

۱۰۸ - چند مورد از موارد زیر درست است؟

- جامدات کووالانسی به‌طور عمده متشکل از برخی عناصر گروه ۱۴ می‌باشند.

- زاویه پیوندی در ساختار الماس نسبت به گرافیت بیشتر است.

- انرژی پیوندهای کربن - کربن در گرافیت از الماس بیشتر است.

- چگالی الماس از گرافیت بیشتر است.

- الماس که سخت است، جامد کووالانسی و گرافیت که نرم و لایه‌ای و گرافن که انعطاف‌پذیر است، هر دو جامد مولکولی هستند.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۰۹ - از مقایسه‌های زیر چند مورد درست است؟

(آ) تعداد پیوندهای هر اتم کربن در الماس و گرافیت برابر است.

(ب) الماس از گرافیت پایدارتر است.

(پ) پیوند $Si - C$ در سیلیسیم کربید از پیوند بین اتم‌ها در الماس و سیلیسیم قوی‌تر است.

(ت) آنتالپی پیوند $Si - O$ از $Si - Si$ بیشتر است.

(ث) مقاومت گرافن در برابر کشیده شدن ۲۰۰ برابر فولاد است.

(ج) تعداد کربن‌های تشکیل‌دهنده حلقه‌ها در گرافن با تعداد اتم‌های Si تشکیل‌دهنده حلقه‌ها در سیلیس برابر است.

① ۵ ② ۴ ③ ۳ ④ ۲

۱۱۰ - چند مورد از موارد زیر درست می‌باشند؟

(آ) طول پیوند $Si - Si$ بیشتر از $C - C$ است.

(ب) گرافن تک‌لایه‌ای از آلوتروپ کربن است که شفاف و انعطاف‌پذیر است.

(پ) پایداری و سختی الماس از گرافیت بیشتر است.

(ت) در گرافن هر اتم کربن به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

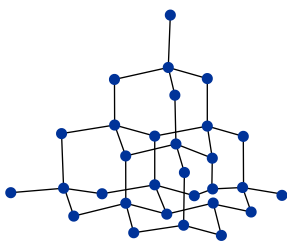
۱۱۱ - چه تعداد از مقایسه‌های زیر در مورد ساختارهای (۱) و (۲) و (۳) درست می‌باشند؟

(آ) رسانایی: $۲ > ۳ > ۱$

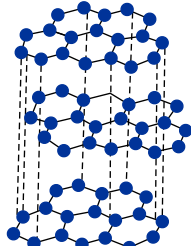
(ب) ساختار ۱ و ۲ شفاف و ساختار ۳ کدر می‌باشد.

(پ) انعطاف‌پذیری ساختار ۲ و ۳ بیشتر از ساختار ۱ می‌باشند.

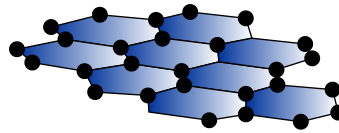
(ت) استحکام ساختار ۱ و ۳ از ساختار ۲ بیشتر است.



ساختار (۱)



ساختار (۲)



ساختار (۳)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

سیلیسیم، سیلیسیم کرید و مقایسه آنها با جامدهای کووالانسی

۱۱۲ - نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید است؟

• کلسیم فسفات • اسکاندیم اکسید • آلومینیم سولفات

• گالیم کربنات • روی سیلیکات • آهن (III) نیترات

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سازه‌های یخی

۱۱۳ - چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(آ) هر یک از حلقه‌های ۶ گوشه موجود در ساختار یخ، دارای ۶ پیوند کووالانسی و ۶ پیوند هیدروژنی است.

(ب) همه ترکیب‌های مایع (در دما و فشار اتاق) جزو مواد مولکولی‌اند.

(پ) تنوع شمار یونی بیشتر از مواد مولکولی و مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است.

(ت) در ساختار جامدهای کووالانسی، میان اغلب اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد، به همین دلیل چنین موادی ذوب بالایی دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

۱۱۴ - با توجه به جدول روبرو که بخشی از جدول تناوبی عناصرها است، چند مورد از موارد زیر درست اند؟

گروه	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره				
۲			A	D
۳	E		X	
۴	Z			

• E خاصیت شبه فلزی دارد.

• عنصرهای A با عنصر X ، همواره ترکیب های دوتایی قطبی تشکیل می دهند.

• عنصرهای A و D به صورت مولکول های $A_2(g)$ و $D_2(g)$ وجود دارند.

• اتم Z ، با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره ی قبل از خود می رسد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۵ - اگر سه اتم هیدروژن متان را با اتم های کلر جانشین کنیم، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) عدد اکسایش کربن ۶ درجه افزایش می یابد.

(ب) ماده گازی به ماده مایع تبدیل می شود.

(پ) گشتاوری دو قطبی مولکول افزایش می یابد.

(ت) علامت بار جزئی اتم کربن تغییری نمی کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۶ - کدام موارد از مطالب زیر درباره مولکول کربونیل سولفید، درست است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$$

(آ) جرم مولی آن با جرم مولی استیک اسید برابر است.

(ب) مولکول آن، مانند مولکول کربن دی اکسید، ساختار خطی دارد.

(پ) در لایه ظرفیت اتم های آن، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ت) شمار جفت الکترون های پیوندی در آن، با شمار آن ها در مولکول اتین، برابر است.

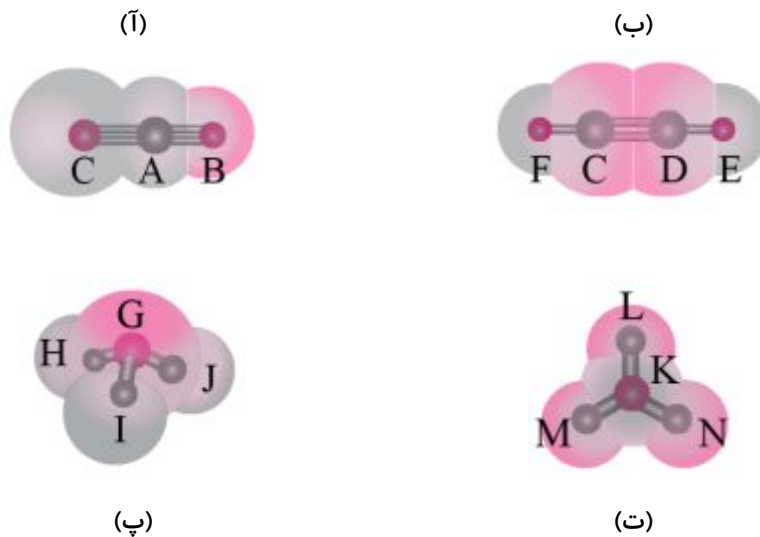
۴ (۴) ب، پ، ت

۳ (۳) آ، ب، پ

۲ (۲) پ، ت

۱ (۱) آ، ب

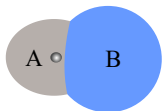
۱۱۷- شکل‌های روبه‌رو نقشه پتانسیل مولکول‌های مختلف را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آنها درست است؟



- مولکول‌های (ب) و (ت) دارای گشتاور دو قطبی صفر بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
- مولکول‌های (آ) و (پ) گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
- اگر مولکول‌های (آ) و (ب) به ترتیب کربونیل سولفید و اتین باشند، به مکان‌های C, B و E بار جزئی مثبت (δ^+) نسبت می‌دهند.
- اگر مولکول‌های (پ) و (ت) به ترتیب آمونیاک و گوگردتری‌اکسید باشند به مکان‌های G و K بار جزئی منفی (δ^-) را نسبت می‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۷) ۳ (۳) ۴ (۴)

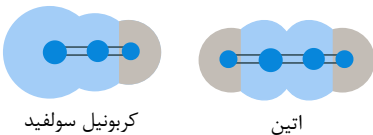
۱۱۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به توزیع الکترون در مولکول AB است، چند مورد از موارد زیر درست است؟
 (آ) ویژگی نافلزی اتم A کمتر از اتم B است.



- (ب) مولکول AB در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- (پ) علامت‌های (δ^+) و (δ^-) را به ترتیب می‌توان به اتم B و A نسبت داد.
- (ت) نقطه جوش مولکول AB از مولکول A_2 بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۷) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۹- با توجه به شکل‌های داده شده چه تعداد از عبارت‌های داده شده جمله مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در مولکول»
 (آ) اتین اتم کربن همان نوع بار جزئی را دارد که کربن در مولکول کربونیل سولفید دارد.



- (ب) کربونیل سولفید نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر یک می‌باشد.
- (پ) اتین دارای گشتاور دو قطبی برابر صفر اما در کربونیل سولفید مخالف صفر است.
- (ت) اتین شمار جفت الکترون‌های پیوندی با کربونیل سولفید برابر است.

۱ (۱) ۲ (۷) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۰- در مورد مولکول‌های کربونیل سولفید SCO و اتین C_2H_2 چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟
 (آ) کربونیل سولفید قطبی و اتین ناقطبی است.

- (ب) تعداد جفت الکترون پیوندی در آنها برابر است.
- (پ) در SCO تعداد جفت الکترون پیوندی و ناپیوندی برابر است.

(ت) در کربونیل دی سولفید اتم اکسیژن طبق نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۷) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۲۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد شکل روبه‌رو که مربوط به کلروفرم است، نادرست است؟ • مایعی بی‌رنگ بوده که بخار آن سمی و اعتیادآور است که در گذشته به عنوان ماده بی‌هوش‌کننده استفاده می‌شد.



- مولکولی قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- در نقشه پتانسیل آن در نقطه A هم بار جزئی منفی (δ^-) و هم بار جزئی مثبت (δ^+) خواهیم داشت که بار جزئی مثبت آن بزرگ‌تر است.
- با نزدیک شدن یک میله باردار رفتار شکل روبه‌رو را از خود نشان خواهد داد.
- توزیع الکترون‌ها یکنواخت نبوده و تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های سازنده آن یکسان نیست.

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

۳ (۴)

۲ (۳)

۱۲۲- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(آ) هرچه اختلاف تراکم بارها در مولکول آسیدی بیشتر باشد، درجه یونش بیشتر است.

(ب) تراکم بار مثبت روی کربن CF_3O کمتر از کربن CH_3S است.

(پ) تراکم بار مثبت در NO_2 بیشتر از NO_2^+ و NO_2^- است.

(ت) باریکه بنزن نسبت به مایع آمونیاک بیشتر توسط میله پلاستیکی باردار منحرف می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها هنرنمایی شماره (سیال) های مولکولی و یونی برای تولید برق

۱۲۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• گشتاور دوقطبی آب، بیشتر از هیدروژن سولفید و اتین است.

• در تولید برق از انرژی خورشیدی، شماره HF مناسب‌تر از $NaCl$ است.

• به اتم مرکزی مولکول گوگرد تری‌اکسید می‌توان بار جزئی منفی را نسبت داد.

• از میان متداول‌ترین یون‌های عنصرهای سدیم، فلئور، منیزیم و اکسیژن، بزرگ‌ترین شعاع یونی به اکسیژن و کوچک‌ترین آن، به منیزیم مربوط است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۴- شکل زیر نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. با توجه به آن در چند مورد نام یا فرایند انجام شده درست است؟

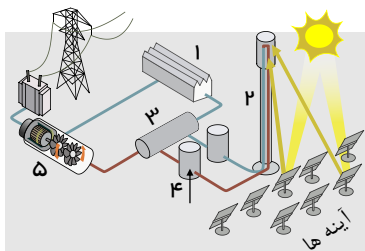
(آ) واحد ۱ سردکننده و واحد ۵ مولد است.

(ب) ۲ شماره یونی از جنس سدیم کلرید است.

(پ) در مخزن ۴ شماره یونی داغ ذخیره می‌شود.

(ت) در واحد ۵ شماره بسیار داغ یونی پره‌های توربین را به حرکت در آورده و برق تولید می‌شود.

(ج) در واحد ۱ بخار داغ لازم برای حرکت توربین فراهم می‌شود.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۱۲۵ - چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (آ) در تولید انرژی الکتریکی به کمک پرتوهای خورشید از دو شارۀ متفاوت با ویژگی‌های ساختاری یکسان استفاده می‌شود.
 (ب) هر چه نقطۀ ذوب و جوش ماده‌ای بیشتر باشد، آن ماده در گسترة دمایی وسیع‌تری به حالت مایع است.
 (پ) در تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی شارهای که توربین را به حرکت در می‌آورد، نیروی بین‌مولکولی شبیه HF دارد.
 (ت) خورشید بزرگترین منبع انرژی برای زمین است که انرژی خود را تنها با پرتوهای مرئی به سمت ما می‌فرستد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۶ - چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- در فناوری تولید برق از پرتوهای خورشیدی، یک شارۀ مولکولی باعث تولید شارهای یونی می‌شود.
- در فناوری تولید برق از پرتوهای خورشیدی، در مرحله اول، شارۀ یونی به منبع ذخیره انرژی گرمایی منتقل می‌شود.
- در فناوری انرژی برق خورشیدی، $NaCl$ برای حرکت دادن توربین مناسب‌تر از HF است.
- گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است که همانند الماس رسانایی الکتریکی و سختی بسیار بالایی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

ساختار و ویژگی‌های ترکیب‌های یونی

۱۲۷ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کمتر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطۀ جوش پایین‌تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گسترة دمای بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۱۲۸ - چند مورد از موارد زیر در مورد ترکیب‌های یونی دوتایی نادرست است؟

- (آ) همواره شمار الکترون‌هایی که هر اتم فلز از دست می‌دهد با شمار الکترون‌هایی که هر اتم نافلز می‌گیرد، برابر است.
 (ب) آرایش الکترونی ذره‌های سازنده، مشابه با گاز نجیب است.
 (پ) نیروهای جاذبه و دافعه بین یون‌ها تنها به شمار معینی از یون‌ها محدود شده که در فاصله‌های مشخص واقع شده‌اند.
 (ت) هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان حاصل یک واکنش شیمیایی گرماگیر دانست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۹ - چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (آ) گرافیت شبکه سه بعدی است که تمام اتم‌های کربن به هم با پیوندهای کووالانسی متصل‌اند.
 (ب) در مولکول‌های H_2O ، CO_2 ، NH_3 تراکم الکترون‌ها اطراف اتم مرکزی بیشتر است.
 (پ) عدد اکسایش اتم مرکزی در مولکول‌های CO_2 ، OF_2 ، NH_3 مقداری منفی است.
 (ت) در همه نمک‌ها تنها پیوند یونی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۰ - چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) عدد کوئوردیناسیون یون‌های سدیم و کلرید در بلور نمک طعام با هم مساوی و برابر با ۶ می‌باشد.
 (ب) چگالی بار یون کلسیم از یون منیزیم بیشتر است.
 (پ) شعاع یون اکسید کمتر از یون کلرید است.
 (ت) شعاع یون پتاسیم بزرگ‌تر از شعاع یون منیزیم است.

۱ (۴)

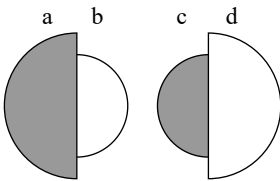
۳ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

مقایسه شعاع و چگالی بار یون‌ها

- ۱۳۱ - با توجه به شکل‌های زیر که نسبت شعاع یونی و اتمی دو عنصر شیمیایی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟
 (آ) a می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک فلز و b یون پایدار آن باشد.
 (ب) a و c نمی‌توانند اتم دو عنصر در یک دوره جدول تناوبی باشند.
 (پ) d می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک نافلز و c اندازه یون پایدار آن باشد.
 (ت) امکان تشکیل ترکیب یونی با فرمول ac از واکنش a با c وجود دارد.



۲ (۲) آ، ب، ت

۱ (۱) آ، ت

۴ (۴) ب، پ، ت

۳ (۳) ب، پ

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور

- ۱۳۲ - A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. درباره جامدهای یونی حاصل از واکنش هر یک از این دو عنصر با نافلز X ، در مقایسه با جامد یونی LiF ، چند مطلب زیر، درست است؟
 • آنتالپی فروپاشی شبکه بلور D با X ، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.
 • آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX ، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.
 • اگر اتم X در لایه ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه ذوب بلور A با X از نقطه ذوب بلور LiF پایین‌تر است.
 • اگر به جای D در شبکه بلور D با X ، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۳۳ - اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AD از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AX بیشتر باشد، کدام مطالب زیر، می‌تواند درست باشد؟ (عنصرهای مولد یون‌های D و X در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند).

(آ) شعاع اتمی D از شعاع اتمی X ، بزرگ‌تر است.

(ب) شعاع آنیون X از شعاع آنیون D کوچک‌تر است.

(پ) بار الکتریکی آنیون D ، از بار الکتریکی آنیون X بیشتر است.

(ت) D می‌تواند عنصری از گروه ۱۷ و X عنصری از گروه ۱۶ باشد.

۴ (۴) ب، پ، ت

۳ (۳) آ، ب، پ

۲ (۲) ب، پ

۱ (۱) آ، ت



۱۳۴- با توجه به جدول روبه‌رو چه تعداد از موارد زیر در مورد مقایسه انرژی فروپاشی شبکه نادرست‌اند؟

آنیون \ کاتیون	F^-	Cl^-	I^-	O^{2-}
Na^+	A_1	A_2	A_3	A_4
K^+	B_1	B_2	B_3	B_4
Mg^{2+}	C_1	C_2	C_3	C_4

(آ) $B_4 > A_2$ (ب) $C_4 > C_1$

(پ) $B_2 > A_1$ (ت) $C_2 > B_2$

(ث) $B_1 < A_3$

۴ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۱۳۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) ترتیب ${}_{12}Mg^{2+} > {}_{11}Na^+ > {}_{17}Cl^- > {}_{16}S^{2-}$ برای شعاع یونی قابل قبول است.

(ب) ترکیب‌های یونی در مقابل ضربه مقاوم نیستند و با جابه‌جایی یک لایه از یون‌ها به آسانی می‌شکنند.

(پ) اگر NaX و NaY هالیدهای سدیم باشند، در صورتی که X در تناوب بالاتر از Y باشد، می‌توان گفت انرژی فروپاشی شبکه NaX بیش‌تر از NaY است.

(ت) نسبت شمار کاتیون به آنیون در $MgCl_2$ با نسبت شمار آنیون به کاتیون در باریم یدید برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۶- در مورد ترکیب‌های MgO و $NaCl$ چند عبارت نادرست است؟

(آ) نقطه ذوب MgO بیشتر از $NaCl$ است.

(ب) گستره دمایی $NaCl$ بیشتر از MgO است.

(پ) عدد کوئوردیناسیون یون Na^+ همانند یون Cl^- در شبکه بلوری سدیم کلرید برابر با ۶ است.

(ت) چگالی بار یون منیزیم بیشتر از یون سدیم است. اما چگالی بار یون کلرید بیشتر از یون اکسید است.

(ث) انرژی فروپاشی MgO بیشتر از $NaCl$ است.

یون	شعاع یون (pm)
Na^+	۹۷
Mg^{2+}	۶۶
O^{2-}	۱۴۰
F^-	۱۳۳

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳۷- چند مورد نادرست است؟

(آ) برای هر یک از یون‌های سازنده یک نمک مذاب، می‌توان عدد کوئوردیناسیون تعیین کرد.

(ب) واژه شبکه بلور خاص جامدات یونی است.

(پ) به‌طور کلی در هر تناوب جدول تناوبی از چپ به راست، برای عناصر فلزی اصلی، بار یون پایدار افزایش می‌یابد.

(ت) انتظار می‌رود، در ردیف دوم جدول تناوبی، شعاع یون پایدار عنصری که دو خانه تا گاز نجیب هم ردیفش فاصله دارد، بیش از شعاع یون پایدار عنصری باشد که یک خانه تا گاز هم ردیفش فاصله دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۳۸ - چند جمله از جمله‌های زیر درست است؟

(آ) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

(ب) واژه شبکه بلوری فقط برای توصیف آرایش الکترونی ۳ بعدی و منظم یون‌ها به کار می‌رود.

(پ) در شبکه بلور ترکیب‌های یونی نیروهای جاذبه در جهت خاصی به یون‌ها وارد می‌شوند.

(ت) در شبکه بلور ترکیب‌های یونی، نیروهای جاذبه بین یون‌های ناهم نام بر نیروی دافعه بین یون‌های هم نام غلبه دارد.

(ث) آرایش یون‌ها در بلور آن‌ها بسته به اندازه نسبی یون‌ها، از الگوی ویژه‌ای پیروی می‌کند.

- ۱ (۴)
- ۴ (۳)
- ۳ (۲)
- ۲ (۱)

۱۳۹ - الکترونی لایه ظرفیت اتم A به $4s^1$ و اتم D به $2p^4$ ختم می‌شود. با توجه به این اطلاعات، چه تعداد از گزینه‌های زیر درست است؟

(آ) عدد کثوردیناسیون، آنیون و کاتیون در ترکیب A_2D برابر است.

(ب) چگالی بار A^+ نسبت به D^{2-} کمتر است.

(پ) آنتالپی فروپاشی شبکه A_2D از آنتالپی فروپاشی شبکه Li_2O کمتر است.

(ت) برخلاف ترکیب A_2D جامد، ماده A در حالت جامد رسانای جریان برق است.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۴۰ - با توجه به جدول زیر، چه تعداد از موارد داده شده درست است؟

(آ) چگالی بار یون کلرید از بقیه یون‌ها کمتر است.

(ب) در ترکیب KCl ضعیف‌ترین نیروی جاذبه بین کاتیون و آنیون وجود دارد.

(پ) انرژی فروپاشی شبکه بلور CaS از بقیه ترکیب‌های یونی ممکن بیشتر است.

(ت) دمای ذوب $CaCl_2$ بیشتر از KCl است.

یون	شعاع	نسبت یار به شعاع
K^+	۱۲۳	$7,510^{-3}$
Ca^{2+}	-	2×10^{-2}
Cl^-	۱۸۱	-
S^{2-}	۱۸۴	$1,09 \times 10^{-2}$

- ۱ (۳)
- ۴ (۲)
- ۳ (۱)
- ۲ (۴)

فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا فلزها و شبکه بلوری آنها

۱۴۱ - چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

• دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکه بلور فلز را حفظ می‌کند.

• مجموع الکترون‌های اتم‌های هر فلز، در به‌وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.

• دریای الکترونی در شبکه بلور فلز وانادیم، سرمنشأ اعداد اکسایش متنوع آن است.

• رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش‌خواری فلزات را می‌توان با مفهوم دریای الکترونی توضیح داد.

• جاذبه قوی میان هسته اتم‌های فلز و دریای الکترونی سبب می‌شود که هسته اتم‌ها در مکان‌های مشخصی به‌طور ثابت جای بگیرند و تغییر مکان ندهند.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

چند موردی جامع شیمی



۱۴۲ - چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ • شکل (۱) نشان‌دهنده چکش‌خواری فلزات است.

• شکل (۲) نشان‌دهنده رسانایی الکتریکی، فلزات است.

• شکل (۱) نشان می‌دهد که در اثر ضربه کاتیون‌ها روی یکدیگر سر می‌خورند و در این شرایط الکترون‌های آزاد به گونه‌ای جابه‌جا می‌شوند که باز هم کاتیون‌ها را در احاطه خود دارند و فلز نمی‌شکند.

• شکل (۲) نشان می‌دهد الکترون‌های آزاد به راحتی در فلز جابه‌جا می‌شوند و سبب رسانایی فلز می‌شوند.

• شکل (۱) می‌تواند شکنندگی برخی فلزات را نیز توجیه کند، زیرا بر اثر ضربه دافعه بین یون‌های مثبت در شبکه بیش‌تر شده و شبکه فرو می‌پاشد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۱۴۳ - چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) فلزها در هر چهار دسته s ، p ، d و f عنصرهای جدول دوره‌ای فلزها یافت می‌شوند.

(ب) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، تنوع اعداد اکسایش و شکل‌پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها است.

(پ) در مدل دریای الکترونی، سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم در فضای میان کاتیون‌ها، که آرایش نامنظمی در سه بعد دارند، آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

(ت) در مدل دریای الکترونی، الکترون‌های دریای الکترونی در واقع الکترون‌های ظرفیتی هستند و نمی‌توان آن‌ها را متعلق به اتم دانست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

مقایسه انواع جامدهای بلوری

۱۴۴ - با توجه به شکل روبه‌رو، چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ مواد A تا D درست‌اند؟ • مواد A نقطهٔ ذوب و جوش بیش‌تری از مواد B دارند.

• تنوع و شمار مواد B از مواد C و آن هم از مواد A بیش‌تر است.

• سیلیسیم، اوره، آمونیوم‌نیترات، سزیم به ترتیب می‌توانند نمونه‌های مناسبی برای مواد A تا D باشند.

• مواد C در ساختار خود می‌توانند پیوندهای شیمیایی مشابهی مانند مواد A و B را داشته باشند.

• مواد C در مقایسه با مواد B در گستردهٔ دمایی بیش‌تری به حالت مایع باقی می‌مانند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

رنگ، نماد زیبایی

۱۴۵ - چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• در واکنش فلز روی با محلول زرد رنگ نمک وانادیم (V)، روی به عنوان کاهنده و نمک وانادیم (V) به عنوان اکسنده عمل می‌کند.

• تعداد الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در کاتیون موجود در محلول سبز رنگ وانادیم، دو برابر تعداد الکترون با $l = 0$ است.

• تعداد الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در کاتیون موجود در محلول بنفش رنگ نمک وانادیم، کم‌تر از تعداد الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l = 1$ در محلول سبز رنگ نمک وانادیم است.

• در تبدیل محلول بنفش رنگ وانادیم به محلول آبی رنگ، یون وانادیم در محلول بنفش رنگ به عنوان کاهنده عمل می‌کند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۱۴۶ - چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) Fe_2O_3 و TiO_2 و دوده از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه را ایجاد می‌کنند.

(ب) محلول ترکیب‌های همه فلزهای واسطه به رنگ‌های گوناگون دیده می‌شوند.

(پ) اگر جسمی طول موج ویژه‌ای از نور مرئی را به خود جذب کند، رنگی دیده می‌شود و این رنگ مربوط به همان طول موج جذب شده است.

(ت) رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلوئید هستند.

۴ (۴)

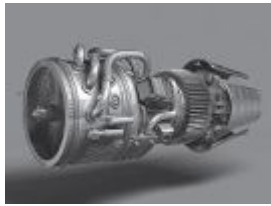
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تیتانیوم و خواص آن

۱۴۷ - هر یک از شکل‌های زیر به‌خاطر ویژگی‌هایی در تیتانیوم نسبت به فولاد استفاده می‌شود. چه تعداد از عبارات‌ها در این باره درست بیان شده‌اند؟



(۱)



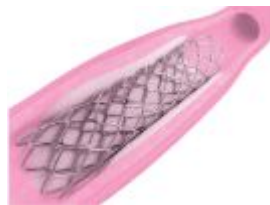
(۲)



(۳)



(۴)



(۵)



(۶)

• شکل (۱)، به دلیل بالا بودن دمای ذوب تیتانیوم نسبت به فولاد.

• شکل (۲)، به دلیل مقاومت در برابر ساییش تیتانیوم نسبت به فولاد.

• شکل (۳)، به دلیل مقاومت عالی تیتانیوم در برابر خوردگی و عدم واکنش‌پذیری با ذره‌های موجود در آب دریا نسبت به فولاد.

• شکل (۴)، (۵) و (۶)، به دلیل استفاده از آلیاژ تیتانیوم و آلومینیم به نام نیتینول که به آلیاژ هوشمند معروف است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۴۸ - چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

• از تیتانیوم به دلیل چگالی پایین و سبک بودن در ساخت موتور جت استفاده می‌شود.

• از تیتانیوم به دلیل عدم واکنش‌پذیری با ذره‌های موجود در آب دریا و مقاومت در برابر خوردگی در ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما استفاده می‌شود.

• از تیتانیوم به دلیل مقاومت بالا در برابر خوردگی نسبت به فولاد، به عنوان پوشش بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار استفاده می‌شود.

• از آلیاژ نیتینول که آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است، به عنوان یک آلیاژ هوشمند در ساخت فرآورده‌های صنعتی و پزشکی استفاده می‌شود.

۲ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۱۴۹ - چه تعداد از داده‌های جدول زیر که برخی ویژگی‌های تیتانیوم و فولاد زنگ‌نزن را نشان می‌دهند، نادرست بیان شده‌اند؟

ویژگی	ماده	تیتانیوم	فولاد
۱ (۲)	نقطه ذوب	۱۶۶۷	۱۵۳۵
۲ (۳)	چگالی	(a) ۷/۹۰	(b) ۴/۵۱
۳ (۴)	واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	(c) ناچیز	(d) متوسط
	مقاومت در برابر خوردگی	(e) ضعیف	(f) عالی
	مقاومت در برابر سایش	(g) عالی	(h) عالی

۱۵۰ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) دوده، دگرشکلی از عنصر کربن است و رنگدانه آلی است که رنگ سیاه ایجاد می‌کند.

(ب) آهن (III) اکسید، رنگدانه معدنی است که نورهای آبی و سبز را جذب می‌کند.

(پ) در واکنش فلز روی با یون وانادیم (V)، این یون طی سه مرحله واکنش اکسایش - کاهش به یون وانادیم (III) تبدیل می‌شود.

(ت) مهم‌ترین دلیل استفاده از تیتانیوم در موتور جت، نقطه ذوب بسیار بالای آن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۱ - در مورد عنصر X که در تناوب چهارم و گروه ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) عدد اتمی آن ۲۴ است.

(ب) با کروم، آلیاژی هوشمند ایجاد می‌کند که در استنت برای رگ‌ها کاربرد دارد.

(پ) نقطه ذوب و چگالی آن از فولاد بیشتر است.

(ت) به دلیل واکنش ناچیز با ذره‌های موجود در آب دریا، در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس پیما استفاده می‌شود.

(ث) در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، این فلز ۲ الکترون دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۲ - چند مورد از موارد زیر در مورد تیتانیوم نادرست است؟

(آ) از اکسید آن (TiO_2) به عنوان رنگدانه در رنگ سفید استفاده می‌شود.

(ب) نسبت به فولاد چگالی کمتری دارد و مقاومت آن در برابر خوردگی بیشتر است.

(پ) از آلیاژ این عنصر با نقره، نیتینول تشکیل می‌شود که به عنوان سازه فلزی در ارتودنسی استفاده می‌شود.

(ت) از تیتانیوم برای ساخت موتور جت و پروانه کشتی اقیانوس پیما استفاده می‌شود که علت آن به ترتیب نقطه ذوب بالا و واکنش پذیری ناچیزی آن با آب دریاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

فصل ۴: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر به دنبال هوای پاک مقدمه و دستاوردهای شیمی در جهان

۱۵۳ - چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و بسته‌بندی را دگرگون ساخت.

(ب) فناوری تولید بنزین، میدل‌های کاتالیستی آلودگی ناشی از مصرف بنزین را کاهش می‌دهد.

(پ) یکی از دستاوردهای شیمی گسترش فناوری صفحه‌های نمایشگر در وسایل الکترونیکی می‌باشد.

(ت) استفاده از دانش و فناوری، همواره آسایش و رفاه را در زندگی تامین می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



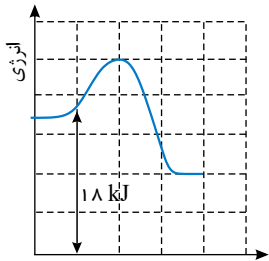
۱۵۹ - ب توجه به نمودارهای داده شده، چند مورد از موارد زیر درست است؟

(آ) با افزایش دمای واکنش، میزان افزایش سرعت واکنش (۲) بیش تر از واکنش (۱) خواهد شد.

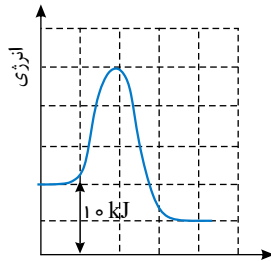
(ب) اگر انرژی فعال سازی (۲) به میزان ۸ کیلوژول توسط نور کاهش یابد، سرعت واکنش های (۱) و (۲) برابر خواهد شد.

(پ) یک مول ماده A دارای انرژی فعال سازی برابر ۷٫۵ کیلوژول است.

(ت) تأمین انرژی فعال سازی مسیر واکنش تغییر می دهد و با کاهش انرژی فعال سازی گرمای آنتالپی واکنش ثابت است.



پیشرفت واکنش (۱)



پیشرفت واکنش (۲)

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۱۶۰ - چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(آ) در واکنش های گرماده، مجموع آنتالپی پیوند مواد واکنش دهنده کمتر از مجموع آنتالپی پیوند مواد فرآورده است.

(ب) در واکنش های گرماگیر همواره انرژی فعال سازی واکنش از آنتالپی واکنش بیشتر است.

(پ) اگر انرژی فعال سازی واکنش فرضی A دو برابر انرژی فعال سازی واکنش فرضی B باشد، سرعت واکنش B دو برابر سرعت واکنش A است.

(ت) هرچه انرژی فعال سازی واکنشی کمتر باشد، تعداد ذره هایی که در واحد زمان می تواند به فرآورده تبدیل شود، افزایش می یابد.

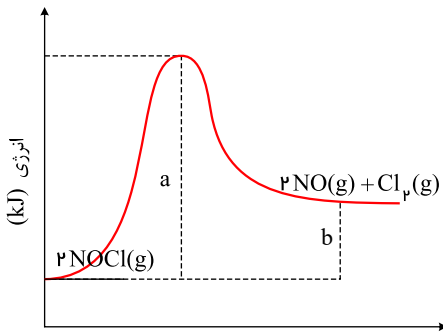
۱ (۴)

۴ (۳)

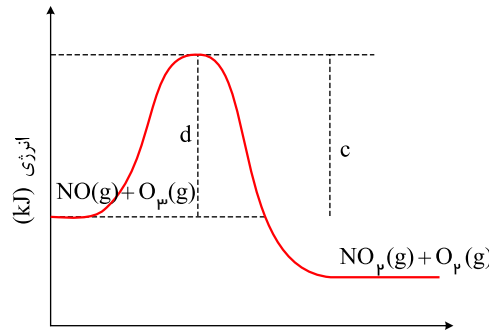
۳ (۲)

۲ (۱)

۱۶۱ - با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت» واکنش های زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (مقیاس محور عمودی نمودارها یکسان است.)



پیشرفت واکنش I



پیشرفت واکنش II

• تشکیل فرآورده در واکنش II، آسان تر

از واکنش I، است.

• اگر در واکنش I، از کاتالیزگر استفاده

شود، مقدار $(a - b)$ بزرگتر می شود.

• آنتالپی واکنش II، برابر $(c - d)$ و

برای تشکیل یک مول $NO_2(g)$ کافی

است.

• در شرایط مناسب انجام دو واکنش، $O_3(g)$ سریع تر از $Cl_2(g)$ تشکیل می شود.

• انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلر، برای تشکیل ۱ مول گاز اکسیژن نیز کافی است.

۵ (۴)

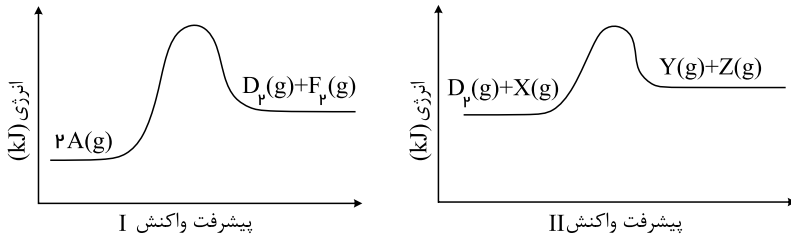
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۱۶۲- اگر واکنش‌های (I) و (II) در شرایط یکسان انجام شود، با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت» واکنش‌های مقابل، چند مطلب درست است؟
 (انرژی فعال‌سازی واکنش‌های (I) و (II)، به ترتیب برابر ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فرآورده‌ها با واکنش دهنده‌ها) در واکنش‌های (I) و (II)، به ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است.)
 - تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۳۱ کیلوژول است.
 - به ازای مصرف ۳ مول واکنش دهنده در واکنش (I)، 63 kJ انرژی آزاد می‌شود.
 - سرعت تشکیل گاز D_p (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کمتر است.
 - در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌هاست.



- ۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

نقش کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی

۱۶۳- در حضور کاتالیزگر مناسب، چه تعداد از تغییرات زیر در واکنش رخ می‌دهد؟

- مسیر واکنش تغییر می‌کند اما سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌های واکنش بدون تغییر می‌ماند.
- سرعت واکنش رفت و برگشت به یک نسبت افزایش می‌یابد.
- در واکنش‌های گرماده، گرمای بیش‌تری تولید می‌شود.
- مقدار نهایی فرآورده، تغییری نمی‌کند اما زمان رسیدن به آن کوتاه‌تر می‌شود.
- انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت، با درصد یکسانی کاهش پیدا می‌کنند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۴- انرژی فعال‌سازی واکنش: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ ، برابر ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌های

آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) به ازای مصرف ۲۵ مول گاز NO ، ۱۲۵ مول گاز N_2 تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(ب) آنتالپی واکنش برابر ۱۸۰- کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها پایین‌تر است.

(پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فرآورده تبدیل می‌شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

(ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

- ۱ (۱) آ، پ ۲ (۲) ب، ت ۳ (۳) آ، پ، ت ۴ (۴) ب، پ

۱۶۵- با استفاده از کاتالیزور چند مورد کاهش می‌یابد؟ (زمان انجام واکنش - مقدار فرآورده - آنتالپی واکنش - محتوای انرژی مواد اولیه - انرژی لازم

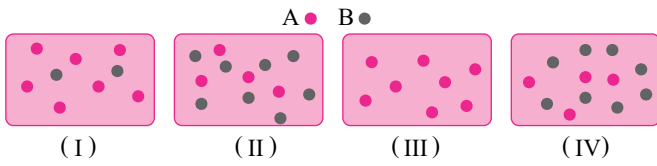
برای شروع واکنش - شیب منحنی در نمودار غلظت ماده اولیه بر حسب زمان)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



تعدادهای شیمیایی عبارت ثابت تعادل و نکات آن

۱۷۱- با توجه به شکل‌های زیر که مراحل رسیدن به تعادل $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ (حجم ظرف یک



لیتر و هر گوی معادل ۰٫۱ مول است). آ) سرعت واکنش رفت در شکل‌های (I) و (II) بیش‌تر از شکل (III) است.

ب) جرم مولی فراورده، دو برابر جرم مولی واکنش‌دهنده است.

پ) در دمای ثابت، فشار تعادلی سامانه، ۱٫۲ برابر فشار اولیه است.

ت) اگر در حالت تعادل و در دمای ثابت، چهار گوی B از سامانه خارج شود. مقدار ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۷)

۳ (۱)

اثر تغییر حجم و فشار بر تعادل‌های گازی

۱۷۲- واکنش گازی $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ در ظرفی سربسته در حال تعادل است. هر گاه ۳ مول گاز نئون به درون ظرف واکنش تزریق کنیم تا فشار درون

ظرف افزایش یابد، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

آ) از شدت رنگ قهوه‌ای درون ظرف کاسته می‌شود.

ب) طبق اصل لوشاتلیه، تعادل به سمت چپ جابجا می‌شود.

پ) فشار درون ظرف بعد از برقراری تعادل کاهش می‌یابد.

ت) تغییری در تعادل موجود در ظرف ایجاد نمی‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)

۱۷۳- مقداری CO_2 به سامانه تعادلی $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ در حجم و دمای ثابت تزریق می‌کنیم تا تعادلی جدید صورت بگیرد. با

توجه به این مطلب چند مورد از گزینه‌های زیر درست است؟

آ) تعداد مولکول‌های CO_2 ثابت می‌ماند.

ب) جرم کلسیم کربنات زیاد است.

پ) جرم کلسیم اکسید کم می‌شود.

ت) غلظت هر سه ماده ثابت می‌ماند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)

اثر دما بر جابه‌جایی تعادل

۱۷۴- یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_1 و T_2 ($T_1 > T_2$)، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای T_1 کمتر از مقدار آن در دمای T_2 است.

ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای T_1 و T_2 ، به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وابسته است.

پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در دمای T_1 ، بیشتر از دمای T_2 است.

ت) اگر انرژی ذرات واکنش‌دهنده‌ها در دماهای T_1 و T_2 ، کمتر از E_a باشد، درصد تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در این دو دما برابر است.

۴ (۴) پ، ت

۳ (۳) ب، ت

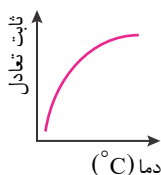
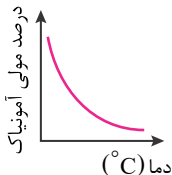
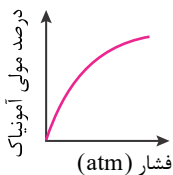
۷ (۷) آ، ب

۱ (۱) آ، پ



۱۷۹ - چه تعداد از مطالب زیر در مورد فرایند هابر نادرست‌اند؟

- در فرایند هابر با افزایش دما مقدار K و سرعت واکنش به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.
- فریتس هابر و همکارش ویلیام گرو برای تلاش برای تهیه آمونیاک، جایزه نوبل دریافت کردند.
- به علت زیاد بودن انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش در دمای $25^\circ C$ به اندازه‌ای کم است که هرگز این واکنش به تعادل نمی‌رسد.
- در دمای $450^\circ C$ و فشار 200 atm و در حضور کاتالیزگر آهن، تنها ۳۸ درصد مخلوط تعادل را آمونیاک تشکیل می‌دهد.
- تنها یکی از نمودارهای زیر نادرست است:



- ۴ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

۱۸۰ - چه تعداد از موارد زیر درباره فرایند هابر درست است؟

- (آ) در دمای اتاق ثابت تعادل آن بزرگ است.
- (ب) در دمای $450^\circ C$ و فشار 200 atm تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌داد.
- (پ) برای افزایش درصد مولی آمونیاک باید از افزایش فشار بر سامانه بهره برد.
- (ت) یکای ثابت تعادل آن $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ می‌باشد.

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

فناوری‌های شیمیایی و سنتز مواد گروه عاملی، کلید سنتز مولکول‌های آلی

۱۸۱ - چند مورد از موارد زیر درست می‌باشند؟

- (آ) اتانویک اسید و اتانول را می‌توان به‌طور مستقیم از اتن تهیه کرد.
- (ب) در واکنش تهیه اتیل استات از یک الکل ۲ کربنه و یک اسید ۳ کربنه استفاده می‌شود.
- (پ) در واکنش اتن و آب عدد اکسایش کربن‌های موجود در اتن کاهش می‌یابند.
- (ت) درصد جرمی اکسیژن موجود در گروه عاملی ترکیب سازنده حلال چسب و اکسیژن موجود در گروه عاملی آلکل‌ها با هم برابر نمی‌باشد.

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

۱۸۲ - چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با محصول واکنش $C_2H_4 + HCl + \dots$ درست است؟

- (آ) ترکیبی قطبی است و گشتاور دوقطبی آن صفر نیست.
- (ب) محصول واکنش به‌عنوان افشانه بی‌حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود.
- (پ) نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی فراورده به جفت الکترون پیوندی C_2H_4 برابر ۱ است.
- (ت) اختلاف جرم فراورده و اتیلن برابر $36/5$ است. ($H = 1, C = 12, Cl = 35/5$)

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

ساخت بطری آب

۱۸۳ - چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) بنزن، اتیلن گلیکول و اتانول از جمله فرآورده‌های پتروشیمیایی هستند که به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست می‌آید.
- (ب) در تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید عدد اکسایش دو اتم کربن در مجموع ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- (پ) پارازیلین دو اتم کربن با عدد اکسایش صفر دارد.
- (ت) انحلال‌پذیری الکل دو عاملی سازنده آن در آب از کربوکسیلیک اسید دو عاملی سازنده آن بیش‌تر است.

- ۳ (۴)
- ۱ (۳)
- ۴ (۲)
- ۲ (۱)

چند موردی جامع شیمی



۱۸۴ - چند مورد از موارد زیر درباره «پاراایلن» درست‌اند؟

(آ) شماره پیوندهای اشتراکی آن سه واحد از شمار اتم‌های سازنده آن بیش‌تر است.

(ب) یک ترکیب آروماتیک است که از نفت خام به‌دست می‌آید.

(پ) دارای دو اتم کربن با عدد اکسایش صفر است.

(ت) بین اتم‌های کربن حلقه بنزن که دارای گروه متیل هستند، دو اتم کربن دیگر وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۵ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) استخراج منیزیم از آب دریا از استخراج آهن از سنگ معدن سخت‌تر است.

(ب) در فناوری شیمیایی بعد از سنتز مهم‌ترین مرحله جداسازی است.

(پ) اتن مهم‌ترین محصول صنایع پتروشیمی است که برای ساخت برخی پلاستیک‌ها استفاده می‌شود.

(ت) سنتز، جداسازی و خالص‌سازی ترفتالیک اسید از آسپیرین دشوارتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۶ - چه تعداد از موارد زیر نادرست هستند؟

(آ) پلی‌مر سازنده بطری آب یک پلی‌استر است.

(ب) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست می‌آیند.

(پ) ماده اولیه برای تهیه پارازایلن، ترفتالیک اسید است.

(ت) در تبدیل اتیلن به اتیلن گلیکول تغییر عدد اکسایش کربن برابر ۱ واحد می‌باشد.

(ث) بازده واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید را نمی‌توان افزایش داد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۷ - از واکنش یک مول ترفتالیک اسید و دو مول متانول یک ترکیب آلی حاصل می‌شود. چند عبارت در مورد این واکنش درست بیان شده است؟

(آ) عدد اکسایش اتم‌های کربن به‌صورت $(+۳, -۲, -۱, ۰)$ می‌باشند.

(ب) دو مول آب حاصل می‌شود.

(پ) ماده حاصل در تهیه بطری آب استفاده می‌شود.

(ت) در ماده حاصل دو گروه عاملی استری و یک گروه هیدروکسیل وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

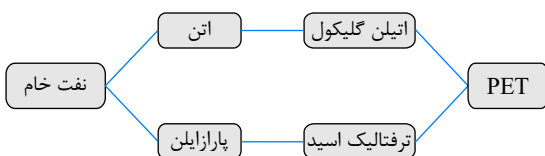
۱۸۸ - چند مورد از مطالب زیر در مورد PET درست است؟

(آ) ماندگار است.

(ب) برای تهیه یکی از مونومرهای آن اکسیژن می‌تواند نقش کاهنده را در حضور کاتالیزگر مناسب داشته باشد.

(پ) استفاده از اکسیژن هوا در مراحل ساخت یکی از مونومرهای آن گامی در مسیر توسعه پایدار است.

(ت) یک پلی‌استر است.



۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)



۱۸۹ - چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) در دمای اتاق، در غلظت بالای یون پرمنگنات، بازده تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید بالا است.
 (ب) برای تولید متانول در صنعت، از اثر دادن گاز CO_2 بر H_2 در شرایط مناسب به دست می آید.
 (پ) PET زیست تخریب ناپذیر است و قابل بازیافت نیست.
 (ت) گاز متان، سازنده اصلی گاز طبیعی است که واکنش پذیری قابل توجهی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

شیمی 2

فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم رفتار عنصرها منابع شیمیایی در زمین

۱۹۰ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) زمین سرشار از نعمت های پنهان و پیدایی است که هر یک اندازه نامعینی دارند.
 (ب) در طول تاریخ، گسترش صنعت خودروسازی مدیون شناخت و دسترسی به زغال سنگ بوده است.
 (پ) پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که در آنها عنصرهایی همچون سیلیسیم به کار رفته است.
 (ت) توزیع و پخش شدن غیریکنواخت منابع شیمیایی در جهان، موجب پدید آمدن آلاینده ها شده است.
 (ث) در طول تاریخ میزان تولید و مصرف نسبی مواد معدنی بیشتر از سوخت های فسیلی و فلزها بوده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

۱۹۱ - کدام موارد از مطالب زیر، درباره جدول شارل ژانت درست اند؟

- (آ) عنصرها، به پنج دسته بخش می شوند.
 (ب) عنصرهای دسته g شامل ۱۶ گروه خواهد بود.
 (پ) عنصرهای کشف شده، در ۳۲ ستون یا گروه، جای می گیرند.
 (ت) عنصرهای دارای عدد اتمی بزرگ تر از ۱۱۸ را می توان بر پایه آن طبقه بندی کرد.

۴ (۴) آ، پ، ت

۳ (۳) ب، پ، ت

۲ (۲) آ، ب، پ

۱ (۱) آ، ب

۱۹۲ - چند مورد از مطالب زیر درباره جدول ژانت نادرست است؟

- (آ) در جدول ژانت به ازای هر دوره، یک واحد به $(n + l)$ زیرلایه های آن اضافه می شود.
 (ب) در دو ردیف جدید این جدول، هر کدام ۵۲ عنصر می تواند قرار بگیرد.
 (پ) در ردیف نهم این جدول زیرلایه g به عنوان پنجمین زیرلایه، بعد از زیرلایه های d, p, s و f پر می شود.
 (ت) در جدول ژانت به ازای هر دوره، یک زیرلایه به زیرلایه های قبلی اضافه می شود.
 (ث) عدد اتمی اولین عنصری که در دسته g قرار می گیرد، ۱۱۹ است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۱۹۳ - چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ عناصر دورهٔ سوم جدول تناوبی درست‌اند؟

(آ) نیمی از این عناصر، رسانای جریان برق هستند.

(ب) چهارمین عنصر این دوره، خواصی مشابه با چهارمین عنصر دورهٔ بعدی دارد.

(پ) ۷۵٪ عناصر این دوره، در دما و فشار اتاق حالت جامد دارند.

(ت) آخرین عنصر این دوره، بیشترین خصلت نافلزی را دارد.

(ث) سومین عنصر دوره، نسبت به اولین عنصر آن، سخت‌تر و چگال‌تر بوده و واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

(ج) نسبت تعداد فلزها به نافلزهای این دوره، بیشتر از نسبت تعداد گازهای دوره به تعداد عناصری است که نماد شیمیایی آن‌ها تک حرفی است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۹۴ - چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

• در دورهٔ سوم بیش‌ترین خصلت فلزی مربوط به سدیم و بیش‌ترین خصلت نافلزی مربوط به آرگون است.

• از خواص شیمیایی همهٔ فلزها می‌توان به واکنش‌پذیری زیاد و تمایل به تشکیل کاتیون اشاره کرد.

• از خواص فیزیکی فلزات می‌توان به رسانایی الکتریکی و گرمایی، چکش‌خوار بودن و سطح درخشان داشتن اشاره کرد.

• نداشتن سطح براق، شکنندگی، تمایل به گرفتن الکترون و عدم رسانایی جریان برق و گرما از ویژگی‌های شاخص نافلزهاست.

• در دورهٔ سوم، تعداد عناصری که رسانایی الکتریکی دارند برابر تعداد عناصری است که رسانایی الکتریکی ندارند.

۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۹۵ - عبارت زیر را برای چه تعداد از عناصر داده شده می‌توان به کار برد؟

«رسانایی الکتریکی کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود و در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.»

[${}_{14}A$, ${}_{32}B$, ${}_{13}C$, ${}_{35}D$, ${}_{19}E$, ${}_{26}G$]

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۶ - در چه تعداد از موارد داده شده، مقایسه خصلت نافلزی درست است؟

(آ) ${}_{17}Cl > {}_{16}S$ (ب) ${}_{9}F < {}_{8}O$ (پ) ${}_{7}N > {}_{6}C$ (ت) ${}_{15}P < {}_{7}N$ (ث) ${}_{16}S > {}_{8}O$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۷ - چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) خواص شیمیایی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه است.

(ب) در دوره‌های جدول دوره‌ای عناصر از راست به چپ، از خاصیت فلزی کاسته می‌شود.

(پ) عناصر کلر، گوگرد و فسفر رسانایی گرمایی ندارند.

(ت) همهٔ ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای توسط آیوپاک تایید شده و عنصر ۱۲۱ در آزمایشگاه‌های مدرن کشف شده است.

(ث) جدول پیشنهادی شارل ژانت با مدل کوانتومی هم‌خوانی نداشت.

۳ (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)



۲۰۳ - چند مورد از مطالب داده شده درباره عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی نادرست است؟

(آ) در میان آن‌ها، فعال‌ترین فلز در سمت راست و فعال‌ترین نافلز در سمت چپ دوره قرار دارد.

(ب) در میان عناصر نافلزی این دوره، کاهش شعاع اتمی و همچنین کاهش خصلت نافلزی، سبب افزایش واکنش‌پذیری می‌شود.

(پ) آخرین عنصر این تناوب در لایه آخر خود، هشت الکترون دارد.

(ت) پس از گاز نجیب، کمترین واکنش‌پذیری در این دوره به عنصری مربوط است که زیر لایه P نیمه پر دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۴ - با کاهش نیروهای جاذبه بین مولکولی در گروه هالوژن‌ها، چند مورد از ویژگی‌های زیر افزایش می‌یابند؟

(الف) واکنش‌پذیری (ب) شعاع اتمی (ج) خصلت نافلزی (د) تمایل به تشکیل آنیون (ه) دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۵ - چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟

(آ) رفتار شیمیایی فلز سدیم را می‌توان به رسانایی الکتریکی و گرمایی آن وابسته دانست.

(ب) فلز سدیم در حالت کلی رفتاری مشابه سایر فلزها دارد؛ از این رو، تفاوت‌های قابل توجهی بین رفتار آن با فلزی مانند آهن مشاهده نمی‌شود.

(پ) جلای فلزی سدیم در مجاورت هوا به کندی از بین می‌رود.

(ت) فلز سدیم، فلزی سخت و محکم است و دومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای به حساب می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۶ - کدام مطالب زیر، درباره عنصر قبل از کریپتون (${}_{36}Kr$) در دوره چهارم جدول تناوبی درست است؟

(آ) با عنصر A_{52} ، در جدول تناوبی هم‌گروه است.

(ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر X_{19} بزرگتر است.

(پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر M_{17} کمتر است.

(ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطه هم دوره خود متفاوت است.

(ث) شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ اتم آن، برابر شماره گروه آن در جدول تناوبی است.

۱ (۱) آ، ت ۲ (۲) ب، پ ۳ (۳) آ، ب، ث ۴ (۴) پ، ت، ث



۲۰۷ - کدام عبارت‌های زیر، درست هستند؟

(آ) واکنش پذیری عنصرها در گروه اول از بالا به پایین و در گروه ۱۷ از پایین به بالا افزایش می‌یابد.
(ب) با توجه به شکل زیر که واکنش سه عنصر از فلزهای قلیایی را با گاز کلر نشان می‌دهد، ترتیب شعاع اتمی، تمایل به تشکیل کاتیون و شدت نور تولید شده به صورت: $c > b > a$ می‌باشد.



(پ) سه مورد از ویژگی‌های زیر، جزو خواص مشترک همه هالوژن‌ها است:

- a. تشکیل آنیون با بار منفی (یون هالید)
- b. تشکیل ترکیب‌های یونی با سایر عنصرهای جدول دوره‌ای
- c. داشتن بیشترین خصلت نافلزی در هر دوره
- d. داشتن کمترین شعاع اتمی و بیشترین شعاع یونی پایدار در هر دوره

(ت) در جدول زیر، ۳ مورد اشتباه وجود دارد.

شرایط واکنش با هیدروژن	نام هالوژن
حتی در دمای ۲۰°C - به سرعت واکنش می‌دهد.	فلوئور
در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.	کلر
در دمای ۲۰۰°C واکنش می‌دهد.	برم
در دمای پایین‌تر از ۵۰۰°C واکنش نمی‌دهد.	ید

- ۱) «آ» و «ت» ۲) «آ» و «ب» ۳) «ب» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

	گروه ۱	گروه ۲	
دوره ۲		A	D
دوره ۳	E		G
دوره ۴		X	Z

۲۰۸ - با توجه به جدول زیر، که به بخش از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • خصلت فلزی A در مقایسه با E کمتر است.
• تمایل G در گرفتن الکترون، از D بیشتر است.
• شعاع اتمی X، از شعاع اتمی D و G بزرگتر است.
• در میان عنصرهای مشخص شده، Z بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

دنیای رنگی با عنصرهای دسته d رفتار و ویژگی‌های عنصرهای دسته d

۲۰۹ - کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) اسکاندیم، عنصری واسطه و رسانای جریان الکتریکی است و قابلیت مفتول شدن دارد.
(ب) روند تغییر خصلت فلزی در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، مشابه است.
(پ) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتم‌های فلزی، بیش از شیب تغییرات شعاع اتم‌های نافلزی است.
(ت) عنصرهای دسته s، همگی در سمت چپ و عنصرهای دسته d، همگی در سمت راست جدول تناوبی جای دارند.

- ۱) آ، پ ۲) ب، پ ۳) آ، ت ۴) ب، ت



طلا
+

۲۱۰ - چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- در استخراج طلا پسماند زیادی تولید می‌شود به طوری که برای ساخت یک حلقه عروسی، حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود.
- استخراج طلا برخلاف دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار زیست‌محیطی زبان‌باری بر جای نمی‌گذارد.
- طلا به علت رسانایی الکتریکی و مقاومت شیمیایی بالا، در ساخت تجهیزات الکترونیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- طلا بسیار چکش‌خوار و نرم است که در اثر ضربه خرد می‌شود.
- در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟ مقایسه واکنش‌پذیری عنصرها و استخراج آنها

۲۱۱ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- یون Fe^{2+} یکی از سازنده‌های زنگ آهن است.
- واکنش فلز مس با آهن (II) اکسید، انجام‌ناپذیر است.
- نمک به دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان است.
- از واکنش ۰.۵ مول آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید کافی، ۵.۳۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود. (

$$(H = 1, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$$

معادله واکنش موازنه شود.) $FeCl_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + NaCl(aq)$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۲ - در چند مورد، مقایسه انجام شده برای ویژگی مورد نظر درست است؟

- (آ) واکنش‌پذیری: $Al > Cu > Fe$ (ب) دشواری شرایط نگهداری: $Cs > Na > Au$
 (پ) سرعت واکنش با هوای مرطوب: $Na > Fe > Pt$ (ت) دشواری استخراج: $K > Zn > Ag$

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۲۱۳ - چند مورد از عبارتهای زیر در مورد فلزها و استخراج آنها درست است؟

- (آ) برای استخراج فلز آهن می‌توان از واکنش آهن (III) اکسید با فلز مس یا عنصر کربن بهره برد.
 (ب) فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شود.
 (پ) هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز راحت‌تر است.
 (ت) هرچه واکنش‌پذیری اتم‌های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب کمتر است.
 (ث) از آن‌جا که دسترسی به کربن نسبت به سدیم آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

۳ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۴ - چه تعداد از واکنش‌های زیر، انجام‌پذیر است؟

- A) $4K(s) + CO_2(g) \rightarrow 2K_2O(s) + C(s)$
 B) $C(s) + 2Ag_2O(s) \rightarrow CO_2(g) + 4Ag(s)$
 C) $Ag(s) + NaNO_3(aq) \rightarrow AgNO_3(aq) + Na(s)$
 D) $FeCl_3(aq) + Cu(s) \rightarrow CuCl_2(aq) + Fe(s)$
 E) $K(l) + NaCl(l) \rightarrow KCl(l) + Na(l)$

۲ (۴)

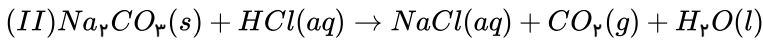
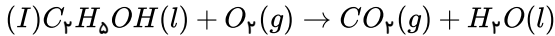
۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)



۲۱۵- درباره دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود).

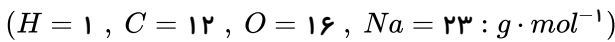


• مطابق واکنش I، از سوختن یک مول اتانول، ۴۴٫۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

• اگر از واکنش ۷٫۵ مول اسید، ۶۰٫۷۵ گرم آب تشکیل شود، بازده واکنش برابر ۹۰ درصد است.

• به ازای جرم برابر از واکنش دهنده کربن‌دار، نسبت مولی CO_2 در واکنش I به واکنش II، برابر ۴٫۶ است.

• اگر از واکنش ۱۰۰ گرم Na_2CO_3 ناخالص، ۱٫۵ مول نمک تشکیل شود، درصد خلوص آن، برابر ۷۹٫۵ است.



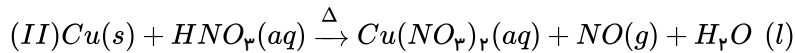
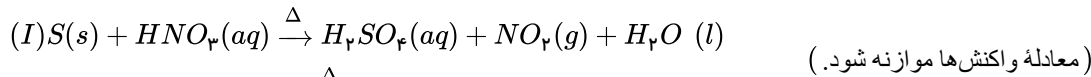
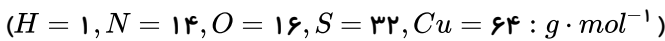
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۶- درباره دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



• اگر به ازای مصرف ۱۶۰ گرم گوگرد، ۴٫۵ مول اسید تشکیل شود، بازده واکنش، برابر ۹۰ درصد است.

• به ازای مصرف جرم برابر اسید در دو واکنش کامل، جرم یکسانی از فرآورده غیرگازی محلول در آب تشکیل می‌شود.

• اگر نسبت جرم $NO_2(g)$ به $NO(g)$ تشکیل شده، برابر ۴٫۶ باشد، نسبت جرم مس به جرم گوگرد مصرفی، برابر ۶ است.

• اگر از واکنش نمونه ناخالص ۸۴ گرمی مس، ۱٫۰۵ مول نمک تشکیل شود، ناخالصی نمونه برابر ۲۰ درصد جرمی است.

(ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

حفظیات واکنش ترمیت، سوخت سبز و استخراج فلزها به کمک گیاهان و...

۲۱۷- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

• یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است.

• از تخمیر گلوکز در مجاورت اکسیژن هوا، سوخت سبز تولید می‌شود.

• از فلز آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت، برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

• آهن (II) اکسید، به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

• یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)



گنج‌های اعماق دریا و جریان فلز بین محیط زیست و جامعه

۲۱۸ - چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) غلظت گونه‌های فلزی در بستر دریاها و اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی آنها کمتر است.
 (ب) در استخراج فلزات از سنگ معدن، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.
 (پ) از آن‌جا که فلزات را می‌توان بازیافت کرد، منابعی تجدیدپذیر به حساب می‌آیند.
 (ت) استخراج فلزهای طلا و روی از گیاه مقرون به صرفه نیست زیرا درصد آنها در گیاه از درصد آنها از سنگ معدن کمتر است.
 (ث) یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، تخمیر هوازی گلوکز موجود در بقایای گیاهانی مثل نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است.

۱ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱ (۴)

۲۱۹ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی، غلظت بیشتری دارند.
 (ب) بازیافت فلزها، ردپای CO_2 را کاهش می‌دهد و به توسعه پایدار کمک می‌کند.
 (پ) گیاه پالایی روش مقرون به صرفه‌ای برای استخراج فلزهای طلا و نیکل است.
 (ت) آهنک مصرف و استخراج فلزها بیشتر از آهنک برگشت آنها به طبیعت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴ (۴)

نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز کربن، اساس استخوان‌بندی هیدروکربنها

۲۲۰ - شمار جفت الکترون‌های پیوندی در چند گونه زیر، با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب، پیوند سه‌گانه وجود دارد؟

- اتین
- گوگرد تری‌اکسید
- کربن دی‌سولفید
- هیدروژن سیانید
- کربن مونوکسید
- یون فسفات

۱ (۱) ۳, ۴ (۲) ۴, ۴ (۳) ۳, ۳ (۴) ۴, ۳ (۴)

۲۲۱ - چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) در مدل گلوله - میله هیدروکربنها، اتم‌های هیدروژن نمایش داده می‌شوند.
 (ب) در مدل فضا پرکن هیدروکربنها، نمی‌توان به چند گانه بودن پیوندها پی برد.
 (پ) ساختار لوویس هیدروکربنها با فرمول ساختاری آنها کاملاً یکسان است.
 (ت) در مدل پیوند - خط آلکان‌ها، هر خمیدگی و انتهای خطوط، یک گروه CH_3 - به شمار می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴ (۴)

آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه ویژگی‌ها و رفتارهای آلکان‌ها

۲۲۲ - چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) از آن‌جایی که کربن تنها می‌تواند با خود و تعدادی از اتم‌های دیگر مثل نیتروژن، فسفر، گوگرد و ... پیوند تشکیل بدهد، شمار ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای کمتر است.
 (ب) کربن با تشکیل پیوندهای اشتراکی یگانه، دوگانه، سه‌گانه و چهارگانه، توانایی ایجاد ساختارهای زنجیری و حلقه‌ای کربنی در اندازه‌های گوناگون را دارد.

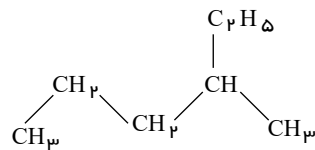
- (پ) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های راست زنجیر، نقطه جوش، گران‌روی و چسبندگی آنها افزایش و فرار بودن آنها کاهش می‌یابد.
 (ت) آلکان‌ها و ترکیب‌هایی که فقط دارای اتم‌های کربن و هیدروژن هستند، ناقصی بوده و می‌توانند با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱ (۴)



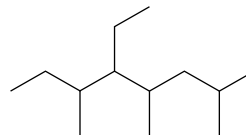
۲۲۶- کدام موارد از نام گذاری ترکیب‌های زیر، درست است؟

۲- اتیل پنتان



(آ)

۵- اتیل - ۲، ۴، ۶-تری‌متیل اوکتان

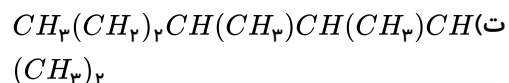


(ب)

۲، ۴-دی‌متیل پنتان



۴، ۵، ۶-تری‌متیل هپتان



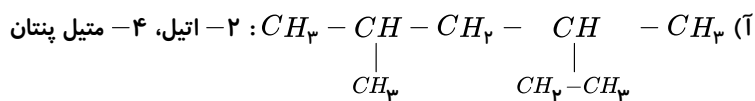
(۴) ب، پ، ت

(۳) آ، ب، پ

(۷) ب، پ

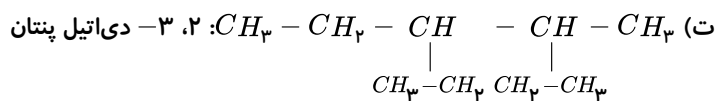
(۱) آ، ت

۲۲۷- نام کدام دو آلکان با فرمول ارائه شده برای آن‌ها، مطابقت دارد؟



(ب) ۳، ۳-دی‌متیل پنتان: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

(پ) ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان: $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$



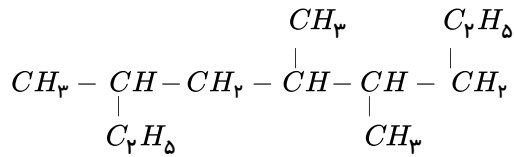
(۴) ب، پ

(۳) ب، ت

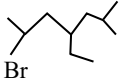
(۷) آ، ب

(۱) آ، ت

۲۲۸- پاسخ درست پرسش‌های «آ» و «پ» و پاسخ نادرست پرسش «ب» در کدام گزینه آمده است؟
 (آ) نام آیوپاک ترکیب مقابل چیست؟



(ب) با جایگزین کردن $CH(CH_3)_2$ به جای شاخه‌های فرعی متیل در ۲،۲-دی‌متیل پروپان چه ترکیب آلی حاصل می‌شود؟
 (پ) نام مولکول مقابل به روش آیوپاک کدام است؟



- ① ۵، ۱-دی‌اتیل-۲، ۳-دی‌متیل هگزان / ۲، ۳، ۳-تترامتیل پنتان / ۶-برمو-۴-اتیل-۲-متیل هپتان
 ② ۵، ۱-دی‌اتیل-۲، ۳-دی‌متیل هگزان / ۲، ۳، ۳-تترامتیل پنتان / ۶-برمو-۴-اتیل-۲-متیل هپتان
 ③ ۵، ۳-تری‌متیل نونان / ۲، ۳، ۳-تترامتیل پنتان / ۲-برمو-۴-اتیل-۶-متیل هپتان
 ④ ۵، ۳-تری‌متیل نونان / ۲، ۳، ۳-تترامتیل پنتان / ۲-برمو-۴-اتیل-۶-متیل هپتان

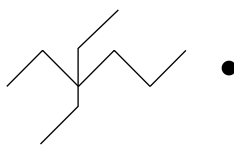
۲۲۹- فرمول مولکولی کدام ترکیب با فرمول مولکولی سه ترکیب دیگر متفاوت است و در ساختار مولکول کدام ترکیب، دو گروه CH وجود دارد؟

(آ) ۳-متیل هپتان (ب) ۲-متیل هگزان

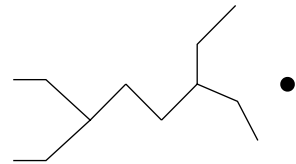
(پ) ۳، ۳-دی‌متیل هگزان (ت) ۳-اتیل، ۲-متیل پنتان

- ① آ، پ ② آ، ت ③ ب، پ ④ ب، ت

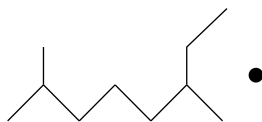
۲۳۰- نام چند آلکان که فرمول «پیوند - خط» آن‌ها نشان داده شده، درست است؟



۳، ۳-دی‌اتیل هگزان



۵، ۲-دی‌اتیل هپتان



۶، ۲-دی‌متیل اوکتان



۲، ۲-دی‌متیل هپتان

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



۲۳۱- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هیدروکربنی با فرمول: $(CH_3)_2HC(CH_2)_2C(CH_3)_3$ ، درست است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

- با ۳- متیل اوکتان، همپار است.
- جرم مولی آن، ۴ برابر جرم مولی متانول است.
- ۷۲٫۵ درصد جرم مولی آن را کربن تشکیل می‌دهد.
- مجموع عددها در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۹ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۲- اگر آلکانی دارای ۱۹ پیوند کووالانسی باشد، چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ این ترکیب درست است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

- (آ) یکی از نام‌هایی که می‌توان برای آن در نظر گرفت، ۲، ۴- دی متیل بوتان است.
- (ب) آلد راست‌زنجیر باشد، گران‌روی آن بیشتر از هپتان است.
- (پ) بیش از ۸۰ درصد جرمی آن را کربن تشکیل داده است.
- (ت) از سوختن کامل ۱٫۰ مول از آن، ۲۶٫۴ گرم گاز CO_2 آزاد می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۳۳- چه تعداد از نام‌های زیر، درست‌اند؟

- ۲، ۳- دی اتیل - ۲- هگزن
- ۱، ۲- دی متیل - ۲- پنتن
- ۳- اتیل - ۳- متیل پنتان
- ۱- اتیل - ۳- متیل - هگزان
- ۲، ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان
- ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان

۵ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۲۳۴- چند مورد از مطالب زیر در مورد اتانول درست است؟

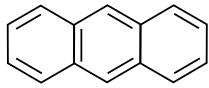
- (آ) یک الکل دو کربنی است و در ساختار آن هفت پیوند اشتراکی وجود دارد.
- (ب) به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نقطهٔ جوش آن بالاتر از آب است.
- (پ) از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیهٔ مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به‌کار می‌رود.
- (ت) می‌توان آن را از دو واکنش اتن با آب یا از تخمیر هوازی گلوکز تهیه کرد.
- (ث) در بیمارستان‌ها به‌عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



(I)

۲۳۵- چند مورد از مطالب زیر درباره دو ترکیب داده شده، درست است؟)

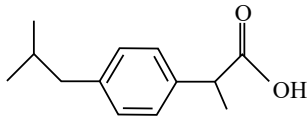
$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

• هر دو، ترکیب‌هایی آروماتیک به‌شمار می‌آیند.

• ترکیب (I) بر اثر هیدروژن‌دار شدن کامل به تقریب ۸٫۷۲ درصد افزایش جرم پیدا می‌کند.

• تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۳۲ گرم است.

• تعداد پیوندهای C-H در ترکیب (I)، ۸ واحد کم‌تر از ترکیب (II) است.



(II)

۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۷)

۳ (۱)

۲۳۶- چند مورد از عبارتهای زیر، درست‌اند؟

الف) فرمول مولکولی ۳،۲-دی‌متیل‌هپتان، C_9H_{20} است.

ب) در تبدیل ۱ مول بنزن به سیکلوهگزان، ۳ مول گاز هیدروژن مصرف می‌شود.

پ) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول نفتالن برابر یک است.

ت) ۲-پنتن و سیکلوپنتان ایزومر یکدیگر هستند.

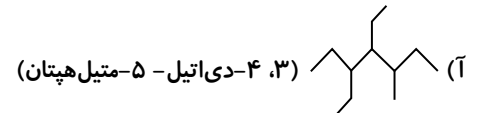
۴ (۴)

۳ (۳)

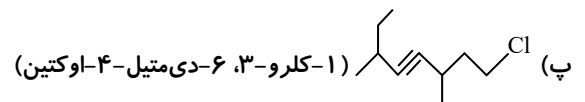
۲ (۷)

۱ (۱)

۲۳۷- چه تعداد از نام‌گذاری‌ها، درست بیان شده‌اند؟



ب) $(CH_3)_2C = CH(CH_2)_2CH(CH_2CH_3)CH_3$ (۳، ۷-دی‌متیل-۶-اوکتن)



ت) $(CH_3)_2CH - CH(C_2H_5) - CH_2 - CH(CH_3) - C(CH_3)_3$ (۵-اتیل-۲، ۲، ۳، ۶-تترامتیل‌هپتان)

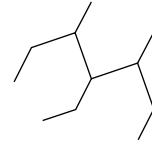
۲ (۴)

۳ (۳)

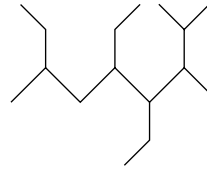
۱ (۷)

۴ (۱)

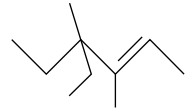
۲۳۸- چه تعداد از نام گذاری‌ها درست بیان شده‌اند؟



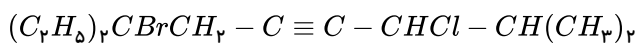
آ) ۳، ۵ - دی‌اتیل - ۳ - متیل‌هگزان



ب) ۳، ۴، ۵ - تری‌اتیل - ۲، ۶ - دی‌متیل‌اوکتان



پ) ۴ - اتیل - ۳، ۴ - دی‌متیل - ۲ - هگزن



ت) ۳ - برم - ۷ - کلرو - ۳ - اتیل - ۲ - متیل - ۴ - نونین

۲ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

• گاز متان، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

• ۲۵ گرم مول از هر آلکن، با ۴۰ گرم برم، واکنش کامل می‌دهد.

• در مولکول آلکن‌ها، دو اتم کربن وجود دارد که هر یک، به سه اتم دیگر متصل‌اند.

• جرم مولی دومین عضو خانواده آلکان‌ها، ۷۵ گرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌هاست.

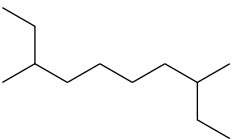
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴۰- کدام موارد از مطالب زیر، درباره آلکانی با فرمول «پیوند - خط» روبه‌رو درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$) نام آن ۲- اتیل - ۷- متیل نونان است.



ب) جرم مولی آن، ۱۵۴ برابر جرم مولی پروپین است.

پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳- اتیل دکان، یکسان است.

ت) شمار گروه‌های CH_3 در مولکول آن، ۱٫۵ برابر شمار گروه‌های CH_3 است.

۴ (۴) ب، پ، ت

۳ (۳) آ، ب، پ

۲ (۲) پ، ت

۱ (۱) آ، ت

نفت، ماده‌ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت زغال سنگ

۲۴۱- چند مورد از مطالب داده شده نادرست است؟

آ) زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت خام شود زیرا طول عمر ذخایر زغال سنگ بیشتر از نفت خام است.

ب) شرایط استخراج زغال سنگ دشوارتر از نفت خام است.

پ) علت انفجار معادن زغال سنگ، تجمع گاز متان بیش از ۵٪ در هوا است.

ت) سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید است.

ث) از سوزاندن زغال سنگ شستشو داده شده، آلاینده CO_2 کمتری نسبت به زغال سنگ شستشو داده نشده تولید می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



فصل دوم: در پی غذای سالم غذا، ماده و انرژی مقدمه

۲۴۲ - چند مورد صحیح در بین موارد زیر وجود دارد؟

(الف) در فرایند کاهش جرم خورشید، انرژی به ماده تبدیل می‌شود.

(ب) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.

(ج) با بررسی و درک واکنش‌های گرمایشی می‌توان از ۲ منبع سوخت و غذا استفاده درست و مناسبی داشت.

(د) نیاکان ما پیش‌تر وقت خود را صرف تهیه و عده‌های غذایی می‌کردند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

دما، انرژی گرمایی و گرما

۲۴۳ - چه تعداد از عبارات‌های داده شده مرتبط با مفهوم دما هستند؟

میزان گرمی و سردی ماده - مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده - میانگین تندی ذرات سازنده ماده - شدت جنبش‌های مولکولی - ماده توصیف یک

فرایند - توصیف یک ویژگی از ماده

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه و مسائل آنها

۲۴۴ - درباره ظرفیت گرمایی ماده، چند جمله زیر درست است؟

۱. این کمیت به جرم ماده و دمای آن بستگی دارد.

۲. این کمیت در واقع هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای یک ماده به اندازه یک درجه سلسیوس می‌باشد.

۳. ظرفیت گرمایی جرم‌های یکسانی از آب و روغن زیتون باهم یکسان نیست.

۴. هرچه ظرفیت گرمایی یک ماده، کم‌تر باشد؛ برای افزایش دمای آن از $20^{\circ}C$ به $30^{\circ}C$ ، گرمای کم‌تری لازم است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴۵ - چه تعداد از عبارات‌های زیر، نادرست می‌باشد؟

(الف) مقدار انرژی گرمایی که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود را گرما می‌گویند.

(ب) دما برخلاف گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نمی‌باشد.

(ج) گرما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود؛ پس عبارت «گرمای یک نمونه ماده» غلط می‌باشد.

(د) دما صورتی از انرژی است که برای مواد مختلف در نظر می‌گیریم.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴۶ - چه تعداد از عبارات‌های داده شده، درست می‌باشد؟

(الف) اگر تغییر دمای یک جسم برابر یک درجه سلسیوس باشد؛ در این صورت گرمای ویژه جسم با مقدار گرمای مبادله شده برابر خواهد شد.

(ب) هرچه گرمای جذب شده توسط ماده‌ای بیش‌تر باشد؛ تغییر دمای ماده هم بیش‌تر خواهد شد.

(ج) اگر گرمای ویژه اکسیژن برابر $1^{\circ}C \cdot g^{-1} \cdot 9.9$ باشد؛ ظرفیت گرمایی مولی اکسیژن (O_2) برابر $14,72 J \cdot mol^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$ می‌شود. (

$O_2 = 32 g \cdot mol^{-1}$)

(د) ظرفیت گرمایی ویژه $100 g$ آب با ظرفیت گرمایی ویژه $250 g$ آب برابر نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۴۷- دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر که هر دو در دمای 25°C است را در نظر بگیرید. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها، درست است؟

- گرمای ویژه آب در هر دو ظرف برابر است.
- میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در هر دو ظرف یکسان است.
- ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیشتر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱ است.
- اگر گلوله فلزی داغی را در هر ظرف وارد کنیم؛ دمای پایانی آب در هر دو ظرف برابر خواهد شد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

جاری شدن انرژی - آنتالپی جاری شدن انرژی گرمایی

۲۴۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله شده بین دو ماده از رابطه $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ ، به دست می‌آید.
- در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.
- در فرایند گرماده، فراورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

مورد ۴ (۴)

مورد ۳ (۳)

مورد ۲ (۲)

مورد ۱ (۱)

ترموشیمی و واکنش‌های گرماده و گرماگیر

۲۴۹- کدام یک از عبارات‌های زیر، درست است؟

- ۱) در اثر اکسایش گلوکز در بدن، دمای بدن تغییر چشمگیری نمی‌کند. این نکته می‌رساند که میان سامانه واکنش و محیط پیرامون، دادوستد گرما رخ نمی‌دهد.
- ۲) مقدار گرمای آزاد شده در طی انجام واکنش گازهای هیدروژن و فلوئور و تولید گاز هیدروژن فلوئورید در دمای ثابت، ناشی از تفاوت زیاد انرژی گرمایی در واکنش‌دهنده(ها) و فراورده(ها) است.
- ۳) دادوستد دما با محیط پیرامون، یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی است.
- ۴) نمی‌توان یک واکنش شیمیایی یافت که گرماده یا گرماگیر نباشد.

۲۵۰- چند مورد از عبارات‌های زیر، نادرست است؟

- الف) هنگام اکسایش گلوکز در بدن انسان، انرژی آزاد می‌شود و دمای بدن افزایش می‌یابد.
- ب) واکنش گاز کلر با گاز هیدروژن، فرایندی گرماگیر است.
- ج) در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مولکول‌های مواد شرکت کننده در واکنش گازی $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ وجود دارد.
- د) گرمای آزاد شده در هر واکنش شیمیایی به‌طور عمده وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل مواد شرکت کننده در واکنش است.
- ه) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل ایجاد می‌شود.

۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)



- ۲۵۱- چه تعداد از مطالب زیر درباره مخلوط گازی نیتروژن دی اکسید و دی نیتروژن تترا اکسید، درست است؟
- با قرار دادن سامانه مورد نظر در مخلوط آب و یخ، رنگ مخلوط گازی روشن می شود.
 - در ساختار هر دو مولکول، اتم ها به آرایش هشتایی رسیده اند.
 - فرایند تبدیل نیتروژن دی اکسید به دی نیتروژن تترا اکسید، برگشت پذیر بوده و با کاهش سطح انرژی همراه است.
 - با قرار دادن سامانه گازی در آب گرم، شمار مولکول ها افزایش می یابد.
 - در واکنش تبدیل نیتروژن دی اکسید به دی نیتروژن تترا اکسید، شمار پیوندهای کووالانسی کاهش می یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آنتالپی پیوند و میانگین آن - تعریف آنتالپی پیوند و مفاهیم آن

۲۵۲- در چند مورد از فرایندهای زیر، علامت ΔH منفی است؟

- a. $C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$
 b. $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$
 c. $C(s) \rightarrow C(s)$ (s و گرافیت)
 d. $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$
 e. $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$
 f. $Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$

۶ (۴)

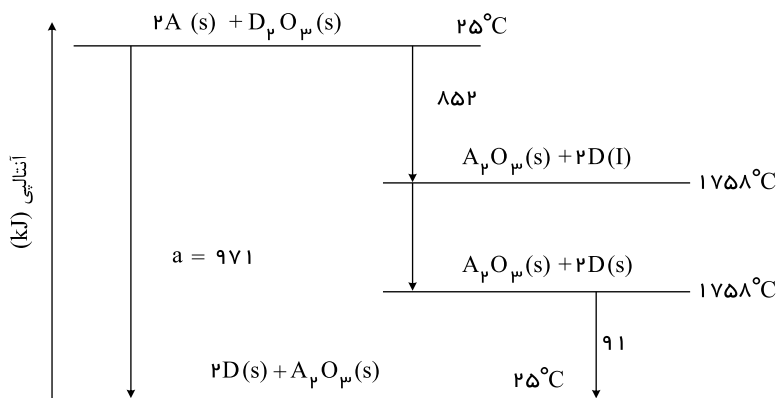
۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند

۲۵۳- با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- واکنش اکسایش عنصر A ، آسان تر از واکنش اکسایش عنصر D انجام می شود.
- مقدار a برابر با آنتالپی واکنش کلی و آنتالپی ذوب D برابر $+14 kJ \cdot mol^{-1}$ است.
- می توان با صرف $458.5 kJ$ انرژی، یک مول A را از اکسید آن در واکنش با D تهیه کرد.
- با بررسی این نمودار، می توان دریافت که واکنش پذیری عنصر A از عنصر D ، بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵۴- چند مورد از داده‌های جدول زیر درباره ترکیب‌های آلی داده شده، نادرست است؟

ترکیب آلی	نیروهای بین مولکولی	انحلال‌پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسید	قطبی
استون	واندروالسی	بسیار زیاد	کربونیل	ناقطبی
متیل آمین	هیدروژنی	کم	آمین	قطبی

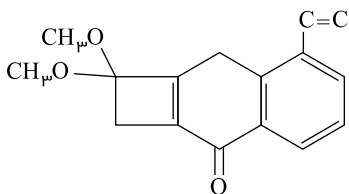
۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۲۵۵- با توجه به ساختار «پیوند - خط» مولکولی که نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟
($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



- دارای دو گروه عاملی اتری، یک گروه عاملی کتون و یک حلقه بنزنی است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول آن، برابر است.
- اگر در آن، اتم‌های هیدروژن جایگزین گروه‌های متیل شوند، کاهش جرم مولی آن، برابر جرم مولی اتن می‌شود.
- نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن با نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن برابر است.

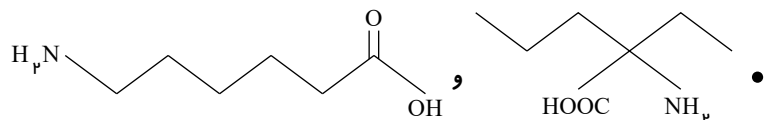
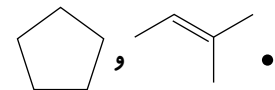
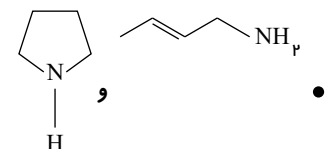
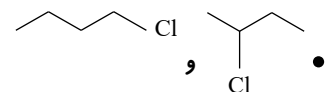
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۲۵۶- در چند مورد زیر، دو ترکیب با یکدیگر همپارند؟



۱) ۱

۲) ۲

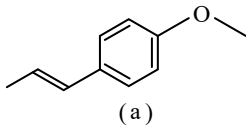
۳) ۳

۴) ۴



۲۵۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب‌های آلی روبه‌رو، درست‌اند؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

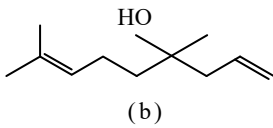


(آ) ترکیب (a) یک اتر سیر نشده و ترکیب (b) نیز یک الکل سیر نشده است.

(ب) طعم و بوی رازیانه به‌طور عمده ناشی از ترکیب (b) است.

(پ) تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر با تفاوت جرم مولی متان و اتانول است.

(ت) هر دو ترکیب می‌توانند محلول برم را بی‌رنگ کنند.



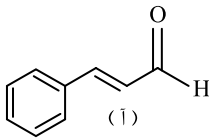
(۴) «آ» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۲۵۸- چند مورد از مطالب زیر در مورد دو ترکیب زیر، درست هستند؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



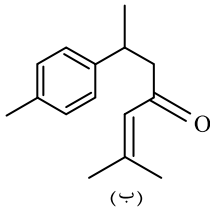
• ترکیب‌های «آ» و «ب» به‌ترتیب در دارچین و زردچوبه وجود دارند.

• ترکیب «ب» دارای گروه‌های عاملی کتونی و آلکنی می‌باشد و آروماتیک است.

• درصد جرمی هیدروژن در ترکیب «آ»، بیش‌تر از ترکیب «ب» است.

• شمار پیوندهای $(C - H)$ در ترکیب «ب»، ۱٫۵ برابر ترکیب «آ» می‌باشد.

• از سوختن کامل هر مول ترکیب «ب»، ۷ مول آب تشکیل می‌شود.



(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) ۲

آنتالپی سوختن، تکیه‌گاهی برای تأمین انرژی آنتالپی سوختن و مسائل آن

۲۵۹- چند عبارت زیر درست است؟

الف. واکنش $2F(g) \rightarrow F - F(g)$ بیانگر آنتالپی پیوند $F - F$ است.

ب. باتوجه به واکنش $2H(g) + O(g) \rightarrow H_2O(g) + 926 kJ$ ، آنتالپی پیوند $O - H$ برابر $463 kJ$ است.

ج. محتوای انرژی آلدئیدها و کتون‌های هم‌کربن باهم یکسان است.

د. آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در یک مول اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

گرماسنجی و قانون هس مفاهیم اولیه قانون هس و سؤال‌های نموداری

۲۶۰- با توجه به نمودار داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • آنتالپی

تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن، برابر $1143 kJ$ است.

• انرژی آزادشده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز CO_2 ، برابر $393.6 kJ$ است.

• انرژی آزادشده از سوختن یک مول پروپان در دمای $120^\circ C$ و فشار ۱ اتمسفر برابر $2220 kJ$ است.

• این نمودار تغییرات انرژی یک واکنش سه مرحله‌ای را نشان می‌دهد که آنتالپی آن، برابر $-2220 kJ$ است.

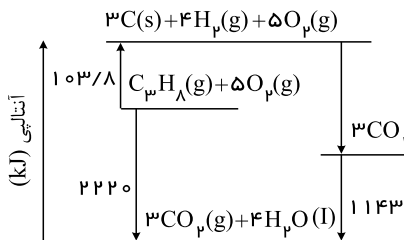
• از نمودار می‌توان دریافت که فراورده حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فراورده حاصل از اکسایش کربن است.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲





غذای سالم و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها غذای سالم و مفاهیم آهنگ واکنش

۲۶۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

● انفجار، یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی از یک ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم بسیار زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

● در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، جرم محلول با گذشت زمان زیاد شده و جرم مواد جامد درون ظرف کم می‌شود.

$$(Zn = 65, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1})$$

● شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی، عوامل مؤثر بر سرعت انجام آنها و امکان پیشرفت واکنش‌ها در سینتیک شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

● اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند.

● واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۶۲- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف. تجربه نشان می‌دهد که محیط گرم، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر است.

ب. یکی از عوامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری، میوه‌ها و خشکبار، وجود پوست و پوشش آنهاست.

ج. هرچه گستره زمان انجام فرایندی کوتاه‌تر باشد، آهنگ انجام آن تندتر است.

د. برای نگهداری سالم مغزهای مغزی مانند آفتاب‌گردان، پسته و ... آنها را به صورت گرد (قاووت) درمی‌آورند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

۲۶۳- چه تعداد از مطالب زیر، عبارت داده‌شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟

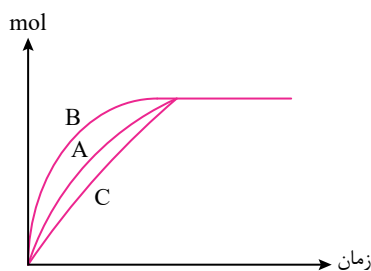
در نمودار زیر، منحنی A برای واکنش کلسیم کربنات با مقدار اضافی محلول هیدروکلریک اسید ۰٫۲ مولار رسم شده است. مربوط به منحنی B و مربوط به منحنی C می‌تواند باشد.

(آ) افزودن مقداری کلسیم کربنات - قرار دادن ظرف واکنش در آب و یخ

(ب) استفاده از کاتالیزگر - استفاده از محلول ۰٫۲ مولار

(پ) استفاده از محلول ۰٫۲ مولار - اضافه کردن مقداری آب به ظرف واکنش

(ت) قرار دادن ظرف واکنش در آب گرم - استفاده از اسید قوی‌تر



صفر (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۲۶۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف. ماهیت ماده جزو مهم‌ترین عامل در تعیین سرعت واکنش‌ها محسوب می‌شود، اما به عنوان متغیر کاربردی ندارد.

ب. عملکرد رشته‌های چوب و پخش کردن گرد آهن روی شعله هردو نشانه تأثیر فاکتور سطح تماس در افزایش سرعت واکنش‌هاست.

ج. جبه قند آغشته به خاک به راحتی می‌سوزد: خاک همان نقشی را دارد که پتاسیم کلرید برای تجزیه H_2O_2 ایفا می‌کند.

د. محلول بنفش رنگ K_2MnO_4 با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی وارد واکنش می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۵ - جدول زیر، به آزمایش انحلال قرص جوشان در آب و در دماهای داده شده مربوط است. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

دمای آب	مقدار قرص جوشان	آزمایش
۰	یک قرص	۱
۰	نصف قرص (پودر)	۲
۲۵	یک قرص	۳
۲۵	نصف قرص (پودر)	۴

- سرعت واکنش در آزمایش ۳، از آزمایش ۱ بیشتر است.
- سرعت واکنش در آزمایش ۲، نصف سرعت واکنش در آزمایش ۱، است.
- آزمایش ۴، در قیاس با ۳ آزمایش‌های ۱ و ۲، بیشترین سرعت واکنش را دارد.
- با کامل شدن واکنش‌ها، حجم گاز جمع‌آوری شده در آزمایش ۲، نسبت به ۳ آزمایش دیگر، کمتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سینتیک شیمیایی و مسائل سرعت مفاهیم اولیه سرعت متوسط و نمودارهای مربوط به آن

۲۶۶ - با توجه به شکل زیر، که به واکنش کامل فلز روی با ۰٫۳ مول $CuSO_4(aq)$ در دمای معین مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



($Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن‌تر می‌شود.
- در بازه زمانی انجام واکنش، ۱۹٫۲ گرم فلز از یون‌های مربوط آزاد شده است.
- سرعت واکنش در بازه زمانی مشخص شده، برابر $10^{-3} \times 2,75$ مول بر دقیقه است.
- مجموعه محلول نمک مس و فلز روی، می‌تواند به عنوان نیم‌سلول یک سلول گالوانی به کار رود.
- سرعت متوسط مصرف یون‌های فلزی با سرعت متوسط مصرف اتم‌های فلزی، در بازه زمانی انجام واکنش، برابر است.

۵ (۴)

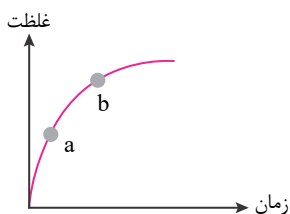
۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۲۶۷ - چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- هوای آلوده باعث سرعت بخشیدن به فرسودگی ساختمان‌ها و پوسیدگی خودروها می‌شود.
- زنگار تولیدشده از آهن، ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.
- برای نگهداری طولانی مدت فراورده‌های گوشتی، آن‌ها را در یخچال نگهداری می‌کنند.
- پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله سبب سوختن آن می‌شود.
- براساس واکنش $2A(g) \rightarrow 3B(g)$ نمودار غلظت - زمان برای ماده B به شکل روبه‌رو است و سرعت واکنش در حالت a بیش‌تر از حالت b است.



۱ (۴)

۳ (۳)

صفر (۲)

۲ (۱)



۲۶۸- با توجه به شکل‌های زیر که پیشرفت واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات را در گذشت زمان نشان می‌دهد؛ چه تعداد از موارد زیر، کاهش می‌یابد؟

$$(Zn = 65, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1})$$



۲ (۴)

(ب)

(پ)

۴ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

(آ) سرعت متوسط مصرف Zn در گذشت زمان

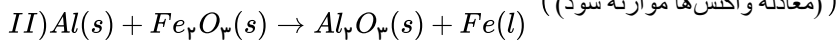
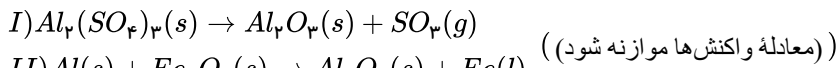
(ب) غلظت یون‌های Cu^{2+} از ظرف (الف) تا ظرف (پ)

(پ) جرم تیغه فلزی از ظرف (الف) تا ظرف (پ)

(ت) غلظت یون‌های Zn^{2+} از ظرف (الف) تا ظرف (پ)(ث) سرعت متوسط تولید $ZnSO_4$ در گذشت زمان

مسائل سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش

۲۶۹- با توجه به دو واکنش زیر:



اگر سرعت متوسط تشکیل $Al_2O_3(s)$ در واکنش (II)، سه برابر سرعت متوسط تشکیل آن در واکنش (I) باشد و در واکنش (I)، پس از ۱۸۰ ثانیه،

۰٫۸ مول $Al_2(SO_4)_3(s)$ باقی‌مانده و ۳٫۲ مول $Al_2O_3(s)$ تشکیل شده باشد؛ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

$$(O = 16, Al = 27, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$$

• با گذشت ۱٫۵ دقیقه از آغاز واکنش (II)، ۴٫۸ مول Fe_2O_3 مصرف می‌شود.

• سرعت متوسط تولید گاز SO_3 در واکنش (I) برابر ۳٫۲ مول بر دقیقه است.

• مقدار آغازی آلومینیم سولفات در واکنش (I) برابر ۱٫۳۶۸ کیلوگرم بوده است.

• سرعت متوسط مصرف آلومینیم، دو برابر سرعت متوسط مصرف آلومینیم سولفات است.

۴ (۴)

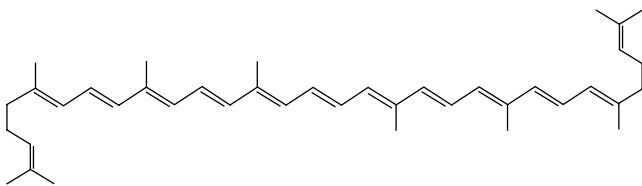
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

بازدارنده‌ها

۲۷۰- با توجه به ساختار ترکیب داده شده، چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره آن درست است؟



(الف) ساختار داده شده، مولکول لیکوپن است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد و با جذب رادیکال‌ها در بدن از واکنش‌های ناخواسته جلوگیری می‌کند.

(ب) زنجیر کربنی آن با ۳۳ اتم کربن دارای ۸ شاخه متیل است.

(ج) یک هیدروکربن زنجیری اشباع نشده است که با ۲۶ مولکول گاز هیدروژن به طور کامل اشباع می‌شود.

(د) فرمول مولکولی آن، $C_{40}H_{86}$ است.

(ه) در مجموع دارای ۱۰۸ پیوند کووالانسی است و ۸۲ پیوند کووالانسی یگانه دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۷۱- با توجه به روابط فرضی زیر، چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد آنها، درست است؟

$$I) \frac{-2\Delta n(E)}{\Delta t} = \frac{-\Delta n(F)}{3\Delta t} = \frac{\Delta n(H)}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}\Delta n(W)}{\Delta t}$$

$$II) \bar{R}_{واکنش} = -\frac{\Delta n(A)}{6\Delta t} = \frac{\Delta n(B)}{2\Delta t} = \frac{\Delta n(C)}{\Delta t} = -\frac{\Delta n(D)}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n(Z)}{5\Delta t}$$

(آ) معادله موازنه شده واکنش (I) به صورت، $2H + 4W \rightarrow E + 6F$ ، درست است.

(ب) در هر لحظه از انجام واکنش (II)، تعداد مولهای A، دو برابر تعداد مولهای D است.

(پ) در معادله موازنه شده واکنش (I)، نسبت ضرایب استوکیومتری E به W برابر یک است.

(ت) رابطه $\bar{R}_A = \frac{1}{2}\bar{R}_D$ در واکنش (II)، برقرار است.

(ث) معادله موازنه شده واکنش (II) به صورت، $6A + 3D + 5Z \rightarrow 2B + C$ ، درست است.

۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سوالات ترکیبی

۲۷۲- تغییرات غلظت گاز N_2O_5 نسبت به زمان در واکنش: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، در یک آزمایش مطابق دادههای جدول زیر، به دست آمده است. بر پایه این دادهها کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

زمان (دقیقه)	صفر	۱	۲	۳	۴
$[N_2O_5](mol \cdot L^{-1})$	۰٫۰۲۰	۰٫۰۱۷	۰٫۰۱۵	۰٫۰۱۳	۰٫۰۱۲

(آ) سرعت واکنش در ۲ دقیقه دوم زمان آزمایش، برابر $7,5 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است.

(ب) سرعت متوسط تشکیل $NO_2(g)$ در بازه زمانی آزمایش، برابر $0,04 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ است.

(پ) با ادامه آزمایش، از ۴ تا ۸ دقیقه، سرعت متوسط تشکیل $O_2(g)$ ممکن است به $0,075 mol \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ برسد.

(ت) سرعت متوسط مصرف $N_2O_5(g)$ در نیمه اول زمان آزمایش، نسبت به نیمه دوم، به تقریب برابر ۱٫۶۷ است.

آ، ب و پ (۴)

ب و ت (۳)

آ، پ و ت (۲)

آ و ت (۱)

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیبهای دارای پیوند دوگانه کربن - کربن پلیمری شدن (بسیارش)

۲۷۳- چند مورد از موارد زیر درباره «پلیاستیرن» نادرست است؟

(الف) از سوختن کامل ۱۵٫۶ گرم از آن در شرایط STP، ۲۶٫۸۸ لیتر گاز CO_2 آزاد می شود.

(ب) جزو ترکیبات آروماتیک است.

(ج) فرمول مولکولی مونومر آن C_8H_8 و دارای ۲۰ پیوند اشتراکی می باشد.

(د) یک پلی استر به حساب می آید که در ساخت ظروف یک بار مصرف کاربرد دارد.

(ه) درصد جرمی کربن در این پلیمر ۹۲٫۳۰٪ است. (C = ۱۲ و H = ۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پلی استرها و روش تهیه آنها الکل ها و اسیدها

۲۷۴ - کدام مطالب زیر دربارهٔ کربوکسیلیک اسیدها نادرست است؟

(آ) کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی را می‌توان با فرمول $RCOOH$ نشان داد که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی یا اتم هیدروژن است.

(ب) شمار اتم‌های آشناترین عضو این خانواده $\frac{1}{3}$ شمار اتم‌های بنزوئیک اسید است.

(پ) نقطهٔ جوش کربوکسیلیک اسیدها از نقطهٔ جوش الکل‌های هم کربن بالاتر است.

(ت) سه ویژگی قطبیت، نیروی بین مولکولی و چربی دوستی بوتانوئیک اسید از هگزانوئیک اسید کم‌تر است.

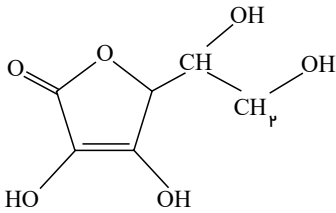
(۴) «آ» و «پ»

(۳) «پ» و «ت»

(۷) «آ» و «ب»

(۱) «ب» و «ت»

۲۷۵ - با توجه به ساختار مقابل چند مورد از موارد داده شده دربارهٔ آن نادرست است؟ (۱) هم می‌تواند در آب و هم در چربی حل شود.



(۲) در آن گروه عاملی استری و الکی وجود دارد.

(۳) مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند.

(۴) یکی از ویتامین‌هاست که در حبوبات یافت می‌شود.

(۵) فرمول مولکولی آن $C_7H_8O_6$ می‌باشد.

(۴) ۴

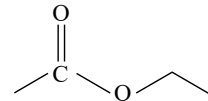
(۳) ۳

(۷) ۲

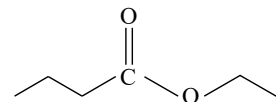
(۱) ۱

استرها و واکنش استری شدن

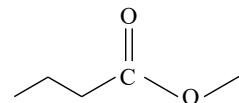
۲۷۶ - فرمول «پیوند - خط»، چند ترکیب زیر، درست است؟



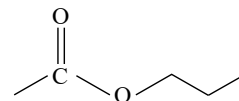
• اتیل اتانوات:



• اتیل بوتانوات:



• متیل پروپانوات:



• پروپیل اتانوات:

(۴) مورد ۴

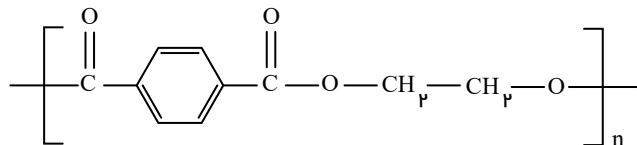
(۳) مورد ۳

(۷) مورد ۲

(۱) مورد ۱

۲۷۷- پلی اتیلن ترفتالات (ترکیب زیر) پلی استری است که بیش تر برای ساخت بطری های آب مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به شکل چه تعداد از مطالب زیر درست اند؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$



(آ) الکل سازنده آن اتیلن گلیکول نام دارد.

(ب) فرمول مولکولی اسید سازنده آن $C_8H_6O_4$ است.

(پ) شمار پیوندهای اشتراکی در اسید سازنده آن بیش از $2/5$ برابر این شمار در الکل سازنده است.

(ت) درصد جرمی اکسیژن در الکل سازنده آن به تقریب $1/34$ برابر درصد جرمی اکسیژن در اسید سازنده است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷۸- چند عبارت زیر نادرست است؟

(الف) پلی استر و نایلون از الیاف ساختگی هستند.

(ب) انسولین و هیدروکربن ها درشت مولکول هستند.

(ج) نیروی بین مولکولی در نشاسته بیش تر از گلوکز است.

(د) الیاف پس از ریسندهی به نخ تبدیل می شوند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پلی آمیدها و روش تهیه آنها آمین ها و آمیدها، واکنش آمیدی شدن

۲۷۹- چه تعداد از پلیمرهای زیر جزو دسته پلی آمیدها محسوب می شوند؟

(الف) پشم گوسفند (ب) نشاسته (ج) ناخن (د) کولار (ه) پنبه

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سوالات ترکیبی از گروه های عاملی مختلف

۲۸۰- درباره ترکیبی با فرمول «پیوند-خط» نشان داده شده در شکل، کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

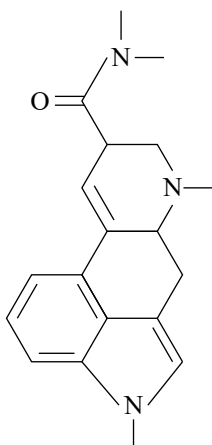
(آ) شمار جفت الکترون های ناپیوندی اتم های آن برابر ۵ است.

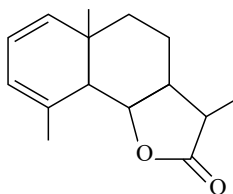
(ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کتون وجود دارد.

(پ) فرمول مولکولی آن، $C_{16}H_{16}N_3O$ و دارای دو نوع گروه عاملی است.

(ت) نسبت شمار اتم های کربن به اتم های نیتروژن در مولکول آن، به $6/3$ نزدیک است.

- ۱ (۱) آ، ت ۲ (۲) آ، ب
۳ (۳) ب، پ ۴ (۴) ب، ت





۲۸۱- با توجه به فرمول «پیوند - خط» ترکیبی که نشان داده شده، کدام یک از مطالب زیر درباره آن، درست است؟
 (آ) می تواند در واکنش تشکیل پلی استر به کار رود.
 (ب) دارای یک گروه عاملی کتونی و یک گروه عاملی اتری است.
 (پ) در شرایط مناسب، هر مول از آن می تواند با دو مول برم مایع، واکنش دهد.
 (ت) نسبت شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن به شمار جفت الکترون های ناپیوندی، برابر $\frac{3}{5}$ است.

پ و ت (۴)

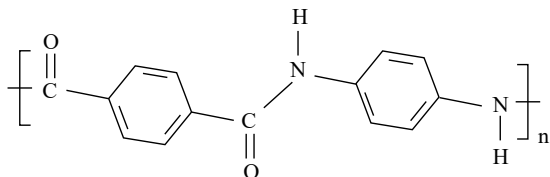
ب و پ (۳)

آ و ت (۲)

آ و ب (۱)

پلی آمیدها و مسائل آنها

۲۸۲- با توجه به شکل روبه رو، چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟
 (الف) بخشی از مولکول یک پلی آمید است.
 (ب) پلیمر مربوط، از نوع زیست تخریب پذیر است.
 (ج) فرمول پلیمر مربوط $[C_{17}H_{10}N_2O_2]_n$ است.
 (د) هر دو ماده سازنده آن (مونومرها) از ترکیب های آروماتیک اند.



مورد ۴ (۴)

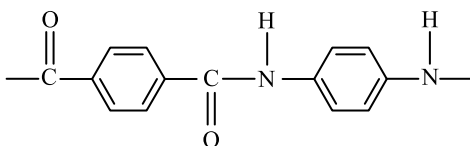
مورد ۳ (۳)

مورد ۲ (۲)

مورد ۱ (۱)

۲۸۳- بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر در شکل زیر ارائه شده است. با توجه به آن، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست اند؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$



• تفاوت جرم مولی دی اسید و دی آمین سازنده آن برابر ۴۶ گرم است.

• در هر واحد تکرار شونده ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

• از واکنش ۱۰۰ مولکول دی آمین با ۱۰۰ مولکول دی اسید، ۱۹۸ گروه عاملی آمیدی تشکیل و ۲۰۰ مولکول آب تولید می شود.

• نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع واندروالسی است.

۴ (۴)

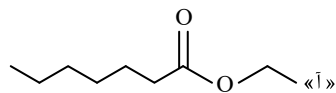
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سوالات ترکیبی از پلیمرها

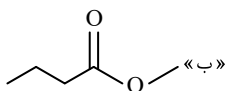
۲۸۴- با توجه به ساختارهای روبه رو، چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟
 (آ) بوی سیب و توت فرنگی به ترتیب ناشی از ترکیب «آ» و «ب» است.



(ب) اسید سازنده استر «ب» در واکنش با الکل سازنده استر «آ» ترکیبی را به وجود می آورد که طعم آناناس مربوط به آن است.

(پ) نقطه جوش و انحلال پذیری (در آب) اسید سازنده ترکیب «آ» بیش تر از اسید سازنده ترکیب «ب» است.

(ت) از واکنش اسید سازنده ترکیب «ب» با دی متیل آمین، یک آمید با فرمول مولکولی $C_6H_{14}NO$ به دست می آید.



۴ (۴)

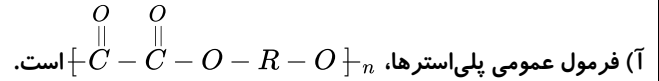
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۸۵ - کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مونومر سازنده تفلون، برابر ۲ است.

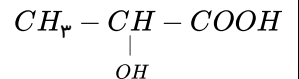
(پ) ناخن و پوست بدن، از پلیمرهای طبیعی با گروه‌های عاملی دارای اتم‌های C، O و N، تشکیل شده‌اند.

(ت) میانگین جرم مولی پلی اتن حاصل از پلیمری شدن اتن، مستقل از مقدار کاتالیزگر مورد استفاده است.

- ① آ، ب ② آ، ت ③ ب، پ ④ پ، ت

پلیمرها، ماندگار یا تخریب پذیر - پلیمر سبز - پلیمرهای ماندگار، زیست تخریب پذیر و پلیمر سبز

۲۸۶ - فرمول ساختاری لاکتیک اسید به صورت زیر است. با توجه به آن، چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟



(آ) این ترکیب را می‌توان از نشاسته موجود در سیب زمینی و ذرت تهیه کرد.

(ب) در شرایط مناسب در واکنش پلیمری شدن شرکت نموده و پلی لاکتیک اسید تولید می‌کند که یک نوع پلی استر است.

(پ) سرعت تجزیه آن از نشاسته کم تر اما از پلی پروپین بیش تر است.

(ت) در شیر ترش شده وجود دارد.

(ث) نسبت $\frac{\text{شمار جفت الکترون پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون ناپیوندی}}$ در آن برابر ۱٫۵ است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۲۸۷ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• پلی استرها و پلی آمیدها به آسانی تجزیه می‌شوند.

• یکی از مصارف عمده پلی لاکتیک اسید، در تهیه ظرف‌های یکبار مصرف است.

• استفاده از نشانه‌های ویژه روی کالاهای پلاستیکی، می‌تواند کار بازیافت مواد را آسان کند.

• برای تهیه صنعتی پلی لاکتیک اسید از فرآورده‌هایی مانند سیب زمینی، نشاسته و شیر ترش شده استفاده می‌شود.

• لباس‌های تهیه شده از پارچه‌های پلی آمیدی، ماندگاری بیشتری نسبت به لباس‌های تهیه شده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده دارند.

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

۲۸۸ - چند مورد از مطالب زیر درباره پلیمرهای سبز درست‌اند؟

• پلیمرهایی طبیعی هستند که پس از مصرف توسط جانداران ذره بینی تجزیه می‌شوند.

• این پلیمرها را از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.

• این پلیمرها ردپای کوچک تری در محیط زیست بر جای می‌گذارند.

• سرعت تجزیه آن‌ها در طبیعت، بیش تر از سرعت تجزیه پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۲۸۹ - چند مورد از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟

الف. آهنگ تجزیه یک پلی استر یا یک پلی آمید به ساختار مونومرهای سازنده آن‌ها بستگی دارد که به طور کلی بسیار کند است.

ب. پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده در طبیعت تجزیه نمی‌شوند، زیرا تمایلی به انجام واکنش ندارند.

ج. ظروف پلاستیکی از جنس پلی لاکتیک اسید ردپای کوچک تری در محیط زیست بر جای می‌گذارد.

د. اگر نان را برای مدت طولانی بچونند مزه‌های شیرین احساس می‌شود. علت آن تجزیه نشاسته نان به واحدهای سازنده‌اش گلوکز می‌باشد.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۲۹۰ - چند مورد از تغییرات زیر به کندي انجام می‌شود؟

استری شدن - تجزیه پلی استر - تشکیل پلیمر سبز - تجزیه پلی آمید

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹۱ - چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

الف. نیروی بین مولکولی غالب در پلی آمید از نوع هیدروژنی است.

ب. جرم مولی میانگین پلیمر، بستگی به مقدار کاتالیزگرهای واکنش پلیمری شدن دارد.

ج. آمین‌ها و اسیدهای آلی، واحدهای سازنده پلی آمید هستند.

د. پلی لاکتیک‌اسیدها امکان تبدیل شدن به کود را دارند.

ه. پلیمرهای سبز پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و CO_2 تبدیل می‌شوند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

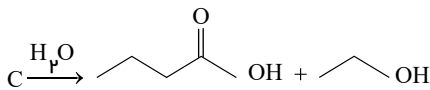
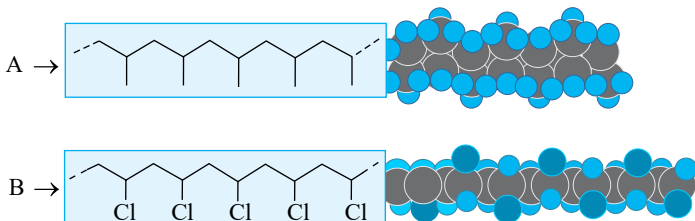
۲۹۲ - با توجه به واکنش‌های زیر، چه تعداد از مطالب داده شده، نادرست هستند؟

الف) پروپین $(CH_2 = CH - CH_3)$ و B وینیل کلرید ($CH_2 = CHCl$) است.

ب) از ماده C می‌توان برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده کرد.

ج) از فرآورده بسپارش ماده A و B به ترتیب می‌توان برای تولید پتو و کیسه خون استفاده کرد.

د) پلیمرهای حاصل از بسپارش مواد A و B جزء پلیمرهای ماندگارند.



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

شیمی ۱

فصل اول - کیهان زادگاه الفبای هستی | پیدایش عنصرها | رادیو ایزوتوپ‌ها و کاربردهای آن‌ها

۲۹۳ - چند مورد از مطالب زیر، درباره ${}^{99}_{43}Tc$ درست‌اند؟

(آ) در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد.

(ب) نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

(پ) اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.

(ت) زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹۴ - چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.

• رادیو ایزوتوپ‌ها برخلاف پسماند راکتورهای اتمی، خطرناک نیستند.

• فراوانی ایزوتوپ ${}^{238}U$ در مخلوط طبیعی از ۰٫۷ درصد کم‌تر است.

• غنی‌سازی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است که در آن درصد ناخالصی ایزوتوپ موردنظر در یک نمونه افزایش می‌یابد.

- ۱ صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



نور، کلید شناخت جهان مدل بور و کوانتومی

۲۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) دو فضایمی وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند.
 (ب) ایزوتوپ‌های یک عنصر به دلیل داشتن عددهای جرمی متفاوت، طیف‌های نشری خطی متفاوتی دارند.
 (پ) اگر نیم‌عمر رادیوایزوتوپ I^{131} ۸ روز باشد، برای این‌که ۹۰ درصد آن متلاشی شود، بین ۲۴ تا ۳۲ روز زمان لازم است.
 (ت) غده تیروئید علاوه بر یون یدید، یون حاوی تکنسیم (${}^{99}_{43}Tc$) را نیز می‌تواند جذب کند.

۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

لایه‌ها و زیرلایه‌های الکترونی و آرایش الکترونی اتم آرایش الکترونی اتم‌ها

۲۹۶- دربارهٔ اتم ${}^{60}_{27}M$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم ${}^{60}_{28}A$ است.
 (ب) تفاوت شمار پروتون‌ها نوترون‌های آن، برابر ۶ است.
 (پ) مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 1$ در آن، برابر ۲۰ است.
 (ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d آن با شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d اتم X ، برابر ۳ است.

۱ (۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، پ، ت

۲۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هر زیر لایه با اعداد کوانتومی n و l ، مشخص می‌شود.
- ترتیب پر شدن زیر لایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.
- از رابطهٔ $a = 4l + 2$ ، گنجایش الکترونی زیر لایه‌ها (a) را می‌توان معین کرد.
- در اتم ${}^{64}_{29}Cu$ ، نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ به $l = 2$ ، برابر ۷/۰ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

دسته‌بندی عنصرها، الکترون‌های ظرفیت، تعیین شماره دوره و گروه

۲۹۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در عنصرهای اصلی (عنصرهای دستهٔ s و p)، به لایهٔ آخر هر اتم، لایهٔ ظرفیت گفته می‌شود.
- انرژی زیرلایهٔ $5d$ از زیرلایهٔ $6p$ کمتر و از زیرلایهٔ $4f$ بیشتر است.
- عنصری که اتم آن در لایهٔ ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
- گنجایش الکترونی زیرلایهٔ $4 = l$ یک اتم، با شمار عنصرهای دورهٔ پنجم جدول تناوبی، برابر است.
- دو یا چند عنصر که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی 1H اندکی از $1 amu$ بیشتر است.
- عنصر X با عنصر Z 17 هم‌گروه و با عنصر Y 21 هم‌دوره است.
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۳۰۰ - چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) هشت عنصر دوره چهارم جدول دوره‌های دارای زیرلایه d کاملاً پر شده هستند.

(ب) در دوازدهمین عنصر دوره چهارم، $\frac{1}{3}$ الکترون‌ها در زیرلایه d قرار دارند.

(پ) الکترونی با اعداد کوانتومی $n = 4, l = 1$ فقط در عناصر دسته p دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

(ت) ۴۰ درصد الکترون‌های عنصری از دوره چهارم که ۲ زیرلایه نیمه پر دارد، در زیرلایه‌هایی با $l = 1$ قرار دارند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳۰۱ - در یون فلزی M^{2+} ، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالب زیر، درباره عنصر M درست است؟ (آ) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ است.

(ب) عنصری از گروه ۱۱ در دوره چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۹ است.

(پ) شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ در اتم آن، ۱٫۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ است.

(ت) شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده اتم آن با شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده اتم X برابر است.

- (۱) آ، ت
- (۲) آ، پ
- (۳) ب، پ
- (۴) ب، ت

۳۰۲ - درباره عنصر X در جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی شانزدهمین عنصر جدول تناوبی است.

• شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ اتم آن، ۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ است.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم Cr برابر است.

• با یکی از عنصرهای گازی جدول، هم گروه و با یکی از عنصرهای مایع جدول، هم دوره است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

ساختار اتم و رفتار آن تبدیل اتم‌ها به یون‌ها

۳۰۳ - چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(آ) در اتم عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، $(n + l)$ الکترون‌ها ظرفیت برابر و یا کوچکتر از ۴ است.

(ب) نسبت $(n + l)$ الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه آخرین عنصر دوره چهارم به اولین عنصر این دوره برابر ۱٫۲ دارد.

(پ) تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه کاتیون Cr^{3+} نصف الکترون‌های زیرلایه $n = 4, l = 2$ عنصر A است.

(ت) مجموع $(n + l)$ الکترون‌هایی که برای تشکیل Mn^{3+} باید از Mn باید جدا شود، برابر الکترون‌های لایه سوم اتم این عنصر است.

(ث) در اتم عنصر ${}_{26}^{56}Fe$ ، الکترون در زیرلایه‌هایی با $(n + l)$ بزرگتر از ۴ وجود دارد.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

فرمول‌نویسی و نام‌گذاری ترکیب‌های یونی

۳۰۴ - آرایش الکترونی اتم عنصر A به $3p^4$ و یون X^{2+} به $3d^{10}$ ختم می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

(آ) X^- ، فلزی از گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی است.

(ب) تفاوت شمار الکترون‌های اتم A و اتم X^- برابر ۱۳ است.

(پ) ترکیب این دو عنصر با یکدیگر، می‌تواند به صورت XA وجود داشته باشد.

(ت) A ، نافلزی هم گروه با عنصر D و هم دوره با عنصر E در جدول تناوبی است.

- (۱) آ، ب
- (۲) آ، ت
- (۳) ب، پ
- (۴) پ، ت

چند موردی جامع شیمی



۳۰۵- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی است، اگر عنصر D به عنوان مقیاس امروزی واحد جرم اتمی باشد، چند مورد درست است؟ (همه عناصر از دسته s یا p می‌باشند).

A	B	C	D	E	F	G	H
K	L	M	N	P	Q	R	X
Y	Z	T	U	S	J	O	W

(۱) M با F ترکیب یونی دو تایی با فرمول MF_3 تشکیل می‌دهد.
 (ب) شمار الکترون‌های ظرفیت N ، نصف X است.

(پ) مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر M ، پنج برابر قدرمطلق بار یون پایدار عنصر J است.

(ت) شمار یون‌ها در واحد فرمولی ترکیب یونی دو تایی Z با R ، با شمار یون‌ها در واحد فرمولی ترکیب یونی دو تایی Q و T برابر است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

۳۰۶- با توجه به جدول داده شده، چه تعداد از مطالب زیر، درست‌اند؟

عنصر	A	D	E	X	Z
آرایش الکترونی لایه ظرفیت	$2s^2 2p^2$	$2s^2 2p^4$	$3s^2 3p^5$	$3s^2 3p^4$	$1s^1$

• آرایش الکترون - نقطه‌ای مولکول حاصل از دو عنصر A و E به صورت $\begin{matrix} & \cdot & & \cdot & \\ & \cdot & \cdot & \cdot & \\ & \cdot & \cdot & \cdot & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & \cdot & & \cdot & \\ & \cdot & & \cdot & \\ & \cdot & & \cdot & \end{matrix}$ می‌باشد.

• شمار پیوندهای کووالانسی در دو مولکول D_2 و X_2 برابر است.

• از واکنش D با A مولکولی می‌تواند حاصل شود که مدل فضا پرکن آن به صورت روبه‌رو است.

• عنصرهای Z ، D و E در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

- ① ۲ ② ۴ ③ ۱ ④ ۳

فصل دوم - رد پای گازها در زندگی هواکره و ویژگی‌های آن: هوا معجونی ارزشمند

۳۰۷- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.

• میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

• برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.

• نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



۳۰۸- چه تعداد از عبارات زیر، جمله «در بین گازهای تشکیل دهنده هوای پاک در لایه تروپوسفر،» را به درستی کامل می کند؟
(آ) بخش عمده را دو گاز نیتروژن و اکسیژن تشکیل می دهد.

(ب) در رتبه سوم، گازی وجود دارد که مولکولهای تک اتمی داشته و واکنش پذیری ناچیزی دارد.

(پ) نسبت جفت الکترونهای پیوندی به تعداد الکترونهای ناپیوندی در ساختار گازی که در رتبه چهارم قرار دارد، برابر ۵/۰ است.

(ت) درصد حجمی میانگین بخار آب حدود یک درصد و درصد حجمی زنون در آن ناچیز است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها اکسیدهای فلزی و نافلزی و نامگذاری ترکیبها

۳۰۹- در صورتی که بدانیم نام یونهای O_p^{2-} و N_p^- و C_p^{2-} و Hg_p^{2+} به ترتیب پراکسید، آزید، کاربید و جیوه (I) است، چه تعداد از نام گذاریهای زیر درست است؟

(۶) Hg_pS جیوه (I) سولفید

(۱) CO_p کربن پراکسید

(۷) BaO_p باریم اکسید

(۲) ZnO روی (II) اکسید

(۸) K_pO_p پتاسیم پراکسید

(۳) Na_pC_p سدیم کاربید

(۹) Hg_pCl_p جیوه (I) کلرید

(۴) CuN_p مس (I) آزید

(۱۰) $Fe(N_p)_p$ آهن (III) آزید

(۵) CrC_p کروم (II) کاربید

۸ (۴) ۵ (۳) ۷ (۲) ۶ (۱)

۳۱۰- اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^5 4s^1$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

• اغلب به صورت کاتیون با بار $2+$ یا $3+$ در ترکیبهای خود شرکت دارد.

• شمار الکترونهای ظرفیتی اتم آن با شمار الکترونهای ظرفیتی اتم X برابر است.

• با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می شود.

• آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Z است.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی و باران اسیدی

۳۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) همه فلزها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می شوند.

(ب) رنگ کاغذ pH در آب گازدار و سدیم اکسید در آب، یکسان است.

(پ) افزودن کلسیم اکسید به خاک سبب می شود مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند

(ت) برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچهها از آهک استفاده می شود.

۳ (۴) ۴ (۳) ۱ (۲) ۲ (۱)

۳۱۲- در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از $p \cdot e$ ، جفت الکترون‌های پیوندی و $n \cdot e$ ، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار $p \cdot e$	$\frac{p \cdot e}{n \cdot e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF_4	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N_2O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	$AsBr_3$	۳	$\frac{3}{10}$

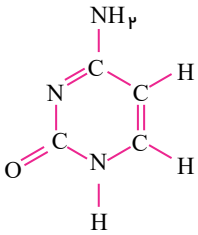
۴، ۱ (۴)

۳، ۲ (۳)

۴، ۲ (۷)

۳، ۱ (۱)

۳۱۳- در ترکیب زیر، که همه اتم‌های N و C از قاعده هشتایی تبعیت می‌کنند، به ترتیب از راست به چپ، چند جفت الکترون پیوندی و چند الکترون ناپیوندی وجود دارد؟



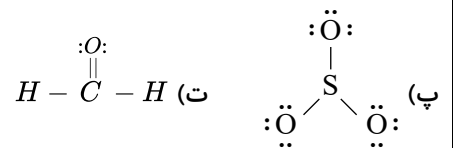
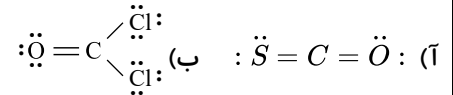
۵، ۱۳ (۷)

۴، ۱۳ (۴)

۴، ۱۶ (۱)

۵، ۱۶ (۳)

۳۱۴- با توجه به قاعده هشتایی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟



ت، پ (۴)

آ، ت (۳)

ب، پ (۷)

آ، ب (۱)

۳۱۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) اختلاف تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در N_2O_4 برابر با ۳ است.

(ب) تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار مولکول‌های SO_3 و CCl_4 باهم برابرند.

(پ) نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول‌های SO_3 و SO_2 برابرند.

(ت) اگر در مولکول XCl_3 همه اتم‌ها از قاعده هشتایی تبعیت کنند، X متعلق به گروه ۱۵ جدول دوره‌ای است.

ب، پ (۴)

آ، ب، پ، ت (۳)

ب، پ، ت (۷)

آ، ب، پ (۱)



۳۱۶- با توجه به جدول زیر، چه تعداد از مطالب داده شده درست است؟

(آ) در نیمی از ترکیب‌های این جدول، نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر ۱ است.

(ب) در ساختار لوویس چهار آنیون سازنده ترکیب‌های داده شده، ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(پ) در مجموع، پنج اتم در ترکیب‌های این جدول، فاقد آرایش الکترونی هشتایی هستند.

(ت) در هر دو ترکیب ردیف (۴)، نسبت بارکاتیون به آنیون با یکدیگر برابر و در هر دو آنیون، تعداد پیوندهای کووالانسی یکسان است (در هر دو، هیچ دو اتم یکسانی با هم پیوند ندارند).

I	II	ردیف / ستون
MgN_2O_4	NaH_2PO_4	۱
$Li_2S_2O_3$	KO_2	۲
CaC_2O_4	$Ca_3(PO_4)_2$	۳
$Al_2Si_2O_7$	$(NH_4)_2Cr_2O_7$	۴

۴ (۴)

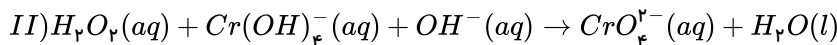
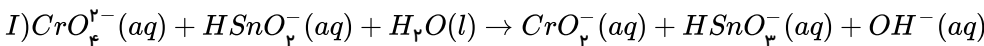
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی

۳۱۷- درباره واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله، چه تعداد از مطالب پیشنهادشده، درست است؟



• در هر دو واکنش، ضریب استوکیومتری OH^- یکسان است.

• در واکنش I، به ازای مصرف یک مول $CrO_4^{2-}(aq)$ ، سه مول $HSnO_3^-(aq)$ تشکیل می‌شود.

• در واکنش II، به ازای تشکیل یک مول $CrO_4^{2-}(aq)$ ، ۷ مول واکنش‌دهنده مصرف می‌شود.

• مجموع ضرایب مولی فرآورده‌ها در واکنش‌های I و II، برابر با مجموع ضرایب مولی مواد شرکت‌کننده در واکنش اکسایش گلوکز است.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ رد پای کربن دی‌اکسید

۳۱۸- با افزایش ردپای CO_2 ، چه تعداد از موارد داده شده، افزایش می‌یابد؟

(ب) میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد

(آ) میانگین جهانی دمای سطح زمین

(ت) بازتابش پرتوهای فروسرخ گسیل‌شده از زمین

(پ) مساحت برف در نیمکره شمالی

(ث) اثر گلخانه‌ای

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱۹- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) مقدار کربن دی‌اکسید هواکره با میانگین مساحت برف در نیمکره شمالی، رابطه مستقیم دارد.

(ب) در محلول حاصل از حل شدن SO_3 در آب، کاغذ pH به رنگ آبی در می‌آید.

(پ) استفاده از انرژی خورشیدی برای تولید برق در مقایسه با انرژی باد، CO_2 بیشتری تولید می‌کند.

(ت) در ترکیب یونی به کار رفته برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسان رسیده‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



اثر گلخانه‌ای

۳۲۰- وقتی پرتوهای خورشیدی به سطح زمین می‌تابند، چه تعداد از موارد زیر رخ می‌دهد؟
(آ) بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله زمین جذب می‌شوند.

(ب) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.

(پ) بخشی از پرتوهای خورشیدی در اثر برخورد با هواکره، بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردد.

(ت) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

(ث) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شوند و بخشی از این گرما را به سطح زمین بازمی‌گردانند.

- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۳ (۳)
- ۲ (۴)

۳۲۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) اگر لایه هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $18^{\circ}C$ کاهش می‌یافت.

(ب) پرتوهای گسیل شده از سطح زمین، نسبت به نور خورشید دارای انرژی و طول موج کم‌تر می‌باشند.

(پ) گازهایی که مانع خروج گرما از هواکره می‌شوند، عمدتاً CO_2 ، SO_2 و چند گاز دیگر می‌باشند.

(ت) تغییرات دمایی درون گلخانه در طول شبانه‌روز در مقایسه با تغییرات دمایی بیرون گلخانه زیاد است.

(ث) پرتوهای بازتاب شده از مولکول‌های گاز کربن‌دی‌اکسید به سمت زمین از نوع فروسرخ است.

- ۳ (۱)
- ۱ (۲)
- ۴ (۳)
- ۲ (۴)

شیمی سبز و توسعه پایدار

۳۲۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• ساختار فیزیکی هر ماده، تعیین کننده خواص و رفتار آن است.

• افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید در هواکره، سبب افزایش pH آب‌ها می‌شود.

• میزان اثرگذاری هر یک از انسان‌ها روی قسمت‌های مختلف کره زمین را ردپا می‌نامند.

• روغن‌های گیاهی مانند پلاستیک‌های سبز، به وسیله جانداران ذره‌بینی در طبیعت تجزیه می‌شوند.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۳۲۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(آ) تولید، حمل‌ونقل و نگهداری هیدروژن نسبت به سایر سوخت‌ها بسیار پرهزینه است.

(ب) از سوختن زغال‌سنگ نسبت به بنزین و گاز طبیعی، آلاینده‌های بیشتری تولید می‌شود.

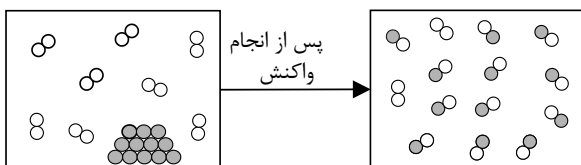
(پ) گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم بنزین نسبت به یک گرم هیدروژن بیشتر است.

(ت) برای تولید هر کیلووات ساعت برق، مقدار CO_2 تولید شده از مصرف نفت خام بیشتر از مصرف زغال‌سنگ است.

(ث) سوختن بنزین و گاز طبیعی در مقایسه با سوختن هیدروژن، تعداد بیشتری گاز گلخانه‌ای تولید می‌کند.

- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱ (۴)

رفتار گازها قوانین گازها



۳۲۴- باتوجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (با تغییر) همه مولکول‌های واکنش‌دهنده‌ها، در واکنش شرکت کرده‌اند.

• به سامانه واکنش فرضی: $A_p(g) + X_p(g) \rightarrow 2AX(g)$ ، مربوط است.

• انجام واکنش در ظرف دربسته، موجب افزایش فشار درون ظرف می‌شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- صفر (۴)



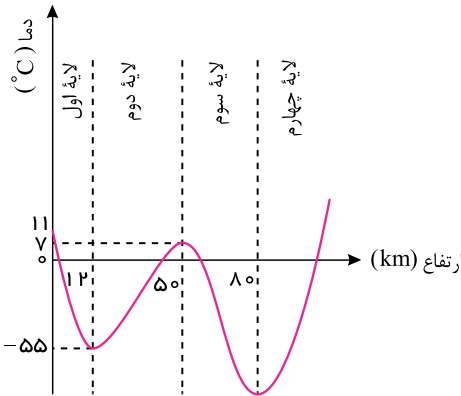
۳۲۵- با توجه به نمودار روبه‌رو که تغییرات تقریبی دما را در لایه‌های مختلف هواکره نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟
 (آ) لایه دوم، استراتوسفر نام دارد و غلظت گاز اوزون در آن بیش‌تر از لایه تروپوسفر است.

(ب) جرم گازهای موجود در لایه‌های دوم، سوم و چهارم به تقریب $\frac{1}{4}$ جرم گازهای موجود در لایه اول است.

(پ) اگر در ارتفاع 12 km ، فشار هوا 0.2 atm باشد، 10.9 لیتر هوا در این نقطه به تقریب معادل 0.12 مول هوا است.

(ت) با توجه به ضخامت لایه دوم به طور میانگین، به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع در این لایه، دما 1.17 کلوین افزایش می‌یابد.

(ث) در لایه چهارم علاوه بر یون‌های تک‌اتمی، یون‌های چنداتمی نیز وجود دارد.



ت و ث (۴)

ب، پ و ت (۳)

آ، پ و ث (۷)

آ و ب (۱)

۳۲۶- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از موارد داده شده درست‌اند؟

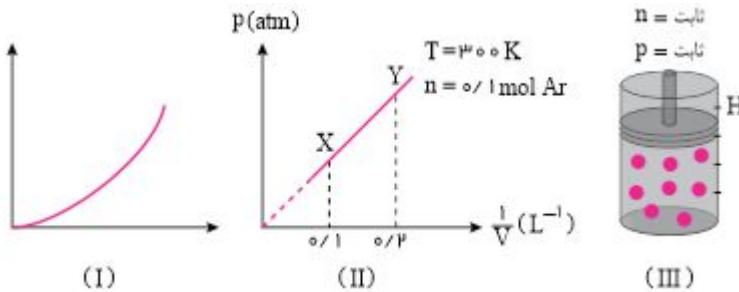
• نمودار (I) می‌تواند مربوط به تغییرات حجم برحسب دما باشد (با فرض ثابت بودن p و n).

• در شکل (II)، تفاوت فشار گاز دو نقطه X و Y برابر 0.264 atm است.

• در شکل (III) برای افزایش حجم تا نقطه H ، دمای گاز باید ۲۵ درصد افزایش یابد.

• اگر در شکل (III) با افزودن دو ذره، همزمان دما به نصف کاهش

یابد، حجم گاز 62.5 درصد کاهش می‌یابد. (فشار را ثابت و هر ذره را هم ارز 0.1 مول در نظر بگیرید)



۳ (۴)

۱ (۳)

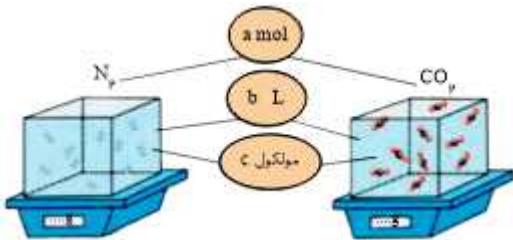
صفر (۷)

۲ (۱)

شرایط استاندارد (STP) و مسائل آن

۳۲۷- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره دو نوع گاز، نادرست است؟ (هر ذره را هم‌ارز 0.05 مول در نظر بگیرید،

$$(C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$



• نسبت a به c برای هر دو یکسان است.

• برای آن‌ها، در شرایط STP ، برابر 22.4 لیتر است.

• نسبت جرم گاز سبک‌تر به گاز سنگین‌تر، برابر 0.58 است.

• اگر $b = 1$ باشد، نسبت غلظت مولی گاز سنگین‌تر به گاز سبک‌تر، به تقریب برابر 1.57 است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)



استوکیومتری واکنش ها مفاهیم استوکیومتری و مسائل مولی - مولی (ذره‌ای) و مولی - جرمی

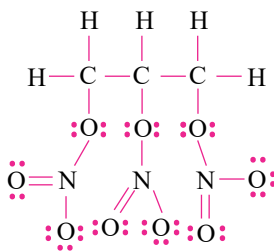
۳۲۸ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- دگرشکل، به شکل‌های گوناگون بلوری یا اتمی یک عنصر گفته می‌شود.
 - فرمول مولکولی، افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌ها و یون‌ها را نیز نشان می‌دهد.
 - طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
 - توسعه پایدار، یعنی برای تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته می‌شود.
 - استوکیومتری واکنش، بخشی از دانش شیمی است که به ارتباط کمی میان مواد شرکت‌کننده در هر واکنش می‌پردازد.
- ۱ (۱) ۲ (۷) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲۹ - چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ ($O = 16g \cdot mol^{-1}$)

- (آ) مقدار اوزون از سطح زمین تا انتهای لایه استراتوسفر به تدریج در حال کاهش است.
- (ب) به ازای سوختن ۱ مول کربن مونوکسید و تبدیل آن به کربن‌دی‌اکسید، ۳۲ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود.
- (پ) در واکنش سوختن کامل اتین (C_2H_2)، نسبت مولی $\frac{C_2H_2}{O_2}$ برابر ۰٫۴ است.
- (ت) تعداد $10^{22} \times 1,505$ مولکول از هر گازی در شرایط STP ، ۰٫۵۶ لیتر حجم دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۷) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳۰ - ساختار زیر مربوط به نیتروگلیسیرین است که بر اثر تجزیه (انفجار) به گازهای نیتروژن، اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید و بخار آب تبدیل می‌شود. با توجه



به آن چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- در واکنش موازنه شده تجزیه آن، مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر ۳۳ است.
- اگر بر اثر تجزیه مقدار مشخص نیتروگلیسیرین، در مجموع ۵٫۸ مول فرآورده تشکیل شود، تفاوت جرم آب و کربن‌دی‌اکسید تولید شده برابر ۹۶٫۶ گرم است.
- در معادله موازنه شده آن، مجموع پیوندهای کووالانسی فرآورده‌ها کم‌تر از واکنش‌دهنده است.
- اگر به ازای هر مول نیتروگلیسیرین، $10^3 kJ \times 5,72$ گرما آزاد شود، به ازای تشکیل ۰٫۴۲ گرم گازیترورژن، ۵۲٫۷ کیلوژول گرما آزاد خواهد شد.

۱ (۱) ۲ (۷) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

تولید آمونیاک به روش هابر

۳۳۱ - در چند واکنش زیر پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی واکنش‌دهنده‌ها با فرآورده‌ها برابر است؟

(آ) تبدیل SO_2 به SO_3 در حضور اکسیژن

(ب) فرآیند هابر

(پ) سوختن H_2S و تولید SO_2 و H_2O

(ت) تشکیل CO_2 از کربن مونوکسید

۱ (۱) ۲ (۷) ۳ (۳) ۴ (۴)



فصل سوم - آب، آهنگ زندگی منابع آب در زمین

۳۳۲ - چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- هر فرد روزانه در حدود ۳۵۰ لیتر آب مصرف می‌کند و ردپای آب در جهان برای یک سال $10^{15} \times 7$ لیتر است.
- ردپای آب در تولید یک کیلوگرم گوجه‌فرنگی خیلی کم‌تر از ردپای آب در تولید ۱۰۰ گرم شکلات است.
- ردپای آب در تولید یک کیلوگرم چرم خیلی بیش‌تر از ردپای آب در تولید یک بلوزنخی است.
- ردپای آب در تولید هر تن گندم در جهان به طور میانگین $1830 m^3$ است.
- میانگین ردپای آب برای هر فرد در هر سال در حدود 10^6 لیتر است.
- در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیش‌ترین ردپای آب را به خود اختصاص می‌دهد.

۱ (۱) ۴ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۱ (۴)

ترکیب‌های یونی چندتایی فرمول نویسی و نام گذاری ترکیب‌های یونی

۳۳۳ - فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

- منیزیم نترید: Mg_3N_2
- گالیم کلرید: $GaCl_2$
- مس (II) سولفید: Cu_2S
- کبالت (III) سولفات: $CO_2(SO_4)_3$
- باریم سیانید: $Ba(CN)_2$
- روی فسفات: $Zn_3(PO_4)_2$

۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶ (۴)

محلول و مقدار حل‌شونده‌ها تعریف و ویژگی‌های محلول‌ها

۳۳۴ - کدام ویژگی‌های یک محلول معین، در خواص آن مؤثرند؟

(آ) وزن (ب) غلظت (پ) حجم (ت) ماهیت حلال (ث) دما (ج) ماهیت حل‌شونده

۱ (۱) آ، ب، ت، ث (۲) آ، ث، ج (۳) ب، پ، ت (۴) ب، ت، ث، ج

غلظت مولی (مولار) و مسائل آن

۳۳۵ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- غلظت محلول ۰٫۰۱ درصد جرمی یک نمک در آب، برابر $100 ppm$ است.
- اکسیژن و آب، از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی‌اند.
- نسبت شمار اتم‌های سازنده آمونیوم کربنات به آلومینیوم سولفات، به تقریب برابر ۸٫۰ است.
- اگر ۱٫۲ تن آب دریا با درصد جرمی ۲۷، در یک مخزن بخار شود، ۳۲۴ کیلوگرم از نمک‌های بدون آب باقی می‌ماند.

۱ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴۰- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- پیوند هیدروژنی در HF قوی‌تر از H_2O است، اما نقطه جوش آن کمتر از H_2O می‌باشد.
- شمار پیوندهای هیدروژنی در NH_3 بیش‌تر از HF است.
- HF و NH_3 در آب حل شده و محلول آن‌ها یک الکترولیت ضعیف به شمار می‌آید.
- پیوند هیدروژنی در HF چنان قوی است که در حالت گازی مولکول‌های آن به صورت مجموعه‌های دوتایی، سه‌تایی و چندتایی با پیوندهای هیدروژنی به هم متصل‌اند.
- یکی از دو مقایسه زیر نادرست است:

قدرت پیوند هیدروژنی : $HF > H_2O > NH_3$

نقطه جوش : $H_2O > HF > NH_3$

۴ (۴)

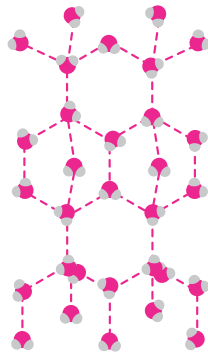
۱ (۳)

۳ (۲)

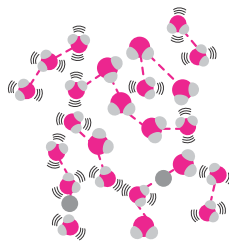
۲ (۱)

۳۴۱- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

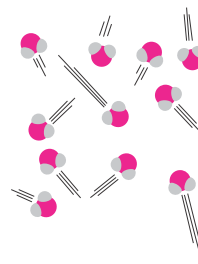
- بیشترین تعداد پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب در حالت یخ ایجاد می‌شود.
- چگالی آب در حالت یخ کم‌تر از حالت مایع است.
- شکل‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نمایش مولکول‌های H_2O را در یخ، آب و بخار نشان می‌دهند.



(۱)



(۲)



(۳)

- در شکل (۳) پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها وجود ندارد و در شکل (۲) مولکول‌های H_2O روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.
- ابرها را می‌توان مخلوط بسیار رقیقی از حالت شکل‌های ۲ و ۳ در نظر گرفت.

۲ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۱ (صفر)

۳۴۲- با توجه به جدول مقابل که انحلال‌پذیری چند گاز را در دماهای مختلف نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟ • تغییر دما بر انحلال‌پذیری متان تأثیر بیش‌تری دارد.

- در دمای $0^\circ C$ ، مقدار بیش‌تری از هر کدام در آب حل می‌شود.
- انحلال گازهای نیتروژن و کربن مونوکسید گرماگیر است.
- شیب نمودار انحلال‌پذیری متان از بقیه بیش‌تر است.

انحلال‌پذیری در آب ($\times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$)			گاز حل‌شونده
$30^\circ C$	$20^\circ C$	$10^\circ C$	
۱/۲	۱/۵	۱/۹	متان
۰/۵	۰/۶	۰/۷۳	نیتروژن
۰/۹	۱	۱/۲	کربن مونوکسید

۲ (۲)

صفر (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)



۳۴۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.
 (ب) با این که جرم مولی گازهای N_2 و CO برابر است، CO زودتر از N_2 به مایع تبدیل می‌شود.
 (پ) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده، قطبی و نقطه جوش نزدیک به یکدیگر دارند.
 (ث) چون جرم مولی F_2 از جرم مولی HCl بیشتر است، نقطه جوش آن از نقطه جوش HCl بالاتر است.

① آ، ب ② آ، ت ③ ب، پ ④ ب، ت

آب و دیگر حلال‌ها انحلال مولکولی و یونی

۳۴۴- اگر نیروهای بین مولکولی در اتانول، آب و بین اتانول و آب را به ترتیب با a ، b و c نشان دهیم، چند مورد از مقایسه‌های زیر، درست‌اند؟

$$c > b > a \bullet \quad c > b - a \bullet \quad c < a \bullet \quad b > a \bullet$$

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۳۴۵- پنج ویژگی در زیر آمده است که هر کدام می‌تواند مربوط به یک یا چند ترکیب معرفی شده در گزینه‌ها باشد. کدام ترکیب، کمترین تعداد ویژگی را به خود اختصاص می‌دهد؟

- (۱) این ترکیب، یک نوع حلال آلی است که در ساختار آن اتم اکسیژن حضور دارد.
 (۲) این ترکیب جزو الکترولیت‌های قوی به‌شمار می‌رود اما رسانایی قوی برای جریان برق نیست.
 (۳) از این ترکیب نمی‌توان محلول سیرشده‌ای تهیه کرد.
 (۴) گشتاور دو قطبی این ترکیب، به تقریب برابر با D می‌باشد که در اثر افزودن آن به آب، مخلوطی به دست می‌آید که ناهمگن است.
 (۵) آنیون سازنده این ترکیب، همان یونی است که در ساختار ماده‌ای وجود دارد که به عنوان گچ شکسته‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

① C_4H_{14} ② $NaNO_3$ ③ C_7H_5OH ④ $BaSO_4$

۳۴۶- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب $>$ نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول

- (آ) نقره کلرید (ب) باریم سولفات (پ) آهن (III) هیدروکسید
 (ت) منیزیم کلرید (ث) کلسیم فسفات (ج) لیتیم سولفات

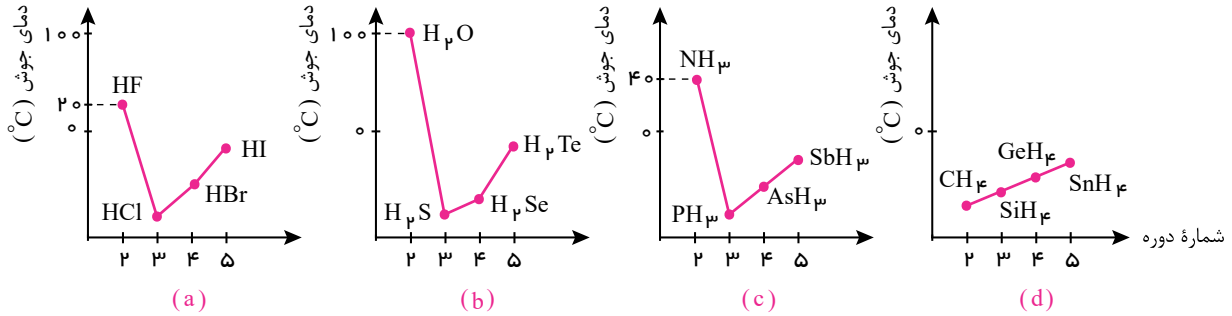
① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵



انحلال گازها در آب

۳۴۷- چه تعداد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (آ) گاز Cl_2 در مقایسه با گاز F_2 آسان‌تر مایع می‌شود اما مایع کردن گاز C_2H_6 دشوارتر از گاز C_3H_8 است.
- (ب) گشتاور دوقطبی H_2S کم‌تر از H_2O اما بیش‌تر از H_2Se می‌باشد.
- (پ) ترتیب رسانایی محلول سه گاز CO_2 , NO و HCl در آب به صورت: $HCl > CO_2 > NO$ است.
- (ت) فقط دو مورد از نمودارهای زیر مورد قبول است.



- (a) ۰ (۴)
- (b) ۳ (۳)
- (c) ۲ (۷)
- (d) ۱ (۱)

۳۴۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) KCl در هگزان، کم‌محلول است.
- (ب) انحلال گازها در آب، با تولید گرما، همراه است.
- (پ) در یک دمای معین، انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه عکس دارد.
- (ت) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در مقایسه با سدیم نیترات بسیار بیشتر است.

- (۱) آ، پ
- (۲) آ، ب
- (۳) ب، ت
- (۴) ب، پ

۳۴۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره انحلال‌پذیری گازها درست است؟

- روند تأثیر کاهش دما بر افزایش انحلال‌پذیری گازهای O_2 و N_2 ، به تقریب مشابه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گاز NO ، در مقایسه با انحلال‌پذیری گاز N_2 ، بیشتر است.
- در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز NO با مولکول قطبی بیشتر از انحلال‌پذیری گاز CO_2 با مولکول ناقطبی است.
- در دما و فشار معین انحلال‌پذیری گازهای N_2 و O_2 می‌تواند به ترتیب، برابر $۳٫۷۵$ و $۲٫۵$ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

رد پای آب در زندگی آسمز و آسمز معکوس

۳۵۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن، ناممکن است.
- فراوان‌ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها، یون سدیم است.
- حرکت خودبه‌خودی مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق را گذرندگی می‌نامند.
- برای حذف آلاینده‌های موجود در آب، استفاده از صافی کربنی نسبت به روش آسمز معکوس بهتر است.
- با انجام عمل تقطیر، از سه آلاینده (میکروپها، ترکیب‌های آلی فرار و حشره‌کش‌ها)، تنها یک مورد را می‌توان حذف کرد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

چند موردی جامع شیمی

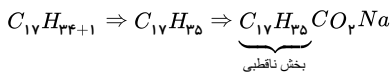
پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۳ موارد «آ»، «پ»، «ت» درست هستند. بررسی عبارت نادرست: عبارت (ب): ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری وبا رعایت بهداشت فردی و همگانی است.
- ۲ - گزینه ۲ موارد «آ» و «پ» درست است.
بررسی موارد:
(آ): وازلین، روغن زیتون و بنزین سه ترکیب ناقطبی هستند که در حلال ناقطبی هگزان محلول‌اند.
(ب): اوره به‌صورت مولکولی حل می‌شود و یون تولید نمی‌کند.
(پ): روغن زیتون، سه عاملی است که اسیدهای چرب سازنده آن ۱۸ کربنه است. $(C_{17}H_{33}COOH)$
(ت): وازلین گرانبوی بیش‌تری نسبت به گریس دارد، چون تعداد کربن آن بیش‌تر است.
- ۳ - گزینه ۱ بررسی موارد:
مورد «آ»: نادرست. نمک‌هایی مانند نقره کلرید ($AgCl$)، باریم سولفات ($BaSO_4$) و منیزیم فسفات ($Mg_3(PO_4)_2$) در آب محلول نیستند.
مورد «ب»: نادرست. اگرچه انحلال‌پذیری برخی نمک‌ها مانند آمونیوم نیترات در آب گرم‌گیر است، ولی انحلال‌پذیری آن‌ها بیش‌تر از یک گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد. پس چنین نمک‌هایی در آب محلول هستند.
مورد «پ»: درست. قطبیت مولکول‌های اتیلن گلیکول و هم‌چنین شمار پیوندهای هیدروژنی که با مولکول‌های آب تشکیل می‌دهند، بیش‌تر از اتانول و استون است. از آنجا که اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند، پس اتیلن گلیکول نیز به هر نسبتی در آب محلول است.
مورد «ت»: درست. فرمول شیمیایی روغن زیتون و چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر به‌ترتیب به‌صورت $(C_{27}H_{54}O_2)$ و $(C_{27}H_{50}O_2)$ است و اختلاف جرم مولی آن‌ها به دلیل اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌هاست که برابر ۶ گرم بر مول می‌باشد.
- ۴ - گزینه ۱ همه عبارت‌های مطرح شده درست‌اند.
(آ) ساختار (۱) مربوط به اسید چرب است که گروه کربوکسیل بخش قطبی و گروه هیدروکربنی بخش ناقطبی آن را تشکیل می‌دهد.
(ب) ساختار (۲) مربوط به یک استر سه‌عاملی با بخش هیدروکربنی بلندزنجیر است. (استر سنگین)
(پ) ساختار (۳) مربوط به صابون است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شوند. درحالی‌که استرهای سنگین و اسیدهای چرب تنها در موارد ناقطبی حل می‌شوند.
(ت) صابون‌ها به دلیل برخورداری از بخش قطبی و بخش ناقطبی هم در آب هم در چربی حل می‌شوند.
(ث) بخش آب‌دوست صابون را گروه $-COO^-$ و بخش آب‌گریز آن را زنجیر هیدروکربنی تشکیل می‌دهد.
- ۵ - گزینه ۲ بررسی موارد:
مورد «آ»: درست. فرمول اوره، $CO(NH_2)_2$ و فرمول اتیلن گلیکول، $C_2H_4(OH)_2$ است. اوره به دلیل گروه‌های NH_2 و اتیلن گلیکول به علت گروه‌های OH با آب پیوند هیدروژنی تشکیل داده و در آب حل می‌شوند.
مورد «ب»: درست. ۱ - اوکتانول دارای ۸ اتم کربن و ۱ - هگزانول دارای ۶ اتم کربن است. هرچه تعداد کربن الکل بیشتر شود، بخش ناقطبی، نسبت به بخش قطبی بزرگ‌تر شده و انحلال‌پذیری در آب، کمتر و در حلال‌های ناقطبی مثل هگزان، بیشتر می‌شود.
مورد «پ»: نادرست. عسل، به علت داشتن تعداد زیادی گروه هیدروکسیل، در آب حل می‌شود.
مورد «ت»: درست. چربی‌ها و بنزین، ناقطبی هستند و نیروی بین مولکولی غالب در آن‌ها، واندروالسی است.
مورد «ث»: نادرست. گریس، یک ماده ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود.
- ۶ - گزینه ۲ بررسی موارد:
مورد «آ»: درست.
مورد «ب»: نادرست. صابون‌ها نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب بلندزنجیر هیدروکربنی هستند.
مورد «پ»: نادرست. ساختار مربوط به یک استر ۳ عاملی است.
مورد «ت»: درست. بنزین و وازلین در هگزان حل می‌شوند، چون ناقطبی هستند.
مورد «ث»: درست. مولکول‌های O_2 و N_2 ناقطبی هستند و در بین زنجیرهای هیدروکربنی آب‌گریز صابون محاصره شده و حباب ایجاد می‌شود.
- ۷ - گزینه ۳ بررسی موارد:
مورد «آ»: نادرست. صابون بدون آنزیم در دمای بالا عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهد.
مورد «ب»: درست. با توجه به دو سطر پایانی جدول، درصد لکه باقی‌مانده در دمای یکسان، بر روی پارچه نخی صفر و بر روی پلی‌استر ۱۵ درصد است.
مورد «پ»: درست. درصد لکه باقی‌مانده بر روی پارچه نخی در دمای $40^\circ C$ با استفاده از صابون آنزیم‌دار برابر صفر است.
مورد «ت»: درست. با توجه به دو سطر پایانی جدول، درصد لکه باقی‌مانده روی پارچه نخی صفر و بر روی پلی‌استر در این دما ۱۵ است. پس در شرایط یکسان، چسبندگی لکه چربی روی پارچه نخی کمتر از پلی‌استر است.
- ۸ - گزینه ۲ بررسی موارد:
مورد «آ»: نادرست: بخش قطبی صابون $-COO^-$ باعث پخش شدن آن در آب می‌شود و بخش ناقطبی ضمن برهم‌کنش با مواد چرب، ساختار کروی مانند می‌سازند.



مورد «ب» درست: از واکنش $NaOH$ با روغن زیتون، صابون جامد به دست می آید.

مورد «پ» درست: با توجه به فرمول شیمیایی داده شده می توان دریافت که بخش زنجیر هیدروکربنی صابون دارای ۱۷ اتم کربن و ۳۵ اتم هیدروژن است:



$$C_{17}H_{35}O_2Na \text{ صابون } = 306g \cdot mol^{-1}, \text{ درصد جرمی بخش ناقطبی } = \frac{239}{306} \times 100 = 78\%$$

مورد «ت» نادرست: با در نظر گرفتن گروه آلکیل C_nH_{2n+1} ، صابون مایع آمونیوم دار با فرمول شیمیایی $COONH_4$ یا $C_nH_{2n+1}NO_2$ است.

۹ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ»: نادرست. ظرف B محلول و ظرف A کلئید است. ظرف A ناهمگن و پایدار است.

مورد «ب»: نادرست. ذرات سازنده ظرف A از سوسپانسیون ریزترند. اما هر دو مسیر عبور نور را مشخص می کنند.

مورد «پ» و «ت» درست هستند.

۱۰ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد «آ»: نادرست. این مخلوط همگن است و نور را از خود عبور می دهد. ذرات موجود در یک محلول، چون خیلی ریز هستند، نور را پخش نمی کنند و مسیر نور را مشخص نمی کنند.

مورد «ب»: درست. شربت معده یک مخلوط ناهمگن است و بر اثر ساکن ماندن، ذرات حل شونده در آن ته نشین می شوند.

مورد «پ»: نادرست. مخلوط آب و روغن ناپایدار است و از هم جدا می شود. ولی اگر مقداری صابون به آن بیفزایید و آن را هم بزیند، یک مخلوط پایدار ایجاد می شود. این مخلوط نوعی کلئید است.

مورد «ت»: نادرست. شیر، ژله و سس مایونز، نوعی مخلوط هستند که به آن ها کلئید می گویند. ذرات موجود در کلئیدها درشت تر از محلول هستند و به همین دلیل نور را پخش می کنند و مسیر نور در آن ها مشخص است.

۱۱ - گزینه ۳ بررسی موارد نادرست:

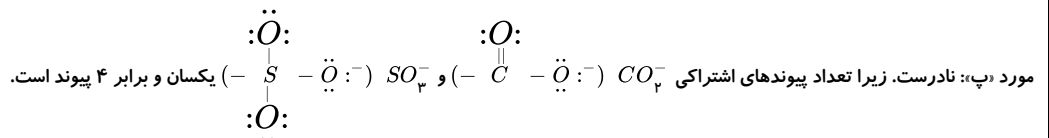
(آ) شربت معده سوسپانسیون و شیر یک کلئید است.

(پ) کلئیدها مخلوط های ناهمگن اما پایدارند.

۱۲ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. زیرا با قرار گرفتن CO_3^{2-} به جای SO_3^{2-} ، هم تعداد اتم های O کمتر می شود و هم به دلیل کمتر بودن اتم های اکسیژن و کمتر بودن جرم C نسبت به S ، جرم مولی پاک کننده کاهش می یابد.

مورد «ب» نادرست. زیرا با قرار گرفتن CO_3^{2-} به جای SO_3^{2-} ، پاک کنندگی در آب سخت به دلیل تشکیل رسوب کاهش می یابد.



مورد «ت»: درست. زیرا با قرار گرفتن CO_3^{2-} به جای SO_3^{2-} ، تعداد کربن ها در فرمول پاک کننده بیشتر شده، در نتیجه درصد جرمی کربن نیز بیشتر می شود.

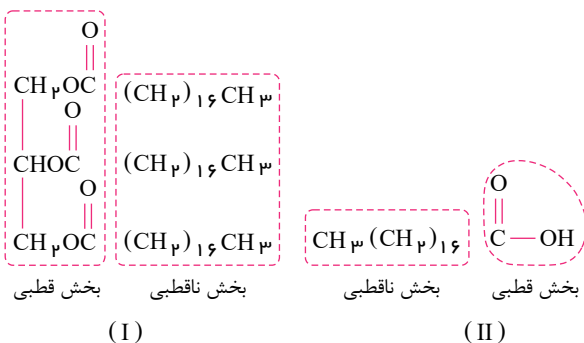
۱۳ - گزینه ۲ ترکیب (I) یک استر سنگین و ترکیب (II) یک اسید چرب است.

تنها عبارت (آ) نادرست است.

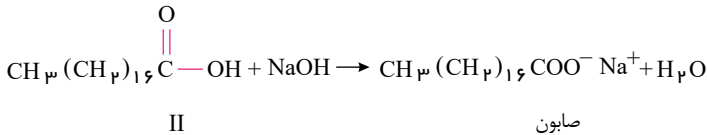
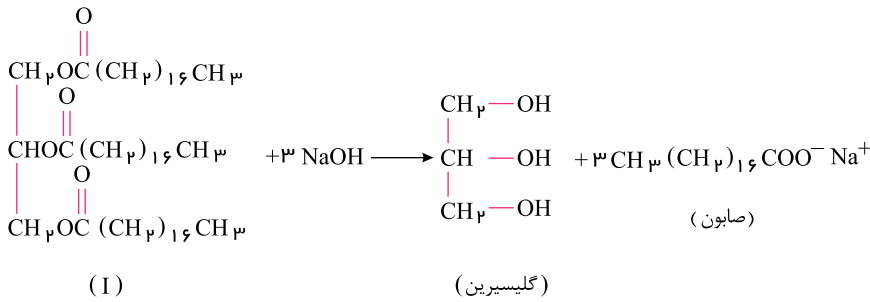
بررسی عبارت ها:

عبارت (آ) نادرست است. هر دو مولکول دارای بخش قطبی و بخش ناقطبی اند که بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد. یعنی هر دو، مولکول هایی ناقطبی محسوب می شوند، از این رو در آب که قطبی است حل نمی شوند. (جاذبه قوی با مولکول های آب برقرار نمی کنند).

عبارت (ب) درست است.



عبارت (پ) درست است. هر دو ترکیب با $NaOH$ واکنش می دهند و صابون تشکیل می دهند:



عبارت ت) درست است. ترکیب I یک استر سنگین است که در آب حل نمی‌شود. پس اگر آب و ترکیب I را مخلوط و هم بزیم به محض توقف هم‌زدن، آب و ترکیب I از هم جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می‌دهند. اما اگر مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنیم و آن را به هم بزیم، یک مخلوط پایدار تشکیل می‌شود که در واقع یک کلوئید است.

۱۴ - گزینه ۲ بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: نادرست. برای این منظور، ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌شود، نه کلر.

عبارت «ب»: درست. مطابق متن کتاب درسی، درست است.

عبارت «پ»: درست. زیرا در فرمول $RC_6H_4SO_3Na$ اگر جمعاً ۱۸ کربن وجود داشته باشد، ۱۲ کربن در زنجیر آلکیل خواهیم داشت که در صورت سیرشده بودن دارای ۲۵ هیدروژن است و با ۴ اتم هیدروژن حلقه بنزن، ۲۹ هیدروژن خواهد شد.

عبارت «ت»: نادرست. شوینده غیرصابونی برخلاف صابونی با آب سخت رسوب نمی‌دهد.

عبارت «ث»: درست. همانند مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید که در آب گاز هیدروژن تولید کرده و قدرت شویندگی آن افزایش می‌یابد.

۱۵ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. با توجه به وجود حلقه بنزن در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، آن‌ها جزو ترکیب‌های آروماتیک هستند.

مورد «ب»: درست. در فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی ۳ اتم اکسیژن و در فرمول عمومی پاک‌کننده‌های صابونی ۲ اتم اکسیژن وجود دارد.

$R - COONa$

مورد «پ»: درست. برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات PO_4^{3-} می‌افزایند.

مورد «ت»: درست. پاک‌کننده‌های صابونی و غیر صابونی براساس برهمکنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

۱۶ - گزینه ۱ تنها مورد دوم درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد «۱»: فرمول همگانی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت: $RC_6H_4SO_3Na$ می‌باشد.

مورد «۳»: واکنش پودر آلومینیموم و سدیم هیدروکسید با آب گرماده می‌باشد. بنابراین سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش دهنده‌ها است.

مورد «۴»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابونی، براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند، اما پاک‌کننده‌های خورنده، افزون بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند و موجب زدوده شدن آلاینده‌ها می‌شوند.

مورد «۵»: صابون‌های مراغه افزودنی شیمیایی ندارند و به دلیل خاصیت بازی برای موهای چرب مناسب می‌باشند.

۱۷ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد «آ»: نادرست. برای تهیه این صابون، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چند ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند.

مورد «ب»: نادرست. صابون سنتی مواد افزودنی شیمیایی ندارد.

مورد «پ»: درست. محلول حاصل از انحلال صابون‌ها در آب بازی است و کاغذ pH را آبی‌رنگ می‌کند.

مورد «ت»: نادرست. صابون سنتی مواد افزودنی شیمیایی ندارد.

۱۸ - گزینه ۲ بررسی موارد:

- مورد اول: نادرست. جامدهای یونی اکسیژن‌دار، باز آرنیوس به شمار می‌آیند مانند Na_2O .

- مورد دوم: درست. به موادی که انحلال آنها در آب به صورت یونی باشد، محلول الکترولیت می‌گویند و تفاوتی ندارد که میزان انحلال‌پذیری آن‌ها چقدر است. فقط این نکته اهمیت دارد که هر مقدار که در آب حل می‌شود چه کم باشد (کم محلول)، و چه زیاد (محلول) به صورت یونی حل شود.

- مورد سوم: درست. مانند HCl که یک ترکیب مولکولی است اما در آب یونیده شده و محلول آن رسانای قوی جریان برق است.

- مورد چهارم: نادرست. در لحظه تعادل یونش اسید ضعیف، لزوماً غلظت مولی یون‌ها با غلظت مولکول‌های یونیده نشده اسید برابر نیست بلکه به غلظت اولیه اسید و ثابت یونش اسید بستگی دارد.

۱۹ - گزینه ۲ بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: HCN اسید ضعیف است و به طور کامل یونیده نمی‌شود.

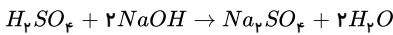
مورد چهارم: آمونیاک الکترولیت ضعیف است.



۲۰ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد آ) برخی بازهای آرنیوس نظیر NH_3 یا Na_2O در ساختار خود یون هیدروکسید ندارند. (نادرست)
مورد ب) درست.

مورد پ) ۱ مول سولفوریک اسید با ۲ مول سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود، در نتیجه ۰٫۵ مول سولفوریک اسید با ۱ مول سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود. (نادرست)



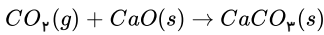
مورد ت) درست. زیرا HNO_3 یک اسید قوی و HCN اسید ضعیف است.

۲۱ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد آ): نادرست. اسیدی یا بازی هستند.

مورد ب): نادرست. شیمی‌دان‌ها قبل از کشف اسیدها و بازها با ویژگی‌ها و برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بودند.

مورد پ): درست. برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک اضافه می‌کنند. منظور آهک به فرمول CaO است.



مورد ت): نادرست. اسیدهای خوراکی ترش مزه هستند، نه همه اسیدها.

۲۲ - گزینه ۱ مورد آ): درست. HCl یک اسید قوی است و پس از حل شدن در آب کاملاً یونیده می‌شود. بنابراین، در محلول آن مولکول‌های HCl وجود ندارد. ضمناً این ماده اسید است و در اثر ریختن بر سطح پوست موجب سوزش می‌شود و لیزی پوست نتیجه رفتار مواد بازی است. نکته آخر این‌که در مواد سفیدکننده، این ماده اسیدی وجود ندارد و مخلوط شدن این ماده با مواد سفیدکننده بسیار خطر آفرین است.

۲۳ - گزینه ۱ فقط مورد ب) درست است. اسیدها با اغلب فلزات (نه همه آن‌ها) واکنش می‌دهند. ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست سبب تغییر pH (کاهش یا افزایش pH) می‌شود. اغلب میوه‌ها اسیدی‌اند و pH آن‌ها کوچک‌تر از ۷ است. زندگی اغلب (نه همه آن‌ها) آبزیان به pH آب وابسته است.

۲۴ - گزینه ۲ فقط مورد ب) نادرست است. این عنصر با توجه به این‌که با $S([Ne]3s^2 3p^4)$ هم‌دوره است، در دوره سوم جدول تناوبی جای دارد و چون دو الکترون ظرفیتی دارد، فلز گروه دوم (فلزهای قلیایی خاکی) یعنی Mg می‌باشد که اکسید آن به صورت MgO است.

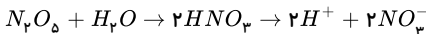
مورد ب): نادرست. زیرا این ترکیب یک اکسید فلزی است و انحلال آن در آب، محیط بازی ایجاد می‌کند. در محلول‌های بازی غلظت یون هیدروکسید بیش‌تر از یون هیدرونیوم است.

۲۵ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد آ): نادرست. زیرا آرنیوس بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد نه هر حلال دیگری.

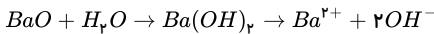
مورد ب): نادرست. زیرا برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک و در نتیجه افزایش pH ، به آن آهک (CaO) اضافه می‌کنند.

مورد پ): نادرست. زیرا:

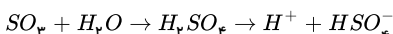
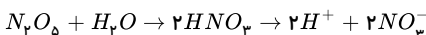


طبق واکنش ۲ مول H^+ و ۲ مول NO_3^- تولید می‌کند.

مورد ت): نادرست. زیرا هر مول BaO در اثر حل شدن و واکنش با آب، ۳ مول یون تولید می‌کند.



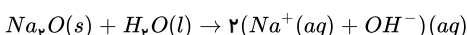
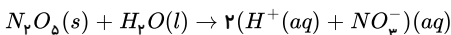
مورد ث): درست. زیرا N_2O_5 و SO_3 هر دو اکسید نافلزی هستند و خاصیت اسیدی دارند و رنگ کاغذ pH در محلول هر دو قرمز است.



۲۶ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد آ): درست: N_2O_5 اکسید نافلزی است که در آب واکنش داده و اسید تولید می‌کند، اما Na_2O اکسید فلزی است و در آب تولید باز می‌کند.

مورد ب): درست:



مورد پ): نادرست. N_2O_5 یک ترکیب کووالانسی است، در حالی‌که Na_2O ، HNO_3 و $NaOH$ ترکیب یونی می‌باشند.

مورد ت): درست: محلول HNO_3 اسید است و pH محلول آن کم‌تر از هفت است. محلول $NaOH$ باز است و pH آن همانند محلول صابون بالاتر از هفت می‌باشد و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد.

مورد ث): نادرست: در محلول‌های بازی $[OH^-]$ و در محلول‌های اسیدی $[H_3O^+]$ زیاد است.

۲۷ - گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد آ) به فرایند تبدیل ترکیب‌های مولکولی خنثی به یون‌های مثبت و منفی یونش می‌گویند. از آنجایی‌که $NaCl$ یک ترکیب یونی هست، به فرایند تبدیل آن به یون‌های سازنده‌اش تفکیک یونی می‌گویند.

مورد ب) در اسیدهای آلی فقط هیدروژن‌های گروه کربوکسیل خاصیت اسیدی دارند و به هنگام انحلال این مواد در آب یونش می‌یابند. هیدروژن‌های گروه متیل جدا نمی‌شوند. در نتیجه استیک اسید فقط یک هیدروژن اسیدی دارد.

مورد پ) HF اسید تک‌پروتونی ضعیف است و به مقدار بسیار ناچیز در آب یونش می‌یابد، بنابراین مقدار یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار آن بسیار کمتر از یک مول خواهد بود.

مورد ت) هیدروکلریک اسید که در جوهر نمک وجود دارد خوراکی نمی‌باشد.



۲۸ - گزینه ۳ موارد دآ، ب و ث، درست.

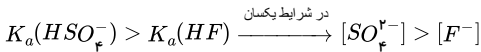
بررسی موارد نادرست:

محلول سدیم کلرید رسانی یونی می‌باشد (جریان الکتریکی در اثر حرکت یون‌ها ایجاد می‌شود)؛ ولی مغز مداد رسانی الکتریکی است. (جریان الکتریکی در اثر حرکت الکترون‌ها ایجاد می‌شود). (مورد سوم)

هیدروفلوئوریک اسید یک اسید ضعیف است که به مقدار ناچیزی در آب یونیده می‌شود، ولی هیدروکلریک اسید یک اسید قوی است که صد در صد در آب یونش می‌یابد. بنابراین رسانی محلول هیدروکلریک اسید در شرایط یکسان بیش تر از هیدروفلوئوریک اسید می‌باشد. (مورد چهارم)

۲۹ - گزینه ۲ اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) درست است. هرچه K_a بزرگ تر باشد به معنای آن است که اسید موردنظر به میزان بیش تری یونش یافته و غلظت یون‌های آن بیش تر است. یعنی:



(ب) نادرست است. محلول اسیدهای ضعیف (مانند $HF(aq)$) نمونه‌ای از سامانه تعادلی هستند که در آن سرعت واکنش رفت (یونش $HF(aq)$) با سرعت واکنش برگشت (ترکیب شدن $F^-(aq)$ با $H^+(aq)$) برابر است.

(پ) درست است. $HSO_4^-(aq)$ اسید قوی‌تری از $HF(aq)$ است زیرا K_a آن بزرگ تر است. در نتیجه بیش تر یونیده شده و غلظت یون‌های تولیدشده آن بیش تر است، به همین دلیل محلول آن رسانی الکتریکی بیش تری دارد:

K_a بزرگ تر \Leftarrow اسید قوی تر \Leftarrow یونش بیش تر \Leftarrow غلظت یون‌های تولیدشده بیش تر \Leftarrow رسانی الکتریکی بیش تر

(ت) درست است. $HF(aq)$ اسید ضعیف تری است، لذا کم تر یونش یافته و $H^+(aq)$ کم تری تولید می‌کند.

(ث) درست است. HSO_4^- اسید قوی تری است؛ یعنی بیش تر یونیده می‌شود و درجه یونش (α) آن بیش تر است.

۳۰ - گزینه ۳ بررسی موارد:

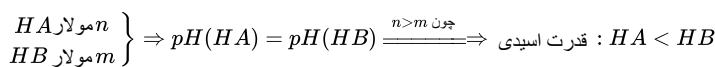
مورد دآ: درست. و بقیه موارد نادرست هستند.

مورد ب: نادرست. برای اسیدهای تک پروتونی درست است.

مورد پ: نادرست. هرچه درجه یونش بیش تر باشد، غلظت یون‌ها بیش تر و رسانی الکتریکی بیش تر می‌شود.

مورد دت: نادرست. در تعادل، غلظت گونه‌ها ثابت می‌ماند.

۳۱ - گزینه ۴ از آن‌جا که غلظت یون $OH^-(aq)$ در هر دو اسید یکسان است، می‌توان دریافت که غلظت یون H^+ هم در هر دو اسید یکسان است و در دمای معین اگر pH دو اسید یکسان باشد اسیدی که غلظت مولی آن کم تر است، قوی تر است؛ یعنی $HB(aq)$ قوی تر از $HA(aq)$ می‌باشد.



با این توضیحات به سراغ عبارت‌ها می‌رویم:

عبارت (آ) درست است. چون pH هر دو محلول یکسان است، غلظت یون $H^+(aq)$ هم در هر دو محلول یکسان می‌باشد. بنابراین فلز Mg با سرعت یکسانی با این دو اسید واکنش می‌دهد.

عبارت (ب) درست است. $HB(aq)$ اسید قوی تری است، پس به میزان بیش تری یونیده می‌شود؛ یعنی درجه یونش آن (α) بیش تر از $HA(aq)$ می‌باشد.

عبارت (پ) نادرست است. چون غلظت یون $H^+(aq)$ در هر دو محلول یکسان است، پی می‌بریم که غلظت آنیون‌های مربوطه (یعنی $A^-(aq)$ و $B^-(aq)$) هم یکسان است. یعنی غلظت یون‌ها در هر دو محلول یکسان است، بنابراین رسانی الکتریکی هر دو محلول یکسان است.

عبارت (ت) درست است. $HA(aq)$ اسید ضعیف تری است، پس K_a آن کوچک تر است.

۳۲ - گزینه ۲ به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: درست است. فلزات (مانند Mg) در واکنش با اسیدها، گاز هیدروژن آزاد می‌کنند. در دما و غلظت یکسان هر چه اسید قوی تر باشد، شدت واکنش و در نتیجه سرعت تولید $H_2(g)$ نیز بیش تر خواهد بود. HA یک اسید قوی است، در حالی که HB یک اسید ضعیف است. بدیهی است که سرعت واکنش HA با فلز منیزیم بیش تر است، در نتیجه با سرعت بیش تری گاز H_2 تولید می‌کند (شیری رنگ شدن محلول، به دلیل حضور زیاد حباب‌های هیدروژن است). با این توضیحات شکل (آ) مربوط به واکنش محلول اسید HA با منیزیم است.

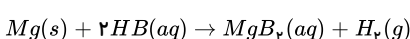
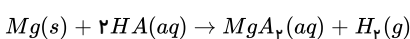
عبارت دوم: درست است. در دما و غلظت یکسان، غلظت یون $H^+(aq)$ در محلول اسید قوی تر (یعنی HA) بیش تر است.

عبارت سوم: درست است. در دما و غلظت یکسان، pH محلول اسید ضعیف تر (یعنی HB) بیش تر است.

عبارت چهارم: درست است. در دما و غلظت یکسان، غلظت یون $H^+(aq)$ در اسید ضعیف تر (یعنی HB) کم تر و در نتیجه غلظت یون $OH^-(aq)$ بیش تر است.

عبارت پنجم: درست است. چون اسید HA بیش تر تفکیک (یونیده) می‌شود، لذا غلظت آنیون آن (A^-) بیش تر از غلظت آنیون اسید HB (یعنی B^-) می‌باشد.

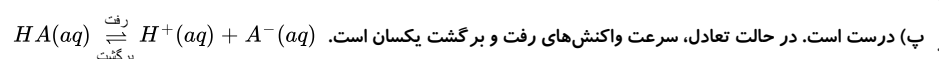
عبارت ششم: درست است. واکنش هر دو اسید با فلز منیزیم به صورت زیر است:



۳۳ - گزینه ۱ با توجه به شکل داده شده می‌توان دریافت که اسید HA به طور جزئی یونیده شده است یعنی یک اسید ضعیف است. اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) درست است. $HA(aq)$ یک اسید ضعیف اما $HCl(aq)$ یک اسید قوی است؛ بدیهی است که در دما و غلظت یکسان، سرعت واکنش HA با نوار منیزیم و تولید گاز H_2 کم تر از $HCl(aq)$ باشد.

(ب) نادرست است. $10^{12} = 3.4 \times 10^{12} = k_a$ عدد بسیار بزرگی است و مربوط به اسید قوی می‌باشد در حالی که ثابت یونش اسید HA (اسید ضعیف) باید یک عدد کوچک باشد ($K_a < 1$).



(ت) درست است. در دما و غلظت یکسان، pH محلول اسید ضعیف (یعنی HA) بیش تر از pH محلول اسید قوی (یعنی HCl) است.



۳۴ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد آ، نادرست. حضور هم‌زمان واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در مخلوط واکنش را می‌توان نشانه‌ای از برگشت‌پذیر بودن واکنش دانست نه تعادلی بودن. در واقع حضور هم‌زمان واکنش‌دهنده و فرآورده شرط لازم برای تعادل است اما شرط کافی نیست.

مورد ب، نادرست. در لحظه برقراری تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها باید ثابت باشند و برابر بودن مقدار آن‌ها الزامی نیست.

مورد پ، درست. شرط برقراری تعادل انجام واکنش رفت و برگشت هم زمان و با سرعت برابر می‌باشد که در نتیجه غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در مخلوط ثابت خواهد ماند.

مورد ت، درست. سرعت واکنش رفت و برگشت، زمانی با هم برابر می‌شود که غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت بمانند و این مورد زمانی تحقق می‌یابد که هر مقداری از فرآورده‌ها تولید شوند، هم زمان و به همان مقدار از فرآورده‌ها مصرف شود. (برای واکنش‌دهنده‌ها نیز چنین است).

مورد ث، نادرست. مقدار K برای یک واکنش تعادلی در یک دمای معین مقدری ثابت است. در واقع مقدار K به دما بستگی دارد و با تغییر دما مقدار K تغییر خواهد کرد.

۳۵ - گزینه ۴ تمامی عبارتهای ذکر شده در صورت سؤال درست هستند.

HX ، ضعیف‌ترین اسید است زیرا کمتر از دو اسید دیگر یونش یافته است، و ترتیب قدرت اسیدی در آن‌ها $(HY > HZ > HX)$ است. هیچکدام کامل یونیده نشده‌اند پس واکنش یونش هر ۳ تعادلی است.

قدرت اسیدی اتانویک اسید از HY که درجه یونش بالایی دارد، کم‌تر است. هیدروسیانیک اسید، اسید ضعیف‌تری از هیدروفلوئوریک اسید است.

توجه: در دفترچه کنکور، شکل مربوط به محلول HY اشتباه رسم شده است و باید دو ذره Y^- به شکل اضافه شود.

۳۶ - گزینه ۲ هر ۳ مولکول قطبی هستند؛ ولی HF به دلیل وجود پیوند هیدروژنی نقطه جوش بیشتری نسبت به بقیه دارد و از سوی دیگر HF یک اسید ضعیف و HBr ، HCl اسیدهای قوی هستند؛ بنابراین pH آن‌ها با هم برابر نیست.

۳۷ - گزینه ۲ مورد «ب» و «ت» درست. آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد، این ویژگی بیانگر وجود مقدار بسیار کمی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است.

اگر pH محلولی برابر ۱۲ باشد، غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر 10^{-12} است.

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

در اثر واکنش CaO (اکسید بازی) با آب، $Ca(OH)_2$ تولید شده و محلول بازی می‌گردد. در نتیجه غلظت یون هیدروکسید افزایش یافته و غلظت یون $H^+(aq)$ در محلول به همان نسبت کاهش می‌یابد.

۳۸ - گزینه ۲ عبارتهای اول و دوم درست‌اند.

عبارت اول: چون pH دو محلول برابر است، پس شمار یون‌های موجود در آن‌ها با یکدیگر برابر است.

عبارت دوم: بخشی از این اسیدها به صورت مولکولی باقی می‌ماند که تعداد آن‌ها در دو محلول برابر نیست.

عبارت سوم: اسید HY با غلظت مولی کمتر، به اندازه HX ، H^+ تولید کرده است؛ بنابراین اسید قوی‌تری بوده و ثابت یونش آن بزرگ‌تر است.

$$molHX = \frac{18}{60} = 0,3$$

$$molHY = \frac{10}{50} = 0,2$$

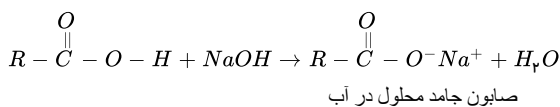
موارد چهارم و پنجم:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} \frac{[H^+]_{HX}=[H^+]_{HY}}{\alpha(HY)} = \frac{molHX}{molHY} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5$$

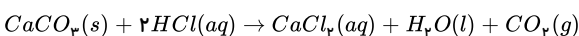
۳۹ - گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد آ: نادرست. برای باز کردن لوله‌ها و مجاری از محلول سدیم هیدروکسید غلیظ استفاده می‌شود.

مورد ب: درست. زیرا از واکنش سدیم هیدروکسید با اسیدهای چرب، صابون جامد تولید می‌شود که در آب محلول است و خود خاصیت پاک‌کنندگی دارد.



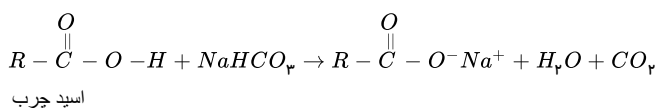
مورد پ: نادرست. فرآورده واکنش HCl با آلانیده‌های بازی (مثل $CaCO_3$)، یک ماده محلول در آب و یک ماده گازی است که خاصیت پاک‌کنندگی ندارند.



مورد ت: درست.

$$pH = 2,7 \rightarrow [H^+] = 10^{-2,7} = 2 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \xrightarrow{[H^+][OH^-]=10^{-14}} 2 \times 10^{-3} \times [OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12} mol \cdot L^{-1}$$

مورد ث: درست. زیرا جوش شیرین همان سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) است که خاصیت بازی دارد، پس با چربی‌ها (اسیدهای چرب) واکنش داده و قدرت پاک‌کنندگی دارد، در ضمن در اثر واکنش با اسید چرب، صابون جامد تولید می‌کند که در آب محلول بوده و خاصیت پاک‌کنندگی دارد.



۴۰ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد آ: نادرست. آمونیاک باز ضعیف است که به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب به‌طور عمده به شکل مولکول حل می‌شود.

مورد ب: درست. بر اثر حل شدن اسیدها و بازها غلظت یون‌ها در محلول آبی افزایش می‌یابد.

مورد پ: نادرست. غلظت دو محلول مشخص نیست، بنابراین رسانایی الکتریکی دو محلول قابل مقایسه نیست.

مورد ت: درست. $NaHCO_3$ ، $Al(OH)_3$ داروی ضد اسید است.



مورد د: نادرست. بازها همانند صابون در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می کنند، ولی برخلاف صابون به پوست آسیب می رسانند.

۴۱ - گزینه ۴ همه عبارت های داده شده درست هستند.

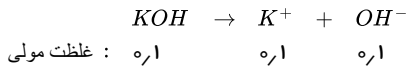
مورد اول: در ۲۵۰ میلی لیتر از محلول پتاسیم هیدروکسید، $1,4 = 0,7 \times 2$ گرم KOH (معادل با $0,25$ مول) وجود دارد. هر مول KOH ، یک مول HCl را خنثی می کند.

مورد دوم:

$$[OH^-] = [KOH] = \frac{0,7g}{56g \cdot mol^{-1}} = 0,125 mol \cdot L^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \Rightarrow \frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-1}}{10^{-13}} = 10^{12}$$

مورد سوم:



$$[Yon\ ha] = 0,2 \frac{mol}{L} \xrightarrow{\times 0,05L} = 0,01 mol$$

مورد چهارم: با اضافه کردن ۱٫۴ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر، جرم و مول KOH سه برابر شده و در نتیجه غلظت مولی محلول و OH^- هم سه خواهد شد.

۴۲ - گزینه ۲ موارد «ب» و «پ» نادرست هستند.

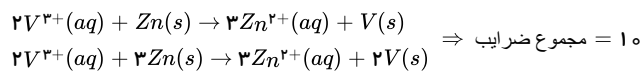
بررسی موارد:

(آ) Zn با V^{3+} واکنش داده است؛ بنابراین قدرت کاهندگی و واکنش پذیری بیشتری نسبت به وانادیم دارد.

به طور کلی اگر واکنش بین یک فلز و کاتیون فلز دیگر، در شرایط حاکم بر آزمایش، انجام پذیر باشد و کاتیون فلزی به اتم آزاد تبدیل شود، می توان گفت در آن شرایط، واکنش پذیری فلز واکنش دهنده از عنصر آزاد فلزی تولید شده، بیش تر است.

(ب) در این واکنش یون روی و فلز وانادیم به عنوان واکنش دهنده نداریم. Zn کاهنده و V^{3+} اکسنده است.

(پ) ساده ترین روش موازنه چنین واکنش هایی که ضریب و زیروند هر کدام از اتم ها و یون های تک اتمی، در هر طرف برابر یک است و فقط از نظر بار یونی متفاوتند، این است که مقدار عددی بار یک یون را ضریب یون دیگر قرار داده و سپس ضریب بقیه گونه ها را تعیین کنیم:

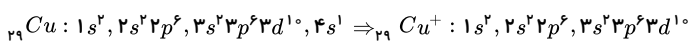
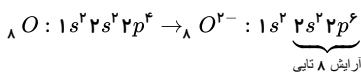


(ت) در چنین واکنش هایی برای تعیین تعداد الکترون های مبادله شده، کافیست که ضریب یک یون در بار آن ضرب شود. مثلاً $2V^{3+}$ داریم؛ پس در اثر تشکیل دو مول وانادیم، ۶ مول الکترون مبادله می شود.

۴۳ - گزینه ۲ به جز عبارت (آ)، بقیه عبارت ها نادرست اند.

(آ) اتم مس با از دست دادن الکترون، نقش کاهنده و اتم اکسیژن با گرفتن الکترون، نقش اکسنده را دارد.

(ب)



یون Cu^+ به آرایش ۸ تایی نرسیده است.

(پ) اتم مس با از دست دادن الکترون اکسایش می یابد نه کاهش.

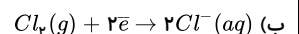
(ت) یون مس (Cu^+) با یون سولفات (SO_4^{2-})، ترکیب Cu_2SO_4 را ایجاد می کند.

(ث) در لایه سوم یون مس (Cu^+) در زیرلایه $3d$ (با $l = 2$)، ۱۰ الکترون وجود دارد.

۴۴ - گزینه ۱ فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) در برخی از واکنش های اکسایش-کاهش (مثل سوختن هیدروکربن ها) اجزای شرکت کننده در واکنش، گونه های مولکولی هستند.



(ت) آبکافت جز قلمرو الکتروشیمی نمی باشد.

۴۵ - گزینه ۴ به جز عبارت (پ)، بقیه عبارت ها درست اند.

بررسی موارد:

(آ) مس نسبت به روی کاهنده ضعیف تری است و نمی تواند کاتیون های روی را به اتم روی بکاهد؛ پس واکنش بین تیغه مس و محلول روی انجام نمی شود.

(ب) درست است.

(پ) واکنش تیغه روی با محلول مس (II) کلرید از نوع اکسایش - کاهش و گرماده است.

(ت) آلومینیم نسبت به روی کاهنده قوی تر است، پس در واکنش با محلول مس گرمای بیشتری آزاد شده و در نتیجه افزایش دمای مشاهده شده، بیش تر است.



۴۶ - گزینه ۳ موارد (آ)، (ب) و (ت) نادرست‌اند.

(آ) فلز M_1 کاهنده قوی‌تری از فلز M می‌باشد، بنابراین جهت حرکت الکترون از فلز M_1 به سمت M می‌باشد. فلز M_1 آند و فلز M کاتد هست و جهت حرکت الکترون در سلول از آند به کاتد می‌باشد.)

(ب) حرکت کاتیون در محلول از سمت محلول آند به محلول کاتد می‌باشد و باتوجه به توضیح مورد «آ»، جهت حرکت کاتیون، از محلول $M_1^{2+}(aq)$ به سمت محلول $M^{2+}(aq)$ می‌باشد.

(پ) فلز M ، الکتروود کاتد و قطب مثبت سلول هست.

(ت) چون فلز M کاتد می‌باشد، پس در ظرف (A) نیم‌واکنش کاهش انجام می‌شود، یعنی: $M^{2+}(aq) + 2e \rightarrow M(s)$

(ث) فلز M_1 که تمایلش به الکترون دادن بیشتر است با دادن الکترون به یون $M^{2+}(aq)$ ، آن را به فلز M کاهش می‌دهد و خودش اکسایش می‌یابد و تبدیل به یون $M^{2+}(aq)$ می‌شود.

۴۷ - گزینه ۴ به جز عبارت (پ)، بقیه عبارتها درست‌اند.

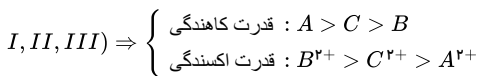
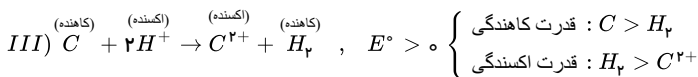
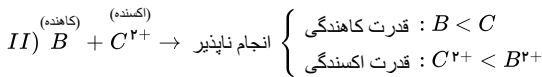
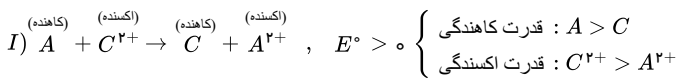
در مورد عبارت (پ)، در سلول گالوانی (روی - مس)، مس کاتد (قطب مثبت) است و در کاتد عمل کاهش انجام می‌شود (منظور از رسانای یونی، محلول و منظور از رسانای الکترونی، الکترودها (کاتد و آند) هستند).

۴۸ - گزینه ۳ فلزی با قدرت کاهندگی بیشتر (E° کمتر) می‌تواند با کاتیون فلزی با قدرت کاهندگی کمتر (E° بیشتر) به‌طور خود به خودی واکنش دهد؛ بنابراین به‌جز واکنش (آ)، بقیه واکنش‌ها انجام‌پذیرند.

$$Cd > Co > Cu > Hg \text{ : قدرت کاهندگی}$$

۴۹ - گزینه ۳ عبارت‌های (ب) و (ت)، درست‌اند.

اکنون با توجه به مطالب فوق می‌توان نوشت:



بررسی عبارت‌های (ب) و (ت):

(ب) با توجه به اطلاعات داده شده، در سری الکتروشیمیایی B می‌تواند پایین‌تر یا بالاتر از H^+ قرار داشته باشد.

(ت) ابتدا با توجه به ترتیب قدرت کاهندگی و اکسندگی گونه‌ها، جدول E° را رسم می‌کنیم:

برای نگهداری محلول نمک B (مانند نیترات $B(NO_3)_x$) باید از ظرفی ساخته شده از فلز بالاتر (در سری E°) استفاده نمود که در جدول روبه‌رو وجود ندارد! محلول حاوی کاتیون B^{2+} را نمی‌توان در ظرفی از جنس C نگهداری نمود چون با آن واکنش می‌دهد.

جدول E°
B^{2+} / B
C^{2+} / C
A^{2+} / A

↑ افزایش E°

۵۰ - گزینه ۱ همواره فلز کاهنده‌تر به کاتیون فلز با کاهندگی کم‌تر الکترون می‌دهد و موجب کاهش کاتیون می‌شود.

واکنش‌های $(Al + Fe^{2+} \rightarrow)$ و $(Cu + Ag^+ \rightarrow)$ انجام‌پذیرند.

۵۱ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست‌اند.

(آ) E° فلز منبسط‌کننده از روی است و در سلول حاصل از این دو فلز، نقش آند را دارد.

(ب)

$$E^\circ = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0.8 - (-0.76) = 1.56V$$

(پ) در بین فلزهای داده شده، منبسط‌کننده کمترین E° و نقره بیشترین E° را دارد؛ بنابراین ولتاژ سلول حاصل از آن‌ها بیشتر از دیگر سلول‌های ممکن است.

(ت) در سلول نقره-مس، الکتروود مس نقش آند را دارد و در آن Cu^{2+} به Cu اکسایش می‌یابد، بنابراین با گذشت زمان غلظت Cu^{2+} افزایش می‌یابد.

۵۲ - گزینه ۱ فقط عبارت دوم درست است.

عبارت اول: در این سلول، Zn آند و SHE کاتد است زیرا قدرت کاهندگی H_2 بیشتر از Zn می‌باشد.

عبارت دوم: جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند (Zn) به سمت کاتد (SHE) است.

عبارت سوم: \Leftarrow گاز هیدروژن تولید می‌شود نه مصرف. $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$

عبارت چهارم: \Leftarrow غلظت H^+ به مرور کم می‌شود یعنی به کمتر از ۱ مولار می‌رسد.

۵۳ - گزینه ۱ عبارت‌های «آ» و «پ» درست‌اند.

فصل موردی جامع شیمی



بررسی عبارت های نادرست:

(ب) همیشه به این صورت نیست. به طور مثال اگر کاتد را SHE در نظر بگیریم، نتیجه نیم واکنش کاهش در سلول گالوانی، گاز H_2 خواهد بود.
(ت) هرچه تفاوت پتانسیل کاهشی استاندارد نیم سلولها در سلول گالوانی بیشتر باشد، قدرت آن سلول، بیشتر است.

(ث) جدول پتانسیل کاهشی استاندارد فلزات، بر مبنای نیم سلول استاندارد هیدروژن است که معادله آن به صورت تشکیل مولکول هیدروژن گازی ($H_2(g)$)، از یون $H^+(aq)$ است.

۵۴ - گزینه ۱ عبارت های «پ» و «ت» درست اند.

(پ)

$$E^\circ_{(سلول)} = E^\circ_{(کاتد)} - E^\circ_{(آند)}$$

$$E^\circ_{(نقره - سرب)} = 0,8 - (-0,13) = 0,93V$$

$$E^\circ_{(وانادیم - سرب)} = 0,13 - (-1,2) = 1,07V$$

(ت) E° از Pb از Ag کم تر است؛ پس قدرت کاهندگی Pb از Ag بیش تر بوده و می تواند به طور طبیعی با یون های Ag^+ واکنش دهد.
بررسی عبارت های نادرست:

(آ) هرچه E° مثبت تر باشد، گونه سمت چپ واکنش اکسندۀ قوی تری است بنابراین قدرت اکسندگی Ag^+ از V^{2+} بیشتر است.

(ب) باتوجه به کمتر بودن مقدار E° V^{2+} نسبت به Pb^{2+} این عبارت نادرست است. هرچه E° در یک نیم واکنش عدد بزرگ تری باشد، در جهت رفت آسان تر انجام می گیرد.

۵۵ - گزینه ۱ عبارت های دوم و چهارم درست اند.

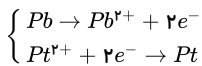
- مورد اول: در این سلول، سرب که E° کوچکتری دارد، آند و پلاتین با E° بزرگ تر، کاتد است.

$$E^\circ_{(سلول)} = E^\circ_{(کاتد)} - E^\circ_{(آند)} \Rightarrow E^\circ_{(سلول)} = 1,2 - (-0,13) = 1,33V$$

- مورد دوم: هرچه E° یک نیم واکنش بیشتر باشد، گونه سمت چپ آن اکسندۀ قوی تر است و در سلول های گالوانی با اکسایش فلز در آند و تولید الکترون سطح تیغه دارای بار منفی می شود.

- مورد سوم: با اکسایش فلز به کاتیون، غلظت کاتیون در آند افزایش می یابد.

- مورد چهارم: با توجه به نیم واکنش های اکسایش و کاهش، با انجام کامل واکنش، دو مول الکترون، مبادله می شود.



بنابراین با پیشرفت واکنش به میزان ۲۵٪، ۰٫۵ مول الکترون ($0,5 \times 2 = 1,0$) مبادله می شود.

$$0,5 \times 6,02 \times 10^{23} = 3,01 \times 10^{23}$$

- مورد پنجم: الکترون ها از سیم (مدار بیرونی) منتقل می شود، نه از دیواره متخلخل.

۵۶ - گزینه ۱ تنها مورد «ت»، نادرست است.

بررسی موارد:

(آ) جنس فلز ظرف نگه دارنده باید دارای پتانسیل استاندارد کاهشی مثبت تری باشد تا نتواند با کاتیون محلول مورد نظر واکنش دهد. در نتیجه، می توان محلول نمک های روی (دارای Zn^{2+}) را در ظرف آهنی نگهداری کرد.

(ب). هرچه مقدار پتانسیل استاندارد کاهشی (E°) یک فلز کوچک تر (منفی تر) باشد، قدرت کاهندگی (اکسید شدن) فلز بیش تر خواهد بود.

(پ) باتوجه به مقدار پتانسیل استاندارد کاهشی این سه فلز، می توان دریافت که در سلول گالوانی روی - آهن، فلز روی، آند و فلز آهن، کاتد است.

$$E^\circ = E^\circ_{(کاتد)} - E^\circ_{(آند)}$$

$$E^\circ_{سلول} = -0,44 - (-0,76) = +0,32V$$

همچنین در سلول گالوانی منگنز - روی، فلز منگنز، آند و فلز روی، کاتد است:

$$E^\circ_{سلول} = -0,76 - (-1,18) = +0,42V$$

اختلاف E° این دو سلول گالوانی برابر ۰٫۱ ولت می باشد.

(ت) هرچه مقدار پتانسیل استاندارد کاهشی نیم واکنشی بزرگ تر (مثبت تر) باشد، گونه سمت چپ آن، قدرت اکسندگی (کاهش یافتن یا گرفتن الکترون) بیش تری دارد. ترتیب درست قدرت اکسندگی این سه کاتیون به شکل $Mn^{2+} < Zn^{2+} < Fe^{2+}$ است.

۵۷ - گزینه ۲ موارد «ب» و «ت» درست هستند.

(آ) هرچه پتانسیل الکترودی بزرگ تر باشد، کاتیون آن اکسندۀ تر است. طبق نمودار، یون A^+ اکسندۀ تر است.

(ب) هرچه فاصله پتانسیل الکترودی بین دو فلز بیشتر باشد، ولتاژ سلول گالوانی تشکیل شده بین دو فلز بیشتر است. سلول گالوانی A و E بیشترین ولتاژ را دارد.

(پ) محلول نمک های نیترات فلز C را نمی توان در ظرف فلزی D نگهداری کرد؛ چون پتانسیل الکترودی کوچک تری دارد و کاهندۀ قوی تری است، به آسانی می تواند به یون های C^+ (نیترات فلز C) الکترون داده و با آن واکنش دهد.

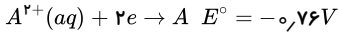
(ت) در سلول گالوانی $D - B$ ، B یا D E° کمتر، آند است، و اکسایش یافته و جرم آن کاهش می یابد. اما الکتروود B یا E° بزرگ تر نقش کاتد را ایفا می کند و جرم تیغه آن زیاد می شود.

۵۸ - گزینه ۳ عبارت های (پ) و (ت) درست اند.

باید توجه داشته باشید که نیم واکنش های داده شده باید برحسب کاهش نوشته شده باشند، که در مورد نیم واکنش A این گونه نیست؛ پس ابتدا باید نیم واکنش مربوط به A برعکس شود و علامت



E° آن نیز باید تغییر کند.



بررسی موارد:

$$E = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0,34 - (-0,76) = 1,1V$$

(ب) B^{2+} قوی‌ترین اکسنده در این نیم‌واکنش‌هاست.

(پ) فلز A کاهنده‌تر از فلز B است.

(ت) فقط فلزات پایین‌تر از H^+ در سری الکتروشیمیایی می‌توانند با هیدروکلریک اسید واکنش دهند. (در اینجا فلز A)

۵۹ - گزینه ۳ به‌جز عبارت سوم، بقیه عبارت‌ها نادرست‌اند.

• با توجه به این‌که واکنش $A + D^{2+} \rightarrow \dots$ در جهت رفت انجام شده است، نتیجه می‌گیریم که قدرت کاهندگی A بیشتر از D است و در نتیجه E° الکتروود آن کوچک‌تر است.

• A آند و قطب منفی سلول است.

• مقایسه قدرت کاهندگی سه فلز به‌صورت $A > D > X$ است؛ بنابراین A می‌تواند با محلول حاوی یون X^+ واکنش دهد.

• اطلاعاتی در مورد E° نیم‌سلول Y و موقعیت آن در سری الکتروشیمیایی نداریم؛ بنابراین نمی‌توانیم ولتاژ سلول‌های گفته شده را با هم مقایسه کنیم.

۶۰ - گزینه ۲ موارد «آ» و «پ» درست می‌باشند.

بررسی موارد:

(آ) جهت جریان الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند (E° منفی‌تر) به سمت کاتد (E° مثبت‌تر) است.

(ب) در سلول گالوانی روی - مس، نیم‌سلول مس، کاتد است و غلظت کاتیون Cu^{2+} در کاتد کاهش می‌یابد.

(پ) جدول پتانسیل کاهشی استاندارد براساس تشکیل یک سلول گالوانی از هر نیم‌سلول با SHE به دست آمده است که در دمای $25^\circ C$ ، فشار $1atm$ و غلظت یک مولار برای محلول الکتروولیت‌ها، پتانسیل اندازه‌گیری شده است، مشخصاً با تغییر هر یک از این عوامل، پتانسیل اندازه‌گیری شده نیز دچار تغییر خواهد شد.

(ت) لیتیم در میان فلزها، کمترین چگالی و E° را دارد. این ویژگی‌های لیتیم سبب شد راه برای ساخت باتری‌های سبکتر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود.

۶۱ - گزینه ۲ عبارت‌های «آ» و «ت» نادرست هستند.

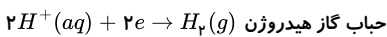
(آ) در اغلب (نه همه) واکنش‌های اکسایش - کاهش، افزون بر داد و ستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

(ت) فلز لیتیم در میان فلزها به علت داشتن کمترین پتانسیل الکتروود قوی‌ترین کاهنده به شمار می‌رود.

۶۲ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست‌اند.

(آ) غلظت H^+ باید ۱ مولار باشد، در حالی که در H_2SO_4 ۱ مولار، غلظت H^+ از ۱ مولار بیشتر است (چون اسید قوی با ۲ تا H^+ است، یعنی ۲ ظرفیتی است).

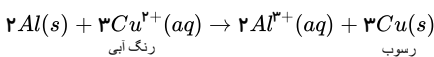
(ب) هنگامی که SHE کاتد است، واکنش زیر در نیم‌سلول آن انجام می‌شود:



(پ) درست است.

(ت) به‌عنوان مثال الکتروود پلاتینی SHE هیچ‌گاه تغییر جرم ندارد.

(ث) به هنگام واکنش تیغه آلومینیم و محلول مس (II) سولفات، دمای محلول افزایش می‌یابد و با انجام واکنش زیر، رنگ آبی محلول که مربوط به یون‌های Cu^{2+} است با مصرف شدن آن‌ها، کاهش می‌یابد و Cu تولیدشده روی تیغه رسوب می‌کند.



۶۳ - گزینه ۳ همه عبارت‌ها به‌جز عبارت آخر درست‌اند. در برخی واکنش‌های اکسایش و کاهش، یون‌های فلزی اکسایش می‌یابند مثلاً Fe^{2+} به Fe^{3+} تبدیل می‌شود.

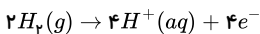
۶۴ - گزینه ۱ عبارت‌های (آ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

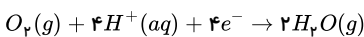
(ب) در غشای سلول سوختی یون هیدرونیوم از آند به سمت کاتد جابه‌جا می‌شود (پ). در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن که رایج‌ترین سلول سوختی است، هیدروژن با گاز اکسیژن به‌صورت

کنترل‌شده واکنش داده و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی و نه همه آن به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود بازده این سلول ۱۰۰٪ نیست.

(ث) نیم‌واکنش آندی:



نیم‌واکنش کاتدی:



واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به‌صورت: $O_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ است. به ازای اکسایش ۲ مول گاز هیدروژن در آند و کاهش ۱ مول گاز اکسیژن در کاتد، ۴ مول

الکترون مبادله می‌شود.

۶۵ - گزینه ۲ موارد «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) غشای مبادله‌کننده مربوط به یون هیدرونیوم است نه گاز هیدروژن.

(ب) باید واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها جابه‌جا شوند.

۶۶ - گزینه ۳ به‌جز مورد (پ)، سایر عبارت‌ها نادرست‌اند.



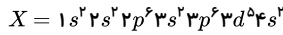
(آ) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است.

(ب) هر سلول سوختی سه جزء اصلی دارد که شامل یک غشاء، الکتروود آند و الکتروود کاتد است. در این سلول، آند و کاتد دارای کاتالیزگرهایی هستند که به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش سرعت می‌بخشند.

(ت) در این سلول، $H_2(g)$ با $O_2(g)$ به صورت کنترل شده واکنش می‌دهد و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۶۷ - گزینه ۳ همه عبارتها به جز عبارت (آ) درست‌اند.

با توجه به شکل و لایه‌های الکترونی، لایه اول و دوم پر شده، در لایه سوم ۱۳ الکترون و در لایه چهارم ۲ الکترون وجود دارد. در نتیجه آرایش الکترونی این اتم به شکل زیر است.



با توجه به این که این اتم ۲۵ الکترون دارد، در نتیجه تعداد پروتون‌ها و عدد اتمی آن برابر با ۲۵ است و عنصر منگنز است.

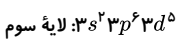
بررسی موارد:

(آ) این عنصر یک فلز واسطه از گروه ۷ است.

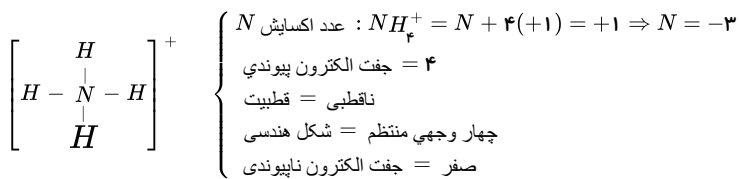
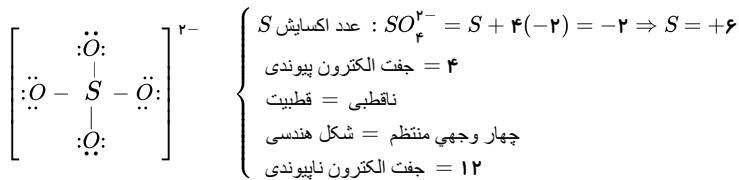
(ب) برخی از ترکیب‌های عنصرهای دسته d رنگی هستند.

(پ) بالاترین عدد اکسایش عنصرهای گروه هفتم جدول دوره‌ای، $+7$ است.

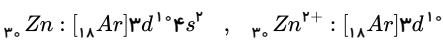
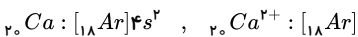
(ت)



۶۸ - گزینه ۲



عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند گزینه ۱ - ۶۹



بررسی عبارت‌های نادرست

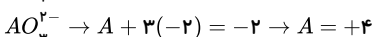
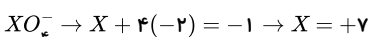
مورد اول: ${}_{20}Ca$ در لایه سوم دارای $4e^-$ و ${}_{30}Zn$ در لایه سوم دارای $18e^-$ می‌باشد.

مورد دوم: Zn^{2+} آرایش گاز نجیب ندارد.

مورد پنجم: در Ca^{2+} زیرلایه $3d$ خالی است.

۷۰ - گزینه ۳

عبارت‌های دوم تا چهارم درست‌اند. برای تعیین گروه این عناصر، باید عدد اکسایش آنها را در این دو ترکیب بدست بیاوریم:



X و A نافلز هستند؛ بنابراین عنصر X در گروه ۱۷ و عنصر A در گروه ۱۴ قرار دارند. (برای عنصرهای گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ به جز فلئوئور و اکسیژن، بالاترین عدد اکسایش برابر با یکان شماره گروه است.)

بررسی موارد:

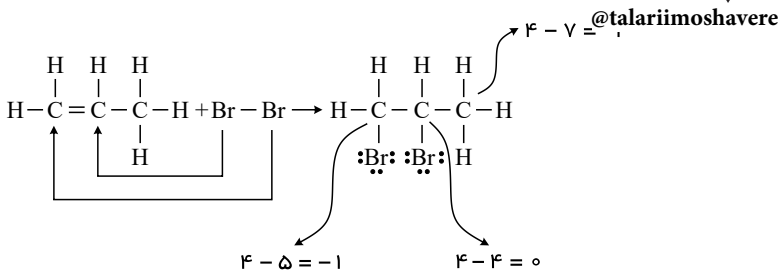
- A در گروه ۱۴ قرار دارد.

- عنصر A در گروه ۱۴ جدول قرار دارد و تنها نافلز گروه ۱۴، کربن است که در دوره دوم جدول جای دارد.

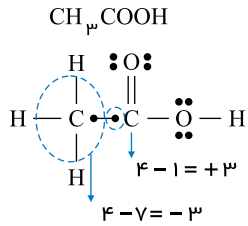
- عنصر X که در گروه ۱۷ قرار دارد با فلئوئور که اکسنده‌ترین عنصر جدول است، هم گروه می‌باشد.

- آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱۴ به $ns^2 np^2$ و عنصرهای گروه ۱۷ به $ns^2 np^5$ ختم می‌شود.

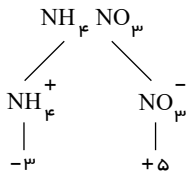
۷۱ - گزینه ۴ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.



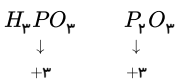
در ساختار فراورده، ۶ جفت الکترون ناپیوندی و ۱۰ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
 ۷۲ - گزینه ۴ همه عبارات‌های داده شده درست‌اند.
 (آ) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر صفر است.



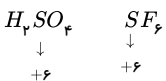
(ب)



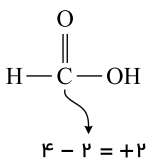
(پ)



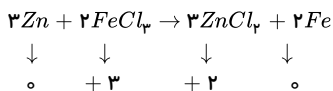
(ت)



۷۳ - گزینه ۳ به‌جز عبارت اول، بقیه عبارات‌ها درست‌اند.
 • عدد اکسایش اتم کربن در متانویتیک اسید، برابر $+2$ است.



• الکل‌ها تا ۵ اتم کربن، به خوبی در آب حل می‌شوند.
 • به‌عنوان نمونه قدرت اسیدی استیک اسید (CH_3COOH) از متانویتیک اسید (HCOOH) کمتر است.
 • یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، بنزالدهید است که گروه عاملی آلدهیدی دارد.
 ۷۴ - گزینه ۲ عبارات‌های اول و چهارم درست‌اند.

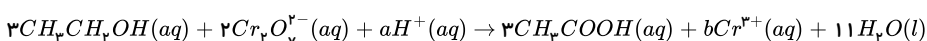


بررسی عبارات‌های نادرست:

- عبارت سوم به ازای تشکیل ۳ مول روی کلرید، ۲ مول آهن به دست می‌آید.
 - عبارت چهارم به ازای مصرف هر مول روی، $\frac{2}{3}$ مول آهن (III) کلرید مصرف می‌شود.

۷۵ - گزینه ۳ همه عبارات‌ها به‌جز عبارت سوم درست‌اند.

ابتدا موازنه واکنش را کامل می‌کنیم:



موازنه Cr: $2 \times 2 = b \Rightarrow b = 4$

چند موردی جامع شیمی



H موازنه: (3 × 6) + a = (3 × 4) + (11 × 2) ⇒ a = 16

به کمک موازنه بار هم می‌شد به a رسید:

2 × (-2) + a × (+1) = 4 × (+3) ⇒ a = 16

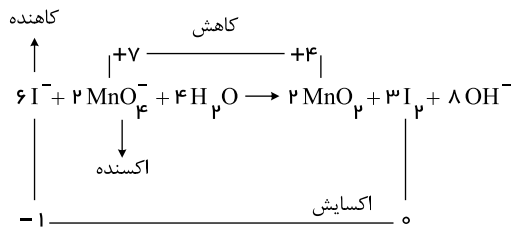
- در این واکنش عدد اکسایش H و O تغییر نکرده است. همچنین عدد اکسایش کروم از +6 در Cr3O4- به +3 در Cr3+ رسیده است؛ یعنی 3 درجه کاهش یافته است و Cr3O4- اکسنده است؛ به این ترتیب CH3CHOHCH3 گونه کاهنده است. - مجموع ضرایب Cr3+ و Cr3O4- برابر 6 = 4 + 2 است.

12 = 2 × 2 × 3 = تغییر عدد اکسایش اتم اکسنده × ضریب اکسنده × شمار اتم‌های اکسنده = شمار الکترون‌های مبادله شده

به ازای 2 مول اکسنده یا 3 مول کاهنده، 12 مول الکترون مبادله می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت هر مول اکسنده، 6 مول الکترون می‌گیرد و هر مول کاهنده، 4 مول الکترون می‌دهد.

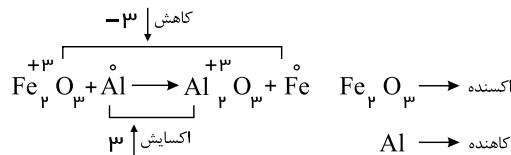
- مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر با 21 (21 = 3 + 2 + 16) و ضریب استیک اسید (CH3COOH) برابر با 3 است: 21/3 = 7

76 - گزینه 4 به جز عبارت چهارم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

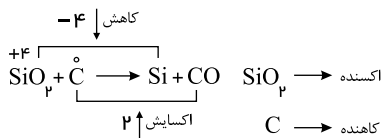


هر ضریب I2 نصف I- است؛ بنابراین با مصرف هر مول گونه کاهنده، 0.5 مول I2 تولید می‌شود.

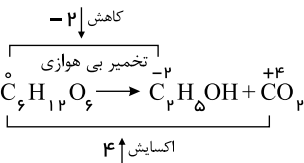
77 - گزینه 3 (آ) واکنش ترمیت همان استخراج Fe از سنگ معدن توسط Al است که یک واکنش اکسایش - کاهش است.



(ب) واکنش استخراج Si از SiO2 توسط کربن نیز یک واکنش اکسایش - کاهش است.

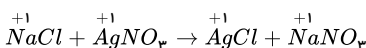


(پ) واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز و تهیه اتانول، یک واکنش اکسایش - کاهش است.

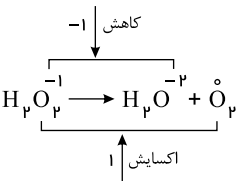


اتم کربن در C6H12O6 هم اکسنده است و هم کاهنده.

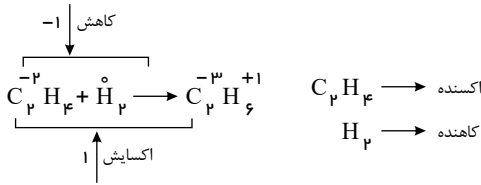
(ت) واکنش محلول سدیم کلرید با محلول نقره نیترات از نوع اکسایش - کاهش نیست.



(ث) واکنش تجزیه آب اکسیژنه نیز یک واکنش اکسایش - کاهش است که در آن اتم اکسیژن هم اکسایش یافته و هم کاهش، پس هم کاهنده است و هم اکسنده.



(ج) فرآیند هیدروژن‌دار شدن اتن و تشکیل اتان نیز یک واکنش اکسایش - کاهش است، زیرا عنصر آزاد دارد.



۷۸ - گزینه ۲ عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

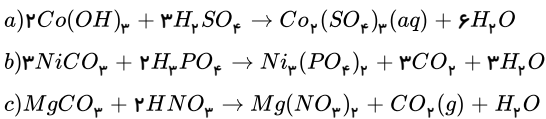
(آ) عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^2 3p^3$ ختم شده است، به گروه ۱۵ جدول دوره‌ای تعلق دارد ($15 = 3 + 12$) و بالاترین عدد اکسایش این عنصر برابر با +۵ می‌باشد.

(ب) در برخی از واکنش‌های اکسایش و کاهش، تنها عدد اکسایش یک عنصر دچار تغییر می‌شود. برای نمونه، در واکنش $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ، تنها عدد اکسایش عنصر کلر تغییر کرده و از صفر در مولکول کلر (Cl_2) به ترتیب به (-۱) و (+۵) در ترکیب‌های NaCl و NaClO_3 تغییر کرده است.

(پ) در سلول گالوانی، پیرامون الکترود آند، غلظت کاتیون از آنیون بیشتر شده، اما در محلول پیرامون الکترود کاتد، غلظت آنیون از کاتیون بیشتر می‌شود. در عمل هیچ‌گاه چنین پدیده‌ای در سلول گالوانی رخ نمی‌دهد، زیرا برای ادامه واکنش اکسایش - کاهش، محلول‌های موجود در هر دو ظرف باید از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند. این مهم هنگامی امکان‌پذیر است که کاتیون‌ها از نیم‌سلول آند به کاتد و آنیون‌ها از نیم‌سلول کاتد به آند با گذر از دیواره متخلخل مهاجرت کنند.

(ت) در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شد. در این واکنش فلز Mg با نور خیره‌کننده‌ای در O_2 می‌سوزد. این واکنش از نوع اکسایش - کاهش می‌باشد.

۷۹ - گزینه ۴



• مجموع ضرایب در معادله a و b با یکدیگر برابر و ۱۲ می‌باشد.

• عدد اکسایش هیچ یک از اتم‌ها در این سه واکنش تغییر نکرده است.

• تفاوت مجموع ضرایب مواد در واکنش b و c به ترتیب برابر ۶ است. ($6 = 12 - 6$)

• در معادله c ، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها یکسان و برابر ۳ است.

۸۰ - گزینه ۳ سلول‌ای گالوانی و الکترولیتی، در موارد (الف)، (ب) و (ج) مشابه‌اند. در هر دو نوع سلول، آنیون‌ها به سمت آند حرکت می‌کنند و کاهش در کاتد صورت می‌گیرد. در هر دو، الکترون‌ها از آند به کاتد جریان دارند.

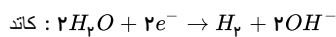
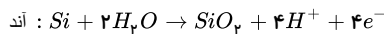
در سلول گالوانی، علامت E° سلول مثبت و در الکترولیتی، منفی است. در سلول گالوانی برخلاف الکترولیتی، واکنش کلی خودبه‌خودی بوده و فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند.

در سلول گالوانی دو نوع الکترولیت وجود دارد، ولی در الکترولیتی، هر دو الکترود درون یک الکترولیت فرو رفته‌اند.

در سلول گالوانی، کاتد قطب مثبت و آند منفی است و در الکترولیتی، کاتد را به قطب منفی و آند را به قطب مثبت باتری وصل می‌کنند.

۸۱ - گزینه ۲

عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.



بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: اطراف کاتد، OH^- تولید می‌شود، پس محیط بازی است و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند.

عبارت دوم: و $\text{Si}(s)$ آند سلول را تشکیل می‌دهد.

عبارت پنجم: معادله واکنش کلی به صورت $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2$ است.

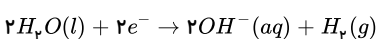
۸۲ - گزینه ۳ عبارت‌های (ب) و (ت) درست‌اند.

(آ) در کاتد گاز H_2 و در آند گاز O_2 آزاد می‌شود. مطابق معادله واکنش کلی، به ازای ۲ مول $\text{H}_2(g)$ ، یک مول $\text{O}_2(g)$ آزاد می‌شود.

$$\frac{\text{جرم } 2 \text{ مول } \text{H}_2}{\text{جرم } 1 \text{ مول } \text{O}_2} = \frac{2 \times 2}{1 \times 32} = \frac{4}{32} = \frac{1}{8}$$

(ب) در آند به دلیل تشکیل یون $\text{H}^+(aq)$ ، محلول خاصیت اسیدی دارد و کاغذ pH در محیط اسیدی به رنگ قرمز درمی‌آید.

(پ) با توجه به نیم‌واکنش کاتدی می‌توان نوشت:



$$1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol } \text{H}_2}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{22.4 \text{ L } \text{H}_2}{1 \text{ mol } \text{H}_2} = 11.2 \text{ L } \text{H}_2(g)$$

(ت) معادله کلی برقافت آب خالص به صورت: $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g)$ و معادله کلی سلول سوختی هیدروژن به صورت: $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l)$ است.

(ث) a قطب منفی (کاتد) و b قطب مثبت (آند) باتری است. (حجم گاز تولید شده در کاتد، دو برابر آند است.)

۸۳ - گزینه ۱ عبارت‌های دوم و پنجم درست‌اند.

در فرایند برقافت آب، گاز هیدروژن در قطب منفی باتری (کاتد) تولید می‌شود و حجم آن دو برابر حجم گاز اکسیژن آزاد شده در قطب مثبت (آند) است، پس گاز C که حجم بیشتری دارد، گاز



هیدروژن و گاز B که حجم کمتری دارد، گاز اکسیژن است. الکتروود G کاتد است، بنابراین A قطب منفی باتری می‌باشد. F نیز الکتروود آند است که به قطب مثبت باتری متصل می‌باشد. اینجا که آب خالص رسانا نیست، هنگام برقرکافت مقداری الکتروولیت به آن می‌افزایند، بنابراین محلول D نمی‌تواند آب خالص باشد. در سلول‌های الکتروولیتی، جریان الکترون‌ها از الکتروود آند (در اینجا F) به سمت الکتروود کاتد (G) می‌باشد.

۸۴ - گزینه ۱ فقط مورد «ب» نادرست است.

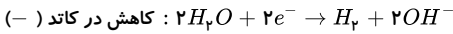
یکی از فرآورده‌های حاصل از این واکنش، گاز هیدروژن است که از برقرکافت آب در کاتد تولید می‌شود. در برقرکافت آب در آند گاز اکسیژن تولید می‌شود.



۸۵ - گزینه ۲ عبارت‌های (ب)، (ت) و (ث) نادرست‌اند.

در آند (+) بین تیغه Fe و مولکول‌های آب برای اکسایش رقابت صورت می‌گیرد که Fe به دلیل E° منفی‌تر نسبت به مولکول‌های H_2O ، تمایل بیشتری برای اکسایش داشته و پیروز می‌شود. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$: اکسایش در آند (+)

در کاتد (-) بین Fe و مولکول‌های H_2O برای کاهش یافتن (گرفتن الکترون) رقابت است که مولکول‌های H_2O به دلیل E° مثبت‌تر، اکسندۀ قوی‌تری بوده و برنده می‌شوند:



محلول اطراف کاتد به دلیل وجود OH^- خاصیت بازی داشته و pH را به رنگ آبی درمی‌آورد.

OH^- تولید شده در کاتد با Fe^{2+} تولید شده در آند، $Fe(OH)_2$ تولید می‌کند.

غلظت OH^- به دلیل تولید در کاتد افزایش می‌یابد ولی غلظت H^+ افزایش نمی‌یابد، زیرا در آند به دلیل بازنده شدن آب، H^+ تولید نمی‌شود.

۸۶ - گزینه ۳ عبارت‌های (پ) و (ت)، درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در برقرکافت آب، گاز هیدروژن در کاتد و گاز اکسیژن در آند تولید می‌شود.

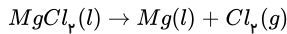
(ب) خصلت نافلزی Br از Cl کمتر است. بنابراین میل به گرفتن الکترون در Cl بیشتر است.

۸۷ - گزینه ۴ عبارت‌های (آ)، (ت) و (ث)، نادرست‌اند.

(آ) $Mg^{2+}(l)$ در اثر کاهش به صورت $Mg(l)$ آزاد می‌شود.

(ب) در آند این سلول، مانند سلول برقرکافت سدیم کلرید مذاب گاز Cl_2 خارج می‌شود.

(پ) واکنش کلی به صورت زیر است:



(ت) با این که یون‌های منیزیم و کلرید مصرف می‌شوند، ولی به دلیل مایع بودن (l) غلظت آن‌ها ثابت می‌ماند.

توجه: غلظت مواد جامد و مایع همواره ثابت است.

(ث) منیزیم مذاب تولید شده به دلیل چگالی کمتر نسبت به الکتروولیت مذاب $(MgCl_2(l))$ ، روی الکتروولیت قرار می‌گیرد.

۸۸ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ) و (ت) درست‌اند.

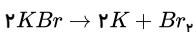
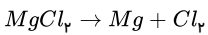
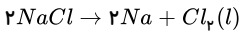
بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) از آنجا که فلزهای فعال کاهنده‌های قوی هستند، باید آن‌ها را همانند سدیم از برقرکافت نمک مذاب‌شان تهیه کرد.

(پ) دمای ذوب سدیم کلرید خالص $1080^\circ C$ است که با افزودن کلسیم کلرید می‌توان آن را تا $587^\circ C$ کاهش داد.

۸۹ - گزینه ۲ عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(آ) این جمله را به صورت یک نکته به ذهن بسپارید. به عنوان مثال:



(ب)

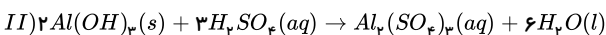
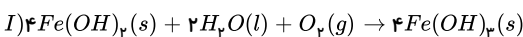
$$?LCl_2 = 1kgNa \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molNa}{23gNa} \times \frac{1molCl_2}{2molNa} \times \frac{22.4L Cl_2}{1molCl_2} \simeq 48LCl_2$$

(پ) ابتدا با افزودن NaOH، منیزیم هیدروکسید $(Mg(OH)_2)$ تولید می‌شود؛ سپس با افزودن HCl، منیزیم کلرید $(MgCl_2)$ تولید می‌شود.

(ت) فلزات فعال، کاهنده‌های قوی هستند نه اکسندۀ قوی!

۹۰ - گزینه ۳ به جز عبارت (ت)، بقیه عبارت‌ها درست‌اند. در رنگ زدن آهن، اتم Fe به یون Fe^{3+} تبدیل می‌شود؛ یعنی عدد اکسایش آهن ۳ واحد افزایش می‌یابد.

۹۱ - گزینه ۳ به جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.



$$?H_2O \text{ مولکول} = 1070gFe(OH)_3 \times \frac{1molFe(OH)_3}{1070gFe(OH)_3} \times \frac{2molH_2O}{4molFe(OH)_3} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1molH_2O} = 3.01 \times 10^{24} H_2O \text{ مولکول}$$



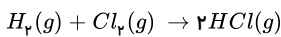
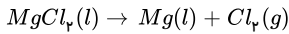
• در واکنش (I) عدد اکسایش آهن و اکسیژن تغییر می‌کند؛ پس از نوع اکسایش-کاهش است. در واکنش (II) اسید H_2SO_4 با باز $Al(OH)_3$ خنثی می‌شود.

$$1 \text{ mol } H_2SO_4 \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{3 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 36 \text{ g } H_2O$$

• مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش I با مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش II، یکسان و برابر ۱۷ است.

۹۲ - گزینه ۳ به‌جز عبارت (آ) بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

(آ) از بین بردن اکسید نقره سیاه تولید شده، توسط یک فلز کاهنده مانند آلومینیم انجام می‌شود. فلزاتی مانند طلا و پلاتین نمی‌توانند کاهنده یون نقره باشند. بررسی عبارت (ت)



از دو واکنش بالا می‌توان پی برد که به‌ازای تولید یک مول منیزیم، می‌توان دو مول گاز هیدروژن کلرید تولید کرد. پس:

$$\frac{12000 \text{ g } Mg}{1 \times 24} = \frac{x \text{ L } HCl}{2 \times 22.4} \rightarrow x = 22400 \text{ L}$$

۹۳ - گزینه ۴ فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد؛ زیرا نیروی الکتروموتوری سلول در این حالت بیشتر است.

(ب) با گذشت زمان، فلز طلا در هوای مرطوب و اعماق دریا همچنان درخشان باقی می‌ماند.

(پ) نادرست. خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد.

۹۴ - گزینه ۳ به‌جز مورد سوم، بقیه موارد نادرست‌اند.

قدرت کاهندگی : $A < B < M < Y$: قدرت کاهندگی $A^{2+} > B^{2+} > M^+ > Y^{2+}$: قدرت اکسندگی

مورد اول: قدرت کاهندگی B از ۲ کمتر است؛ بنابراین واکنش داده شده انجام نمی‌شود.

مورد دوم: E° هر دو فلز A و Y بزرگتر از صفر است و برای حفاظت کاتدی آهن مناسب نیستند؛ زیرا E° فلز آهن منفی است و در سلول گالوانی آهن با هر دو فلز، آهن نقش آند را خواهد داشت و خورده می‌شود.

مورد سوم: E° فلز منیزیم منفی است؛ از طرفی قدرت کاهندگی A از B کمتر است، بنابراین در سری الکتروشیمیایی، فاصله Mg با A بیشتر از Mg با B است در نتیجه سلول گالوانی حاصل از Mg و A، ولتاژ بیشتری دارد...

سری الکتروشیمیایی
A
B
M
Y
Mg

مورد چهارم: با توجه به انجام پذیری واکنش $M + XCl_2 \rightarrow \dots$ ، فلز M کاهنده قوی‌تری نسبت به X است ولی مشخص نیست که قدرت کاهندگی فلز B نسبت به X چگونه است.

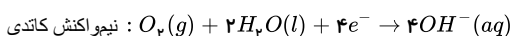
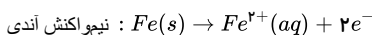
۹۵ - گزینه ۳ عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

عبارت اول: در جدول E° فلزهایی که پایین‌تر از آهن قرار دارند، E° کوچک‌تری (منفی‌تری) نسبت به آهن دارند.

عبارت دوم: نیم‌واکنش کاتدی در سطح آهن انجام می‌شود.

عبارت سوم: آهن در واکنش کاتدی شرکت نمی‌کند. در ضمن در محیط، یون $Fe^{2+}(aq)$ وجود ندارد بلکه اتم $Fe(s)$ وجود دارد.

عبارت چهارم: نیم‌واکنش‌های خوردگی آهن را به صورت زیر می‌توان در نظر گرفت:



$$E_{\text{سلول}}^\circ = E_{\text{کاتد}}^\circ - E_{\text{آند}}^\circ = +1.2 - (-0.44) = +1.64V$$

چون فلز کاهنده‌تر از آهن، E° کوچک‌تری (منفی‌تری) از آهن، دارد لذا $(E_{\text{سلول}}^\circ = E_{\text{کاتد}}^\circ - E_{\text{آند}}^\circ)$ در آن بیش‌تر از مقدار فوق $(1.64V)$ خواهد بود.

۹۶ - گزینه ۲ عبارت‌های (ب)، (پ) و (ث) درست‌اند.

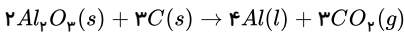


چون فلز M به صورت یون M^{2+} وارد محلول الکترولیت یا قطره آب شده است، لذا فلز M از آهن کاهنده تر بوده است و اکسایش را انجام داده و آهن در نقش کاتد حفاظت شده است، بنابراین فلز M می تواند Zn باشد، ولی نمی تواند Sn باشد، پس شکل مربوط به آهن گالوانیزه است که در ساخت تانکر آب و کانال کولر کاربرد دارد.

۹۷ - گزینه ۴ فقط مورد «ت» نادرست است، قاشق کاهش نمی یابد، بلکه Ag^+ کاهش می یابد.

۹۸ - گزینه ۴ عبارت های اول، دوم و چهارم درست اند.

در سلول الکترولیتی فرایند هال، آند و کاتد هر دو از جنس گرافیت هستند و واکنش انجام شده در آن به صورت زیر است:



اکنون به بررسی عبارت ها می پردازیم:

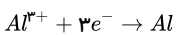
عبارت اول: به دلیل حرارت زیاد ظرف واکنش، گاز اکسیژن تولید شده در آند، با خود آند (یعنی گرافیت) واکنش داده و به صورت گاز CO_2 از محیط خارج می شود.

عبارت دوم: چگالی آلومینیم مذاب تولید شده از الکترولیت مذاب بیش تر است. لذا در ته ظرف واکنش قرار می گیرد.

عبارت سوم: مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فرآورده ها برابر ۱۲ است.

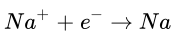
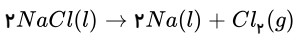
عبارت چهارم: به دو دلیل این واکنش از نگاه محیط زیست مطلوب نیست:

اولاً: گاز CO_2 تولید می کند (رد پای CO_2 را افزایش می دهد). ثانیاً: برای ذوب کردن الکترولیت انرژی الکتریکی بسیار زیادی لازم است که البته می دانید این برق مصرفی عمدتاً از سوخت های فسیلی تأمین می شود.



عبارت پنجم به طور خلاصه، نیم واکنش کاتدی را به صورت زیر می توان در نظر گرفت:

یعنی به ازای تشکیل ۱ مول Al (معادل ۲۷ گرم Al) ۳ مول الکترون مبادله می شود. واکنش انجام شده در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب به صورت زیر است:



که آن را به صورت روبه رو می توان در نظر گرفت:

$$1620 \text{ kg Al} \times \frac{10^3 \text{ g Al}}{1 \text{ kg Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} \times \frac{1 \text{ kg Na}}{10^3 \text{ g Na}} = 4140 \text{ kg Na}$$

۹۹ - گزینه ۳ به جز عبارت (ت)، بقیه عبارت ها نادرست اند.

(آ) آهن سفید (آهن گالوانیزه) در واقع آهن با پوشش فلز روی (Zn) می باشد که در صورت ایجاد خراش بر روی آن، فلز روی از خوردگی آهن جلوگیری می کند.

(ب) سرعت خوردگی آهن در حضور محلول های الکترولیت افزایش می یابد، زیرا این محلول ها به عنوان رسانای یونی عمل می کنند.

(پ) در روش هال، آلومینیم را از برقکافت آلومینیم اکسید (Al_2O_3) مذاب به دست می آورند.

۱۰۰ - گزینه ۲ عبارت های اول و دوم نادرست هستند. جنس آند و کاتد به کار رفته در سلول یکسان و از جنس گرافیت است. آلومینیم مذاب در کاتد تولید می شود.

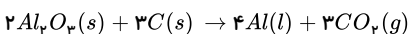
۱۰۱ - گزینه ۴ همه عبارت های داده شده درست اند.

۱۰۲ - گزینه ۳ به جز عبارت (ت)، بقیه عبارت ها درست اند.

(آ) همواره جسمی که قرار است آبکاری شود، در کاتد (قطب منفی) قرار می گیرد.

(ب) همواره جسمی که قرار است آبکاری شود، باید رسانای جریان برق باشد؛ پس سنگ و چوب نمی توانند آبکاری شوند.

(پ) واکنش کلی فرایند هال که در آن آلومینیم از Al_2O_3 تولید می شود، به صورت زیر است:



$$? \text{ mol Al} = 20.4 \text{ kg } Al_2O_3 \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{2 \text{ g خالص}}{102 \text{ g خالص}} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{102 \text{ g } Al_2O_3} \times \frac{4 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol } Al_2O_3} = 80 \text{ mol Al}$$

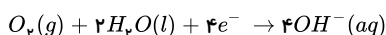
(ت) اگر E° فلز آلومینیم از فلزی که سطح آن را پوشانده است کمتر باشد، فلز آلومینیم در نقش آند، اکسید می شود و Al_2O_3 که یک لایه چسبنده و متراکم است ایجاد شده که از ادامه خوردگی جلوگیری خواهد کرد.

۱۰۳ - گزینه ۲ همه عبارت های داده شده درست هستند.

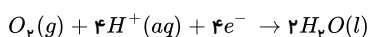
(آ) به طور کلی در خوردگی فلزها، نیم واکنش کاهش با محلول آبی دارای pH مشابه، یکسان است و مربوط به نیم واکنش کاهش اکسیژن در محلول آبی مربوطه می باشد. وجود رطوبت و گاز اکسیژن

در فرآیند خوردگی فلزها ضروری است.

اگر محلول خنثی باشد (اسیدی نباشد)، نیم واکنش کاهش انجام شده در هر فرایند، به صورت زیر خواهد بود:



اگر محلول اسیدی باشد، نیم واکنش کاهش انجام شده در هر فرآیند، به صورت زیر خواهد بود:



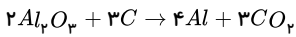
(ب) چون با توجه به اینکه می دانیم در حلی (شامل پوشش نازک قلع بر آهن)، آهن زنگ می زند، ولی در آهن گالوانیزه (پوشش روی بر آهن) آهن زنگ نمی زند.

(پ) به طور کلی در آبکاری، نیم واکنش اکسایش و کاهش مربوط به فلز پوشاننده است. البته مسلماً در آبکاری نیم واکنش اکسایش، مربوط به اکسایش فلز و نیم واکنش کاهش مربوط به یون فلز



خواهد بود.

ت) معادله کلی واکنش فرایند هال به صورت زیر است:

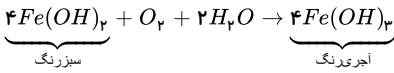


۱۰۴ - گزینه ۴ همه عبارتهای داده شده درست اند.

مورد اول: Al نسبت به Au ، E° کوچکتری دارد و کاهنده قویتری است.

مورد دوم: کاند محل انجام نیم واکنش کاهش و آند، محل انجام نیم واکنش اکسایش است.

مورد سوم:



مورد چهارم: Fe نسبت به Ag ، E° کمتری دارد (کاهنده قویتر)، پس Fe ، الکترون از دست می دهد و Ag^+ الکترون می گیرد.

۱۰۵ - گزینه ۴ همه عبارتهای داده شده درست اند.

آ) سیلیسیم دی اکسید (SiO_2)، عمده ترین جزء سازنده خاک رس می باشد.

ب) اغلب ترکیبهای موجود در خاک رس به جز Fe_2O_3 که قرمز رنگ است و فلزها مانند طلا، سفید یا بی رنگ هستند.

پ) SiO_2 یک جامد کووالانسی و ترکیبهایی مانند Al_2O_3 جامد یونی هستند.

ت) در برخی از انواع خاک رس، طلا و فلزهای ارزشمند دیگر وجود دارد.

۱۰۶ - گزینه ۱ همه موارد درست اند. در مورد عبارت (ت) دقت کنید که عنصرهای سازنده جامدهای کووالانسی، کربن و سیلیسیم اند که در طبیعت، یون تک اتمی تشکیل نمی دهند.

۱۰۷ - گزینه ۱ عبارتهای (آ)، (ب) و (ت) درست اند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(پ) سیلیس برخلاف کربن دی اکسید که جزو مواد مولکولی است، جزو جامدهای کووالانسی می باشد.

ت) اتم Si همانند اتم C ، با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش هشتایی می رسد.

۱۰۸ - گزینه ۳ موارد دوم و پنجم نادرست.

عنصرهای اصلی سازنده جامدات کووالانسی در طبیعت کربن و سیلیسیم هستند که در گروه ۱۴ قرار دارد.

زاویه پیوندی در الماس 109.5° و در گرافیت 120° می باشد.

مرتبه پیوند کربن - کربن در الماس $1/4$ گرافیت کمتر می باشد. چون در گرافیت پیوند دوگانه وجود دارد. پس طول پیوند کربن - کربن در الماس بلندتر از گرافیت و انرژی پیوند آن کمتر است.

با توجه به ساختار لایه ای گرافیت در حجم برابر از گرافیت و الماس، در گرافیت تعداد اتم کمتری قرار دارد. چگالی الماس $3.51 g \cdot cm^{-3}$ و چگالی گرافیت $2.27 g \cdot cm^{-3}$ است.

الماس و گرافیت و گرافن همگی از جامدات کووالانسی هستند که اغلب بسیار سخت هستند.

۱۰۹ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. در هر دو، کربن چهار پیوند می دهد.

مورد «ب»: نادرست. پایدارترین آلوتروپ کربن، گرافیت است.

مورد «پ»: نادرست. پیوند $C - C$ از $Si - Si$ قوی تر ولی از پیوند $C - C$ ضعیف تر است.

مورد «ت»: درست. پیوند $O - Si - Si - O$ کوتاه تر و قوی تر است.

مورد «ث»: نادرست. مقاومت کششی گرافن 100 برابر فولاد است.

مورد «ج»: درست. در گرافن 6 اتم کربن و در سیلیس 6 اتم سیلیسیم در رأس شش ضلعیها قرار دارند.

۱۱۰ - گزینه ۲ بررسی نادرستها:

مورد پ) پایداری گرافیت از الماس بیشتر است.

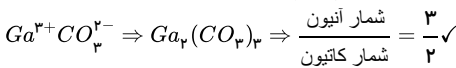
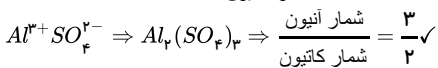
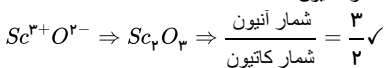
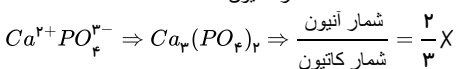
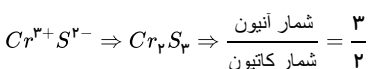
مورد ت) گرافن تک لایه ای از گرافیت بوده و هر اتم کربن به 3 اتم کربن دیگر متصل است.

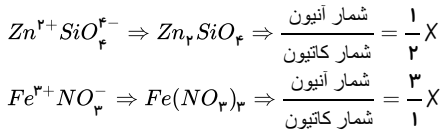
۱۱۱ - گزینه ۲ بررسی نادرستها:

مورد «آ» رسانایی گرافن از گرافیت بیشتر است.

مورد «ب» ساختار گرافیت شفاف نمی باشد.

۱۱۲ - گزینه ۲





۱۱۳ - گزینه ۲ موارد «پ و ت» نادرست است. تنوع: مواد مولکولی < مواد یونی < مواد کووالانسی می باشد. در مورد «ت» در ساختار جامدهای کووالانسی، میان همه اتم‌ها پیوند کووالانسی مشاهده می شود.

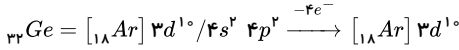
۱۱۴ - گزینه ۲ عبارت اول صحیح است. عنصر E، سیلیسیم (Si) است و شبه فلز است.

عبارت دوم نادرست است. عنصر A با عنصر X، ترکیب‌های دوتایی قطبی و ناقطبی تشکیل می دهند.

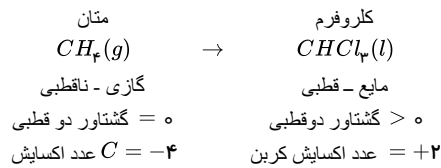
SO_۲ (ناقطبی)، SO_۳ (قطبی)

عبارت سوم صحیح است. عنصرهای A و D که به ترتیب O و F می باشند به صورت آزاد به شکل دو اتمی و گاز وجود دارند F_۲(g), O_۲(g)

عبارت چهارم نادرست است. اتم Z که عنصر Ge_{۳۲} است با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش گاز نجیب نمی رسد.



۱۱۵ - گزینه ۱ فقط عبارت «ت» نادرست است.



۱۱۶ - گزینه ۱ بررسی عبارت‌ها:

آ) درست: فرمول شیمیایی کربونیل سولفید و استیک اسید به ترتیب SCO و CH_۳COOH است جرم مولی هر دو ترکیب برابر ۶۰g · mol⁻¹ است.

ب) درست: CO_۲ و SCO هر دو جزو مولکول‌های خطی بشمار می روند.

پ) نادرست: در لایه ظرفیت کربن آن ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

: $\ddot{S} = C = \ddot{O}$:

ت) نادرست: H - C ≡ C - H اتین ۵ جفت ۵ پیوندی دارد اما SCO، ۴ پیوند اشتراکی دارد.

۱۱۷ - گزینه ۲ اکنون به بررسی عبارت‌ها می پردازیم:

• عبارت اول: درست است. در مولکول‌های «ب» و «ت» توزیع الکترون‌ها یکنواخت و متقارن است؛ یعنی این مولکول‌ها ناقطبی‌اند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی کنند و گشتاور دو قطبی آنها برابر صفر است.

• عبارت دوم: درست است. در مولکول‌های «آ» و «پ» توزیع الکترون‌ها غیریکنواخت و نامتقارن است؛ یعنی این مولکول‌ها قطبی‌اند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می کنند و گشتاور دو قطبی آنها بزرگ‌تر از صفر است.

• عبارت سوم: نادرست است. چون خصلت نافلزی (الکترونگاتیوی) اکسیژن بیشتر از کربن و گوگرد است، در مولکول کربونیل سولفید، SCO (یا CAB) بر روی اتم اکسیژن، جزئی بار منفی (δ-) وجود دارد. از سوی دیگر چون خصلت نافلزی (الکترونگاتیوی) کربن بیشتر از هیدروژن است، در مولکول اتین، C_۲H_۲ (یا FCDE) بر روی اتم‌های هیدروژن، جزئی بار مثبت (δ+) و بر روی اتم‌های کربن جزئی بار منفی (δ-) وجود دارد.

$$\delta^+ = \delta^+ = \delta^- \quad \delta^+ = \delta^- = \delta^- = \delta^+$$

• عبارت چهارم: نادرست است. چون خصلت نافلزی (الکترونگاتیوی) نیتروژن بیشتر از هیدروژن است، در مولکول آمونیاک، NH_۳ (شکل پ GHIJ)، بر روی اتم نیتروژن (G)، جزئی بار منفی (δ-) و بر روی اتم‌های هیدروژن جزئی بار مثبت (δ+) وجود دارد. از سوی دیگر چون خصلت نافلزی (الکترونگاتیوی) اکسیژن از گوگرد بیشتر است در مولکول گوگرد تری‌اکسید SO_۳ (شکل ت KLMN)، اتم گوگرد (K) دارای (δ+) و اتم‌های اکسیژن دارای (δ-) خواهند بود.

۱۱۸ - گزینه ۱ تنها مورد «پ» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. هر چه ویژگی نافلزی اتم بیشتر باشد، تمایل برای جذب الکترون‌های پیوندی به سمت خود در اتم مورد نظر بیشتر می شود و در نتیجه تراکم الکترونی در اطراف آن بیشتر خواهد بود.

مورد «ب»: درست. مولکول AB یک مولکول قطبی است که در میدان الکتریکی جهت‌گیری ویژه‌ای خواهد داشت.

مورد «پ»: نادرست. آنجایی که تراکم الکترونی در اطراف اتم B بیشتر است، این اتم دارای بار جزئی منفی (δ-) خواهد بود. همچنین به دلیل تراکم کمتر الکترونی در اطراف اتم A، این اتم دارای بار جزئی مثبت (δ+) می باشد.

مورد «ت»: درست. به طور کلی سه عامل بر روی نقطه جوش مولکول‌ها تأثیر گذار است، قطبیت، اندازه (حجم) و جرم مولکول. مولکول AB قطبی درحالی که A_۲ ناقطبی است. همچنین، با توجه به شکل می توان دریافت که حجم و جرم AB بیشتر از A_۲ است و در نتیجه می توان گفت نقطه جوش مولکول AB از مولکول A_۲ بیشتر است.

۱۱۹ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ»: نادرست. اتین مولکول ناقطبی است و کربن آن بار جزئی ندارد.

مورد «ب»: درست. کربونیل سولفید دارای ۴ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی است، لذا نسبت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی آن برابر یک است.

مورد «پ»: درست. اتین ناقطبی است و گشتاور دو قطبی صفر دارد، اما کربونیل سولفید قطبی است و گشتاور دو قطبی مخالف صفر دارد.



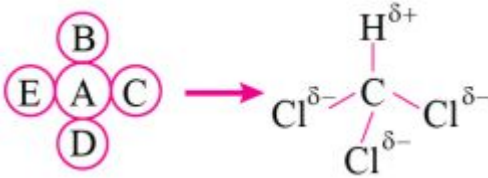
مورد «ت»: نادرست. اتین تعداد ۵ جفت الکترون پیوندی دارد، اما کربونیل سولفید دارای ۴ جفت می‌باشد.

۱۲۰ - گزینه ۲

- ۴ - جفت پیوندی $\ddot{S} = C = \ddot{O}$ قطبی
- ۵ - جفت پیوندی $H - C = C - H$ غیر قطبی

موارد «آ» و «ب» نادرست و موارد «پ» و «ت» درست‌اند.

۱۲۱ - گزینه ۱ همه عبارت‌های مطرح شده درست هستند. در مورد عبارت سوم که D, C, B, A و E به ترتیب اتم‌های Cl و Cl, Cl, H, C هستند:



۱۲۲ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. هر چه ناحیه بار مثبت و منفی بیشتر شود، احتمال تفکیک پیوند بیشتر و درجه یونش بیشتر می‌شود.

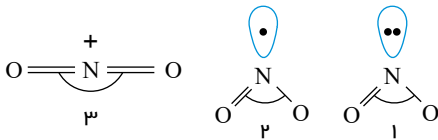
مورد «ب»: نادرست. در مولکول CF_3O سه اتم اطراف خصلت نافلزاتی بیشتری دارند و بار الکترونی کربن را به سمت می‌کشند و در اطراف کربن تراکم بار مثبت به وجود می‌آید، ولی در مولکول

CH_3S در اطراف کربن گوگرد وجود دارد که کشندگی زیادی ندارد و اتم‌های هیدروژن اطراف کربن، بار منفی خود را در اختیار کربن می‌دهند و تجمع بار منفی در اطراف کربن خواهیم داشت.

مورد «پ»: نادرست. با توجه به رسم ساختار و بررسی توزیع بار می‌توان نتیجه گرفت که تراکم بار مثبت در نیتروژن ساختار ۳ از همه بیشتر است. چون الکترون‌های ظرفیتی آن کم شده است و هم

این که اتم‌های اکسیژن در اطراف نیتروژن در جهت مخالف یکدیگر قرار دارند. نیتروژن ساختار ۲ از نیتروژن ساختار ۱ تراکم بار مثبت بیشتری دارد هر چند شکل هندسی یکسانی دارند ولی اتم

نیتروژن ساختار ۲ الکترون ظرفیتی کمتری دارد.



مورد «ت»: نادرست: بنزن مولکول ناقطبی است و توسط میله باردار منحرف نمی‌شود، ولی چنین انحرافی برای مایع قطبی آمونیاک دیده می‌شود. در مولکول قطبی توزیع بار یکسان نیست و بار مثبت و منفی جزئی قابل تصور است که توسط میله باردار جذب یا دفع می‌شود.

۱۲۳ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد اول: درست. به دلیل اینکه O در آب، نسبت به S در هیدروژن سولفید، خاصیت نافلزاتی بیشتری دارد، گشتاور دو قطبی آب بیشتر است. همچنین اتین یک مولکول ناقطبی است (گشتاور دو قطبی آن صفر است).

مورد دوم: نادرست، شارۀ $NaCl$ مناسب‌تر است؛ زیرا اختلاف دمای ذوب و جوش آن بیشتر است.

مورد سوم: نادرست، اتم مرکزی گوگرد تری‌اکسید، گوگرد است و می‌توان به آن بار جزئی مثبت نسبت داد، زیرا خاصیت نافلزاتی کمتری نسبت به اتم‌های اکسیژن دارد.

مورد چهارم: درست، در یون‌های مختلف با تعداد الکترون یکسان، هر گونه‌ای که پروتون بیشتر داشته باشد؛ شعاع اتمی کمتری دارد.

۱۲۴ - گزینه ۳ عبارت «ت» و «ث» نادرست است.

در واحد «۳»، شارۀ یونی داغ گرمای خود را به آب می‌دهد و بخار آب بسیار داغ تولید می‌کند که در واحد «۵»، (مولد) پره‌های توربین را به حرکت در آورده و برق تولید می‌کند. واحد «۱» هم سردکننده است، بخار آب را به آب مایع تبدیل می‌کند تا مجدداً وارد چرخه شود.

۱۲۵ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد «آ»: در تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی از دو شاره یونی و مولکولی یکی سدیم کلرید و دیگری آب که ساختار متفاوتی دارند، استفاده می‌شود.

مورد «ب»: هر چه تفاوت نقطه ذوب و جوش ماده‌ای بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی وسیع‌تری به حالت مایع می‌باشد.

مورد «پ»: شارۀ ای که توربین را به حرکت درمی‌آورد آب است که همانند HF پیوند هیدروژنی دارد.

مورد «ت»: خورشید بزرگترین منبع انرژی برای زمین است که امواج الکترومغناطیسی به سمت زمین می‌فرستد نه فقط نور مرئی است بنابراین تنها مورد سوم درست است.

۱۲۶ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد «۱»: نادرست. حرارت شارۀ یونی یعنی نمک مذاب باعث تولید شارۀ مولکولی یعنی بخار آب می‌شود.

مورد «۲»: درست.

مورد «۳»: نادرست. برای حرکت توربین از بخار آب استفاده می‌شود نه از نمک مذاب.

مورد «۴»: نادرست. الماس برخلاف گرافن رسانایی الکتریکی ندارد.

۱۲۷ - گزینه ۳ مورد اول: گشتاور دو قطبی مولکول‌های H_2O و H_2S به ترتیب برابر با $1,85D$ و $0,97D$ است. این کمیت نشان می‌دهد که میزان قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای

بین‌مولکولی آن نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

مورد چهارم: نیروی جاذبه میان یون‌ها قویتر است، در نتیجه نسبت به مواد مولکولی در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.

فقط مورد پنجم نادرست است، زیرا مولکول SO_2 قطبی است و نسبت به CO_2 ناقطبی سریع‌تر مایع می‌شود.

۱۲۸ - گزینه ۴ بررسی موارد:



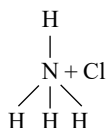
مورد «آ»: نادرست. در ترکیب‌های یونی دوتایی جابه‌جایی الکترون‌های تنها بین دو اتم رخ می‌دهد اما الزاماً، همواره شمار الکترون‌هایی که هر اتم فلز از دست می‌دهد الکترون‌هایی که هر اتم نافلز می‌گیرد، برابر است. برای نمونه در هنگام تشکیل سدیم اکسید با شمار هر اتم سدیم یک الکترون از دست می‌دهد، ولی هر اتم اکسیژن دو الکترون می‌گیرد.

مورد «ب»: نادرست. در هنگام تشکیل ترکیب یونی دوتایی، نافلزها همواره به آرایش الکترونی مشابه با گاز نجیب پس از خود دست پیدا می‌کنند اما، بسیاری از فلزها همانند فلزهای واسطه، هنگام تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از دست پیدا نمی‌کنند.

مورد «پ»: نادرست. در ترکیب‌های یونی دوتایی انتظار می‌رود نیروهای جاذبه و دافعه از همه جهت‌ها به هر یک از یون‌ها وارد شود. به دیگر سخن این نیروها به شمار معینی از یون‌ها محدود نشده بلکه میان همه آن‌ها و در فاصله‌های گوناگون وارد می‌شود.

مورد «ت»: نادرست. هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان حاصل یک واکنش شیمیایی گرماده دانست، زیرا فلز و نافلز بدین ترتیب پایدار می‌شوند.

۱۲۹ - گزینه ۴ بین لایه‌ها در گرافیت پیوند کووالانسی برقرار نیست. در CO_2 تراکم الکترون‌ها اطراف اتم مرکزی کمتر است. عدد اکسایش اتم مرکزی در OF_2 برابر ۲+ و در CO_2 برابر ۴+ است. در بعضی نمک‌ها مثل NH_4Cl بین اتم‌های H و N پیوند کووالانسی وجود دارد.



۱۳۰ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد «آ»، درست است.

مورد «ب»، نادرست است. Ca^{2+} و Mg^{2+}

چگالی بار منیزیم از کلسیم بیشتر است، زیرا یون منیزیم شعاع کوچک‌تری دارد.

مورد «پ»، درست است.

$8O^{2-}$	۲	۸	$17Cl^{-}$	۲	۸	۸
	<i>K</i>	<i>L</i>		<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>

۱۳۱ - گزینه ۱ بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست: در فلزها با تشکیل کاتیون شعاع کاهش و در نافلزها با تشکیل آنیون شعاع افزایش می‌یابد.

(ب) نادرست: a می‌تواند اتم فلزی و c می‌تواند نافلزی در یک دوره از جدول تناوبی باشد.

(پ) نادرست: شعاع یون پایدار نافلز، از شعاع خود فلز بیشتر است.

(ت) درست: a می‌تواند یک فلز مانند Li و c می‌تواند یک نافلز مانند F باشد.

از واکنش این دو اتم ترکیب یونی با فرمول LiF تشکیل می‌شود.

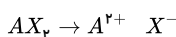
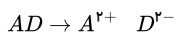
۱۳۲ - گزینه ۳ موارد اول، دوم و چهارم درست است. عنصر D عنصر Mg است و چون در ترکیب یونی به صورت Mg^{2+} ظاهر می‌شود، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب حاصل از D و X نسبت به LiF که کاتیون آن یک بار مثبت است، بیشتر است.

مورد دوم: با توجه به اینکه عنصر A یک بار مثبت است و ترکیب AX را به وجود آورده است، نتیجه می‌گیریم که بار X هم یک بار منفی است. با در نظر گرفتن اینکه Li^{+} و F^{-} کمترین شعاع اتمی را بین کاتیون و آنیون‌های یک بار مثبت و منفی دارند، در نتیجه LiF قطعاً آنتالپی فروپاشی شبکه بلور بیشتری نسبت به AX دارد.

مورد سوم نادرست است؛ اگر X در گروه ۱۶ قرار داشته باشد، با عنصر A ترکیبی به صورت A_2X تشکیل می‌دهد که نقطه ذوب بیشتری به علت آنیون ۲ بار منفی نسبت به LiF دارد.

مورد چهارم درست است؛ زیرا یون کلسیم دارای شعاع بیشتری بوده و آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب D و X نسبت به ترکیب یونی Mg و X کمتر است.

۱۳۳ - گزینه ۳ با توجه به اینکه آنتالپی فروپاشی AD از AX_2 بیشتر است، باید مجموع بار کاتیون و آنیون در AD بیشتر باشد.



موارد (آ)، (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی موارد:

- مورد (آ) درست. D و X در یک دوره جدول تناوبی قرار دارند و شعاع اتمی D که در گروه ۱۶ قرار دارد، بزرگ‌تر از شعاع اتمی X از گروه ۱۷ است. چون در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

- مورد (ب) درست. در یون‌های یک دوره، هرچه مقدار بار آنیون بیشتر باشد، شعاع آن بزرگ‌تر است.

- مورد (پ) درست. X^{-} ، D^{2-}

- مورد (ت) نادرست. D عنصری از گروه ۱۶ و X عنصری از گروه ۱۷ است.

۱۳۴ - گزینه ۳ قبل از هر چیز باید بدانیم که انرژی فروپاشی شبکه با بار یون‌ها رابطه مستقیم اما با شعاع یون‌ها رابطه معکوس دارد. اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم.

(آ) درست است. انرژی فروپاشی شبکه K_2O بیش‌تر از $NaCl$ است چون بار یون O^{2-} بیش‌تر از Cl^{-} است.

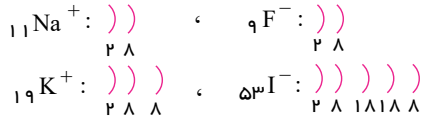
(ب) درست است. انرژی فروپاشی شبکه MgO بیش‌تر از MgF_2 است چون بار یون O^{2-} بیش‌تر از F^{-} است.

(پ) نادرست است. انرژی فروپاشی شبکه KCl کم‌تر از NaF است چون شعاع یون K^{+} بزرگ‌تر از Na^{+} و نیز شعاع یون Cl^{-} بزرگ‌تر از F^{-} می‌باشد.

(ت) درست است. انرژی فروپاشی شبکه $MgCl_2$ بیش‌تر از KCl است چون بار یون Mg^{2+} بیش‌تر از K^{+} است.

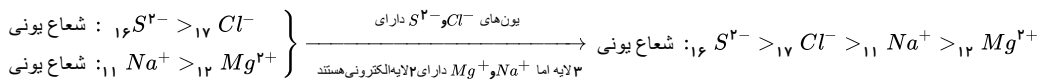


ث) نادرست است. انرژی فروپاشی شبکه KF بیش‌تر از NaI است چون شعاع F^- کم‌تر از I^- است. البته شعاع یون K^+ بیش‌تر از Na^+ است ولی توجه داشته باشید که مجموع شعاع K^+ و F^- کم‌تر از مجموع شعاع Na^+ و I^- است. ابتدا به آرایش الکترونی این یونها توجه نمایید.
 Na^+ و K^+ فقط یک لایه با هم تفاوت دارند اما F^- و I^- سه لایه. پس شعاع یون K^+ کمی بیش‌تر از Na^+ اما شعاع I^- بسیار بیش‌تر از F^- است. در نتیجه مجموع شعاع K^+ و F^- کم‌تر از مجموع شعاع Na^+ و I^- می‌باشد.



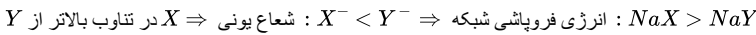
۱۳۵ - گزینه ۱ عبارت‌های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

آ) درست است. در یون‌های هم‌الکترون، هرچه عدد اتمی بزرگ‌تر باشد، شعاع یونی کم‌تر است:



ب) درست است.

پ) درست است. در هالیدها از بالا به پایین شعاع یونی افزایش می‌یابد. پس اگر X در تناوب بالاتر از Y باشد، شعاع یون X^- کوچک‌تر از Y^- خواهد بود:



ت) نادرست است. با توجه به فرمول شیمیایی این دو ترکیب یونی، داریم:



۱۳۶ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. زیرا یون‌های Mg^{2+} و O^{2-} چگالی بار بیشتری در مقایسه با یون‌های Na^+ و Cl^- دارند، در نتیجه انرژی فروپاشی MgO بیشتر از $NaCl$ است که می‌توان فهمید نقطه ذوب MgO بالاتر از $NaCl$ است.

مورد «ب»: نادرست. گستره دمایی MgO بیشتر از $NaCl$ است.

مورد «پ»: درست.

مورد «ت»: نادرست. چگالی بار یون O^{2-} بیشتر از چگالی بار یون کلرید Cl^- است.

مورد «ث»: درست.

۱۳۷ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ»: نادرست: چون عدد کوئوردیناسیون برای شبکه بلور یونی تعریف می‌شود و واژه شبکه بلور، فقط برای حالت جامد مطرح است، پس عدد کوئوردیناسیون هم فقط برای حالت جامد ماده یونی مطرح است نه حالت مایع (مذاب) و...

مورد «ب»: نادرست: چون طبق تعریف شبکه بلور، نتیجه می‌شود که برای هر نوع جامدی که آرایش منظم و سه بعدی از ذرات سازنده‌اش داشته باشد، واژه شبکه بلور صدق می‌کند.

مورد «پ»: درست.

نکته: به‌طور کلی با افزایش شماره گروه عناصر اصلی جدول دوره‌ای از چپ به راست، تعداد الکترون‌های ظرفیت افزایش می‌یابد. پس بار یون پایدار عناصر فلزی که برایشان آسان‌تر است، با از دست دادن الکترون‌های ظرفیت، با گاز نجیب ردیف قبلی، هم الکترون شوند، افزایش می‌یابد. مثلا سدیم و منیزیم در یک ردیف‌اند و منیزیم فلز گروه ۲ و سدیم فلز گروه ۱ است، پس منیزیم دو الکترون ظرفیت ولی سدیم یک الکترون ظرفیتی دارد، بنابراین برای رسیدن به آرایش گاز نجیب ردیف قبل (نتون)، فلز منیزیم باید ۲ الکترون از دست بدهد، ولی سدیم فقط یک الکترون از دست می‌دهد. پس بار یون پایدار منیزیم $+2$ و برای سدیم $+1$ خواهد بود.

مورد «ت»: درست.

نکته: برای نافلزهای هم‌دوره در جدول تناوبی، هر چه فاصله نافلز با گاز نجیب هم‌دوره بیشتر باشد، تعداد الکترون‌های ظرفیتش کمتر است، پس باید برای تکمیل لایه ظرفیتش تعداد الکترون‌های بیشتری (حداکثر ۳ الکترون) جذب کند. پس بار آنیون مربوطه منفی‌تر خواهد بود (حداکثر -3) و می‌دانیم که:
 نکته: برای آنیون‌های هم‌الکترون، هرچه بار یون منفی‌تر، شعاع آنیون بزرگ‌تر است. چون تعداد الکترون‌ها نسبت به پروتون‌ها بیشتر می‌شود، پس دافعه بین الکترون‌ها بیشتر خواهد بود که منجر به افزایش اندازه آنیون نسبت به آنیون‌های دیگر هم‌ردیفش خواهد شد.

۱۳۸ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «الف»: درست.

مورد «ب»: نادرست. واژه شبکه بلوری بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم یونها، مولکول‌ها و اتم‌ها به‌کار می‌رود.

مورد «پ»: نادرست. نیروهای جاذبه در همه جهات به یون‌ها وارد می‌شوند.

مورد «ت»: درست. در شبکه بلوری نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه غلبه دارد.

مورد «ث»: درست.

۱۳۹ - گزینه ۲ ترکیب K_2O ، Al_2O_3 می‌باشد.

عدد کوئوردیناسیون یونها در شبکه بلور یونی به اندازه نسبی کاتیون و آنیون و در نتیجه ساختار بلور ترکیب بستگی دارد. از آنجا که ترکیب یونی خنثی است، با توجه به بار کاتیون و آنیون ممکن است شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها برابر نباشد، اما رابطه زیر همیشه برقرار است:



شمار آنیون‌ها = عدد کنوردیناسیون کاتیون
شمار کاتیون‌ها = عدد کنوردیناسیون آنیون

هر چه نسبت $\frac{\text{بار}}{\text{شعاع}}$ بیشتر باشد، چگالی بار بیشتر است.

یون لیتیم چگالی بار بیشتری از یون پتاسیم دارد، بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه Li_2O بیشتر از K_2O می‌باشد.
ترکیبات یونی در حالت جامد نارسانا و فلزات در حالت جامد رسانای جریان برق‌اند.

۱۴۰ - گزینه ۲ هر چه نسبت بار به شعاع در یونی بیشتر باشد، چگالی بار یون آن بیشتر است و هرچه چگالی بار یون در کاتیون و آنیون بیشتر باشد، نیروی جاذبه بین آن‌ها قوی‌تر و آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیشتر است و هرچه آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر نقطه ذوب بالاتر است، بنابراین هر چهار مورد درست است.
۱۴۱ - گزینه ۲ عبارتهای اول و چهارم درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: تنها الکترون‌های ظرفیتی فلزات در تشکیل دریای الکترونی شرکت می‌کنند.
مورد سوم: دریای الکترونی توجیه‌کننده خواص فیزیکی فلزات است و نه خواص شیمیایی آن‌ها.
مورد پنجم: ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها (نه هسته اتم‌ها) در سه بعد است.

۱۴۲ - گزینه ۲ شکل (۱) بیانگر خاصیت شکل‌پذیری و چکش‌خواری فلزات و شکل (۲) هم بیانگر رسانایی الکتریکی فلزات است. با توجه به این توضیحات می‌توان دریافت که فقط عبارت پنجم نادرست است.

۱۴۳ - گزینه ۲ موارد «ب» و «پ» نادرست هستند.

«ب» داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل‌پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها بوده، درحالی‌که واکنش‌پذیری و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی آن‌هاست.
«پ» براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

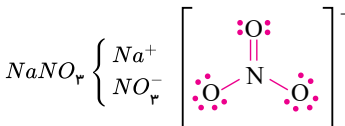
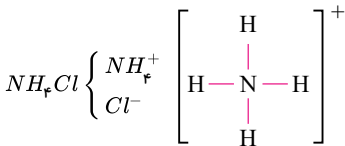
۱۴۴ - گزینه ۴ همه عبارتهای داده شده درست‌اند. مواد A, B, C و D به ترتیب جامدهای کووالانسی، مولکولی، یونی و فلزی هستند.

عبارت اول: نقطه ذوب و جوش جامدهای کووالانسی (A)، بیش‌تر از جامدات مولکولی (B) است.

عبارت دوم: تنوع و شمار مواد مولکولی (B) بیش‌تر از مواد یونی (C) و آن‌ها هم بیش‌تر از جامدهای کووالانسی (A) است.

عبارت سوم: سیلیسیم (Si) جامد کووالانسی، اوره $(CO(NH_2)_2)$ ، ماده مولکولی، آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) ماده یونی و سزیم (CS) یک جامد فلزی است.

عبارت چهارم: ترکیب‌های یونی هم می‌توانند همانند جامدهای کووالانسی و مولکولی در ساختار خود پیوندهای اشتراکی داشته باشند به شرط آن که دارای کاتیون یا آنیون چند اتمی باشند. به عنوان مثال در NH_4Cl (در ساختار کاتیون) و در $NaNO_3$ (در ساختار آنیون) پیوندهای اشتراکی وجود دارد.

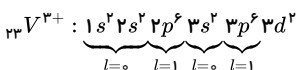


عبارت پنجم: ترکیب‌های یونی (C)، در مقایسه با مواد مولکولی (B)، در گستره دمایی بیش‌تری به حالت مایع باقی می‌مانند (به دلیل قوی بودن جاذبه‌های بین ذره‌ای)

۱۴۵ - گزینه ۴ به جز عبارت سوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

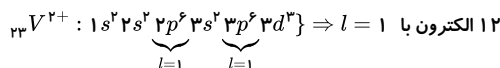
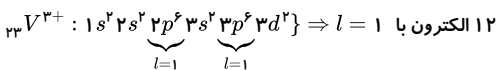
عبارت اول: فلز روی اکسایش می‌یابد و کاهنده است در حالی که نمک وانادیم (V) کاهش یافته و اکسنده است.

عبارت دوم: محلول نمک وانادیم (III) سبز رنگ است:



با توجه به آرایش الکترونی V^{3+} ، در این یون ۱۲ الکترون دارای $l=1$ ($3p^6, 2p^6$) و ۶ الکترون دارای $l=0$ ($1s^2, 2s^2, 3s^2$) هستند. یعنی تعداد الکترون‌های با $l=1$ دو برابر تعداد الکترون‌های با $l=0$ است.

عبارت سوم: محلول‌های نمک وانادیم (III) و وانادیم (II) به ترتیب سبز و بنفش رنگ هستند:



همانطور که دیده می‌شود، دو یون تعداد الکترون‌های با $l=1$ یکسانی دارند.

عبارت چهارم: در تبدیل مورد نظر، عدد اکسایش وانادیم از $+2$ به $+4$ افزایش می‌یابد، پس V^{2+} نقش کاهنده را ایفا می‌کند.



۱۴۶ - گزینه ۲ عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست‌اند.

(ب) محلول ترکیب‌های برخی فلزهای واسطه به رنگ‌های گوناگون دیده می‌شوند.

(پ) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌مانده آن را عبور می‌دهند یا بازتاب می‌کنند. رنگ دیده شده در واقع همان طول موج‌هایی است که عبور یافته‌اند یا بازتابانده شده‌اند.

۱۴۷ - گزینه ۱ عبارت‌های اول و سوم درست و عبارت‌های دوم و چهارم نادرست‌اند.

۱۴۸ - گزینه ۴ عبارت‌های اول و دوم نادرست‌اند.

۱۴۹ - گزینه ۱ موارد f و e, b, a نادرست‌اند.

۱۵۰ - گزینه ۲ عبارت‌های (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

(آ) دوده رنگدانه معدنی است. کلا عنصر آزاد آلی نداریم، بلکه ترکیب آلی داریم، یعنی ترکیبی که یکی از عناصرش، کربن است.

نکته: همه ترکیبات آلی، کربن دارند. ولی همه ترکیبات دارای کربن، ترکیب آلی محسوب نمی‌شوند.

ترکیباتی مانند کربن دی‌اکسید، کربنات‌ها، کربنیک‌اسید، هیدروسیانیک‌اسید و سیانیدهای بدون گروه آلکیل، با وجود داشتن کربن، ترکیب آلی محسوب نمی‌شوند.

(ب) آهن (III) اکسید به‌عنوان رنگدانه قرمز استفاده می‌شود، یعنی به رنگ قرمز دیده می‌شود. دلیل قرمز دیده شدن این است که از بین نورهای اصلی، فقط نور قرمز را بازتاب می‌کند و دو نور اصلی دیگر یعنی سبز و آبی را جذب می‌کند.

(پ) در واکنش فلز روی با یون وانادیم (V)، در اولین مرحله، یون وانادیم (IV)، در دومین مرحله، یون وانادیم (III) و در سومین مرحله، یون وانادیم (II) تولید می‌شود.

(ت) اگرچه برای دلایل استفاده از تیتانیوم در موتور جت به‌جز بسیار بالا بودن نقطه ذوب آن، دلایل دیگری مثل سبکی و مقاومت نسبت به سایش نیز وجود دارد، ولی مسلماً با توجه به حرارت بسیار بالایی که در موتور جت ایجاد می‌شود، توجه به این ویژگی بسیار مهم‌تر است.

۱۵۱ - گزینه ۲ عبارت‌های (ت) و (ث) درست‌اند.

عنصر مورد نظر همان تیتانیوم با عدد اتمی ۲۲ است. با نیکل، آلیاژ هوشمند ایجاد می‌کند. نقطه ذوب تیتانیوم از فولاد بیشتر، اما چگالی آن از فولاد کمتر است.

۱۵۲ - گزینه ۳ نیتینول آلیاژی از تیتانیوم و نیکل است.

تیتانیوم فلزی با نقطه ذوب ۱۶۶۷ و چگالی ۴٫۵۱ است که نسبت به فولاد نقطه ذوب بالاتر و چگالی کمتری دارد و مقاومت آن در برابر خوردگی و سایش عالی است و به دلیل واکنش‌پذیری ناچیز با ذره‌های موجود در آب دریا و مقاومت در برابر خوردگی در پروانه کشتی‌های اقیانوس پیما استفاده می‌شود.

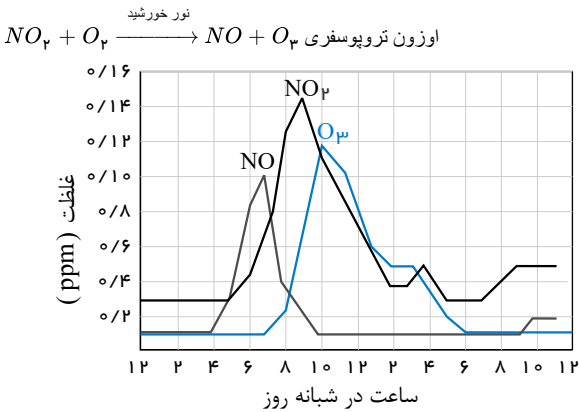
۱۵۳ - گزینه ۳ موارد اول، دوم و سوم درست‌اند.

استفاده بهینه از دانش و فناوری، آسایش و رفاه را در زندگی تأمین می‌کند. برای مثال سلاح‌های شیمیایی استفاده نادرست از دانش فناوری است.

۱۵۴ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. زیرا ترتیب آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودروها به‌صورت $CO > C_xH_y > NO$ است.

مورد «ب»: نادرست. زیرا گاز O_3 آلاینده است ولی جزو گازهای خروجی از آگزوز خودروها نیست. این گاز در لایه تروپوسفر از طریق واکنش زیر تولید می‌شود:



مورد «پ»: نادرست. زیرا رنگ قهوه‌ای هوای آلوده به دلیل وجود گاز NO_x در هواست، NO بی‌رنگ است.

مورد «ت»: نادرست. زیرا هر دو گاز NO و NO_x به دلیل داشتن الکترون تک در ساختار لوویس خود به شدت فعال بوده و واکنش‌پذیری بالایی دارند.

مورد «ث»: درست. زیرا با مصرف NO_x ، میزان گاز O_3 در لایه تروپوسفر افزایش می‌یابد.

۱۵۵ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. در هوای آلوده شهرهای صنعتی و بزرگ، به مقدار قابل توجهی گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_x) وجود دارد که از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو در دمای بالا به وجود می‌آید. از آنجا که گاز NO_x به رنگ قهوه‌ای است، هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

مورد «ب»: نادرست. همان‌گونه که اشاره شد برخی از آلاینده‌ها همانند NO_x به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شوند، اما هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.

مورد «پ»: نادرست. هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به‌طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.

مورد «ت»: درست. از طیف‌سنجی فرسوخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره استفاده کرد.

۱۵۶ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. گاز NO_x دو آلاینده NO و O_3 به‌وجود می‌آورد و میزان آلاینده‌گی آن بیش‌تر است، در حالی که با O_3 آلاینده دیگری باعث نمی‌شود.



مورد ب: نادرست. انتقال انرژی از حالت برانگیخته به حالت پایه، فرآیند نشر است، در حالی که طیف‌سنجی فرسوخ براساس جذب پرتو فرسوخ شناسایی را انجام می‌دهد.

مورد پ: نادرست. وقتی محلول رنگی را رقیق‌تر کنیم، رنگ آن که مشخصه طول موج آن می‌باشد، ثابت است. ولی شدت رنگ آن کم‌تر می‌شود.

مورد د: نادرست. برخی ایزومرها تفاوتی در گروه عاملی ندارند و به کمک تابش فرسوخ قابل شناسایی از یکدیگر نیستند. مثل ایزومرهای آلکان.

۱۵۷ - گزینه ۴

۱۵۸ - گزینه ۳ مورد ب: نادرست: هر واکنش گرماده و گرماگیر به انرژی فعال‌سازی نیاز دارد.

۱۵۹ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد آ: درست. افزایش دما با تأمین انرژی فعال‌سازی باعث انجام واکنش می‌شود. واکنشی که انرژی فعال‌سازی زیادی داشته باشد، سرعت واکنش آن کندتر است. با تأمین این انرژی فعال‌سازی تغییر افزایش سرعت بیش‌تر خواهد بود.

مورد ب: نادرست. نور و دما انرژی فعال‌سازی را تأمین می‌کنند تا واکنش انجام شود. برخلاف کاتالیزور که انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد. اگر کاتالیزور انرژی فعال‌سازی (۲) را ۸ کیلوژول واحد کم کند، سرعت واکنش ۱ و ۲ برابر خواهد بود. هر واحد مربع (در شکل) معادل ۵ کیلوژول در نظر گرفته شده است.

$$E_{a2} \text{ انرژی فعال‌سازی واکنش } = 15 - 8 = 7 \text{ kJ}$$

$$E_{a1} \text{ انرژی فعال‌سازی واکنش } = 7 \text{ kJ} \quad \text{فاصله پایین‌ترین سطح انرژی تا قله انرژی} = \text{فاصله پایین‌ترین سطح انرژی تا قله انرژی} = 18 - (5 \times 5) = 5 \text{ kJ}$$

مورد پ: نادرست. با تغییر مول ماده انرژی فعال‌سازی تغییر نمی‌کند.

مورد د: نادرست. گرما انرژی فعال‌سازی را تأمین می‌کند که مسیر واکنش را تغییر نمی‌دهد، در حالی که کاتالیزور انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد و مسیر واکنش را تغییر می‌دهد. با کاهش انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت به یک میزان، آنتالپی واکنش ثابت است.

۱۶۰ - گزینه ۴ موارد آ، ب، د: درست است و تنها مورد پ، غلط است.

انرژی فعال‌سازی با سرعت واکنش رابطه عکس دارد. واکنشی که انرژی فعال‌سازی کمتری دارد سرعت بیشتری دارد، اما این رابطه تابع نمایی دارد، یعنی با نصف شدن انرژی فعال‌سازی سرعت واکنش دو برابر نمی‌شود. (خیلی بیشتر می‌شود).

۱۶۱ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد اول: درست. تفاوت سطح قله نمودار تا سطح واکنش‌دهنده در واکنش I از II بیشتر است. بنابراین، در واکنش تشکیل فرآورده در واکنش II راحت‌تر است.

مورد دوم: نادرست: در هنگام استفاده از کاتالیزگر E_a کاهش یافته و تفاوت $E_a - \Delta H$ در واکنش I کمتر می‌شود.

مورد سوم: نادرست. آنتالپی واکنش $(d - c)$ است.

مورد چهارم: درست. انرژی فعال‌سازی در واکنش I از واکنش II بیشتر است. بنابراین سرعت واکنش I کمتر از واکنش II است.

مورد پنجم: درست. انرژی فعال‌سازی واکنش I از واکنش II بیشتر است، پس انرژی که واکنش I را فعال می‌کند برای فعال‌سازی واکنش (II) هم کافی است.

۱۶۲ - گزینه ۲ عبارتهای سوم و چهارم درست‌اند.

- انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش یعنی همان انرژی فعال‌سازی: $248 - 183 = 65 \text{ kJ}$

- واکنش I گرماگیر است و در آن انرژی مصرف می‌شود.

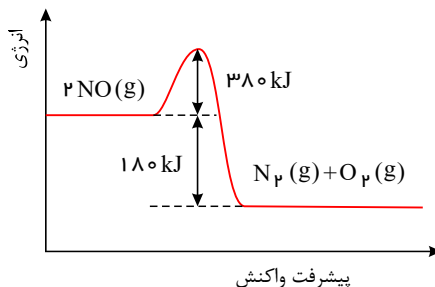
$$\text{انرژی مصرف شده} = 3 \text{ mol} \times \frac{42 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = 63 \text{ kJ}$$

- انرژی فعال‌سازی واکنش I در جهت رفت و تشکیل گاز D_p بیشتر از انرژی فعال‌سازی واکنش (II) در جهت رفت و مصرف گاز D_p است؛ سرعت واکنش با انرژی فعال‌سازی رابطه وارونه دارد.

- هر دو واکنش گرماگیرند و با توجه به رابطه محاسبه ΔH به کمک آنتالپی‌های پیوند، می‌توان گفت که مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌های آن‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌های آن‌ها است.

۱۶۳ - گزینه ۳ عبارتهای اول، دوم و چهارم درست اما عبارتهای سوم و پنجم نادرست هستند.

۱۶۴ - گزینه ۴ بررسی موارد:



ب) درست

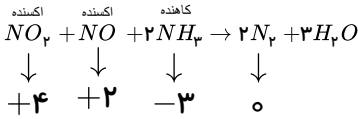
پ) درست

ت) کاتالیزگر تنها انرژی فعال‌سازی را کاهش داده و اختلاف انرژی بین فرآورده و واکنش‌دهنده تغییری نمی‌کند (نادرست)

۱۶۵ - گزینه ۱ کاتالیزور با کاهش انرژی فعال‌سازی (انرژی لازم برای شروع واکنش) می‌تواند زمان انجام واکنش را کاهش داده و سرعت را افزایش دهد (شیب منحنی در نمودار غلظت برحسب زمان) و بر آنتالپی و سطح انرژی مواد اولیه و فرآورده و مقدار ماده اولیه مصرفی یا فرآورده تولیدی اثر ندارد.

۱۶۶ - گزینه ۳

به جز مورد اول، بقیه عبارتهای نادرست‌اند.



مورد اول) عدد اکسایش N در NO_2 و NO کاهش یافته و اکسنده هستند و عدد اکسایش N در NH_3 افزایش یافته است؛ بنابراین NH_3 کاهنده است.

مورد دوم) باتوجه به واکنش موازنه شده، بین اکسنده‌ها و کاهنده، ۶ الکترون مبادله می‌شود؛ در واقع اکسنده‌ها در کل ۶ الکترون می‌گیرند.

مورد سوم) مجموع ضرایب مواد در واکنش موازنه شده برابر ۹ است.

مورد چهارم) از این واکنش برای حذف اکسیدهای نیتروژن استفاده می‌شود و نه آمونیاک!

۱۶۷ - گزینه ۲

۱۶۸ - گزینه ۳ بررسی موارد:

تنها مورد «آ»: درست. مبدل کاتالیستی قطعه‌ای است که در مسیر گازهای خروجی از خودروها قرار می‌دهند که می‌تواند باعث حذف یا کاهش آلاینده‌ها شود. بر روی سطح این قطعه سرامیکی که به

شکل توری به کار می‌رود، فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) نشانده شده است.

«ب» نادرست: در سطح سرامیکی‌های درون مبدل کاتالیستی توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

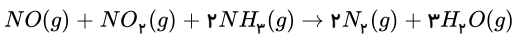
«پ» نادرست: گازهای آلاینده CO و NO پس از عبور از روی سطح مبدل کاتالیستی به گازهای CO_2 و N_2 تبدیل می‌شوند.

«ت» نادرست: دمای موتور خودروها بیش‌تر از $1000^\circ C$ است. هرچه مبدل کاتالیستی به موتور خودرو نزدیک‌تر باشد، گازهای خروجی از موتور با دمای بالاتر از روی کاتالیزورها عبور می‌کنند و

واکنش حذف آلاینده‌ها بهتر انجام می‌شود.

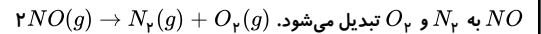
۱۶۹ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد «آ» درست:

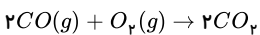


مورد «ب» نادرست: به هنگام روشن شدن خودرو به ویژه در زمستان درصد بیش‌تری از آلاینده‌ها وارد هوا می‌شود.

مورد «پ» نادرست.



مورد «ت» نادرست. با انجام این واکنش است که CO در سطح مبدل کاتالیستی از بین می‌رود.

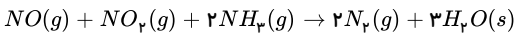


مورد «ث» درست.

۱۷۰ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ» درست.

مورد «ب» درست.



مورد «ب» نادرست. از فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rh) استفاده می‌شود.

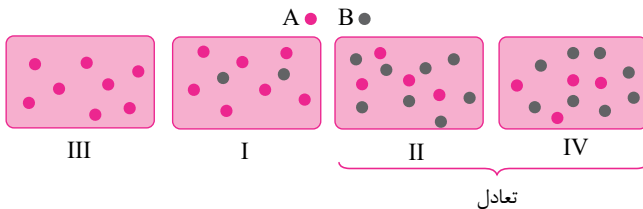
مورد «ت» نادرست. واکنش N_2 و O_2 در دمای اتاق حتی با حضور کاتالیزگر هم انجام نمی‌شود.

۱۷۱ - گزینه ۲

به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) نادرست است.

ترتیب پیشرفت واکنش در شکل‌های داده شده به صورت زیر است:



پس ترتیب سرعت واکنش رفت به صورت $III > I > (II = IV)$ می‌باشد.

(ب) نادرست است. ابتدا باید معادله واکنش را به دست آوریم. با مقایسه شکل‌های III و I مشاهده می‌شود که به ازای مصرف یک گوی A ، ۲ گوی B تولید شده‌است. پس معادله واکنش به



توجه: یک مثال آشنا برای این مورد تعادل: $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ است. در این واکنش یک مولکول N_2O_4 به دو مولکول NO_2 تبدیل می‌شود. جرم مولی N_2O_4 دو برابر جرم مولی NO_2 است.

(پ) نادرست است. در حالت تعادل ۱۲ گوی و در ابتدا ۸ گوی در ظرف واکنش وجود دارد. پس در دمای ثابت فشار تعادلی سامانه $1/8 = \frac{12}{8}$ برابر فشار اولیه است.

(ت) نادرست است. مقدار ثابت تعادل (K) فقط با دما تغییر می‌کند و بس! چون دما ثابت است تغییر غلظت، فشار یا حجم، تأثیری بر مقدار K ندارد.

۱۷۲ - گزینه ۱ فقط مورد «ت» صحیح است. گاز بی‌اثر نئون برهم‌کنشی با NO_2 و N_2O_4 ندارد و هنگامی که این گاز را وارد ظرف واکنش می‌کنیم، تنها باعث افزایش فشار درون ظرف می‌شود.



از آنجا که در تعادل مقدار K فقط به دما بستگی دارد، تغییری در تعادل موجود در ظرف ایجاد نمی‌شود.

۱۷۳ - گزینه ۴ از آنجا که ثابت تعادل فقط به دما بستگی دارد، در دمای ثابت $K = [CO_2]$ ، پس غلظت CO_2 ثابت می‌باشد. با وارد کردن CO_2 واکنش برگشت سرعت گرفته همه CO_2 اضافی با CaO واکنش داده به $CaCO_3$ تبدیل می‌شود. غلظت CO_2 به مقدار اولیه خود می‌رسد و غلظت CaO و $CaCO_3$ که جامداند نیز ثابت می‌باشند.

۱۷۴ - گزینه ۴ مورد پ) در واکنش‌های گرماده و گرماگیر با افزایش دما سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

مورد ت) اگر انرژی ذرات واکنش‌دهنده‌ها کمتر از E_a باشد، به این معنی است که واکنش نمی‌تواند انجام شود، و واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها تبدیل نمی‌شوند، پس درصد تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها در این دو دما برابر صفر است.

۱۷۵ - گزینه ۲ - عبارت اول صحیح است.

با افزایش دما تعادل $N_2O_4(g) + q \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ طبق اصل لوشاتلیه در جهت مصرف دما (جهت رفت) جابجا می‌شود و گاز قهوه‌ای NO_2 بیشتری تولید می‌کند، در نتیجه مخلوط پرنرنگ تر می‌شود.

- عبارت دوم نادرست است. چون با کاهش دما تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + q$ در جهت رفت جابجا می‌شود و در نتیجه ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

- عبارت سوم نادرست است. چون با کاهش حجم ظرف که باعث افزایش فشار می‌گردد تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ در جهت تولید مول گازی کمتر یعنی در جهت برگشت جابجا می‌شود.

عبارت چهارم درست است چون در واکنش ماده گازی وجود ندارد.

۱۷۶ - گزینه ۳ موارد «پ»، «ت» و «ث» درست‌اند.

مورد «آ» با افزایش دما سرعت حرکت ذرات افزایش می‌یابد، اما به دلیل گرماده بودن تعادل در جهت برگشت جابجا می‌شود.

مورد «ب» افزایش حجم فقط بر تعادل‌های دارای گونه گازی تأثیرگذار است.

مورد «ت» با افزودن اسید، غلظت یون هیدرونیوم افزایش یافته تعادل در جهت برگشت جابجا می‌شود.

مورد «ث» با افزودن باز یون هیدروکسید ایجاد شده با یون هیدرونیوم تولید آب می‌کند. کاهش غلظت یون هیدرونیوم سبب جابجایی تعادل در جهت رفت خواهد شد.

۱۷۷ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد «آ» نادرست. افزایش دما، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را افزایش می‌دهد. ولی چون علامت Q در سمت چپ معادله قرار دارد، سرعت واکنش رفت را بیشتر از واکنش برگشت افزایش می‌دهد، تا جایی که در تعادل جدید سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با یکدیگر برابر می‌شود. ولی همچنان بیش‌تر از سرعت واکنش‌ها در تعادل اولیه است.

مورد «ب» نادرست. از آنجا که حالت فیزیکی ماده Y جامد است، اضافه نمودن آن به تعادل، سبب جابجایی تعادل نمی‌شود.

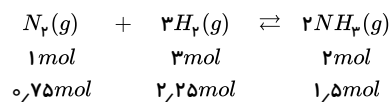
مورد «پ» نادرست. با توجه به این که تعداد مول گازی در سمت راست بیش‌تر است، با افزایش حجم (کاهش فشار) تعادل به سمت تعداد مول‌های گازی بیش‌تر (سمت راست) جابجا می‌شود و در نتیجه غلظت گونه $X(g)$ کاهش می‌یابد.

مورد «ت» درست. چون تعداد مول‌های گازی در سمت چپ معادله کم‌تر است، پس Q در سمت چپ معادله قرار دارد.

۱۷۸ - گزینه ۲ • عبارت اول درست است. هابر و همکارش بوش برای تلاش در تهیه آمونیاک از واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن، جایزه نوبل دریافت کردند.

• عبارت دوم درست است. در واکنش هابر N_2 و H_2 به‌طور کامل مصرف نمی‌شود و در دمای معین حالت تعادل می‌رسد.

• عبارت سوم نادرست است. مطابق معادله موازنه‌شده واکنش هابر به‌ازای ۱٫۵ مول آمونیاک، ۲٫۲۵ مول H_2 مصرف می‌شود.



• عبارت چهارم نادرست است. واکنش هابر در جهت رفت (تولید NH_3) گرماده است و با افزایش دما بازده تولید NH_3 کاهش می‌یابد.

۱۷۹ - گزینه ۳ عبارتهای دوم و چهارم نادرست است.

۱۸۰ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ» نادرست. زیرا در دمای اتاق این واکنش انجام نمی‌شود.

مورد «ب» درست. زیرا در شرایط بهینه از فشار و دما بازده درصدی واکنش برابر ۲۸٪ است.

مورد «پ» درست. تنها عاملی که سبب افزایش درصد مولی آمونیاک می‌شود، افزایش فشار است.

مورد «ت» نادرست. یکای ثابت تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ به‌صورت $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$ می‌باشد، زیرا تعداد مول‌های گازی فرآورده منهای تعداد مول‌های گازی واکنش‌دهنده‌ها برابر $-2 - 4 = -6$ می‌باشد و یکای ثابت تعادل هم عبارت است از:

$$(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^{-2} = \text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

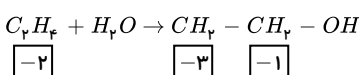
۱۸۱ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد «آ» نادرست. اتانول را می‌توان مستقیم از اتن تهیه کرد، اما اتانولیک اسید را از الکل به‌طور مستقیم تهیه می‌کنند.

مورد «ب» نادرست. اتیل استات از یک الکل و اسید ۲ کربنه به‌دست می‌آید.

مورد «پ» نادرست. عدد اکسایش کربن هم اکسایش و هم کاهش می‌یابد.

مورد «ت» نادرست.

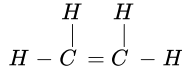
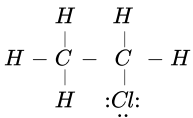




۱۸۲ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد «آ» درست. زیرا محصول واکنش C_7H_8Cl است که ترکیبی قطبی است و گشتاور دوقطبی آن بزرگتر از صفر است.مورد «ب» درست. محلول واکنش C_7H_8Cl (کلرواتان) است که به عنوان افشانه بی‌حس کننده موضعی به کار می‌رود.

مورد «پ» درست. زیرا:



$$\frac{6}{6} = 1 \quad \text{جفت الکترون پیوندی}$$

$$\frac{6}{6} \quad \text{الکترون ناپیوندی}$$

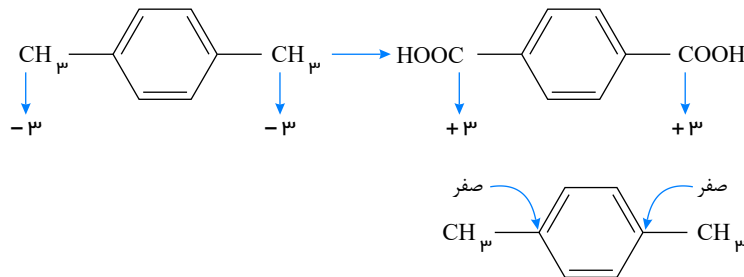
$$C_7H_8Cl \rightarrow \text{اختلاف جرم} = H + Cl = 1 + 35,5 = 36,5$$

$$C_7H_8$$

۱۸۳ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد «آ» نادرست. بنزن، اتیلن گلیکول و اتانول از فرآوری نفت خام، در شرکت‌های پتروشیمیایی تولید می‌شوند و به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست نمی‌آیند.

مورد «ب» درست.



مورد «پ» درست.

مورد «ت» درست. انحلال‌پذیری اتیلن گلیکول از ترفتالیک اسید در آب بیش‌تر است (زیرا بخش ناقطبی آن کوچک‌تر است).

۱۸۴ - گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد «آ»: فرمول مولکولی آن C_8H_{10} و تعداد پیوندهای آن ۲۱ می‌باشد.

مورد «ب»: این ماده هم از نفت خام به‌دست می‌آید و هم از قطران زغال‌سنگ.

مورد «پ»: کربن‌های حلقه که دارای گروه متیل هستند، عدد اکسایش آن‌ها صفر می‌باشد.

مورد «ت»: بین گروه‌های متیل از هر طرف دو کربن وجود دارد.

۱۸۵ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ» درست. هرچه فلز فعال‌تر و واکنش‌پذیر باشد، استخراج آن به حالت عنصری پیچیده‌تر و سخت‌تر است.

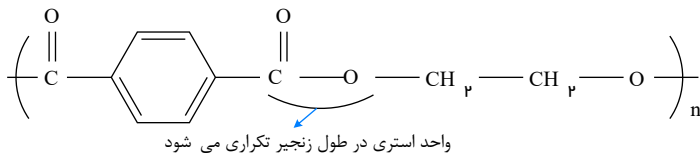
مورد «ب» درست. واکنش‌هایی که برای سنتز محصول به کار گرفته می‌شوند، بازده صددرصدی ندارند و در کنار محصول، فرآورده‌های جانبی به‌دست می‌آید. لذا در این‌جا جداسازی محصول اصلی ضروری است.

مورد «پ» نادرست. اتن محصول به‌دست آمده از پالایشگاه نفت است و خوراک صنایع پتروشیمی می‌باشد.

مورد «ت» نادرست. تعداد و نوع گروه‌های عاملی آسپرین از ترفتالیک اسید بیش‌تر است. هرچه تعداد و نوع گروه‌های عاملی مولکول بیش‌تر باشد، سنتز و جداسازی آن دشوارتر است.

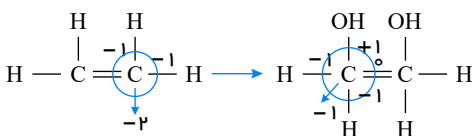
۱۸۶ - گزینه ۳

مورد «آ» درست. با توجه به ساختار این پلی‌مر مشاهده می‌شود که عامل استری در آن وجود دارد.



مورد «ب» نادرست. این مواد را نمی‌توان مستقیماً از نفت خام تهیه کرد. در نفت خام پارازیلین و اتن وجود دارد. به کمک اکسنده می‌توان پارازیلین را به ترفتالیک اسید، پارازیلین می‌باشد.

مورد «ت» درست. عدد اکسایش هر کربن از ۲- به ۱- افزایش یافته است، یعنی ۱ واحد تغییر کرده است.

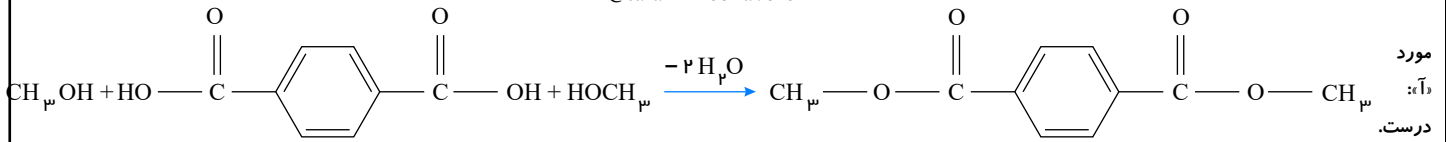


مورد «ت» نادرست. شیمی‌دان‌ها در پی یافتن شرایطی آسان‌تر برای انجام این واکنش با بازده بالا هستند و دریافته‌اند که استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند راه‌گشا باشد.

۱۸۷ - گزینه ۲ معادله واکنش چنین است:

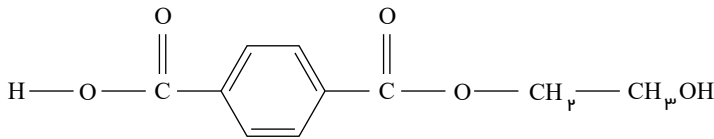
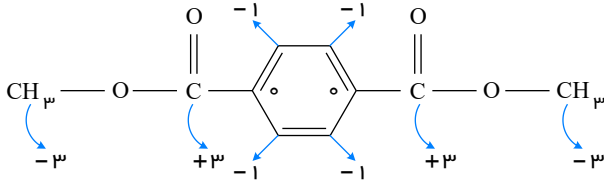


@talarimoshavere



مورد «ب»: درست.

مورد «پ»: نادرست. زیرا مونومر لازم برای تهیه *PET* و تولید بطری به صورت زیر است.



مورد «ت»: نادرست. در فرآوردۀ حاصل فقط دو گروه عاملی استری وجود دارد.

۱۸۸ - گزینه ۳ اکسیژن نقش اکسنده را دارد و مولکول پارازایلن است که نقش کاهنده را در کنار اکسندهای گوناگونی که ما می توانیم برای تبدیل این ماده به ترفتالیک اسید به عنوان یک مونومر استفاده کنیم، به عهده دارد.

۱۸۹ - گزینه ۴ هر چهار مورد نادرست است.

بررسی موارد:

مورد «آ» نادرست. زیرا در دمای اتاق، با وجود یون پرمنگنات نیز واکنش از بازدهی مطلوبی برخوردار نیست.

مورد «ب» نادرست. زیرا در صنعت متانول را از اثر دادن گاز CO بر H_2 در شرایط مناسب به دست می آورند.

مورد «پ» نادرست. زیرا *PET* زیست تخریب ناپذیر است، اما قابل بازیافت می باشد.

مورد «ت» نادرست. زیرا متانول CH_3OH یک هیدروکربن سیر شده واکنش پذیری بسیار کمی دارد.

۱۹۰ - گزینه ۲ عبارات های (پ) و (ت) درست اند. در مورد عبارت (پ) دقت کنید که سیلیسیم شبه فلز و نیمه رسانا است.

بررسی عبارات های نادرست:

(آ) به جای واژه «نامعینی» واژه «معینی» درست است.

(ب) به جای واژه «زغال سنگ» واژه «فولاد» درست است.

(ت) به جای واژه «آلاینده ها» عبارت «تجارت جهانی» درست است.

۱۹۱ - گزینه ۴ عبارات های (آ)، (پ) و (ت) درست اند.

(آ) عنصرها به پنج دسته s, p, d, f و g بخش می شوند.

(ب) تعداد گروه های هر دسته برابر با گنجایش الکترونی زیرلایه مربوط به آن دسته است.

در هر زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی l ، $2l + 1$ الکترون جای می گیرد. عدد کوانتومی فرعی زیرلایه g برابر ۴ است؛ در نتیجه در این زیرلایه $2 + 4(4) = 18$ الکترون جای می گیرد. پس این دسته در جدول ژانت ۱۸ گروه دارد.

(پ) ۱۱۸ عنصرهای کشف شده در دسته s (۲ گروه)، دسته p (۶ گروه)، دسته d (۱۰ گروه) و دسته f (۱۴ گروه) قرار می گیرند.

$$۳۲ = ۲ + ۶ + ۱۰ + ۱۴ = \text{تعداد کل گروه ها}$$

(ت) برای طبقه بندی عنصرهایی با عدد اتمی بیش از ۱۱۸، می توان از جدول ژانت استفاده کرد.

۱۹۲ - گزینه ۲ عبارات های (ب)، (ت) و (ث) نادرست اند.

(آ) در جدول ژانت به ازای هر دوره، یک واحد به $(n + l)$ زیرلایه ها اضافه می شود.

$$1s \rightarrow n + l = 1 \text{ : دوره اول}$$

$$2s \rightarrow n + l = 2 \text{ : دوره دوم}$$

$$3s, 3p \rightarrow n + l = 3 \text{ : دوره سوم}$$

$$4s, 3d \rightarrow n + l = 4 \text{ : دوره چهارم}$$

$$5s, 4d, 5p \rightarrow n + l = 5 \text{ : دوره پنجم}$$

$$6s, 5d, 6p \rightarrow n + l = 6 \text{ : دوره ششم}$$

(ب) در دو ردیف جدید جدول ژانت، علاوه بر زیرلایه های s, p, d, f ، زیرلایه g نیز می تواند الکترون بگیرد که این زیرلایه طبق فرمول حداکثر گنجایش هر زیرلایه $(2l + 1)$ گنجایش ۱۸ الکترون را دارد؛ پس مجموعاً لایه پنجم ۵۰ الکترون می گیرد.



زیرلایه	s	p	d	f	g
حداکثر $(4l + 2)e$	۲	۶	۱۰	۱۴	۱۸

(پ) در ردیف نهم، زیرلایه $5g$ پر می‌شود که این زیرلایه، بعد از زیرلایه‌های $5s$, $5p$, $5d$, $5f$ که به ترتیب در ردیف‌های پنجم، ششم، هفتم و هشتم الکترون می‌گیرند، الکترون دریافت می‌کند. (ت) در جدول ژانت، در هر دو دوره متوالی زیرلایه‌های مشابهی اشغال می‌شوند، مثلاً دوره اول و دوم، فقط زیرلایه s ، در دوره سوم و چهارم زیرلایه‌های s و p و در دوره پنجم و ششم زیرلایه‌های s , d و f اشغال می‌شوند؛ پس به ازای هر دو دوره، یک زیرلایه به زیرلایه‌های قبلی اضافه می‌شود.

(ث) در جدول ژانت عناصر ۱۱۹ و ۱۲۰ به عنوان آخرین عناصر دوره هشتم جزء عناصر دسته s هستند (زیرلایه $8s$ در این اتم‌ها از الکترون اشغال می‌شود). اولین عنصر دسته g دارای عدد اتمی ۱۲۱ است.

۱۹۳ - گزینه ۱ عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.

(آ) در دوره سوم، از بین ۸ عنصر، ۴ عنصر رسانای جریان برق‌اند که عبارتند از Si و Al, Mg, Na ؛

(ب) چهارمین عنصر دوره سوم، Si است که عنصری شکننده، درخشان و نیمه‌رسانای جریان برق است. در صورتی که چهارمین عنصر دوره بعدی، تیتانیوم (${}_{22}Ti$) است که خواصی شبیه بقیه فلزات دارد.

(پ) در این دوره از بین ۸ عنصر، تنها دو عنصر کلر و آرگون در دمای اتاق گاز هستند و ۶ عنصر دیگر جامدند.

$$\%75 = \frac{6}{8} \times 100 = \text{درصد جامدات}$$

(ت) آخرین عنصر این دوره، Ar است که تمایلی برای شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارد. از آنجا که در هر دوره از سمت چپ به راست خواص نافلزاتی یعنی تمایل به گرفتن الکترون بیشتر می‌شود، پس Cl بیشترین خصلت نافلزاتی را دارد.

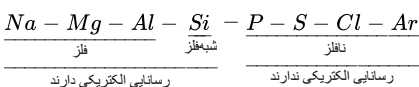
(ث) سومین عنصر دوره، Al است که نسبت به دو فلز قبلی یعنی Na و Mg سخت‌تر و چگال‌تر است ولی واکنش‌پذیری کمتری دارد، زیرا باید ۳ الکترون از دست بدهد که نسبت به Na و Mg که باید ۱ و ۲ الکترون از دست بدهند، سخت‌تر است.

(ج)

$$\frac{\text{تعداد فلز}}{\text{تعداد نافلز}} = \frac{3}{4} < \frac{\text{تعداد گاز}}{\text{تعداد عناصر با نماد تک‌حرفی}} = \frac{2}{2}$$

۱۹۴ - گزینه ۲ عبارت‌های سوم تا پنجم درست‌اند.

عبارت پنجم: دوره سوم شامل ۸ عنصر زیر است:



بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در هر دوره بیشترین خصلت نافلزاتی مربوط به عنصرهای گروه ۱۷ است نه گازهای نجیب! در دوره سوم بیشترین خصلت نافلزاتی مربوط به کلر (${}_{17}Cl$) است.

عبارت دوم: فقط بعضی از فلزها (مانند فلزهای گروه ۱ و ۲) واکنش‌پذیری زیادی دارند. بعضی فلزها مانند طلا، واکنش‌پذیری ناچیزی دارند.

۱۹۵ - گزینه ۲ براساس عدد اتمی عناصر داده شده، دو عنصر A و B به ترتیب سیلیسیم و ژرمانیم هستند که این ویژگی‌ها را دارند اما عنصرهای C ، E و G فلز هستند و D نافلز است.

۱۹۶ - گزینه ۳ در هر دوره جدول تناوبی، خصلت نافلزاتی از چپ به راست افزایش می‌یابد، البته با گاز نجیب کاری نداریم.

خصلت نافلزاتی: $Si < P < S < Cl$

خصلت نافلزاتی: $C < N < O < F$

اما در هر گروه از بالا به پایین، خصلت نافلزاتی کاهش می‌یابد.

خصلت نافلزاتی: ${}_{17}Cl > {}_{9}F$ ، ${}_{16}S > {}_{8}O$ ، ${}_{7}N > {}_{15}P$

۱۹۷ - گزینه ۱ عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست‌اند.

(آ) خواص فیزیکی شبه‌فلزها نیز به فلزها شبیه است.

(ب) در دوره‌های جدول دوره‌ای از راست به چپ، از خاصیت نافلزاتی کاسته و به خاصیت فلزی افزوده می‌شود.

(ت) جدول پیشنهادی ژانت با مدل کوانتومی همخوانی داشت.

۱۹۸ - گزینه ۳ عنصر ${}_{35}X$ عنصر ${}_{35}Br$ است که در گروه ۱۷ و در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد و موارد اول، دوم و چهارم در مورد آن درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد اول) عنصر ${}_{17}Y$ ، عنصر ${}_{17}Cl$ است که در گروه ۱۷ جدول قرار دارد و عنصر ${}_{20}Z$ ، عنصر ${}_{20}Ca$ است که در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

مورد دوم) برم (${}_{35}Br$) یک نافلز است که با فلزها، ترکیبات یونی و با نافلزها، ترکیبات کووالانسی تشکیل می‌دهد.

مورد سوم) با توجه به اینکه در هر دوره جدول تناوبی از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، ${}_{35}Br$ شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به عنصرهای قبل از خود در دوره چهارم دارد.

مورد چهارم) برم (${}_{35}Br$) حالت فیزیکی مایع دارد. در صورتی که مابقی عنصرهای هم‌دوره و هم‌گروه آن، گاز یا جامد هستند.

مورد پنجم) عنصر ${}_{9}F$ که هم‌گروه ${}_{35}Br$ است، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

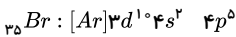
۱۹۹ - گزینه ۲ به‌جز عبارت آخر، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

• عنصر Z ، فلز تیتانیوم بوده که قابلیت مفتول شدن دارد.

• هر دو عنصر می‌توانند اکسیدهایی به فرم MgO_2 و GeO_2 تشکیل دهند.



- عنصر مایع در دمای اتاق گروه ۱۷، برم (${}_{35}Br$) می‌باشد که در دوره ۴، جلوتر از این دو عنصر قرار گرفته و شعاع اتمی کوچکتری از آن‌ها دارد.
- عنصر X ، ژرمانیم بوده که یک شبه فلز است و در گروه ۱۴ جدول قرار دارد. در این گروه، دو عنصر فلزی Sn و Pb در واکنش‌ها تنها می‌توانند الکترون از دست بدهند. ۲۰۰ - گزینه ۳ عبارت‌های اول تا چهارم درست‌اند.
- عنصرهایی با عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰، در ردیف اول پایین جدول قرار گرفته‌اند؛ بنابراین عدد اتمی عنصر X در دوره ششم برابر ۷۱ است.
- عنصر D (اولین عنصر گروه ۱۵) همان نیتروژن است که در دمای اتاق به حالت گاز است اما عنصر E (فسفر) در دمای اتاق، جامد می‌باشد.
- در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی D از A کوچک‌تر است. از طرفی در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ در نتیجه شعاع اتمی D از E هم کوچک‌تر است.
- عنصرهای G (از گروه ۳) و A (از گروه ۱۳) می‌توانند اکسیدهایی به فرم Z_2O_3 تشکیل دهند.
- در یک دوره از چپ به راست، خصلت فلزی عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین خصلت فلزی M از Y بیشتر است.
- ۲۰۱ - گزینه ۱ به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند. در یک دوره تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است نه تعداد زیر لایه‌ها!
- ۲۰۲ - گزینه ۱ عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.
- (پ) سومین عضو خانواده هالوژن‌ها، ${}_{85}Br$ است که مجموع اعداد کوانتومی $(n+l)$ الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر با ۳۳ است.



$$\left. \begin{array}{l} 2(\text{الکترون } 4s) = 8 \Rightarrow 4s \\ 5(\text{الکترون } 4p) = 25 \Rightarrow 4p \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مجموع } (n+l) = 8 + 25 = 33$$

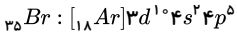
بررسی عبارت‌های نادرست:

- (ب) عدد اکسایش فلزبور در همه ترکیب‌ها، ۱- است.
- (ت) نادرست. در گروه‌های نافلزی با افزایش عدد اتمی از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش یافته و واکنش پذیری کمتر می‌شود.
- ۲۰۳ - گزینه ۳ عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست‌اند.
- (آ) فعال‌ترین فلز (Li) در سمت چپ و فعال‌ترین نافلز (F) در سمت راست دوره دوم قرار دارد.
- (ب) با کاهش شعاع اتمی در نافلزها، خصلت نافلزی و واکنش پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (پ) آخرین عنصر دوره دوم، گاز نجیب نئون (${}_{10}Ne$) است که در آخرین لایه خود، ۸ الکترون دارد.
- (ت) بعد از گاز نجیب، کربن (${}_{6}C$) کمترین واکنش پذیری را دارد که زیر لایه p نیمه پر ($2p^2$) ندارد.
- ۲۰۴ - گزینه ۴ در گروه هالوژن‌ها از پایین به بالا، نیروهای جاذبه بین مولکولی کاهش می‌یابد؛ زیرا همه هالوژن‌ها (X_p) ناقطبی‌اند و با کاهش جرم مولی، قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی کاهش می‌یابد؛ بنابراین در گروه هالوژن‌ها از پایین به بالا:
 ۱. واکنش پذیری عنصرها یعنی تمایل به گرفتن الکترون بیشتر می‌شود.
 ۲. شعاع اتمی به دلیل کمتر شدن تعداد لایه‌های الکترونی، کاهش می‌یابد.
 ۳. تمایل به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون (خصلت نافلزی) افزایش می‌یابد.
 ۴. به دلیل افزایش واکنش پذیری، دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن نیز کاهش می‌یابد، به طوری که:

عنصر	شرایط واکنش با گاز H_2
F_2	حتی در دمای $200^\circ C$ - به سرعت واکنش می‌دهد.
Cl_2	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
Br_2	در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.
I_2	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.

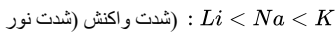
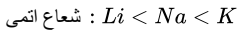
۲۰۵ - گزینه ۳ همه عبارت‌های داده شده نادرست‌اند.

- (۱) رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است و رفتارهای فیزیکی فلزها شامل جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری (قابلیت ورقه و مقول شدن) می‌باشد.
 - (۲) اگرچه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد. به طوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد. برای نمونه، فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده می‌شود، اما آهن، فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود.
 - (۳) جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.
 - (۴) فلز سدیم نرم است، به طوری که با چاقو بریده می‌شود.
- ۲۰۶ - گزینه ۴ عبارت‌های (پ)، (ت) و (ث) درست‌اند.
- عنصر قبل از ${}_{37}K$ در دوره چهارم، عنصر برم (${}_{35}Br$) است که در گروه ۱۷ قرار دارد.
- (آ) عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۷، به ترتیب ۹، ۱۷، ۳۵، ۵۳، ۸۵ و ۱۱۷ است (یعنی یکی کمتر از عدد اتمی گازهای نجیب!). عنصر A در گروه ۱۶ قرار دارد.
- (ب) در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، بنابراین در دوره چهارم، شعاع اتمی ${}_{35}Br$ کمتر از ${}_{19}K$ است.
- (پ) در گروه نافلزها، از بالا به پایین خصلت نافلزی کمتر می‌شود.
- (ت) برم در دمای اتاق به حالت مایع است در حالی که همه عنصرهای واسطه دوره چهارم، به حالت جامدند.
- (ث) در آرایش الکترونی ${}_{35}Br$ الکترون $l = 1$ ($2p^6$ ، $3p^6$ و $4p^5$) وجود دارد.



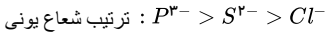
۲۰۷ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ) و (ب) درست‌اند.

(ب) شکل‌های a و b و c به ترتیب مربوط به واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر هستند. همان‌طور که دیده می‌شود، شدت نور (شدت واکنش) از a تا c افزایش می‌یابد.



بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) d و b نادرست‌اند. هالوژن‌ها با فلزات (نه همهٔ عنصرها) ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند. در ضمن در هر دوره بیش‌ترین شعاع یونی پایدار، غالباً مربوط به عنصرهای گروه ۱۵ است، برای مثال ترتیب شعاع یونی P^{3-} ، S^{2-} و Cl^- به صورت زیر است:



(ت) فقط عبارت مربوط به ید نادرست است. ید در دمای بالاتر از $400^\circ C$ با H_2 واکنش می‌دهد، پس در دماهای پایین‌تر از $500^\circ C$ و بالاتر از $400^\circ C$ با H_2 واکنش خواهد داد.

۲۰۸ - گزینه ۲ عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

در یک دوره از راست به چپ و در یک گروه از بالا به پایین، خصلت فلزی عنصرها و شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد؛ بنابراین خصلت فلزی E از A و شعاع اتمی X از شعاع اتمی D و G بیشتر است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: در یک گروه از بالا به پایین، خصلت نافلزی عنصرها و تمایل آن‌ها برای گرفتن الکترون کمتر می‌شود.

عبارت چهارم: در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی Z از X کوچکتر است.

۲۰۹ - گزینه ۱ عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی عنصرها با افزایش عدد اتمی در یک تناوب کاهش اما در یک گروه افزایش می‌یابد.

(ت) هلیوم عنصری از دسته s است ولی در سمت راست جدول قرار دارد.

۲۱۰ - گزینه ۱ عبارت‌های دوم و چهارم نادرست‌اند.

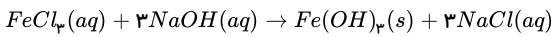
عبارت دوم: استخراج طلا نیز آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.

عبارت چهارم: فلز طلا چکش‌خوار است و در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

۲۱۱ - گزینه ۲ موارد دوم و چهارم درست‌اند.

مورد دوم: واکنش‌پذیری مس از آهن کمتر است و نمی‌تواند جایگزین آن در ترکیب شود.

مورد چهارم:

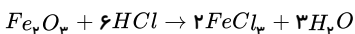
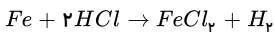


$gFe(OH)_3 = 0.05 molFeCl_3 \times \frac{1 molFe(OH)_3}{1 molFeCl_3} \times \frac{107gFe(OH)_3}{1 molFe(OH)_3} = 5.35gFe(OH)_3$

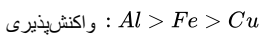
بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در زنگ آهن، یون Fe^{3+} وجود دارد.

مورد سوم: در واکنش Fe با HCl ، $FeCl_2$ و در واکنش زنگ آهن با HCl ، $FeCl_3$ به دست می‌آید.



۲۱۲ - گزینه ۴ به جز مورد (آ)، بقیه موارد درست‌اند.



واکنش‌پذیری فلزات در از دست دادن الکترون متفاوت است. در بین فلزات، فلزات گروه‌های اول و دوم واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به سایر فلزات دارند. Al نسبت به فلزات گروه اول و دوم واکنش‌پذیری کمتر و نسبت به فلزات واسطه واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

در بین فلزات واسطه، Au ، Pt ، Pd ، Ag و Cu واکنش‌پذیری ناچیزی دارند و اغلب به صورت عنصری در طبیعت یافت می‌شوند و به فلزات نجیب مشهورند.

مقایسه واکنش‌پذیری تعدادی از عنصرهای پر کاربرد جدول تناوبی به صورت زیر است:

- Al
 - C
 - Mn
 - Zn
 - Fe
 - Ni
 - Sn
 - H
 - Cu
 - Ag
 - Pt
 - Au
- ↑ افزایش واکنش‌پذیری



نکته: هرچه فلزی فعال تر و واکنش پذیرتر باشد، ناپایدارتر است و شرایط نگهداری آن دشوارتر است. مثلاً فلزات گروه اول را به دلیل واکنش پذیری زیاد در آزمایشگاه زیر نفت نگهداری می کنند.
نکته: برای نگهداری محلول یک کاتیون باید آن را در ظرفی از جنسی نگهداری کرد که فلز آن ظرف نسبت به فلز محلول، واکنش پذیری کمتری داشته باشد.
مثلاً محلول حاوی Cu^{2+} را نمی توان در ظرفی از جنس Al نگهداری کرد، زیرا Al نسبت به Cu واکنش پذیرتر است و با Cu^{2+} واکنش می دهد و آن را به صورت Cu آزاد می کند.
هرچه فلزی واکنش پذیرتر باشد، ترکیب های آن نسبت به خود فلز پایدارتر بوده و استخراج فلز از ترکیباتش دشوارتر است.

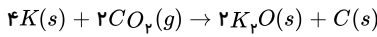
۲۱۳ - گزینه ۲ عبارت های 'ب و ث' درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

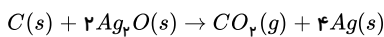
(آ) واکنش پذیری فلز مس از آهن کمتر است و نمی تواند برای استخراج آهن به کار رود.

پ و ت) هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، تمایل آن برای واکنش با دیگر عناصرها و تشکیل ترکیب بیشتر است؛ در نتیجه استخراج آن دشوارتر خواهد بود.

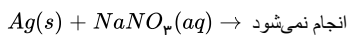
۲۱۴ - گزینه ۲ (۱) واکنش (A) انجام پذیر است؛ چون K از C واکنش پذیرتر است و می تواند آن را از ترکیب هایش خارج کند:



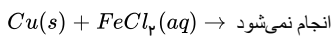
(۲) واکنش (B) انجام پذیر است؛ چون واکنش پذیری C از Ag بیش تر است:



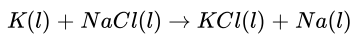
(۳) واکنش (C) انجام پذیر نیست؛ چون واکنش پذیری Ag از Na کم تر است:



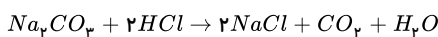
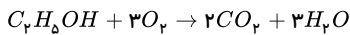
(۴) واکنش (D) انجام پذیر نیست؛ چون واکنش پذیری Cu از Fe کم تر است:



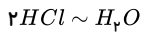
(۵) واکنش (E) انجام پذیر است؛ چون واکنش پذیری K از Na بیش تر است:



۲۱۵ - گزینه ۴ همه عبارت های داده شده، درست اند.



• به ازای هر مول اتانول ۲ مول CO_2 معادل $44,8 = 22,4 \times 2$ لیتر CO_2 تولید می شود.

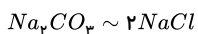


$$\frac{7,5 \times \frac{x}{100}}{2 \times 1} = \frac{60,75}{1 \times 18} \Rightarrow x = 90 \text{ (بازده درصدی)}$$

• فرض می کنیم در هر دو واکنش، m گرم واکنش دهنده کربن دار مصرف شود.

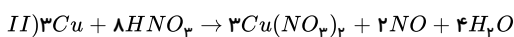
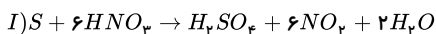
$$I \begin{cases} C_2H_5OH \sim 2CO_2 \\ \frac{m}{1 \times 46} = \frac{x}{2 \times 1} \Rightarrow x = \frac{m}{23} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{x'} = \frac{106}{23} = 4,6$$

$$II \begin{cases} Na_2CO_3 \sim 2CO_2 \\ \frac{m}{1 \times 106} = \frac{x'}{1 \times 1} \Rightarrow x' = \frac{m}{106} \end{cases}$$



$$\frac{100 \times \frac{x}{100}}{1 \times 106} = \frac{1,5}{2 \times 1} \Rightarrow x = 79,5$$

۲۱۶ - گزینه ۳ ابتدا معادله واکنش ها را موازنه می کنیم:



مورد اول: درست. اگر بازده درصدی را برابر R در نظر بگیریم می توان نوشت:

$$160g S \times \frac{1mol S}{32g S} \times \frac{1mol H_2SO_4}{1mol S} \times \frac{R}{100} = 4,5mol H_2SO_4 \Rightarrow R = 90\%$$

مورد دوم: نادرست: مقدار اسید مصرف شده در دو واکنش را برابر x گرم در نظر می گیریم:

$$\text{واکنش اول: } xg HNO_3 \times \frac{1mol HNO_3}{63g HNO_3} \times \frac{1mol H_2SO_4}{6mol HNO_3} \times \frac{98g H_2SO_4}{1mol H_2SO_4} = \frac{7x}{27} g H_2SO_4$$

$$\text{واکنش دوم: } xg HNO_3 \times \frac{1mol HNO_3}{63g HNO_3} \times \frac{3mol Cu(NO_3)_2}{8mol HNO_3} \times \frac{188g Cu(NO_3)_2}{1mol Cu(NO_3)_2} = \frac{47x}{42} g Cu(NO_3)_2$$

مقادیر به دست آمده برای ترکیب های محلول در آب با هم برابر نیست.

مورد سوم: درست. اگر مقدار گوگرد و مس مصرفی را برابر x و y گرم در نظر بگیریم می توان نوشت:



$$\left. \begin{aligned} xgS \times \frac{1molS}{32gS} \times \frac{6molNO_2}{1molS} \times \frac{46gNO_2}{1molNO_2} &= \frac{69}{8}x \\ Cu \times \frac{1molCu}{64gCu} \times \frac{2molNO}{3molCu} \times \frac{30gNO}{1molNO} &= \frac{10}{32}y \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{NO_2 \text{ جرم}}{NO \text{ جرم}} = \frac{\frac{69}{8}x}{\frac{10}{32}y} \Rightarrow 4,6 = \frac{4 \times 69}{10} \times \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{y}{x} = 6$$

مورد چهارم: درست. ابتدا درصد خلوص را تعیین کرده و سپس درصد ناخالصی را محاسبه می‌کنیم:

$$84gCu \times \frac{P}{100} \times \frac{1molCu}{64gCu} \times \frac{3molCu(NO_2)_2}{3molCu} = 1,05molCu(NO_2)_2 \Rightarrow P = 80\% \Rightarrow \text{درصد ناخالص} = 100 - 80 = 20$$

۲۱۷ - گزینه ۲ فقط عبارت دوم نادرست است. از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، اتانول به دست می‌آید.

۲۱۸ - گزینه ۱ به جز عبارت (ب)، بقیه عبارت‌ها نادرست‌اند.

(آ) غلظت گونه‌های فلزی بستر اقیانوس‌ها از ذخایر زمینی آن‌ها بیشتر است.

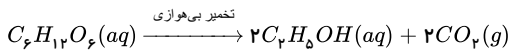
(پ) فلزات را بازیافت می‌کنند تا عمر منابع فلزی کره زمین افزایش یابد زیرا فلزات منابع تجدیدناپذیر هستند و سرعت مصرف و بهره‌برداری آن‌ها از سرعت بازگشت آن‌ها به طبیعت خیلی بیشتر است.

(ت) براساس جدول زیر، درصد طلای به دست آمده از گیاه $(\frac{0,1}{1000} = \frac{0,01}{100})$ نسبت به سنگ معدن آن بیشتر است $(0,01 > 0,02)$ ولی در مورد روی $(\frac{40}{1000} = \frac{4}{100})$ این درصد کمتر

است $(0,04 < 0,05)$ ؛ پس استخراج طلا از گیاه مقرون به صرفه است ولی در مورد روی خیر.

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰	۰,۱	۰,۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰,۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

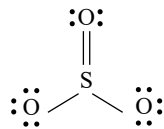
(ث) یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، تخمیر بی‌هوازی گلوکز موجود در بقایای گیاهان است نه تخمیر هوازی.



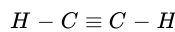
۲۱۹ - گزینه ۳ به جز مورد (پ)، بقیه موارد درست هستند.

گیاه پالایی روشی برای بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک است. برای فلزهایی مانند نیکل و روی که درصد فلز در سنگ معدن قابل توجه است، این روش هزینه بیشتری دارد و مقرون به صرفه نیست؛ اما از آنجایی که درصد طلا در سنگ معدن بسیار کم است، استفاده از روش گیاه پالایی مقرون به صرفه‌تر است.

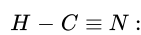
۲۲۰ - گزینه ۱



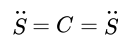
گوگرد تری‌اکسید



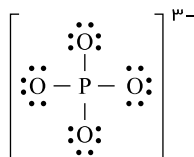
اتین



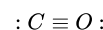
هیدروژن سیانید



کربن دی‌سولفید



یون فسفات

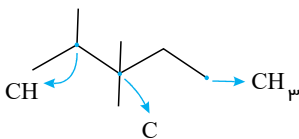


کربن مونوکسید

۲۲۱ - گزینه ۳ عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند. در مورد عبارت (پ) دقت کنید که در ساختار هیدروکربن‌ها جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد؛ بنابراین فرمول ساختاری و ساختار لوویس آن‌ها کاملاً یکسان است.

بررسی عبارت نادرست:

(ت) در ساختار پیوند - خط، خمیدگی می‌تواند CH_3C یا CH_3 باشد و انتهای خطوط، یک گروه $-CH_3$ به شمار می‌آید.



۲۲۲ - گزینه ۴ فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) شمار ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از سایر عناصر بیشتر است.



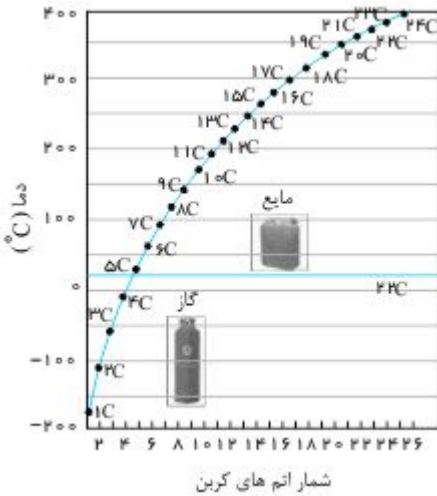
(ب) کربن توانایی تشکیل پیوند چهارگانه ندارد.

(ت) هیدروکربن‌ها ناقطبی هستند و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی و نیز حل شدن در آب را ندارند.

۲۲۳ - گزینه ۴

همه موارد داده شده درست‌اند.

در مورد عبارت (آ) دقت کنید که با توجه به شکل روبه‌رو، با افزایش شمار اتم‌های کربن، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد. (شیب نمودار کمتر می‌شود).



۲۲۴ - گزینه ۳ موارد (آ)، (ب) و (ث) درست‌اند.

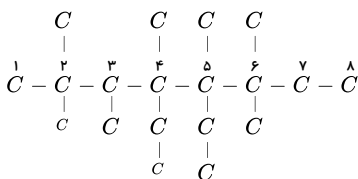
هرچه تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها بیشتر: نقطه جوش ↑ - گران‌روی ↑ - چسبندگی ↑ - فرآریت ↓

گران‌روی: $C_{27}H_{56} < C_{25}H_{52}$

چسبندگی: $C_{18}H_{38} > C_{16}H_{34}$

۲۲۵ - گزینه ۱ فقط عبارت (آ) درست است.

ساختار آلکان به صورت زیر است:

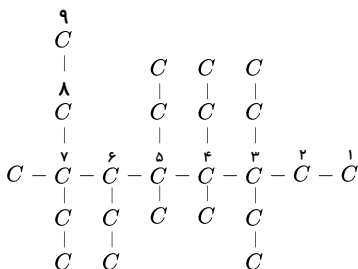


زنجیر اصلی این ترکیب دارای ۸ اتم کربن است و نام آن به اوکتان ختم می‌شود. بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) این ترکیب دارای ۹ شاخه فرعی (۲ اتیل و ۷ متیل) است.

(پ) ۴ کربن وجود دارد که هر کدام به ۴ کربن دیگر اتصال دارند. (کربن‌های شماره ۲، ۴، ۵ و ۶)

(ت) اگر شاخه‌های فرعی متیل به اتیل و بالعکس تبدیل شود، ساختار زیر حاصل می‌شود که زنجیر اصلی ۹ کربنی است.

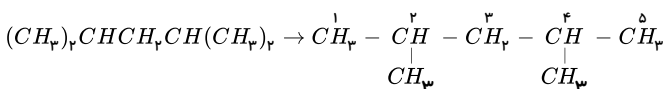


۲۲۶ - گزینه ۲ موارد (ب) و (پ) درست‌اند.

(آ) زنجیر اصلی ۶ اتم کربن دارد و نام صحیح ترکیب: ۳- اتیل هگزان است.

(ب) ۵- اتیل - ۴، ۲ - تری متیل اوکتان

(پ) ۴، ۲ - دی متیل پنتان

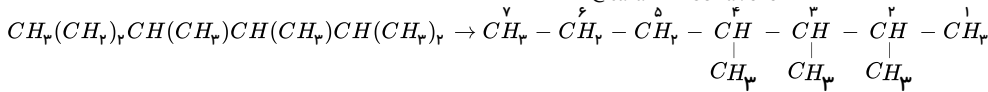


(ت) ۴، ۳، ۲ - تری متیل هپتان

چند موردی جامع شیمی



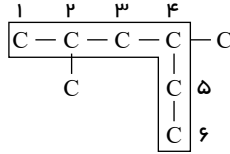
@talariimoshavere



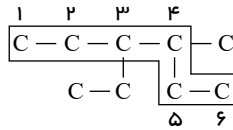
۲۲۷ - گزینه ۴

موارد (ب) و (پ) درست‌اند.
بررسی موارد نادرست:

(آ) ۲ و ۴ - دی‌متیل هگزان

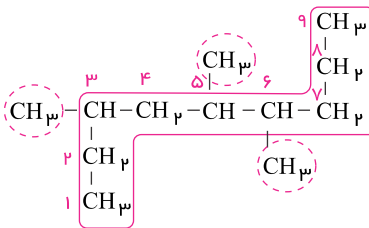


(ت) ۳ اتیل - ۴ - متیل هگزان



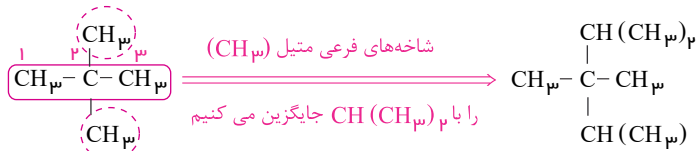
۲۲۸ - گزینه ۳ پاسخ درست پرسش‌های مطرح شده به صورت زیر است:

(آ) نام ترکیب مقابل به صورت زیر تعیین می‌شود:

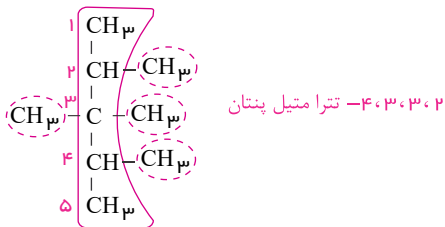


۳، ۵، ۶ - تری‌متیل نونان

(ب) با توجه به اطلاعات داده شده، داریم:

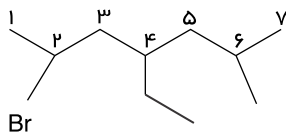


۲، ۲ - دی‌متیل پروپان



۲، ۳، ۳، ۴ - تترا‌متیل پنتان

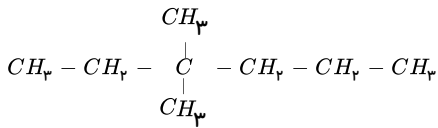
(پ) نام ترکیب مورد نظر به صورت زیر تعیین می‌شود:



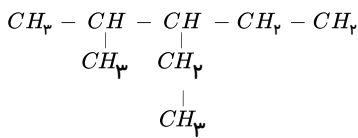
۲_ برم_ ۴_ اتیل_ ۶_ متیل هپتان

۲۲۹ - گزینه ۴ (آ) C_8H_{18} (ب) C_7H_{16} (پ) C_8H_{18} (ت) C_8H_{18}
بنابراین گزینه ۳ یا ۴ درست است. حالا ساختار ترکیب‌های (پ) و (ت) را رسم می‌کنیم:

چند موردی جامع شیمی

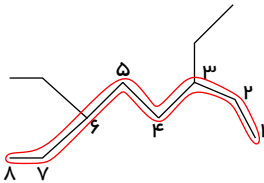


(ت)

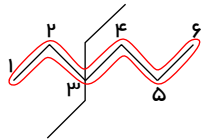


۲۳۰ - گزینه ۳ به جز مورد اول، بقیه موارد درست‌اند.

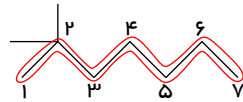
مورد اول: در نام آلکان‌ها ۲-اتیل ... نداریم. زنجیره اصلی در ترکیب اول دارای ۸ کربن و نام درست آن، ۳، ۶-دی‌اتیل اوکتان است.



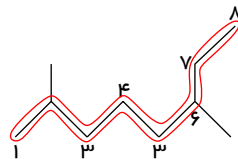
مورد دوم: ۳، ۳-دی‌اتیل هگزان



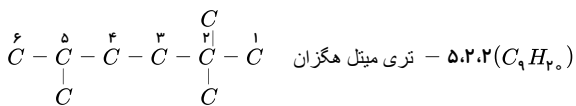
مورد سوم: ۲، ۲-دی‌متیل هپتان



مورد چهارم: ۲، ۶-دی‌متیل اوکتان



۲۳۱ - گزینه ۳ به جز عبارت سوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.



$$\text{در } C_9\text{H}_{20} \text{ درصد جرمی } C = \frac{9 \times 12}{(9 \times 12) + 20} \times 100 = 84,375$$

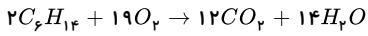
۲۳۲ - گزینه ۲ تعداد پیوندهای کووالانسی آلکان‌ها برابر با $3n + 1$ می‌باشد: $19 = 3n + 1 \Rightarrow n = 6$ بنابراین ترکیب موردنظر یک آلکان ۶ کربنی (C_6H_{14}) است.

(آ) ۲، ۴-دی‌متیل بوتان یک آلکان ۶ کربنی است.

(ب) گران‌روی آلکان‌ها با افزایش شماره کربن افزایش می‌یابد و گران‌روی این ترکیب از هپتان (آلکان ۷ کربنی) کمتر است.

(پ) درصد جرمی کربن آن بیش از ۸۰ درصد است.

$$\text{در } C_6H_{14} \text{ درصد جرمی } C = \frac{6 \times 12}{86} \times 100 = 83,72$$

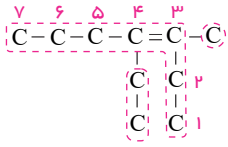


$$?gCO_2 = 0,1molC_6H_{14} \times \frac{12molCO_2}{2molC_6H_{14}} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} = 26,4gCO_2$$

۲۳۳ - گزینه ۳ نام‌های داده شده را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

نام‌گذاری درست به صورت زیر است:

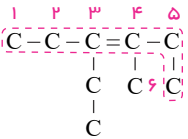
۲، ۳- دی اتیل - ۲ - هگزن:



۴- اتیل - ۳ - متیل - ۳ - هپتن

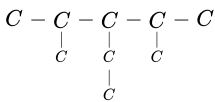
۳- اتیل - ۱، ۲ - دی متیل - ۲ - پنتن:

نام‌گذاری درست به صورت زیر است:

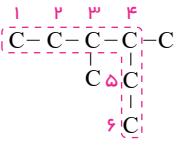


۳- اتیل - ۴ - متیل - ۳ - هگزن

۳ - ایتل - ۲، ۴ - دی متیل هگزان: درست است.



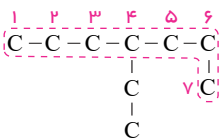
۲ - اتیل - ۳ - متیل پنتان: در نام هیچ آلکانی، ۲- اتیل وجود ندارد. نام‌گذاری درست به صورت زیر است:



۳، ۴ - دی‌متیل‌هگزان

۳ - اتیل - ۱ - متیل هگزان:

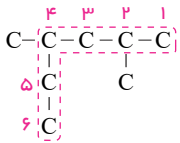
در آلکان‌ها شاخه‌ای به نام ۱ - متیل نداریم. نام درست این ترکیب به صورت زیر است:



۴ - اتیل‌هپتان

۴ - اتیل - ۲ - متیل پنتان

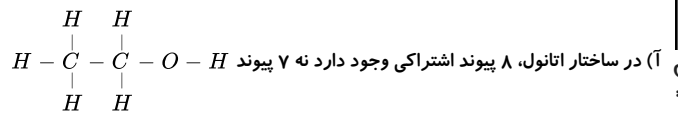
نام درست ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



۲، ۴ - دی‌متیل‌هگزان

۲۳۴ - گزینه ۲ فقط عبارتهای (پ) و (ث) درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:



(آ) در ساختار اتانول، ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد نه ۷ پیوند

(ب) نقطه جوش اتانول از آب کم‌تر است. اتانول فرّار است و معنای آن این است که نقطه جوش آن کم‌تر از آب (۱۰۰°C) است.

(ت) اتانول از تخمیر بی‌هوازی گلوکز تهیه می‌شود.

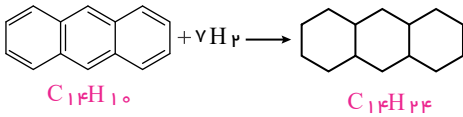
۲۳۵ - گزینه ۳ فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت دوم: ترکیب (I) دارای ۷ پیوند دوگانه کربن - کربن است، پس هر مول از آن با ۷ مول H_۲ به‌طور کامل سیر می‌شود:

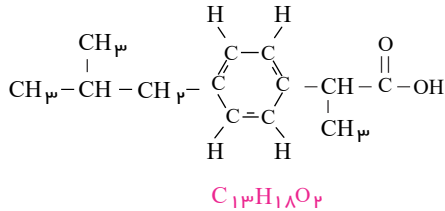


@talarimoshavere



$$\text{درصد افزایش جرم} = \frac{7\text{H}_2}{\text{C}_{14}\text{H}_{10}} \times 100 = \frac{7 \times 2}{14(12) + 10(1)} \times 100 = \frac{14}{178} \times 100 \approx 7.86\%$$

عبارت سوم: فرمول مولکولی ترکیب II، به صورت $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$ می‌باشد:



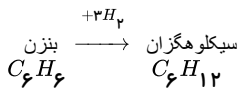
پس تفاوت جرم مولی ترکیب (I) و (II) برابر است با:

$$\text{جرم مولی } \text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2 - \text{جرم مولی } \text{C}_{14}\text{H}_{10} = -C + 8H + 2O = -12 + 8 + 32 = 28g$$

عبارت چهارم: در ترکیب (I) به ازای هر اتم هیدروژن، یک پیوند $C-H$ وجود دارد، پس تعداد پیوندهای $C-H$ در آن برابر ۱۰ است. در ترکیب (II) با ۱۸ اتم هیدروژن یکی از اتم‌های H به O متصل شده است؛ بنابراین تعداد پیوندهای $C-H$ در آن برابر ۱۷ است. پس تعداد پیوندهای $C-H$ در ترکیب (I)، ۷ واحد کم‌تر از ترکیب (II) می‌باشد.

۲۳۶ - گزینه ۳ همه عبارتها به جز عبارت (پ) درست‌اند.

(آ) ۳،۲ - دی متیل هپتان ۹ کربن دارد (۷ کربن مربوط به هپتان و شاخه‌های متیل هر کدام یک کربن) پس فرمول مولکولی آن C_9H_{20} است. (ب)



(پ) فرمول مولکولی نفتالن C_{10}H_8 است و نسبت اتم‌های H به اتم‌های C در آن یک نمی‌باشد. (ت) آلکن‌ها با سیکلو آلکن‌های هم کربن ایزومر هستند و فرمول مولکولی یکسانی دارند.

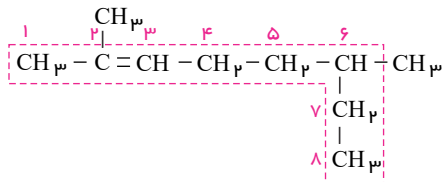
۲۳۷ - گزینه ۳ همه موارد به جز (ب) درست‌اند.

(آ) نام آلکن مورد نظر به صورت زیر تعیین می‌شود:



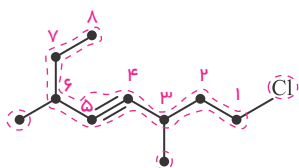
۴،۳ - دی اتیل - ۵ - متیل هپتان

(ب) نام درست آلکن مورد نظر به صورت زیر است:



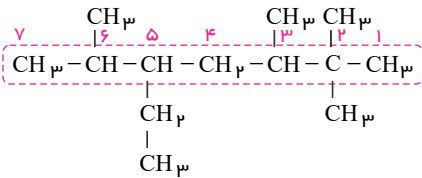
۶،۲ - دی متیل - ۲ - اوکتن

(پ) نام آلکین مورد نظر به صورت زیر تعیین می‌شود:



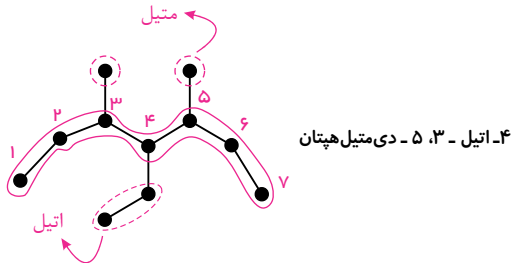
۱ - کلرو - ۳،۶ - دی متیل - ۴ - اوکتین

(ت) نام آلکن مورد نظر به صورت زیر تعیین می‌شود:

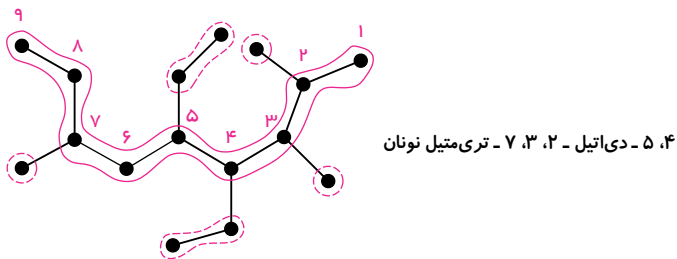


۵ - اتیل - ۲، ۲، ۳، ۶ - تترامتیل هپتان

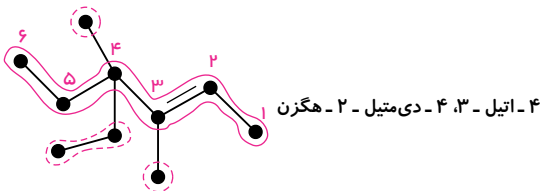
۲۳۸ - گزینه ۲ فقط مورد (پ) درست است.
(آ) نام درست ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



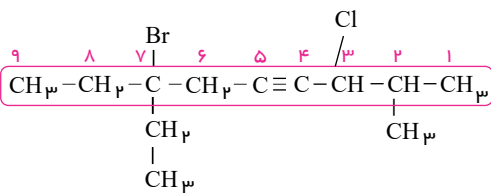
(ب) نام درست ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



(پ) درست است.



(ت) نام درست ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:

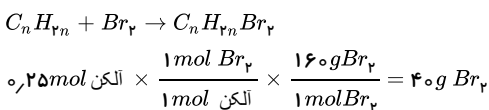


۷ - برم - ۳ - کلرو - ۷ - اتیل - ۲ - متیل - ۴ - نونین

۲۳۹ - گزینه ۳ به جز عبارت اول، بقیه عبارت ها درست اند.

مورد اول: گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

مورد دوم: هر مول آلکن با ۱ مول برم (Br_2) به طور کامل واکنش می دهد:



مورد سوم: در آلکن ها $\text{C}=\text{C}$ دو اتم کربنی که در پیوند دوگانه شرکت دارند، هر کدام به سه اتم دیگر متصل اند.

مورد چهارم: دومین عضو خانواده آلکان ها، $C_4 H_{10}$ و دومین عضو خانواده آلکین ها، $C_4 H_6$ است.

$$\frac{\text{جرم مولی } C_4 H_6}{\text{جرم مولی } C_4 H_{10}} = \frac{30}{40} = 0,75$$



۲۴۰ - گزینه ۲ عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.
(آ) نام ترکیب داده شده، ۳، ۸ - دی‌متیل دکان است.

(ب) آلکان داده شده، یک آلکان ۱۲ کربنی است؛ در نتیجه فرمول آن، $C_{12}H_{26}$ می‌باشد. فرمول مولکولی پروپین (آلکین ۳ کربنی)، C_3H_4 است:

$$\frac{\text{جرم مولی } C_{12}H_{26}}{\text{جرم مولی } C_3H_4} = \frac{(12 \times 12) + (26 \times 1)}{(3 \times 12) + (4 \times 1)} = \frac{170}{40} = 4,25$$

(پ) ۳ - ایتیل دکان هم مانند ترکیب داده شده، یک آلکان ۱۲ کربنی است.
دکان
۱۰ کربن
۲ کربن

(ت) در ترکیب داده شده، ۶ گروه CH_3 و ۴ گروه CH_2 وجود دارد.

$$\frac{6}{4} = 1,5$$

۲۴۱ - گزینه ۱ فقط عبارت (ث) نادرست است.

سوزاندن زغال‌سنگ شستشو داده شده، آلاینده SO_2 را کاهش می‌دهد زیرا شستشوی زغال‌سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر است.

۲۴۲ - گزینه ۳ بررسی موارد نادرست:

مورد «الف»: نادرست؛ در فرایند کاهش جرم خورشید، ماده به انرژی تبدیل می‌شود.

مورد «ج»: نادرست؛ با بررسی و درک واکنش‌های گرمایشیایی و سرعت انجام آن‌ها می‌توان از دو منبع سوخت و غذا استفاده درست و مناسب کرد.

۲۴۳ - گزینه ۳ دما نشان دهنده میزان گرمی و سردی ماده، شدت جنبش‌های مولکولی ماده، میانگین تندی ذرات سازنده ماده و میانگین انرژی جنبشی و توصیف یک ویژگی از ماده است. بنابراین ۴ مورد از موارد بالا دما را تعریف می‌کنند.

۲۴۴ - گزینه ۳ گزینه ۱: نادرست؛ ظرفیت گرمایی ماده به جرم ماده و نوع و ماهیت آن بستگی دارد و به دما بستگی ندارد.

گزینه ۲: درست؛

گزینه ۳: درست؛ زیرا اگر جرم‌های برابری از مواد مختلف را برداریم؛ برای این‌که دمایشان را تا $1^\circ C$ افزایش دهیم؛ به گرمای متفاوتی نیاز داریم؛ چون ماهیت و جنس آن‌ها باهم فرق می‌کند. لذا آب و روغن زیتون به دلیل متفاوت بودن ماهیت آن‌ها، برای افزایش $1^\circ C$ دمای آن‌ها گرمای متفاوتی لازم است.

گزینه ۴: درست؛ زیرا برای یک ماده معین، هرچه ظرفیت گرمایی آن کم‌تر باشد؛ برای گرم کردن آن به گرمای کم‌تری نیاز است.

۲۴۵ - گزینه ۲ مورد «الف»: درست؛ انرژی گرمایی همواره از جایی که دمای آن بالاتر است به جایی که دمای آن کم‌تر است؛ جاری می‌شود و این مقدار انرژی گرمایی را گرما می‌گویند.

مورد «ب»: نادرست؛ دما در واقع یک ویژگی از ماده را توصیف می‌کند. در حالی که گرما از ویژگی‌های یک ماده نمی‌باشد و یک فرایند را توصیف می‌کند.

مورد «ج»: درست؛ دمای ماده با جذب انرژی گرمایی افزایش می‌یابد؛ بنابراین دادوستد گرما می‌تواند باعث تغییر دما شود. در واقع گرما برای توصیف یک فرایند به‌کار می‌رود. از این رو، اشاره به گرمای یک نمونه ماده نادرست است.

مورد «د»: نادرست؛ دما نوعی انرژی نمی‌باشد؛ بلکه دما کمیتی است که از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده خبر می‌دهد.

۲۴۶ - گزینه ۱ مورد «الف»: نادرست؛ اگر تغییر دمای یک جسم برابر $1^\circ C$ باشد؛ گرمای مبادله شده با ظرفیت گرمایی جسم برابر می‌شود:

$$\text{گرمای ویژه} = \frac{Q}{m\Delta\theta} \xrightarrow{\Delta\theta=1^\circ C} \text{گرمای ویژه} = \frac{Q}{m} \Rightarrow Q = m \cdot c = C$$

$$Q = \text{ظرفیت گرمایی} \xrightarrow{\Delta\theta=1^\circ C} \text{ظرفیت گرمایی} = \frac{Q}{\Delta\theta}$$

مورد «ب»: درست؛ زیرا Q با $\Delta\theta$ رابطه مستقیم دارد؛ یعنی هرچه ماده گرمای بیش‌تری جذب کند؛ افزایش دمای آن بیش‌تر است.

مورد «ج»: نادرست؛

جرم مولی \times ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی مولی

$$\text{مورد «د»}: \text{ظرفیت گرمایی ویژه به جرم ماده بستگی ندارد؛ بنابراین ظرفیت گرمایی ویژه آب با هر جرمی که داریم؛ ثابت است و تغییری نمی‌کند.} \\ ۲۴۷ - \text{گزینه ۲ تنها عبارت چهارم نادرست است.}$$

مقدار آب دو طرف متفاوت است؛ پس میزان گرمای مبادله شده در آن‌ها با گلوله فلزی یکسان نبوده و دمای پایانی آب آن‌ها با یکدیگر برابر نخواهد بود.

ظرفیت گرمایی ویژه به نوع ماده بستگی داشته و مستقل از مقدار آن است و چون هم‌دما هستند؛ میانگین انرژی جنبشی آن‌ها یکسان است. در حالی که ظرفیت گرمایی به مقدار ماده و نوع آن بستگی دارد.

۲۴۸ - گزینه ۲ بررسی تمام عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست؛ در واکنش‌های گرماده، انرژی از سامانه به محیط جریان می‌یابد.

عبارت دوم: درست؛ گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ به دست می‌آید.

عبارت سوم: درست؛ در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.

عبارت چهارم: نادرست؛ در فرایند گرماده، سطح انرژی فرآورده‌ها، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.



۲۴۹ - گزینه ۴ بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ با انجام یک واکنش شیمیایی مانند اکسایش گلوکز در بدن، اگرچه دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند ولی به دلیل تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود؛ تفاوت انرژی‌ای که در این واکنش به شکل گرما ظاهر می‌شود.

گزینه ۲: نادرست؛ مقدار گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست؛ زیرا در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی آن‌ها وجود ندارد. این گرمای آزاد شده به طور عمده وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌باشد. به عبارت دیگر، نیروهای نگه‌دارنده اتم در هر مولکول و در نتیجه استحکام پیوندها از یکدیگر متفاوت خواهد بود.

گزینه ۳: نادرست؛ هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز، ایجاد نور و صدا همراه باشد اما یک ویژگی بنیادی در همه آن‌ها دادوستد گرما با محیط پیرامون است (نه دادوستد دمایی). از این رو، هر واکنش شیمیایی ممکن است گرماده یا گرماگیر باشد.

گزینه ۴: درست؛ هر واکنش شیمیایی ممکن است گرماده یا گرماگیر باشد.

۲۵۰ - گزینه ۲ بررسی تمام عبارت‌ها:

مورد الف: نادرست؛ هنگام اکسایش گلوکز در بدن انسان، انرژی آزاد می‌شود ولی دمای بدن تغییر محسوسی ندارد؛ زیرا دمای مواد واکنش‌دهنده و فراورده برابر است ($\Delta\theta = 0$)؛ در واقع این واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود.

مورد ب: نادرست؛ واکنش گاز کلر با گاز هیدروژن، فرایندی گرماده است.

مورد ج: نادرست؛ در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مولکول‌های مواد شرکت‌کننده در واکنش گازی $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ نیست.

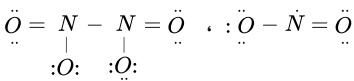
مورد د: درست؛ شیمی‌دان‌ها گرمای جذب شده یا آزاد شده در یک واکنش را به طور عمد، مربوط به تفاوت میان انرژی نهفته در مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.

مورد ه: درست؛ با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، نیروهای نگه‌دارنده اتم در هر مولکول و در نتیجه استحکام پیوندها باهم فرق می‌کند؛ لذا تفاوت چشمگیری در انرژی پتانسیل آن‌ها مشاهده می‌شود.

۲۵۱ - گزینه ۳ بررسی تمام عبارت‌ها:

عبارت اول: درست است؛ واکنش تجزیه N_2O_4 به NO_2 یک فرایند گرماگیر است و با قرار گرفتن این سامانه در مخلوط آب و یخ، NO_2 کمتری تولید می‌شود و رنگ مخلوط گازی روشن می‌شود؛ زیرا گاز NO_2 قهوه‌ای رنگ است.

عبارت دوم: نادرست است؛

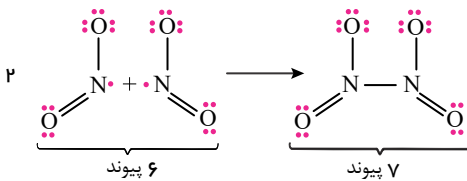


در مولکول NO_2 ، اتم N به آرای هشت‌تایی نرسیده است.

عبارت سوم: درست است؛ واکنش $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g) + Q$ و کاهش سطح انرژی همراه است. این واکنش برگشت‌پذیر نیز می‌باشد.

عبارت چهارم: درست است؛ با قرار دادن سامانه گازی در آب گرم، تعدادی از مولکول‌های N_2O_4 به NO_2 تبدیل می‌شوند و چون از تجزیه هر مولکول N_2O_4 ، ۲ مولکول NO_2 تشکیل می‌شود؛ می‌توان دریافت که این فرایند با افزایش شمار مولکول‌ها همراه است.

عبارت پنجم: نادرست است؛ در واکنش $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ ، شمار پیوندهای کووالانسی فراورده (۷)، بیش‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

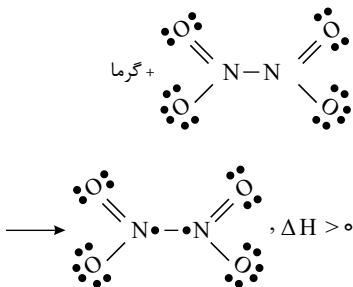


۲۵۲ - گزینه ۱ بررسی تمام فرایندها:

واکنش‌های "a"، "b"، "c"، "d"، "e" دارای ΔH منفی و واکنش‌های "f"، "g"، "h" دارای ΔH مثبت هستند.

a: فرایندی گرماده است چون سوختن می‌باشد و در فرایندهای سوختن علامت ΔH منفی است.

b: در این فرایند یک پیوند شکسته است و از آن‌جایی که شکستن پیوند شیمیایی یک فرایندی گرماگیر است؛ پس این واکنش نیز گرماگیر است و ΔH مثبت می‌باشد.

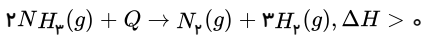


c: در بین آلوتروپ‌ها یا دگرشکل‌های کربن، گرافیت پایدارتر است؛ بنابراین سطح انرژی آن از الماس، کم‌تر است پس در تبدیل الماس به گرافیت، گرما آزاد می‌شود و علامت ΔH ، منفی است.

$\Delta H < 0$ ، گرما + s (گرافیت) \rightarrow C (الماس) s

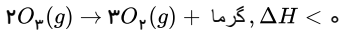


d: فرایند تجزیه آمونیاک عکس فرایند هابر، فرایندی تعادلی است. در فرایندهای تعادلی همیشه گرما در سمتی از واکنش قرار دارد که مولهای گازی آن، کم تر است. در سمت واکنش دهنده، ۲ مول گازی و در سمت فرآورده، ۴ مول گازی داریم؛ پس علامت گرما در طرف واکنش دهنده قرار دارد و فرایند گرماگیر است و علامت ΔH ، مثبت می باشد.

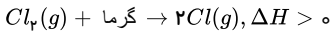


فرایند هابر، گرماده است؛ لذا عکس آن، گرماگیر می باشد و $\Delta H > 0$ می باشد.

e: در بین آلوتروپ های اکسیژن نیز اکسیژن از اوزون، پایدارتر است؛ پس فرایند تبدیل اوزون به اکسیژن، گرماده است و علامت ΔH ، منفی است.



f: در این فرایند فقط پیوند شکسته شده است و می دانیم شکستن پیوند، فرایندی گرماگیر و تشکیل پیوند، فرایندی گرماده است؛ پس این فرایند، گرماگیر است؛ در نتیجه علامت ΔH مثبت می باشد.



۲۵۳ - گزینه ۳ عبارت های اول، دوم و چهارم درست اند.

بررسی تمام عبارت ها:

عبارت اول: درست؛ واکنش اکسایش A، گرماده و اکسایش D، گرماگیر است؛ در نتیجه اکسایش A، آسان تر انجام می شود.

عبارت دوم: درست؛ آنتالپی ذوب D برابر است با $28kj$ با $91 - 852 - 91 = 28kj$ که به ازای ۲ مول می باشد و در نتیجه $14kj/mol$ است.

عبارت سوم: نادرست؛ با توجه به نمودار و ضریب A برای اکسایش یک مول A، $\frac{971}{2} = 485,5kj$ ، گرما جذب می شود؛ زیرا واکنش گرماگیر است.

عبارت چهارم: درست؛ واکنش پذیری A از D، بیش تر است؛ زیرا سطح انرژی A از D، بالاتر است

۲۵۴ - گزینه ۲ موارد نادرست جدول به صورت زیر است:

۱ - گروه عاملی در اتانول، هیدروکسیل نام دارد.

۲ - استون، کوچک ترین عضو خانواده کتون ها است که ترکیبی قطبی بوده و به هر میزان در آب حل می شود.

۳ - متیل آمین به دلیل توانایی در تشکیل پیوندهای هیدروژنی به خوبی در آب حل می شود.

۲۵۵ - گزینه ۴ همه عبارت ها در مورد ترکیب داده شده، درست هستند.

بررسی تمام عبارت ها:

عبارت اول: در ساختار مولکول داده شده، دو گروه عاملی اتری، یک گروه عاملی کتونی و یک حلقه بنزنی و یک گروه عاملی آلکنی ($-C=C-$) وجود دارد.

عبارت دوم:

$$\text{شمار الکترون های ناپیوندی} = (O \times 2) = 3 \times 2 = 6$$

شمار پیوندهای دوگانه در مولکول مورد نظر برابر ۶ است؛ بنابراین با شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم های آن برابر است.

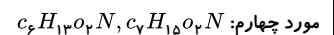
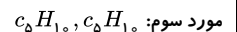
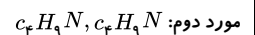
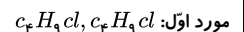
عبارت سوم: در ساختار این ترکیب، دو گروه متیل (CH_3) وجود دارد که اگر با اتم های هیدروژن جایگزین شوند؛ جرم مولی ترکیب ۲۸ گرم کاهش می یابد که با جرم مولی اتن (C_2H_4) برابر است.

$$\text{جرم کاهش} = 2 \times (12 + 3) - (2 \times 1) = 28g$$

$$C_2H_4 = (2 \times 12) + (4 \times 1) = 28g$$

عبارت چهارم: فرمول شیمیایی این مولکول، $C_{12}H_{16}O_3$ است و فرمول شیمیایی بنزن، C_6H_6 است. نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در مولکول داده شده برابر ۱ و نسبت اتم های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن نیز برابر ۱ می باشد.

۲۵۶ - گزینه ۳ فرمول شیمیایی در ایزومرها یا همپارها با هم یکسان اند و تنها نحوه اتصال اتمها به یکدیگر متفاوت است. فرمول شیمیایی ترکیبها در هر عبارت از راست به چپ به صورت زیر است:



بنابراین جفت ترکیبات موارد اول، دوم و سوم ایزومر یکدیگرند.

۲۵۷ - گزینه ۴ عبارت های 'آ' و 'ب' درست هستند.

بررسی تمام عبارت ها:

(آ) درست؛ هر دو ترکیب دارای پیوندهای دوگانه هستند؛ بنابراین سیر نشده به شمار می آیند و در ترکیب (a)، گروه عاملی اتری و در ترکیب (b)، گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) وجود دارد.

(ب) نادرست؛ طعم و بوی رازیانه به طور عمده ناشی از ترکیب (a) است.

(پ) نادرست؛ فرمول مولکولی ترکیب های (a) و (b) به ترتیب، $C_{10}H_{12}O$ و $C_{11}H_{14}O$ و فرمول مولکولی متان و اتانول به ترتیب، CH_4 و C_2H_5OH است؛ پس:

$$b \text{ تفاوت جرم مولی دو ترکیب } a \text{ و } b = C_{11}H_{14}O - C_{10}H_{12}O = CH_2 = 12 + 2(1) = 20g$$

$$C_2H_5OH \text{ و } CH_4 \text{ تفاوت جرم مولی } C_2H_5OH - CH_4 = CH_2O = 12 + 2(1) + 16 = 30g$$



(ت) درست؛ هر دو ترکیب دارای پیوندهای $C = C$ هستند؛ پس سیر نشده می‌باشند. به همین دلیل می‌توانند محلول برم را بی‌رنگ کنند.

۲۵۸ - گزینه ۱ عبارتهای اول و دوم درست هستند.

بررسی تمام عبارتهای:

عبارت اول: درست؛

عبارت دوم: درست؛ ترکیب «ب» دارای گروه‌های عاملی کتون و آلکنی ($-C = C-$) می‌باشد و به دلیل وجود حلقه بنزنی، آروماتیک است.

عبارت سوم: نادرست؛ درصد جرمی هیدروژن در ترکیب «آ»، کم‌تر از ترکیب «ب» است.

$$C_9H_8O \Rightarrow \%H = \frac{8H}{C_9H_8O} \times 100 = \frac{8 \times 1}{(9 \times 12) + (8 \times 1) + 16} \times 100 = \frac{8}{132} \times 100 \approx \%6$$

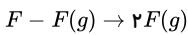
$$C_{15}H_{20}O \Rightarrow \%H = \frac{20H}{C_{15}H_{20}O} \times 100 = \frac{20 \times 1}{(15 \times 12) + (20 \times 1) + 16} \times 100 = \frac{20}{216} = \%9.3$$

عبارت چهارم: نادرست؛ فرمول مولکولی ترکیب‌های «آ» و «ب» به ترتیب، C_9H_8O و $C_{15}H_{20}O$ می‌باشد؛ پس تعداد پیوندهای $C - H$ در این دو ترکیب، به ترتیب برابر ۸ و ۲۰ است؛ بنابراین:

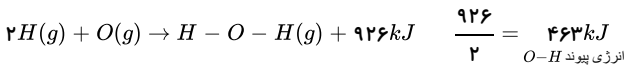
$$\frac{\text{شمار پیوندهای } C - H \text{ (در ترکیب ب)}}{\text{شمار پیوندهای } C - H \text{ (در ترکیب آ)}} = \frac{20}{8} = 2.5$$

عبارت پنجم: نادرست؛ هر مول ماده آلی به هنگام سوختن کامل به اندازه نصف شمار اتم‌های هیدروژن خود آب تولید می‌کند. با توجه به فرمول ترکیب «ب» ($C_{15}H_{20}O$) از سوختن کامل هر مول آن، ۱۰ مول H_2O تشکیل می‌شود.

۲۵۹ - گزینه ۱ مورد «الف» نادرست؛ آنتالپی پیوند $F - F$ انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مول $F_2(g)$ و تبدیل آن به دو اتم $F(g)$ است:



مورد «ب» درست:



مورد «ج» نادرست؛ ایزومرها فرمول مولکولی یکسانی دارند اما به دلیل ساختار متفاوت، محتوای انرژی متفاوتی نیز دارند.

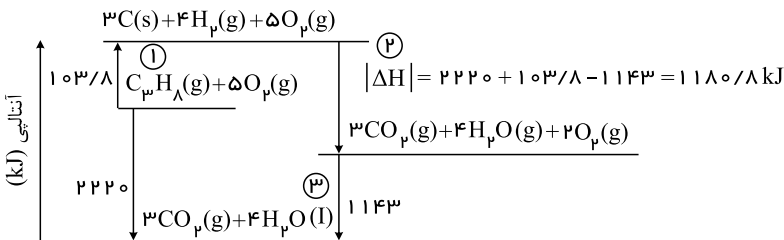
مورد «د» نادرست؛ آنتالپی سوختن، برای سوختن یک مول ماده سوختنی در اکسیژن کافی در نظر گرفته می‌شود.

۲۶۰ - گزینه ۲ عبارتهای دوم، چهارم و پنجم درست‌اند.

• با توجه به نمودار، آنتالپی واکنش $4H_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 4H_2O(l)$ برابر با $-1143 kJ$ است؛ بنابراین آنتالپی تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن

$$\frac{-1143}{4} = -285.75 kJ \text{ برابر با } (H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)) \text{ است.}$$

• با توجه به نمودار خواهیم داشت:



$$|\Delta H| = 2220 + 103.8 - 1143 = 1180.8 kJ$$

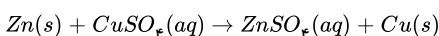
به ازای اکسایش ۳ مول کربن به ۳ مول کربن دی‌اکسید، $1180.8 kJ$ گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین گرمای آزاد شده به ازای اکسایش یک مول کربن، برابر $\frac{1180.8}{3} = 393.6$ کیلوژول خواهد بود.

• با توجه به نمودار، آب تشکیل شده، به حالت مایع است. یعنی انرژی آزاد شده از سوختن یک مول پروپان در دمای اتاق و فشار ۱ اتمسفر برابر $2220 kJ$ است. در دمای $12^\circ C$ ، آب به حالت گاز است.

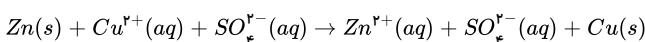
• شکل داده شده مراحل سوختن پروپان را نشان می‌دهد.

• سطح انرژی H_2O از CO_2 پایین تر است؛ بنابراین H_2O پایدارتر می‌باشد.

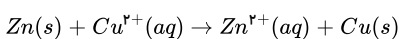
۲۶۱ - گزینه ۲ عبارتهای اول، دوم و پنجم درست‌اند، اما عبارتهای سوم و چهارم نادرست هستند. در مورد عبارت دوم باید گفت که واکنش انجام شده به صورت زیر است:



یا



و با حذف یون‌های مشترک داریم:



در این واکنش فلز روی (Zn) به یون $Zn^{2+}(aq)$ تبدیل می‌شود. از طرفی یون $Cu^{2+}(aq)$ به صورت فلز مس ($Cu(s)$) آزاد می‌شود. جرم مولی روی ($65 g \cdot mol^{-1}$) بیش تر از مس



($64g \cdot mol^{-1}$) است. پس با گذشت زمان جرم محلول اندکی افزایش (به دلیل تولید یون $Zn^{2+}(aq)$ و مصرف یون $Cu^{2+}(aq)$) ولی جرم ماده جامد اندکی کاهش می‌یابد (چون Zn که سنگین‌تر است مصرف شده و $Cu(aq)$ که سبک‌تر است تولید می‌شود).
مورد سوم: شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل مؤثر بر سرعت انجام آنها در سینتیک شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرد اما امکان پیشرفت واکنش‌ها و انجام شدن یا نشدن آنها در سینتیک بررسی نمی‌شود.

۲۶۲ - گزینه ۲ مورد الف، نادرست: تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد و خشک و تاریک برای نگهداری مواد غذایی مناسب‌تر است.

مورد ب، درست: پوشش و پوست میوه‌ها و خشکبار، مواد مغذی آنها را از تماس با اکسیژن هوا محفوظ نگه می‌دارد و زمان ماندگاری آنها را افزایش می‌دهد.

مورد ج، درست: هرچه زمان انجام یک واکنش کوتاه‌تر باشد سرعت و آهنگ انجام واکنش بیش‌تر است.

مورد د، نادرست: قاووت به دلیل سطح تماس بیش‌تر با اکسیژن هوا، زودتر از مغز پودر نشده این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.

۲۶۳ - گزینه ۱ به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

آ) نادرست است. از آنجا که در صورت سؤال گفته شده هیدروکلریک اسید ($HCl(aq)$) به مقدار اضافی وجود دارد با افزودن مقداری کلسیم کربنات ($CaCO_3$) سبب می‌شود تا اسید با آن واکنش دهد و مقدار فرآورده‌ها افزایش یابد. منحنی B نمی‌تواند مربوط به این تغییر باشد چون مقدار مول فرآورده‌ها هیچ تغییری در مقایسه با منحنی A نکرده است.

ب) درست است. استفاده از کاتالیزگر تغییری در مقدار فرآورده ایجاد نمی‌کند اما سرعت رسیدن به همان مقدار اولیه را بیش‌تر می‌کند. پس منحنی B می‌تواند مربوط به استفاده از کاتالیزگر باشد. در ضمن با کاهش غلظت اسید ($HCl(aq)$)، سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد و شیب نمودار نیز کاهش می‌یابد.

توجه: مقدار فرآورده تولیدشده به مقدار واکنش‌دهنده بستگی دارد. با کاهش غلظت $HCl(aq)$ سرعت واکنش کاهش می‌یابد. اما چون فرض شده که مقدار زیادی اسید استفاده می‌شود می‌توان دریافت که در مقدار فرآورده نهایی تأثیری ندارد چون مقدار $CaCO_3$ است که تعیین‌کننده مقدار فرآورده نهایی است که البته می‌دانیم مقدار $CaCO_3$ ثابت بوده و تغییری نکرده است.

پ) درست است. با افزایش غلظت اسید، سرعت واکنش زیاد می‌شود. اما با افزودن مقداری آب، غلظت اسید کاهش و در نتیجه سرعت واکنش و شیب منحنی نیز کم می‌شود.

ت) نادرست است. استفاده از اسید قوی‌تر سبب افزایش سرعت و در نتیجه افزایش شیب منحنی می‌شود. پس منحنی C نمی‌تواند مربوط به استفاده از اسید قوی‌تر باشد.

۲۶۴ - گزینه ۲ مورد الف، درست: چون ماهیت یا جنس یا نوع ماده عامل اساسی در تعیین سرعت واکنش‌هاست مثل واکنش Na و K با آب سرد، اما ماهیت را در یک واکنش معین برای یک نوع ماده نمی‌توان کم و زیاد نمود زیرا ماهیت و نوع ماده قابل تغییر نمی‌باشد.

مورد ب، درست: چون برای جامدات رشته کردن و خرد نمودن و پودر کردن آنها، سبب افزایش سطح تماس ← افزایش برخورد واکنش‌گرها به هم ← افزایش سرعت آنها می‌شود.

مورد ج، نادرست: خاک در سوخت حبه قند نقش کاتالیزگر را دارد و KI در واکنش تجزیه H_2O_2 کاتالیزگر است و نه پتاسیم کلرید.

مورد د، نادرست: محلول بنفش رنگ $KMnO_4$ با اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد و نه K_2MnO_4 .

۲۶۵ - گزینه ۲ عبارت اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

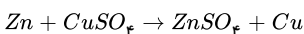
عبارت دوم - مقدار ماده واکنش‌دهنده جامد در سرعت انجام واکنش تأثیری ندارد.

عبارت چهارم - مقدار گاز آزاد شده به مقدار ماده واکنش‌دهنده بستگی دارد و به سرعت انجام واکنش بستگی ندارد. بنابراین گاز آزاد شده در آزمایش ۲ و ۴ با یکدیگر برابر بوده و نصف آزمایش‌های ۱ و ۳ می‌باشد.

۲۶۶ - گزینه ۱ عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست.

عبارت سوم: با توجه به شکل:



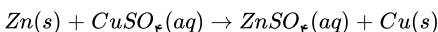
$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.3}{120} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol/min}$$

عبارت چهارم: برای تشکیل نیم سلول، تیغه فلزی باید درون محلولی از جنس خودش قرار بگیرد.

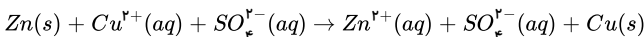
۲۶۷ - گزینه ۲ همه عبارت‌های مطرح شده درست هستند.

۲۶۸ - گزینه ۳ معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:

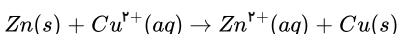
موارد آ، ب، پ، و، د، کاهش می‌یابند.



و اگر محلول نمک‌ها را به صورت یونی بنویسیم؛ داریم:



و با چشم‌پوشی از یون‌های $SO_4^{2-}(aq)$ (یون‌های تماشاچی)، واکنش فوق به صورت زیر خلاصه می‌شود:



در این واکنش:

آ) سرعت متوسط مصرف Zn در گذشت زمان کاهش می‌یابد؛ زیرا تعداد مول‌های فلز Zn در گذشت زمان کاهش می‌یابد و مصرف می‌شود.

ب) غلظت یون‌های Cu^{2+} کاهش می‌یابد؛ زیرا واکنش دهنده‌ها در گذشت زمان مصرف می‌شوند و از غلظت آنها در حالت محلولی و گازی، کاسته می‌شود.

پ) جرم تیغه Zn کاهش می‌یابد.

ت) غلظت یون‌های Zn^{2+} افزایش می‌یابد؛ زیرا فرآورده‌ها در گذشت زمان تولید می‌شوند و به غلظت آنها در حالت محلولی و گازی، افزوده می‌شود.

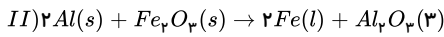
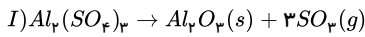
ث) سرعت متوسط تولید یون‌های Zn^{2+} (یا سرعت متوسط تولید $ZnSO_4$) و به طور کلی سرعت متوسط واکنش (سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت متوسط تولید فرآورده‌ها)، در گذشت زمان کاهش می‌یابد.



۲۶۹ - گزینه ۳ موارد اول، دوم و سوم درست هستند.

بررسی تمام موارد:

مورد اول: سرعت متوسط تولید $Al_2O_3(s)$ در واکنش (II) بر حسب $mol \cdot min^{-1}$ برابر است با:



$$(II) \bar{R}_{Al_2O_3} = (I) \bar{R}_{Al_2O_3} = 3 \frac{\Delta n(Al_2O_3 \text{ تولیدی در واکنش (I)})}{\Delta t} = 3 \times \frac{3,2}{\frac{180}{60}} = 3,2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{Fe_2O_3} = \bar{R}_{Al_2O_3}$$

$$1,5 \text{ min} \times \frac{3,2 \text{ mol } Fe_2O_3}{1 \text{ min}} = 4,8 \text{ mol } Fe_2O_3$$

مورد دوم:

$$\bar{R}_{SO_2} = 3 \bar{R}_{Al_2O_3} = 3 \times \frac{3,2}{\frac{180}{60}} = 9,6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

مورد سوم:

$$3,2 \text{ g } Al_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 3,2 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3$$

$$3,2 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 = 3,2 \text{ mol } Al_2O_3 + 9,6 \text{ mol } SO_2$$

$$3,2 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 1,0944 \text{ kg } Al_2(SO_4)_3$$

مورد چهارم:

$$(I) \bar{R}_{Al_2(SO_4)_3} = \bar{R}_{Al_2O_3} = \frac{3,2}{3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$(II) \bar{R}_{Al} = 2 \bar{R}_{Al_2O_3} = 2 \times 3,2 = 6,4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{Al}}{\bar{R}_{Al_2(SO_4)_3}} = \frac{2 \times 3,2}{\frac{3,2}{3}} = 6$$

۲۷۰ - گزینه ۳ عبارتهای الف، د و ه درست هستند.

بررسی تمام عبارتها:

الف) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن با ساختار داده شده در صورت سؤال است که رادیکالها را به دام می‌اندازد تا با کاهش مقدار آنها از سرعت واکنشهای ناخواسته کاسته شود.

ب) زنجیر اصلی کربنی لیکوپن دارای ۱۱ اتم کربن است و ۸ شاخه متیل دارد.

ج) لیکوپن یک هیدروکربن زنجیری اشباع نشده با ۱۱ پیوند کووالانسی دوگانه است که با ۱۳ مولکول گاز H_2 (۲۶ اتم H) به طور کامل اشباع می‌شود.

$$(د) (2 \times \text{تعداد پیوند های دوگانه}) - (\text{تعداد } C + 2) = \text{تعداد اتم های } H \text{ در هیدروکربن ها}$$

$$H \text{ تعداد اتم های } H = (2(40) + 2) - 13(2) = 56 \rightarrow C_{40}H_{56}$$

ه)

$$\text{تعداد اتم های } H = \frac{(C \text{ تعداد اتم های } C) \times 4 + H \text{ تعداد اتم های } H}{2}$$

$$\text{تعداد پیوندهای کووالانسی} = \frac{((40 \times 4) + 56)}{2} = 108$$

$$(2 \times \text{تعداد پیوندهای دوگانه}) - \text{تعداد کل پیوندها} = \text{تعداد پیوندهای دوگانه در هیدروکربن ها}$$

$$\text{تعداد پیوندهای یگانه} = 108 - 13(2) = 82$$

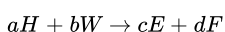
۲۷۱ - گزینه ۱ عبارتهای الف، و، د، ه درست هستند.

بررسی تمام عبارتها:

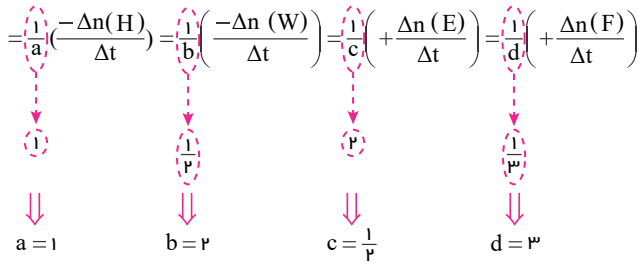
آ) ممکن است بگوییم که چون در رابطه دمای سرعت متوسط E و F، علامت منفی وجود دارد؛ بنابراین این دو ماده حتماً واکنش دهنده است اما اگر همه روابط را در یک منفی (-) ضرب کنیم؛

اوضاع کاملاً عوض می‌شود!

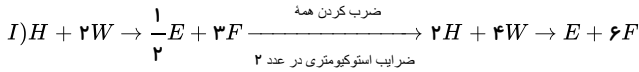
$$I) \frac{2\Delta n(E)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(F)}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n(H)}{\Delta t} = \frac{-1\Delta n(W)}{\Delta t}$$



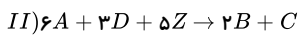
$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(H)}{a} = \frac{\bar{R}(W)}{b} = \frac{\bar{R}(E)}{c} = \frac{\bar{R}(F)}{d}$$



بنابراین معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



ب و ت) اگر مشابه روش بالا عمل کنیم؛ معادله موازنه شده واکنش (II) به صورت زیر است:



مطابق معادله موازنه شده فوق و با توجه به ضرایب استوکیومتری آن، در هر لحظه از انجام واکنش (II)، تغییر مقدار مولهای A، دو برابر تغییر مقدار مولهای D است.

$$\frac{\Delta n(A)}{\Delta n(D)} = \frac{6}{3} = 2$$

پ) با توجه به معادله موازنه شده واکنش (I)، نسبت ضرایب استوکیومتری E به W برابر $\frac{1}{4}$ است.

$$\frac{E \text{ ضریب استوکیومتری}}{W \text{ ضریب استوکیومتری}} = \frac{1}{4}$$

ت) با توجه به معادله موازنه شده واکنش (II)، بین سه ماده A، B و D رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{\bar{R}(A)}{6} = \frac{\bar{R}(B)}{2} = \frac{\bar{R}(D)}{3} \xrightarrow{\text{ضرب در عدد 6}} 3\bar{R}(B) = \bar{R}(A) = 2\bar{R}(D)$$

۲۷۲ - گزینه ۱ عبارت‌های آ، و ت، درست هستند.

آ،

$$\bar{R}(V_{r5}) = \frac{0.015 - 0.013}{2 \times 2} = \frac{\bar{R}(N_r O_5)}{2} = (واکنش) \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

ب)

$$\bar{R}(NO_r) = 2\bar{R}(N_r O_5) = 2 \times \frac{0.02 - 0.012}{4} = 0.004 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \frac{0.004}{60} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

پ) ابتدا سرعت تولید O_p را در چهار دقیقه اول واکنش، حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}(O_r) = \frac{\bar{R}(N_r O_5)}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{0.02 - 0.012}{4 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} = 0.06 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$$

سرعت تولید O_p در چهار دقیقه دوم، قطعاً کمتر از 0.06 است (با گذشت زمان، سرعت تولید و مصرف مواد کاهش می‌یابد).

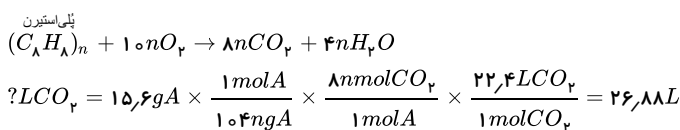
ت)

$$\frac{\bar{R}_1}{\bar{R}_p} = \frac{0.020 - 0.015}{0.015 - 0.012} = \frac{0.005}{0.003} \approx 1.67$$

۲۷۳ - گزینه ۱ اگر پلی‌استیرن (C_8H_8) را با حرف A نمایش دهیم:

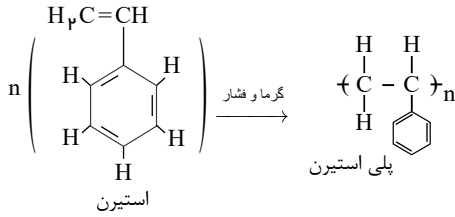
بررسی موارد:

مورد الف، درست: زیرا براساس معادله واکنش زیر داریم:



مورد ب، درست: زیرا براساس ساختار مولکولی آن و دارا بودن حلقه بنزنی یک ترکیب آروماتیک است.

مورد ج، درست: زیرا براساس ساختار مولکولی مونومر آن C_8H_8 دارای ۲۰ پیوند است.



مورد د: نادرست: زیرا یک پلی استر باید دارای گروه عاملی -COO- باشد.

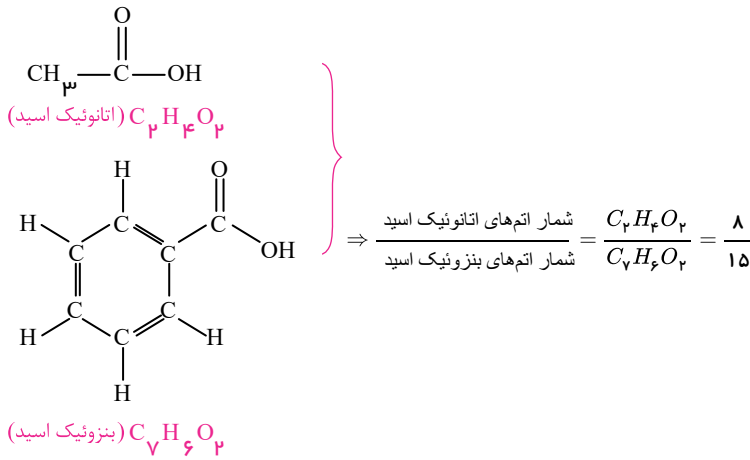
مورد ه: درست: زیرا با توجه به فرمول پلی استیرین درصد جرمی هر عنصری در پلیمر و مونومر آن ماده با هم مساوی هستند.

$$C_n H_n = 8(12) + 8(1) = 104 \frac{g}{mol} \quad \%C = \frac{8(12)}{104} \times 100 = 92,30\%$$

۲۷۴ - گزینه ۱ عبارت‌های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

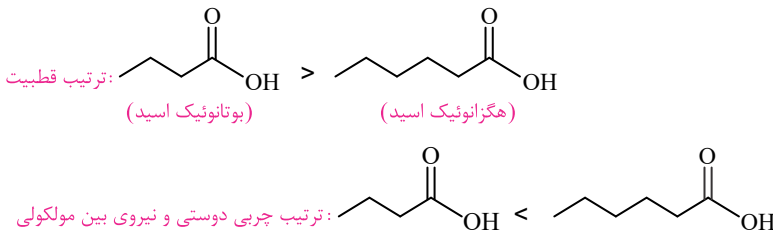
(آ) درست است.

(ب) نادرست است. آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانویک اسید (استیک اسید) است:



(پ) درست است.

(ت) نادرست است. با افزایش شمار اتم‌های کربن در کربوکسیلیک اسیدها قطبیت مولکول کاهش و در نتیجه ویژگی چربی‌دوستی آن افزایش می‌یابد. از سوی دیگر با افزایش جرم و حجم مولکول، نیروی بین مولکولی نیز افزایش می‌یابد. پس:



۲۷۵ - گزینه ۲ مورد دوم و سوم صحیح است.

بررسی موارد:

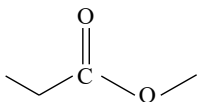
ساختار نشان داده شده به ویتامین ث مربوط است که فرمول آن $C_7H_6O_7$ می‌باشد.

به دلیل داشتن بخش‌های قطبی در آب محلول است، اما در چربی حل نمی‌شود.

دارای گروه عاملی استری و الکی است و از خانواده استرها حلقوی است.

این ویتامین در مرکبات به ویژه در پرتقال وجود دارد و به دلیل محلول بودن در آب، مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند.

۲۷۶ - گزینه ۳ فرمول نقطه - خط نادرست مربوط به ترکیب متیل پروپانوات است.



مورد اول و دوم و چهارم درست است.

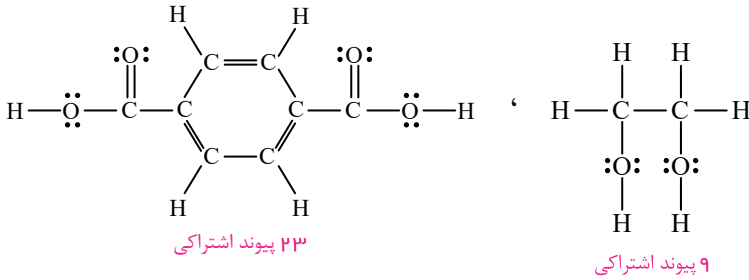
نام صحیح مورد سوم متیل پوتانوات است.

۲۷۷ - گزینه ۴ اکنون به بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) درست است. اگر ساختار گسترده اسید و الکل سازنده پلی استر مورد نظر را رسم کنیم، داریم:



$$\frac{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در اسید}}{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در الکل}} = \frac{23}{9} = 2,56$$

عبارت (ت) درست است. با توجه به فرمول مولکولی اسید و الکل سازنده پلی استر مورد نظر می توان نوشت:

$$\text{الکل} \Rightarrow C_7H_6O_2 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 2(12) + 6(1) + 2(16) = 62g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{اسید} \Rightarrow C_8H_6O_4 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 8(12) + 6(1) + 4(16) = 166g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{\text{درصد جرمی اکسیژن در الکل}}{\text{درصد جرمی اکسیژن در اسید}} = \frac{\frac{32}{62} \times 100}{\frac{64}{166} \times 100} = \frac{51,6}{38,5} \approx 1,34$$

۲۷۸ - گزینه ۱ هیدروکربن‌ها مولکول‌هایی کوچک دارند و شمار اتم‌های سازنده آن‌ها کم و در نتیجه جرم مولی آن‌ها کم تا متوسط است. بنابراین مورد «ب» نادرست است.

۲۷۹ - گزینه ۳ از جمله پلی آمیدها می توان به مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات، پشم گوسفند و کولار اشاره کرد. بنابراین در بین ترکیبات داده شده نشاسته و پنبه جزو پلی آمیدها نمی‌باشد.

۲۸۰ - گزینه ۱ عبارت‌های (آ) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) در این مولکول گروه عاملی کتونی ($-C(=O)-$) وجود ندارد، زیرا کربن کتونی از هردو سمت باید به گروه کربنی متصل باشد.

(پ) فرمول مولکولی ترکیب داده شده، $C_{19}H_{23}N_3O$ است.

۲۸۱ - گزینه ۴ عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

(پ) ترکیب داده شده دارای ۲ پیوند $C=C$ است؛ بنابراین هر مول آن می‌تواند با دو مول برم واکنش دهد.

(ت) در ساختار ترکیب داده شده، ۱۴ پیوند $C-C$ و ۴ جفت الکترون ناپیوندی (به ازای دو اتم اکسیژن) وجود دارد: $\frac{14}{4} = 3,5$

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) برای تشکیل پلی استر، به گروه‌های عاملی اسیدی و الکی نیاز است که در این ترکیب وجود ندارد.

(ب) ترکیب داده شده، تنها دارای یک گروه عاملی استری ($-C(=O)-O-$) است.

۲۸۲ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد (الف) در ساختار پلیمر گروه عاملی $C-N$ وجود دارد پس یک پلی آمید است. (درست)

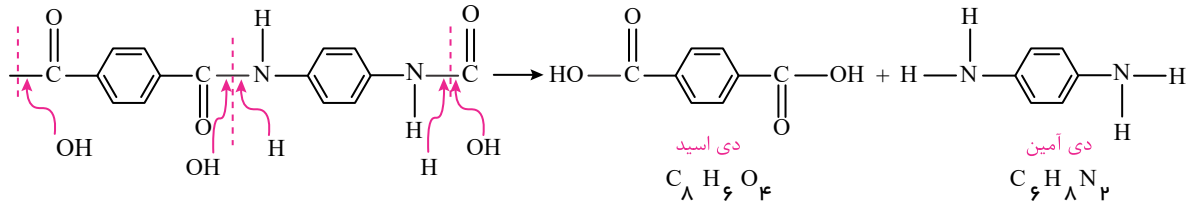
مورد (ب) به طور کلی پلی آمیدها و پلی استرها شکسته می‌شوند ولی سرعت تجزیه آن‌ها بسیار کند است در نتیجه زیست تخریب ناپذیرند. (نادرست)

مورد (ج) فرمول پلیمر به شکل: $[C_{14}H_{10}N_2O_2]_n$ است. (نادرست)

مورد (د) هم در قسمت آمین و هم در قسمت اسید حلقه بنزن وجود دارد پس هر دو مونومر آروماتیک هستند. (درست)

۲۸۳ - گزینه ۴ عبارت‌های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

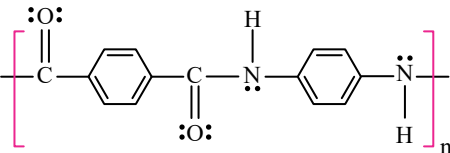
عبارت اول: نادرست است. فرمول دی‌اسید و دی‌آمین سازنده پلیمر مورد نظر به صورت زیر تعیین می‌شود:



و تفاوت جرم مولی دی‌اسید و دی‌الکل فوق برابر است با:

$$C_8H_{16}O_4 \text{ جرم مولی} - C_6H_{12}N_2 \text{ جرم مولی} = [8(12) + 16 + 4(16)] - [6(12) + 12 + 2(14)] = 58g$$

عبارت دوم: نادرست است. واحد تکرارشونده در پلیمر مورد نظر به صورت روبه رو است:

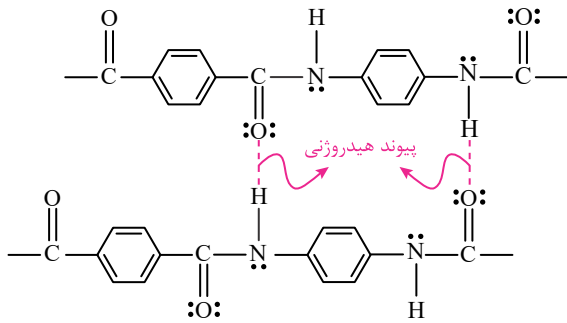


همان‌طور که مشاهده می‌شود در واحد تکرارشونده این پلی‌آمید ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. عبارت سوم: نادرست است.

$$1 - (\text{مجموع شمار مولکول‌های دی‌اسید و دی‌آمین}) = \text{شمار مولکول‌های آب خارج شده}$$

$$(100 + 100) - 1 = 199$$

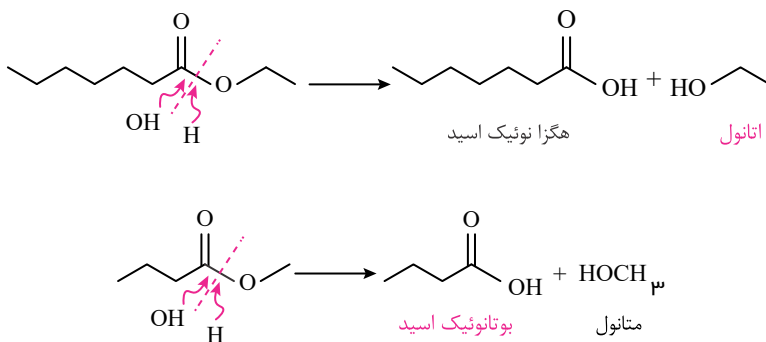
عبارت چهارم: نادرست است. نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع هیدروژنی است:



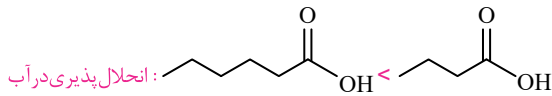
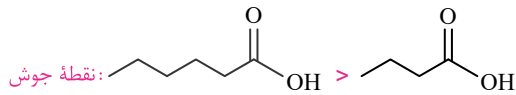
۲۸۴ - گزینه ۱ عبارت‌های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

(آ) نادرست است. بوی سیب ناشی از ترکیب «ب» و بوی انگور ناشی از ترکیب «آ» می‌باشد.

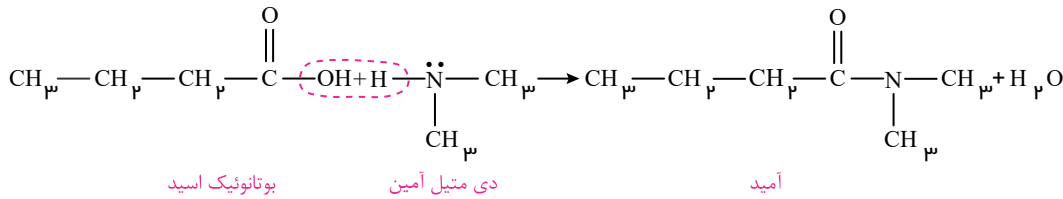
(ب) درست است. بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است که اسید و الکل سازنده آن به ترتیب بوتانوئیک اسید ($CH_3CH_2CH_2COOH$) و اتانول (CH_3CH_2OH) است. استر «ب»، اسید و استر «آ»، الکل مورد نیاز را می‌توانند فراهم کنند:



(پ) نادرست است. اسیدهای سازنده استرهای «آ» و «ب» به ترتیب هگزانوئیک اسید و بوتانوئیک اسید هستند که نقطه جوش هگزانوئیک اسید بیشتر از بوتانوئیک اسید است، زیرا جرم و حجم آن بیشتر از بوتانوئیک اسید است. اما انحلال پذیری آن در آب از بوتانوئیک اسید کم تر است (به دلیل بیشتر بودن تعداد اتم‌های کربن) قطبیت آن کم تر است.



ت) نادرست است. واکنش بوتانوئیک اسید با دی متیل آمین به صورت زیر است:

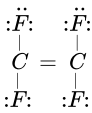


فرمول مولکولی آمید فوق $C_6H_{13}NO$ است.

۲۸۵ - گزینه ۳ عبارت های (ب) و (پ) درست اند.

آ) فرمول عمومی پلی استرها به صورت $[-C(=O)-R-C(=O)-O-R'-O-]_n$ است.

ب) مونومر سازنده تفلون، C_2F_4 است:



$$\frac{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}} = \frac{12}{6} = 2$$

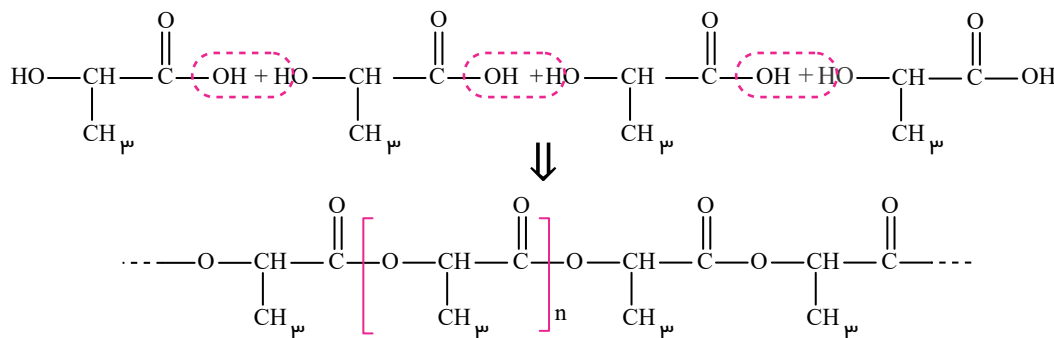
پ) ناخن و پوست بدن، جزء پلی آمیدها با گروه عاملی $-C(=O)-N-$ هستند.

ت) با توجه به تمرین های دوره ای فصل ۳ شیمی یازدهم، میانگین جرم مولی پلی اتن به مقدار کاتالیز گرهای مورد استفاده در واکنش پلیمری شدن اتن، بستگی دارد.

۲۸۶ - گزینه ۴ عبارت های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

عبارت آ) درست است. لاکتیک اسید از نشاسته موجود در سیب زمینی، ذرت و نیشکر قابل تهیه است.

عبارت ب) درست است. در ساختار لاکتیک اسید هم عامل کربوکسیلی ($-COOH$) و هم عامل الکلی ($-OH$) وجود دارد، بنابراین شرایط برای تشکیل استر و در ادامه آن یک پلی استر فراهم است به طوری که یک مولکول آن از سر اسیدی خود با یک مولکول دیگر از سر الکلی وارد واکنش شده و با تولید یک مولکول آب، یک گروه عاملی استری ایجاد می شود. با ادامه این روند به یک پلی استر خواهیم رسید.



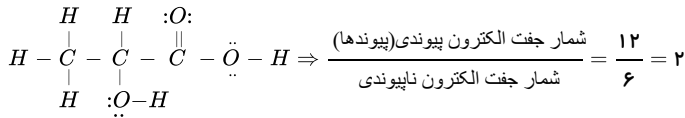
عبارت پ) درست است. پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز محسوب می شود و پس از چند ماه حضور در طبیعت، تجزیه می گردد. اما پلی پروپن یک پلیمر ماندگار است که تجزیه آن صدها سال طول می کشد. از سوی دیگر سرعت تجزیه نشاسته زیاد است؛ به طوری که اگر خورده شود فرایند تجزیه آن به گلوکز از همان دهان شروع می شود پس ترتیب سرعت تجزیه سه ماده مورد نظر به صورت زیر است:

پلی پروپن > پلی لاکتیک اسید > نشاسته : مقایسه سرعت تجزیه

عبارت ت) درست است.



عبارت (ث) نادرست است. اگر به ساختار مولکولی لاکتیک اسید نگاهی بیندازیم، خواهیم دید که:



۲۸۷ - گزینه ۱ موارد دوم و سوم درست است.

بررسی موارد نادرست:

- مورد اول: پلی آمیدها و پلی استرها به آرامی تجزیه می شوند.

- مورد چهارم: پلی لاکتیک اسید را از فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر به دست می آورند، شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید می باشد ولی برای تهیه پلی لاکتیک اسید از آن استفاده نمی شود.

- مورد پنجم: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده ماندگارند و نسبت به پارچه های پلی آمیدی بیشتر در طبیعت باقی می ماند.

۲۸۸ - گزینه ۳ فقط عبارت اول نادرست است: پلیمرهای سبز، پلیمرهای ساختگی هستند نه طبیعی!

۲۸۹ - گزینه ۴ بررسی عبارت ها:

مورد «الف» درست: به طور کلی واکنش تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است.

مورد «ب» درست: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده خود سیر شده هستند و تمایلی به انجام واکنش ندارند.

مورد «ج» درست: این پلاستیک ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند.

مورد «د» درست: مولکول های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می شوند.

نکته:

اگر لباس های پلی استری برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار داده شوند، پلیمرهای سازنده لباس ها از محل پیوندهای استری آبکافت شده و به کربوکسیلیک اسیدهای دو عاملی و الکل های دو عاملی سازنده خود تجزیه می شوند. بوی بد و نافذ این عمل مربوط به اسیدهای حاصل از آبکافت می باشد.

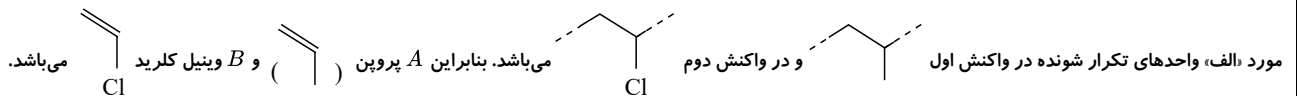
۲۹۰ - گزینه ۴ هر چهار فرآیند فوق کند صورت می گیرند.

۲۹۱ - گزینه ۴ مورد ج نادرست است.

از واکنش دی آمین ها و دی اسیدها گروه های آمیدی تشکیل می شود که با ادامه واکنش بین آن ها سرانجام پلی آمید تولید می گردد.

۲۹۲ - گزینه ۱ بررسی گزینه ها:

مورد ج نادرست.



مورد «ب» ماده C اتیل بوتانوات است. که بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود این ماده در آناناس می باشد.

مورد «ج» فرآورده واکنش اول پلی پروپن و فرآورده واکنش دوم پلی وینیل کلرید است که می توان از آن ها به ترتیب برای تولید سرنگ و کیسه خون استفاده کرد.

مورد «د» پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو مواد تهیه شده از آن ها در طبیعت تجزیه نمی شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می ماند.

۲۹۳ - گزینه ۳ عبارت های (آ) و (ب) و (ت) درست اند.

بررسی عبارت نادرست:

(پ) اندازه یون حاوی تکنسیم (TcO_4^-) مشابه اندازه یون یدید است نه یون تکنسیم.

۲۹۴ - گزینه ۱ همه عبارت های داده شده نادرست اند.

عبارت اول: اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.

عبارت دوم: اتفاقاً هم رادیوایزوتوپ ها و هم پسماند راکتورهای اتمی، خطرناک هستند.

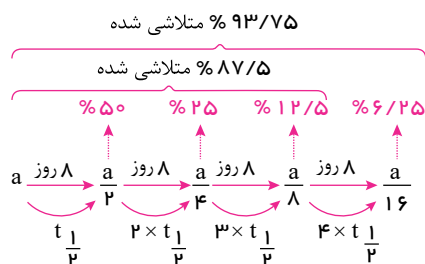
عبارت سوم: فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی از ۰,۷ درصد کم تر است.

عبارت چهارم: در غنی سازی ایزوتوپی، درصد خلوص ایزوتوپ مورد نظر افزایش می یابد.

۲۹۵ - گزینه ۲ عبارت های (آ)، (ب) و (ت) درست اند.

(ب) ایزوتوپ های یک عنصر به دلیل عدد اتمی یکسان، طیف نشری خطی یکسانی دارند.

(پ) فرض می کنیم a گرم ^{131}I داشته باشیم:



با توجه به نمودار فوق پس از ۲۴ روز $(24 = 3 \times 8)$ و پس از ۳۲ روز $(32 = 4 \times 8)$ آن متلاشی می شود؛ بنابراین برای اینکه ۹۰% آن متلاشی شود، بین ۲۴ تا ۳۲ روز



زمان لازم است.

۲۹۶ - گزینه ۲ عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

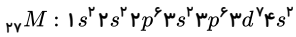
(آ) ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسانی دارند. اما اتم A دارای ۲۸ پروتون است در حالی که اتم M ، ۲۷ پروتون دارد.

(ب) با توجه به رابطه عدد جرمی می‌توان نوشت:

$$A = N + Z \rightarrow 60 = N + 27 \rightarrow N = 33$$

$$N - Z = 33 - 27 = 6$$

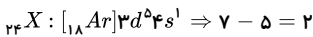
(پ) آرایش الکترونی اتم M به صورت زیر است:



$$\ell = 0 = \text{مجموع الکترون‌ها با } s$$

$$\ell = 12 = \text{مجموع الکترون‌ها با } p \Rightarrow 8 + 12 = 20$$

(ت) با توجه به آرایش الکترونی اتم X ، اختلاف خواسته شده برابر ۲ است.

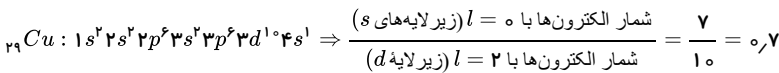


۲۹۷ - گزینه ۳ عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های دوم و چهارم:

عبارت دوم: ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها به $n + l$ وابسته است.

عبارت چهارم:



۲۹۸ - گزینه ۳ عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

عبارت اول: در عنصرهای دسته s و p لایه آخر هر اتم، لایه ظرفیت آن است.

عبارت دوم: زیرلایه با $\ell + n$ کوچک‌تر انرژی کمتری داشته و زودتر الکترون می‌گیرد. اگر $n + \ell$ دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n کوچکتری دارد انرژی کمتری دارد.

عبارت چهارم: حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه برابر $(4\ell + 2)$ است.

$$\ell = 4 \rightarrow 4(4) + 2 = 18$$

و شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی برابر ۱۸ است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: به طور مثال گازهای نجیب نسبت به عنصرهای گروه ۱۷، الکترون ظرفیت بیشتری دارند ولی واکنش‌پذیری آن‌ها کمتر است.

عبارت پنجم: عناصر یک گروه از جدول تناوبی (به جز هلیم در گروه ۱۸) شمار الکترون‌های ظرفیتی برابری دارند، ولی برعکس این مطلب الزاماً درست نیست به طور مثال ${}_{13}Al$ و ${}_{31}Sc$ که هر دو

۳ الکترون ظرفیتی دارند، اما هم گروه نیستند.

۲۹۹ - گزینه ۲ عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

مورد اول: اتم هیدروژن دارای یک پروتون و یک الکترون است و جرم یک پروتون اندکی از $1 amu$ بیشتر است.

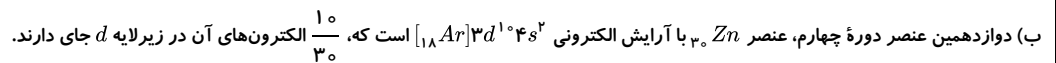
مورد دوم: عنصرهای ${}_{17}Z$ و ${}_{35}X$ در گروه ۱۷ و عنصرهای ${}_{21}Y$ و ${}_{39}X$ در دوره چهارم قرار دارند.

مورد سوم: در تناوب سوم، نماد شیمیایی ۶ عنصر Ar, Cl, Si, Al, Mg و Na دو حرفی است.

مورد چهارم: در هر ستون (گروه) جدول تناوبی عناصری با خواص فیزیکی متفاوت و خواص شیمیایی مشابه وجود دارد.

۳۰۰ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

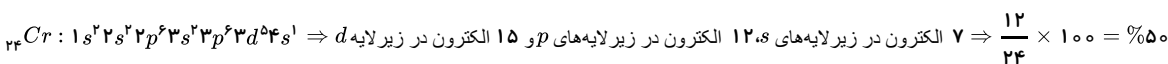
(آ) عنصرهایی با عدد اتمی ۲۹ تا ۳۶، دارای زیرلایه $3d^1$ هستند.



بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) در همه عناصر دسته p دوره‌های چهارم تا هفتم، زیرلایه $4p$ وجود دارد.

(ت) عنصر مورد نظر ${}_{24}Cr$ است.



۳۰۱ - گزینه ۳

عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.



$$\left. \begin{aligned} p + n &= 65 \\ n - p &= 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2n = 72 \Rightarrow n = 36 \\ p = 29$$



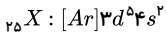
دوره چهارم، گروه ۱۱ $\Rightarrow M: [Ar]3d^1 4s^1$

$$\frac{l=1}{l=2} = \frac{12}{10} = 1,2 \text{ می‌باشد. } (3d^1)(l=2) \text{ و } (4p^6, 3p^6)(l=1) \text{ و } 10 \text{ الکترون با } (3d^1)(l=2) \text{ می‌باشد.}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اتم M دارای ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ (زیرلایه‌های s) می‌باشد.

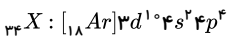
(ت) شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده اتم M ($4s^1$) یک الکترون است، در حالی که شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده X برابر ۲ الکترون است.



۳۰۲ - گزینه ۴ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

• عنصرهایی با عددهای اتمی ۱۶ و ۳۴، در گروه ۱۶ جدول قرار دارند و خواص شیمیایی آن‌ها مشابه است.

• در اتم X ۱۶ الکترون با $l=1$ (زیرلایه‌های p) و ۸ الکترون با $l=0$ (زیرلایه‌های s) وجود دارد.



• هر دو اتم Cr ($[1s^2 Ar]3d^5 4s^1$) و X دارای ۶ الکترون ظرفیت هستند.

• عنصر X در دوره چهارم و گروه ۱۶ قرار دارد. اکسیژن در گروه ۱۶، گازی و برم در دوره چهارم، مایع است.

۳۰۳ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ) و (ب) و (ت) نادرست‌اند.

(آ) در عناصر دوره چهارم، زیرلایه‌های $(4s, 3d, 4p)$ به ترتیب پر می‌شوند که چنانچه $3d$ و یا $4p$ الکترون گرفته باشند، مجموع $(n+l)$ برخی الکترون‌ها برابر ۵ خواهد بود.

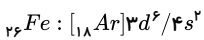
(ب)

$$30 \rightarrow (n+l) = 6(4+1) = 30 \rightarrow \text{آخرین زیرلایه} = 4p^6 \rightarrow \text{آخرین عنصر دوره چهارم} = Kr$$

$$4 \rightarrow (n+l) = 1(4+0) = 4 \rightarrow \text{آخرین زیرلایه} = 4s^1 \rightarrow \text{اولین عنصر دوره چهارم} = K$$

$$\frac{(n+l) \text{ آخرین زیرلایه } Kr}{(n+l) \text{ آخرین زیرلایه } K} = \frac{30}{4} = 7,5$$

(ت)



در اتم آهن تنها زیرلایه‌ای که $(n+l)$ بزرگتر از ۴ دارد زیرلایه $3d$ با $(n+l) = 5$ برابر $(3+2)$ است که ۶ الکترون دارد.

بررسی سایر عبارت‌ها:

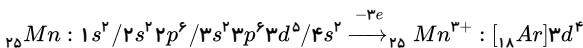
(پ)

$${}_{24}Cr^+: [1s^2 Ar]3d^5 \quad \text{۵ الکترون‌های آخرین زیرلایه}$$

$${}_{27}A: [{}_{26}Kr]4d^1 5s^1 \quad \text{۱ الکترون‌های } 4d^1$$

پس تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه Cr^+ نصف تعداد الکترون‌های زیرلایه $l=2, n=4$ عنصر A است.

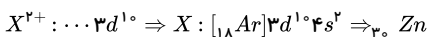
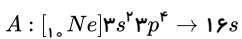
(ت)



۳ الکترونی که باید از Mn جدا شود، ۲ الکترون از $4s$ است با $(n+l) = 8$ برابر $(4+0) = 2$ و یک الکترون از $3d$ با $(n+l) = 5$ برابر $(3+2) = 5$ یعنی مجموع $(n+l)$ این ۳ الکترون

برابر $13 = 8 + 5$ می‌باشد و تعداد الکترون لایه سوم ($3s^2 3p^6 3d^5$) این عنصر نیز برابر ۱۳ است.

۳۰۴ - گزینه ۴ عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.



(آ) X (Zn) در گروه ۱۲ قرار دارد.

(ب) $14 = 16 - 30$

(پ) X همان عنصر (Zn) و A همان عنصر (S) است، فرمول ترکیب یونی این دو عنصر ZnS است.

(ت) عنصر A ($16S$) با ${}_{34}D$ هم‌گروه (گروه ۱۶) و با ${}_{33}E$ هم‌دوره (دوره سوم) است.

۳۰۵ - گزینه ۲ عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

با توجه به اینکه عنصر D ، کربن (عنصر دوره دوم از گروه ۱۴) است، جدول داده شده در واقع عنصرهای دوره‌های دوم تا چهارم از گروه‌های ۱، ۲، ۳، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ را نشان می‌دهد.

(ب) عنصر N در گروه ۱۴ دارای ۴ الکترون ظرفیتی و عنصر X در گروه ۱۸ دارای ۱۸ الکترون ظرفیتی است.

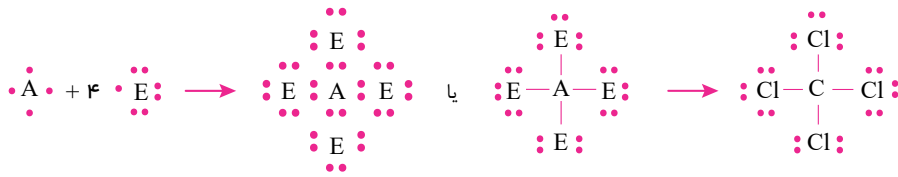
پ: مجموع $n+l$ در لایه ظرفیت M برابر ۱۰ بوده که ۵ برابر قدر مطلق بار یون پایدار J است. (J^{2-})

$${}_{13}M: [1s^2 Ne]3s^2 3p^1 \quad n = 3 \times 3 = 9 \\ l = 0 + 1 = 1$$

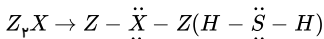
بررسی عبارت‌های نادرست:



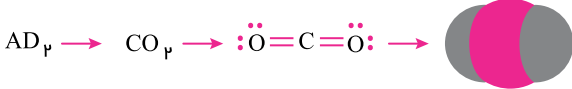
(آ) M و F به ترتیب عنصرهای گروه ۱۳ و ۱۶ هستند، بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از آن‌ها به صورت $M_p F_q$ است.
 ت: فرمول‌های حاصل ZR_p و $T_p Q_p$ خواهد بود که شمار یون‌ها در آن‌ها متفاوت است.
 ۳۰۶ - گزینه ۲ همه عبارت‌های داده شده، درست‌اند:
 عبارت اول: مولکول حاصل از A و E به صورت AE_p است (A و E به ترتیب C و $_{17}C$ است).



عبارت دوم: D ، X و Z به ترتیب عنصرهای اکسیژن، گوگرد و هیدروژن هستند. شمار پیوندهای کووالانسی در $(O_p)D_p$ و $Z_p X$ و $(H_p)S$ برابر است:



عبارت سوم: از واکنش D با O (A با C) و مولکول AD_p (CO_p) می‌تواند حاصل شود:



عبارت چهارم: عنصرهای D ، Z و E (به ترتیب H ، O ، $_{17}Cl$) در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی H_p ، O_p و Cl_p وجود دارد.
 ۳۰۷ - گزینه ۴ هر چهار مورد درست هستند.

۳۰۸ - گزینه ۱

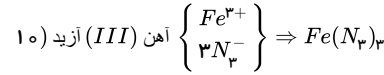
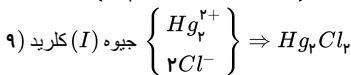
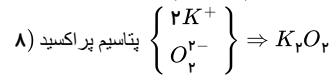
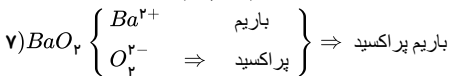
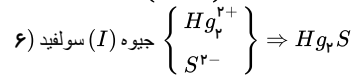
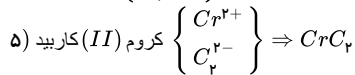
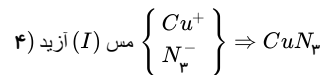
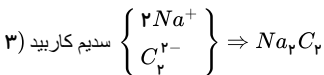
همه عبارت‌های داده شده درست‌اند. در مورد عبارت (ب) لازم به توضیح است که در رتبه سوم، گاز آرگون وجود دارد که واکنش‌پذیری کمی دارد و مانند همه گازهای نجیب به صورت مولکول‌های تک اتمی (Ar) در طبیعت یافت می‌شود. در مورد عبارت (پ) نیز باید گفت که گاز CO_p در رتبه چهارم قرار دارد و با توجه به ساختار لوویس آن، نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۵/۸ است:

$$\ddot{O} = C = \ddot{O} \Rightarrow \frac{\text{جفت الکترون‌های پیوندی (تعداد پیوندها)}}{\text{تعداد الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{4}{8} = 0.5$$

۳۰۹ - گزینه ۲ در بخش (۱) با نام‌گذاری ترکیب‌های یونی آشنا شدیم. اکنون از باب یادآوری نحوه نام‌گذاری و فرمول‌نویسی، ترکیب‌های مورد نظر را بررسی می‌نماییم.

۱) $CO_p \Rightarrow$ یک ترکیب مولکولی است نه یونی! \Rightarrow کربن‌دی‌اکسید $\Rightarrow CO_p$

۲) $ZnO \Rightarrow$ روی فقط یک نوع کاتیون (Zn^{2+}) تشکیل می‌دهد، لذا به کاربردن عدد رومی برای آن درست نیست \Rightarrow روی اکسید $\Rightarrow ZnO$



همان‌طور که ملاحظه می‌شود از ده ترکیب مورد نظر، فقط نام CO_p ، ZnO و BaO_p درست ذکر نشده بود.

۳۱۰ - گزینه ۳ عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند.

- اتم مورد نظر، کروم (Cr) است که در طبیعت اغلب به شکل Cr^{2+} و Cr^{3+} یافت می‌شود.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی کروم برابر ۶ است که این تعداد در $_{16}X$ (گوگرد) نیز برابر ۶ است.

$$_{16}X : 1s^2 / 2s^2 / 2p^6 / \underbrace{3s^2 3p^4}_{=6 \text{ الکترون‌های ظرفیتی}}$$

با جدا شدن ۶ الکترون از اتم Cr ، این اتم به آرایش گاز نجیب Ar می‌رسد.

آرایش الکترونی Z به $3d^5 4s^2$ ختم می‌شود.

۳۱۱ - گزینه ۱ عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

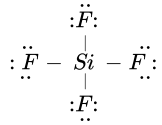
(آ) اغلب فلزها (نه همه فلزها) در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

(ب) آب گازدار به دلیل داشتن گاز CO_p خاصیت اسیدی دارد اما سدیم اکسید (اکسید فلزی) خاصیت بازی دارد؛ از این رو رنگ کاغذ pH در این دو محلول، متفاوت است.

۳۱۲ - گزینه ۴ ردیف (۱) هیدروژن سیانید $HCN : H - C \equiv N$



$$p \cdot e = 4 \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{4}{1} = 4$$

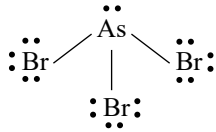


$$p \cdot e = 4 \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{4}{12}$$

ردیف ۲) سیلیسیم تترا فلوئورید SiF_4

ردیف ۳) فرمول شیمیایی نیتروژن دی اکسید به صورت NO_2 است.

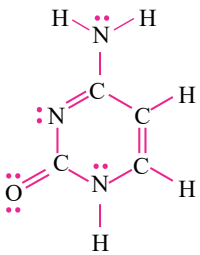
ردیف ۴) آرسنیک تری برمید $AsBr_3$



$$p \cdot e = 3 \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{3}{10}$$

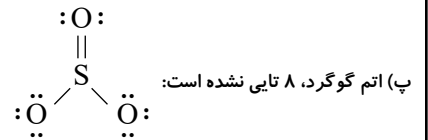
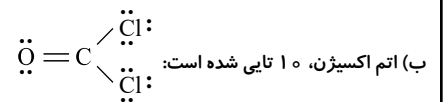
۳۱۳ - گزینه ۳ ساختار لوویس مولکول داده شده را تکمیل می نمایم:

همانطور که دیده می شود، در این مولکول، ۱۶ پیوند کووالانسی (جفت الکترون پیوندی) و ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

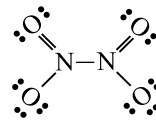
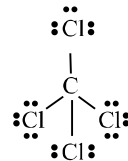
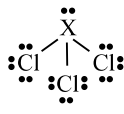
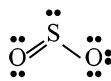
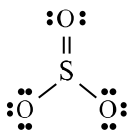


۳۱۴ - گزینه ۳ مورد (آ) و (ت) درست اند.

بررسی موارد نادرست:



۳۱۵ - گزینه ۳ همه عبارتهای داده شده درست اند.

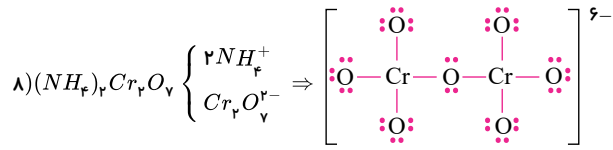
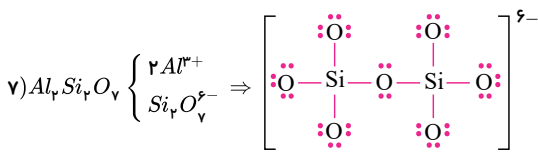
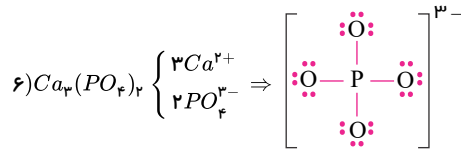
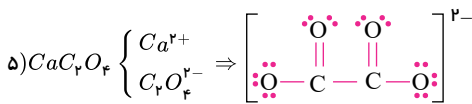
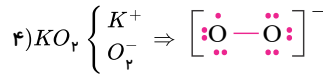
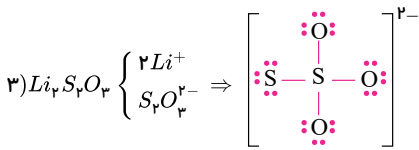
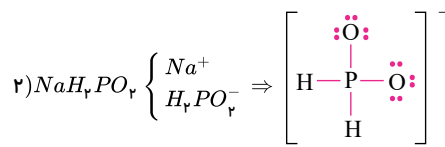
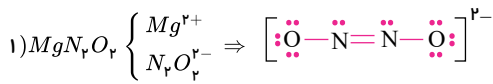


$$X + 3(Y) = 26 \Rightarrow X = 5 \Rightarrow \text{گروه ۱۵}$$

۳۱۶ - گزینه ۴ همه عبارتهای داده شده درست اند.



@talariimoshavere



اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) در MgN_2O_4 , NaH_2PO_4 , KO_2 و CaC_2O_4 نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{1}$ است.

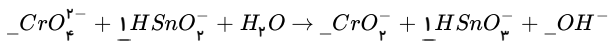
(ب) این آنیون‌ها عبارتند از: $N_2O_4^{2-}$, $H_2PO_4^-$, $S_2O_7^{2-}$, PO_4^{3-} .

(پ) این اتم‌ها عبارتند از: ۲ اتم هیدروژن موجود در NaH_2PO_4 ، ۲ اتم لیتیم موجود در $Li_2S_2O_7$ و یکی از اتم‌های اکسیژن در KO_2 (به ساختار لوویس O_2^- توجه نمایید که در آن یکی از اتم‌های اکسیژن به آرایش هشتایی نرسیده است).

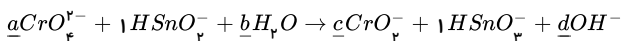
(ت) در هر دو ترکیب $(NH_4)_2Cr_2O_7$ و $Al_2Si_2O_7$ ، نسبت بار کاتیون به آنیون برابر $\frac{-1}{2}$ است. در ضمن در ساختار آنیون این دو ترکیب، ۸ پیوند کووالانسی وجود دارد.

۳۱۷ - گزینه ۳ فقط عبارت اول درست است.

ابتدا واکنش (I) را موازنه می‌کنیم. برای شروع موازنه از عنصر Sn شروع می‌کنیم (دلیلش را که می‌دانید؟). پس به $H_2SnO_3^-$ و $H_2SnO_4^-$ ضریب (۱) می‌دهیم:



ظاهراً ادامه موازنه به روش «وارسی» امکان‌پذیر نیست و مجبوریم از روش «تشکیل معادله» استفاده کنیم!



$$Cr \text{ موازنه: } a = c \quad (1)$$

$$O \text{ موازنه: } 4a + 2 + b = 2c + 3 + d \Rightarrow 4a + b = 2c + d + 1 \quad (2)$$

$$H \text{ موازنه: } 1 + 2b = 1 + d \Rightarrow 2b = d \quad (3)$$

$$\text{موازنه بار الکتریکی: } -2a - 1 = -c - 1 - d \Rightarrow 2a = c + d \quad (4)$$

در ادامه می‌توان نوشت:

$$\text{چون } a=c \text{ چون } (4) \text{ در معادله: } 2a = c + d \Rightarrow 2c = c + d \Rightarrow c = d \quad (5)$$

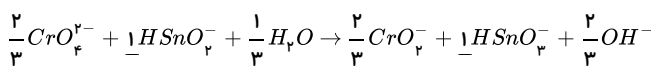
با توجه به معادله (۵) و معادله‌های (۱) و (۳) می‌توان نوشت:

$$a = c = d = 2b \quad (6)$$

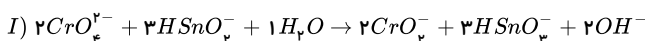
با توجه به معادله (۶)، مقدار a را در معادله (۲) به دست می‌آوریم:

$$4a + b = 2c + d + 1 \Rightarrow 4a + \frac{a}{2} = 2a + a + 1 \Rightarrow \boxed{a = \frac{2}{3}} \Rightarrow \boxed{b = \frac{1}{3}} \Rightarrow \boxed{c = d = \frac{2}{3}}$$

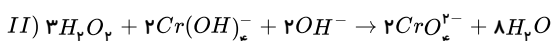
با قرار دادن مقادیر فوق در معادله واکنش می‌توان نوشت:



برای از بین بردن ضریب کسری، همه ضرایب را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم:



واکنش (II) هم به روش فوق موازنه می‌شود:





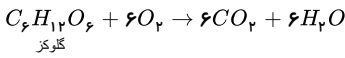
اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: در هر دو واکنش، ضریب استوکیومتری OH^- برابر ۲ است.

عبارت دوم: در واکنش (I)، به ازای مصرف ۲ مول CrO_4^{2-} ، سه مول $H_2SnO_3^-$ تشکیل می‌شود.

عبارت سوم: در واکنش (II) به ازای تشکیل ۲ مول CrO_4^{2-} ، ۷ مول واکنش دهنده مصرف می‌شود.

عبارت چهارم: مجموع ضرایب مولی فرآورده‌ها در واکنش‌های (I) و (II) برابر ۱۷ است، در حالی در واکنش اکسایش گلوکز، مجموع ضرایب مولی مواد شرکت کننده در واکنش برابر ۱۹ است.



۳۱۸ - گزینه ۴ به جز مورد (پ) که کاهش می‌یابد، بقیه موارد افزایش می‌یابند.

افزایش مقدار CO_2 ، باعث افزایش اثر گلخانه‌ای و در نتیجه افزایش موارد (آ)، (ب)، (ت)، (ث) می‌شود.

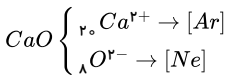
۳۱۹ - گزینه ۳

عبارت‌های (آ)، (ب)، (ت) نادرست هستند.

(آ) با افزایش مقدار CO_2 مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش می‌یابد.

(ب) SO_2 اکسید نافلزی و اسیدی است. کاغذ PH در محلول‌های اسیدی به رنگ سرخ در می‌آید.

(ت) این ترکیب، CaO (آهک) است:



۳۲۰ - گزینه ۲ همه مطالب ارائه شده، درست هستند.

۳۲۱ - گزینه ۲ فقط عبارت (ث) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اگر لایه هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $-18^\circ C$ کاهش می‌یافت.

(ب) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد زمین، به سمت هواکره برمی‌گردند ولی با طول موج بلندتر.

(پ) گازهایی که مانع خروج گرما از هواکره می‌شوند، عمدتاً CO_2 ، H_2O و ... هستند.

(ت) تغییرات دمایی درون گلخانه در طول شبانه‌روز در مقایسه با تغییرات دمایی بیرون گلخانه کمتر است.

۳۲۲ - گزینه ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول: ساختار شیمیایی هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.

مورد دوم: افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید در هواکره، سبب اسیدی‌تر شدن باران و در نتیجه کاهش pH آب‌ها می‌شود.

۳۲۳ - گزینه ۳ عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست‌اند.

(ب) از سوختن بنزین و گاز طبیعی؛ گازهای CO و CO_2 به‌عنوان آلاینده تولید می‌شود. ولی از سوختن زغال‌سنگ، SO_2 نیز علاوه بر CO و CO_2 تولید می‌شود.

(ث) سوختن بنزین و گاز طبیعی، دو گاز گلخانه‌ای (CO_2 و H_2O) و سوختن هیدروژن فقط یک گاز گلخانه‌ای (H_2O) تولید می‌کند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) از سوختن ۱ گرم بنزین ۴۸ کیلوژول گرما، ولی از سوختن ۱ گرم گاز هیدروژن، ۱۴۳ کیلوژول گرما تولید می‌شود.

(ت) استفاده از زغال‌سنگ نسبت به نفت خام، کربن‌دی‌اکسید بیشتری تولید می‌کند.

۳۲۴ - گزینه ۱ فقط عبارت سوم درست است.

• عبارت اول) طبق شکل داده‌شده، همه مولکول‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند.

• عبارت دوم) طبق شکل داده‌شده، یکی از واکنش دهنده‌ها جامد است.

• عبارت سوم) در حجم ثابت، شمار مول‌های گازی افزایش یافته‌اند.

۳۲۵ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست‌اند.

(آ) لایه دوم لایه استراتوسفر نام دارد که لایه اوزون جزئی از این لایه است. غلظت گاز اوزون (O_3) در این لایه بیش‌تر از لایه اول (تروپوسفر) است.

(ب) حدود ۷۵ درصد ($\frac{3}{4}$) از جرم هواکره در لایه اول (تروپوسفر) قرار دارد. به عبارت دیگر، ۲۵ درصد ($\frac{1}{4}$) از جرم هواکره در لایه‌های دوم، سوم و چهارم قرار دارد. پس:

$$\frac{\text{جرم هواکره در لایه‌های دوم، سوم و چهارم}}{\text{جرم هواکره در لایه اول}} = \frac{0.25}{0.75} = \frac{1}{3}$$

(پ) با توجه به نمودار، در ارتفاع $12 km$ ، دما برابر $-55^\circ C$ است. پس:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4}{1 \times 273} = \frac{0.2 \times 10.9}{n_2 \times (273 - 55)} \Rightarrow n_2 = \frac{0.2 \times 10.9 \times 273}{218 \times 22.4} = \frac{218 \times 10^{-2} \times 273}{218 \times 22.4} = \frac{273}{2240} = 0.122 \approx 0.12 mol$$

(ت) با توجه به این‌که در لایه دوم، دمای ابتدا و انتهای لایه به ترتیب برابر $-55^\circ C$ و $+7^\circ C$ است، می‌توان نوشت:



$$\frac{V - (-55)^{\circ}C}{35km} = \frac{62^{\circ}C}{35km} \approx 1,77^{\circ}C/km$$

ث) در لایه چهارم، یون‌های تک‌اتمی مانند H^+ , O^+ و He^+ و یون‌های چند اتمی مانند N_2^+ و O_2^+ وجود دارد.
۳۲۶ - گزینه ۲ همه عبارات‌های داده شده نادرست‌اند.

عبارت اول: در فشار و مقدار مول ثابت (n و p ثابت)، حجم (V) با دما (T) رابطه مستقیم دارد و نمودار V بر حسب T به صورت یک خط راست با شیب ثابت است.
عبارت دوم: با توجه به شکل II می‌توان دریافت که حجم گاز در نقطه X دو برابر نقطه Y است. در نتیجه فشار گاز در نقطه X ، نصف نقطه Y است و تفاوت فشار در این دو برابر با فشار گاز در نقطه X خواهد بود:

$$\left. \begin{aligned} X \text{ نقطه} &\Rightarrow \frac{1}{V} = 0,1 \Rightarrow V_X = 10L \\ Y \text{ نقطه} &\Rightarrow \frac{1}{V} = 0,2 \Rightarrow V_Y = 5L \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_Y = 2P_X \Rightarrow \Delta P = P_Y - P_X = 2P_X - P_X = P_X$$

فشار در نقطه X برابر است با:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22,4}{1 \times 273} = \frac{P_2 \times 10}{0,1 \times 300} \Rightarrow P_2 = \frac{300 \times 22,4}{10 \times 273} \approx 0,246 atm \Rightarrow P_X = \Delta p = 0,246 atm$$

عبارت سوم: با توجه به شکل (III) حجم در نقطه H ، $\frac{1}{3}$ بیش‌تر از حجم اولیه است:

$$V_2 = V_1 + \frac{1}{3}V_1 = \frac{4}{3}V_1$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{\frac{4}{3}V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{4}{3}T_1 \Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = \frac{4}{3}T_1 - T_1 = \frac{1}{3}T_1$$

$$\text{درصد افزایش دما} = \frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{3}T_1}{T_1} \times 100 = 33,3\%$$

عبارت چهارم: با توجه به این که هر ذره معادل $1,66 \times 10^{-27}$ مول فرض شده است، داریم:

$$n_1 = 8 \times 0,1 = 0,8 mol$$

$$n_2 = 10 \times 0,1 = 1 mol$$

با توجه به این که فشار ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times V_1}{0,8 \times T_1} = \frac{P_1 \times V_2}{1 \times (\frac{4}{3}T_1)} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{8} \Rightarrow V_2 = \frac{5}{8}V_1$$

$$\text{درصد کاهش حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{\frac{5}{8}V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = (\frac{5}{8} - 1) \times 100 = -37,5\%$$

حجم گاز $37,5\%$ درصد کاهش می‌یابد.

۳۲۷ - گزینه ۳ عبارات‌های دوم تا چهارم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: در هر دو ظرف 10 ذره وجود دارد؛ بنابراین مول هر دو گاز برابر $0,5$ است.

مورد دوم: چون مول در هر ظرف برابر $0,5$ است، پس حجم آن‌ها در شرایط STP برابر $11,2$ لیتر است.

مورد سوم:

$$\frac{m(N_2)}{m(CO_2)} = \frac{0,5 \times 28}{0,5 \times 44} \approx 0,64$$

مورد چهارم: مول گازها و حجم دو ظرف برابر است؛ بنابراین غلظت مولی هر دو گاز نیز برابر می‌باشد.

۳۲۸ - گزینه ۲ - عبارات‌های سوم و پنجم درست‌اند.

بررسی عبارات‌های نادرست:

مورد اول: دگرشکل، به شکل‌های گوناگون بلوری یا مولکولی یک عنصر گفته می‌شود.

مورد دوم: فرمول مولکولی برای مواد مولکولی به کار می‌رود که در ساختار آن‌ها یون وجود ندارد.

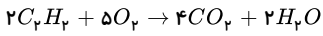
مورد چهارم: در توسعه پایدار، هزینه‌های اجتماعی نیز باید در نظر گرفته شود.

۳۲۹ - گزینه ۲ عبارات‌های «آ» و «ب» نادرست هستند.

(آ) بیشترین مقدار اوزون در لایه استراتوسفر وجود دارد؛ بنابراین مقدار آن از سطح زمین تا ارتفاع مشخصی از استراتوسفر، رو به افزایش است.

(ب) معادله واکنش تبدیل CO به CO_2 به صورت $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ است؛ بنابراین به ازای مصرف 1 مول CO ، $0,5$ مول یا 16 گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

(پ)



$$\frac{C_2H_2}{O_2} = \frac{2}{5} = 0,4$$

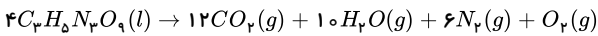
(ت)

$$1,505 \times 10^{22} \text{ گاز مولکول} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول گاز}} \times \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} = 0,56 \text{ L}$$

در شرایط STP هر یک مول گاز (H₂ یا O₂ یا CH₄ و ...) که شامل 6,02 × 10²³ مولکول گاز است، حجمی معادل 22,4 لیتر (یا 22400 mL) را اشغال می‌کند و نوع گاز مهم نیست.

330 - گزینه 2 همه عبارت‌های داده شده نادرست‌اند.

با توجه به توضیحات داده شده، معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: همان‌طور که می‌بینید در معادله موازنه شده واکنش، مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر (12 + 10 + 6 + 1 = 29) است.

عبارت دوم: مطابق معادله واکنش، از 29 مول فرآورده تشکیل شده، 12 مول آن CO₂ و 10 مول آن هم H₂O است. پس:

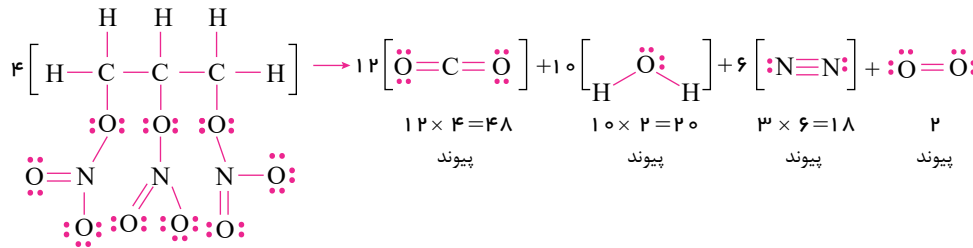
$$\left. \begin{array}{l} CO_2 \text{ مول } 12 \text{ جرم} = 12 \times \begin{array}{l} 44 \\ \downarrow \\ \text{جرم مولی } CO_2 \end{array} = 528g \\ H_2O \text{ مول } 10 \text{ جرم} = 10 \times \begin{array}{l} 18 \\ \downarrow \\ \text{جرم مولی } H_2O \end{array} = 180g \end{array} \right\} \text{اختلاف جرم } CO_2 \text{ و } H_2O \text{ تولیدشده} = 528 - 180 = 348g$$

و در ادامه می‌توان نوشت:

جرم اختلاف جرم CO₂ و H₂O مول فرآورده‌ها

$$\begin{bmatrix} 29 & 348 \\ 5,8 & x \end{bmatrix} \Rightarrow \frac{5,8 \times 348}{29} = \frac{5,8 \times 10^{-1} \times 348}{29} = 2 \times 10^{-1} \times 348 = 69,6g$$

عبارت سوم: اگر ساختار لوویس فرآورده‌ها را رسم کنیم، داریم:



$$4 \times 22 = 88 \text{ پیوند} \rightarrow 48 + 20 + 18 + 2 = 88 \text{ پیوند}$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود مجموع تعداد پیوندهای کووالانسی فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها برابر است.

عبارت چهارم: با توجه به توضیحات داده شده و نیز معادله واکنش می‌توان نوشت:

جرم مولی N₂

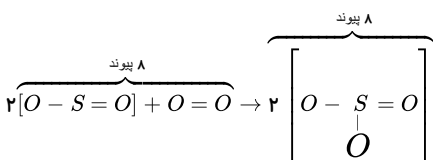
$$4 \text{ mol } C_2H_5N_2O_4 \sim 6 \text{ mol } N_2 \Rightarrow 1 \text{ mol } C_2H_5N_2O_4 \sim \left[\frac{6}{4} \text{ mol } N_2 = \frac{6}{4} \left(\begin{array}{c} \uparrow \\ 28 \end{array} \right) = 42g N_2 \right] \sim 5,72 \times 10^3 kJ$$

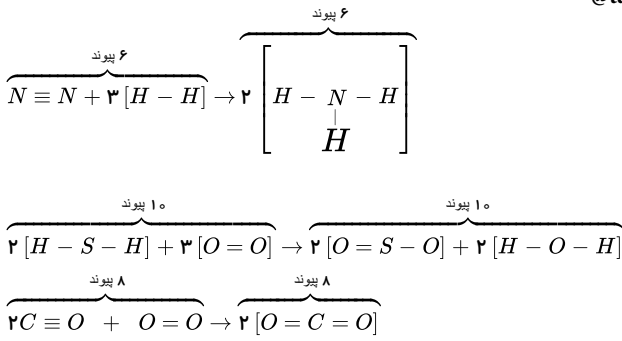
پس:

جرم N₂ گرما kJ

$$\begin{bmatrix} 42 & 5,72 \times 10^3 \\ 0,42 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = \frac{0,42 \times 5,72 \times 10^3}{42} = \frac{42 \times 10^{-2} \times 5,72 \times 10^3}{42} = 57,2 kJ$$

331 - گزینه 4





۳۳۲ - گزینه ۲ همه عبارتهای مطرح شده درست‌اند و هیچ عبارت نادرستی وجود ندارد!
 ۳۳۳ - گزینه ۱

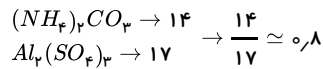
- منیزیم نترید: Mg_3N_2 شکل درست
- گالیم کلرید: $GaCl_3$ شکل درست
- مس (II) سولفید: CuS شکل درست
- کبالت (III) سولفات: $CO_2(SO_4)_3$ شکل درست
- روی فسفات: $Zn_3(PO_4)_2$
- باریم سیانید: $Ba(CN)_2$

۳۳۴ - گزینه ۴ وزن و حجم یک محلول معین تأثیری در خواص آن ندارد. غلظت محلول، ماهیت حلال و حل‌شونده و دما بر خواص یک محلول تأثیر گذارند، به‌طور مثال هرچه غلظت محلول سدیم کلرید بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن بیشتر است، هم‌چنین در محلول اسیدهای ضعیف با تغییر دما، ثابت یونش اسید و در نتیجه غلظت یون‌ها در محلول تغییر می‌کند.
 ۳۳۵ - گزینه ۳ بررسی موارد:
 مورد اول: درست.

$$\frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = 0.01 \rightarrow \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} = 10^{-4}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = 10^{-4} \times 10^6 = 100$$

مورد دوم: نادرست است. هوایی که تنفس می‌کنیم، محلولی از گازهاست درحالی‌که سرم فیزیولوژی از محلول آب و نمک خوراکی تشکیل شده است.
 مورد سوم: درست.



مورد چهارم: درست.

$$1.2 \text{ ton آب دریا} \times \frac{27 \text{ ton نمک}}{100 \text{ ton آب دریا}} = 0.324 \text{ ton نمک} = 324 \text{ kg}$$

۳۳۶ - گزینه ۴ همان‌طور که می‌دانید گلوکومتر غلظت گلوکز خون را برحسب میلی‌گرم/دسی‌لیتر یا میلی‌گرم/اوه‌لیتر نشان می‌دهد. با این توضیح برویم به بررسی عبارتهای پیردازیم:
 (آ) درست است. با توجه به اینکه عدد نمایش داده شده برابر ۹۰ است، داریم:

$$200 \text{ mL} = 2 \text{ dL}$$

$$\frac{90 \text{ mg } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ dL خون}} \times 2 \text{ dL خون} \times \frac{1 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1000 \text{ mg } C_6H_{12}O_6} = \frac{90 \times 2}{1000} = 0.18 \text{ g } C_6H_{12}O_6$$

(ب) درست است. در دستگاه گلوکومتر، غلظت گلوکز برحسب ppm برابر است با (با فرض اینکه چگالی خون برابر $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است):

$$ppm = \text{عدد نمایش داده شده در دستگاه} \times 10 = 90 \times 10 = 900$$

$$ppm = \text{درصد جرمی} \times 10^4 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{ppm}{10^4} = \frac{900}{10^4} = 0.09\%$$

$$\text{جرم گلوکز} = 90 \text{ mg} = 0.09 \text{ g}$$

روش دیگر:

$$\left(\frac{m(g)}{V(mL)} \right) d = 1 \Rightarrow m = V = 100 \text{ mL} = 100 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{0.09}{100} \times 100 = 0.09\%$$

(پ) درست است. هرگاه دستگاه گلوکومتر عدد G را نشان دهد، غلظت مولی گلوکز در خون برابر است با:

$$\text{غلظت مولی گلوکز} = \frac{G}{18000} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{90}{18000} = 5 \times 10^{-3} = 0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(ث) درست است. چون غلظت مولار را داریم، پس:

$$? \text{ mol } C_6H_{12}O_6 = 0.005 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.5 \text{ L} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol } C_6H_{12}O_6$$



$$90 \frac{mg}{0.1L} \times 0.5L \times \frac{1g \text{ گلوکز}}{1000mg \text{ گلوکز}} \times \frac{1mol \text{ گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} = \frac{90 \times 0.5}{0.1 \times 1000 \times 180} = 2.5 \times 10^{-3} mol \text{ گلوکز}$$

۳۳۷ - گزینه ۳ (آ) درست: با توجه به فرمول شیمیایی ترکیب‌ها می‌توان نوشت:

$$Sc_2(SO_4)_3 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم‌ها} = 17 \Rightarrow 20 - 17 = 3$$

$$(NH_4)_3PO_4 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم‌ها} = 20$$

(ب) نادرست: درصد جرمی Na^+ از K^+ در آب دریا بیشتر است.

(پ) درست: شمار مول $NaOH$ را محاسبه می‌کنیم:

$$500g \text{ محلول} \times \frac{100g NaOH}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1mol NaOH}{40g NaOH} = 1.25 \times 10^{-3} mol$$

(ت) نادرست: با توجه به رابطه غلظت مولی داریم:

$$\text{غلظت مولی} \Rightarrow \frac{0.6mol}{0.4L} = 1.5mol \cdot L^{-1}$$

۳۳۸ - گزینه ۳ - نادرست. محلول‌های دارای یون نیترات (KNO_3 , $NaNO_3$) در نقطه A سیر نشده هستند.

- درست. انحلال پذیری KCl و $NaCl$ در دمای $90^\circ C$ به ترتیب برابر ۵۵ و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب هستند.

- نادرست. انحلال پذیری نمک‌های KCl و KNO_3 که حاوی یون K^+ هستند در دمای $25^\circ C$ به ترتیب برابر: ۳۴ و ۳۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است در حالی که انحلال پذیری $NaNO_3$ در همین دما در حدود ۹۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد.

- نادرست. با توجه به شیب منفی نمودار انحلال پذیری Li_2SO_4 ، ضریب θ در معادله آن باید منفی باشد

۳۳۹ - گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) نیروی بین مولکول‌های اتانول، پیوند هیدروژنی است. چون در ساختار اتانول $\left(\begin{array}{c} H & H \\ | & | \\ H - C - C - O - H \\ | & | \\ H & H \end{array} \right)$ پیوند $O - H$ وجود دارد اما در بین مولکول‌های استون پیوند

هیدروژنی وجود ندارد. $\left(\begin{array}{c} H & O & H \\ | & || & | \\ H - C - C - C - H \\ | & & | \\ H & & H \end{array} \right)$ پس نیروی بین مولکول‌های اتانول، قوی‌تر و نقطه جوش آن بالاتر است.

مورد ب) نیروی بین مولکول‌های آمونیاک (NH_3)، پیوند هیدروژنی است، چون در مولکول آن $\left(\begin{array}{c} H \\ | \\ H - N \\ | \\ H \end{array} \right)$ پیوند بین H و N وجود دارد، اما مولکول H_2S توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارد.

مورد پ و ت) نیروی بین مولکول‌های HF پیوند هیدروژنی است و از دو مولکول دیگر که قطبی هستند، قوی‌تر است. بین مولکول‌های قطبی، مولکولی که جرم مولی بیشتری داشته باشد، نیروی بین مولکول‌هایش قوی‌تر خواهد بود. پس نیروی بین مولکول‌های HBr از HCl قوی‌تر است. هرچه نیروی بین مولکولی قوی‌تر باشد، نقطه جوش بالاتر است.

$$HF > HBr > HCl \text{ : مقایسه نقطه جوش}$$

۳۴۰ - گزینه ۲ عبارتهای اول، سوم و چهارم درست هستند. اما عبارتهای دوم و پنجم نادرست‌اند: شمار پیوند هیدروژنی در NH_3 و HF یکسان است. در ضمن هر دو مقایسه ارایه شده در عبارت پنجم درست هستند.

۳۴۱ - گزینه ۱ همه عبارتهای مطرح شده درست‌اند و هیچ عبارت نادرستی وجود ندارد!

۳۴۲ - گزینه ۱ به بررسی عبارتهای می‌پردازیم:

عبارت اول: درست است. کافی است اختلاف انحلال پذیری در دو دمای مختلف را به دست بیاوریم و با هم مقایسه کنیم، هر کدام که عدد بزرگ‌تری شد، تغییر دما بر انحلال پذیری آن تأثیر بیشتری دارد:

$$1.9 - 1.5 = 0.4 \text{ : متان}$$

$$0.73 - 0.6 = 0.13 \text{ : نیتروژن}$$

$$1.2 - 1 = 0.2 \text{ : کربن مونوکسید}$$

پس دما تأثیر بیشتری بر انحلال پذیری متان دارد.

عبارت دوم: درست است. انحلال پذیری گازها با کاهش دما، افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: نادرست است. بر طبق داده‌های جدول، انحلال پذیری هر سه گاز با افزایش دما، کاهش یافته است که این مطلب به معنای گرماده بودن انحلال این سه گاز است.

عبارت چهارم: درست است. هرچه تفاوت انحلال پذیری در یک بازه دمایی بیشتر باشد، شیب نمودار انحلال پذیری هم بیشتر است که این تفاوت انحلال پذیری در مورد CH_4 بیش‌تر از دو گاز دیگر است.

۳۴۳ - گزینه ۱ بررسی عبارتهای نادرست:

(پ) مولکول آب به دلیل توانایی برقرار پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

(ت) HCl قطبی و F_2 ناقطبی است؛ به همین دلیل HCl نقطه جوش بالاتری دارد.



۳۴۴ - گزینه ۳ از آنجا که اتانول در آب حل می‌شود، بعد از اضافه کردن آب و اتانول به یکدیگر برخی از پیوندهای هیدروژنی مولکول‌های اتانول شکسته شده و پیوند هیدروژنی جدیدی بین آب و اتانول ایجاد می‌شود که باعث انحلال اتانول در آب و تشکیل یک محلول می‌شود که می‌توان گفت جاذبه‌های اتانول و آب در محلول از میانگین جاذبه‌های آب خالص و اتانول خالص بیشتر است. نیروهای بین مولکولی آب به علت داشتن دو پیوند $(O - H)$ از نیروهای بین مولکولی اتانول قوی‌تر است بنابراین مورد اول، سوم و چهارم صحیح است.

۳۴۵ - گزینه ۲ ویژگی یک: این ترکیب، $C_p H_5 O H$ (اتانول) است.

ویژگی ۲: این ترکیب، $BaSO_4$ (باریم سولفات) است. باریم سولفات انحلال‌پذیری بسیار کمی در آب دارد و در عمل نامحلول است (در دمای $25^\circ C$ انحلال‌پذیری این ماده در $100g$ آب برابر با $10^{-4} g$ می‌باشد که از $10^{-4} g$ حل‌شونده در $100g$ آب کمتر است) اگرچه مقدار ناچیز حل شده از این مواد در آب به طور کامل به یون تبدیل می‌شود (الکترولیت قوی) اما غلظت یون‌ها در محلول به اندازه‌ای ناچیز است که محلول آن‌ها در عمل رسانای جریان برق به شمار نمی‌رود. ویژگی ۳: این ترکیب، اتانول است زیرا به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

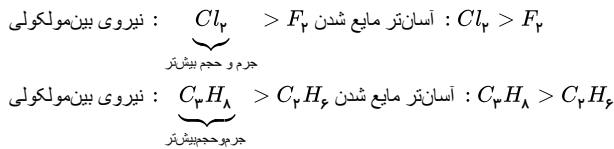
ویژگی ۴: این ترکیب $C_p H_{14}$ (هگزان) است و جزو هیدروکربن‌ها به شمار می‌رود که گشتاور دوقطبی اغلب آن‌ها ناچیز و در حدود صفر است. در مخلوط آب و هگزان، حالت فیزیکی در سرتاسر مخلوط یکسان است. (هر دو مایع هستند)، اما ترکیب شیمیایی متفاوت دارند، زیرا آب $(H_p O)$ از مولکول‌های قطبی ($\mu > 0$) و هگزان $(C_p H_{14})$ از مولکول‌های ناقطبی ($\mu \approx 0$) تشکیل شده است. اگر هر یک از این دو ویژگی یا هر دوی آن‌ها یکسان نباشد مخلوطی ناهمگن تشکیل می‌شود.

ویژگی ۵: این ترکیب، $BaSO_4$ است که آنیون سازنده آن و کلسیم سولفات $(CaSO_4)$ یکسان است (یون چند اتمی SO_4^{2-} ، یون سولفات) بنابراین کمترین ویژگی را به خود اختصاص داده است.

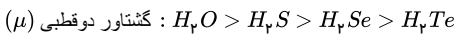
۳۴۶ - گزینه ۱ در صورتی که جاذبه یون - دوقطبی در محلول بیشتر از میانگین قدرت پیوند یونی و پیوند هیدروژنی باشد، آن ماده در آب انحلال‌پذیر است. در موارد داده شده فقط منیزیم کلرید و لیتیم سولفات در آب محلول هستند.

۳۴۷ - گزینه ۴ به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) درست است. هر چه نیروی بین‌مولکولی قوی‌تر باشد، نقطه جوش یک گاز بیش‌تر است و هرچه نقطه جوش بالاتر باشد، مایع کردن آن آسان‌تر است.



(ب) درست است. در هیدریدهای گروه ۱۶، از بالا به پایین، گشتاور دوقطبی مولکول‌ها کاهش می‌یابد:



(پ) درست است. گاز HCl به هنگام انحلال در آب به طور کامل به یون‌های مثبت و منفی (Cl^-, H^+) یونیده می‌شود و محلول آن یک الکترولیت قوی است. گاز HCl با حل شدن در آب به اسید قوی هیدروکلریک اسید، $HCl(aq)$ ، تبدیل می‌شود. انحلال گاز CO_p در آب عمدتاً جنبه فیزیکی و به طور جزئی جنبه شیمیایی دارد. یعنی بعضی از مولکول‌های CO_p با آب واکنش داده و یون‌های مثبت و منفی تولید می‌کنند. به همین خاطر محلول این گاز در آب یک الکترولیت ضعیف است (از انحلال گاز CO_p در آب، اسید ضعیف کربنیک اسید $H_p CO_p$ به دست می‌آید). اما گاز NO با آب واکنش نمی‌دهد و محلول آن غیرالکترولیت است. پس:



(ت) درست است. نمودارهای (e) و (d) قابل قبول نیستند. اولاً نیروی بین‌مولکولی در NH_p ضعیف‌تر از HF است، پس نقطه جوش NH_p کم‌تر از HF می‌باشد. ثانیاً نیروی بین‌مولکولی در CH_p ضعیف‌تر از PH_p است. چون هم قطبی است و هم جرم مولی بیش‌تری دارد. پس نقطه جوش CH_p کم‌تر از PH_p است. (به این ترتیب کل نمودار (d) غلط است، چون نقطه جوش همه ترکیب‌های آن نادرست است).

۳۴۸ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد (آ) نادرست. KCl یک ترکیب یونی است و هگزان حلال ناقطبی بوده و KCl در آن نامحلول است.

مورد (ب) درست. افزایش دما باعث کاهش انحلال‌پذیری گازها در آب می‌شود پس می‌توان گفت انحلال گازها در آب گرماده است.

مورد (پ) نادرست. انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد.

مورد (ت) درست. با توجه به نمودار انحلال‌پذیری - دما می‌بینیم که شیب نمودار برای KNO_3 بیشتر از $NaNO_3$ است و نسبت به تغییر دما حساس‌تر است.

۳۴۹ - گزینه ۲ مورد اول: درست. شیب کاهش انحلال‌پذیری N_p و O_p با افزایش دما، تقریباً یکسان است.

مورد دوم: درست. شیب نمودار انحلال‌پذیری فشار برای گاز NO بیشتر از N_p است.

مورد سوم: نادرست. CO_p در آب تشکیل $H_p CO_p$ می‌دهد انحلال‌پذیری بیش‌تری نسبت به NO دارد.

مورد چهارم: نادرست. در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز O_p از N_p بیشتر است.

۳۵۰ - گزینه ۳ بررسی موارد نادرست:

مورد سوم: حرکت خود به خودی مولکول‌های آب از محیط رقیق به غلیظ را گذرندگی می‌نامند.

مورد چهارم: صافی کربن مانند اسمز معکوس عمل می‌کند و برای تصفیه آب، در استفاده از صافی کربن نیز همانند استفاده از روش اسمز معکوس، نمی‌توان میکروب‌ها را حذف کرد.

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳	۴۲ - ۲	۸۳ - ۱	۱۲۴ - ۳	۱۶۵ - ۱	۲۰۶ - ۴	۲۴۷ - ۲
۲ - ۲	۴۳ - ۲	۸۴ - ۱	۱۲۵ - ۱	۱۶۶ - ۳	۲۰۷ - ۲	۲۴۸ - ۲
۳ - ۱	۴۴ - ۱	۸۵ - ۲	۱۲۶ - ۳	۱۶۷ - ۲	۲۰۸ - ۲	۲۴۹ - ۴
۴ - ۱	۴۵ - ۴	۸۶ - ۳	۱۲۷ - ۳	۱۶۸ - ۳	۲۰۹ - ۱	۲۵۰ - ۲
۵ - ۲	۴۶ - ۳	۸۷ - ۴	۱۲۸ - ۴	۱۶۹ - ۱	۲۱۰ - ۱	۲۵۱ - ۳
۶ - ۲	۴۷ - ۴	۸۸ - ۲	۱۲۹ - ۴	۱۷۰ - ۲	۲۱۱ - ۲	۲۵۲ - ۱
۷ - ۳	۴۸ - ۳	۸۹ - ۲	۱۳۰ - ۳	۱۷۱ - ۲	۲۱۲ - ۴	۲۵۳ - ۳
۸ - ۲	۴۹ - ۳	۹۰ - ۳	۱۳۱ - ۱	۱۷۲ - ۱	۲۱۳ - ۲	۲۵۴ - ۲
۹ - ۲	۵۰ - ۱	۹۱ - ۳	۱۳۲ - ۳	۱۷۳ - ۴	۲۱۴ - ۲	۲۵۵ - ۴
۱۰ - ۳	۵۱ - ۲	۹۲ - ۳	۱۳۳ - ۳	۱۷۴ - ۴	۲۱۵ - ۴	۲۵۶ - ۳
۱۱ - ۳	۵۲ - ۱	۹۳ - ۴	۱۳۴ - ۳	۱۷۵ - ۲	۲۱۶ - ۳	۲۵۷ - ۴
۱۲ - ۳	۵۳ - ۱	۹۴ - ۳	۱۳۵ - ۱	۱۷۶ - ۳	۲۱۷ - ۲	۲۵۸ - ۱
۱۳ - ۲	۵۴ - ۱	۹۵ - ۳	۱۳۶ - ۳	۱۷۷ - ۱	۲۱۸ - ۱	۲۵۹ - ۱
۱۴ - ۲	۵۵ - ۱	۹۶ - ۲	۱۳۷ - ۲	۱۷۸ - ۲	۲۱۹ - ۳	۲۶۰ - ۲
۱۵ - ۱	۵۶ - ۱	۹۷ - ۴	۱۳۸ - ۲	۱۷۹ - ۳	۲۲۰ - ۱	۲۶۱ - ۲
۱۶ - ۱	۵۷ - ۲	۹۸ - ۴	۱۳۹ - ۲	۱۸۰ - ۲	۲۲۱ - ۳	۲۶۲ - ۲
۱۷ - ۱	۵۸ - ۳	۹۹ - ۳	۱۴۰ - ۲	۱۸۱ - ۱	۲۲۲ - ۴	۲۶۳ - ۱
۱۸ - ۲	۵۹ - ۳	۱۰۰ - ۲	۱۴۱ - ۲	۱۸۲ - ۳	۲۲۳ - ۴	۲۶۴ - ۲
۱۹ - ۲	۶۰ - ۲	۱۰۱ - ۴	۱۴۲ - ۲	۱۸۳ - ۳	۲۲۴ - ۳	۲۶۵ - ۲
۲۰ - ۲	۶۱ - ۲	۱۰۲ - ۳	۱۴۳ - ۲	۱۸۴ - ۴	۲۲۵ - ۱	۲۶۶ - ۱
۲۱ - ۳	۶۲ - ۲	۱۰۳ - ۲	۱۴۴ - ۴	۱۸۵ - ۲	۲۲۶ - ۲	۲۶۷ - ۲
۲۲ - ۱	۶۳ - ۳	۱۰۴ - ۴	۱۴۵ - ۴	۱۸۶ - ۳	۲۲۷ - ۴	۲۶۸ - ۳
۲۳ - ۱	۶۴ - ۱	۱۰۵ - ۴	۱۴۶ - ۲	۱۸۷ - ۲	۲۲۸ - ۳	۲۶۹ - ۳
۲۴ - ۲	۶۵ - ۲	۱۰۶ - ۱	۱۴۷ - ۱	۱۸۸ - ۳	۲۲۹ - ۴	۲۷۰ - ۳
۲۵ - ۱	۶۶ - ۳	۱۰۷ - ۱	۱۴۸ - ۴	۱۸۹ - ۴	۲۳۰ - ۳	۲۷۱ - ۱
۲۶ - ۲	۶۷ - ۳	۱۰۸ - ۳	۱۴۹ - ۱	۱۹۰ - ۲	۲۳۱ - ۳	۲۷۲ - ۱
۲۷ - ۴	۶۸ - ۲	۱۰۹ - ۳	۱۵۰ - ۲	۱۹۱ - ۴	۲۳۲ - ۲	۲۷۳ - ۱
۲۸ - ۳	۶۹ - ۱	۱۱۰ - ۲	۱۵۱ - ۲	۱۹۲ - ۲	۲۳۳ - ۳	۲۷۴ - ۱
۲۹ - ۲	۷۰ - ۳	۱۱۱ - ۲	۱۵۲ - ۳	۱۹۳ - ۱	۲۳۴ - ۲	۲۷۵ - ۲
۳۰ - ۳	۷۱ - ۴	۱۱۲ - ۲	۱۵۳ - ۳	۱۹۴ - ۲	۲۳۵ - ۳	۲۷۶ - ۳
۳۱ - ۴	۷۲ - ۴	۱۱۳ - ۲	۱۵۴ - ۲	۱۹۵ - ۲	۲۳۶ - ۳	۲۷۷ - ۴
۳۲ - ۲	۷۳ - ۳	۱۱۴ - ۲	۱۵۵ - ۲	۱۹۶ - ۳	۲۳۷ - ۳	۲۷۸ - ۱
۳۳ - ۱	۷۴ - ۲	۱۱۵ - ۱	۱۵۶ - ۱	۱۹۷ - ۱	۲۳۸ - ۲	۲۷۹ - ۳
۳۴ - ۲	۷۵ - ۳	۱۱۶ - ۱	۱۵۷ - ۴	۱۹۸ - ۳	۲۳۹ - ۳	۲۸۰ - ۱
۳۵ - ۴	۷۶ - ۴	۱۱۷ - ۲	۱۵۸ - ۳	۱۹۹ - ۲	۲۴۰ - ۲	۲۸۱ - ۴
۳۶ - ۲	۷۷ - ۳	۱۱۸ - ۱	۱۵۹ - ۱	۲۰۰ - ۳	۲۴۱ - ۱	۲۸۲ - ۲
۳۷ - ۲	۷۸ - ۲	۱۱۹ - ۲	۱۶۰ - ۴	۲۰۱ - ۱	۲۴۲ - ۳	۲۸۳ - ۴
۳۸ - ۲	۷۹ - ۴	۱۲۰ - ۲	۱۶۱ - ۲	۲۰۲ - ۱	۲۴۳ - ۳	۲۸۴ - ۱
۳۹ - ۴	۸۰ - ۳	۱۲۱ - ۱	۱۶۲ - ۲	۲۰۳ - ۳	۲۴۴ - ۳	۲۸۵ - ۳
۴۰ - ۱	۸۱ - ۲	۱۲۲ - ۱	۱۶۳ - ۳	۲۰۴ - ۴	۲۴۵ - ۲	۲۸۶ - ۴
۴۱ - ۴	۸۲ - ۳	۱۲۳ - ۲	۱۶۴ - ۴	۲۰۵ - ۳	۲۴۶ - ۱	۲۸۷ - ۱

۲۸۸ - ۳	۲۹۷ - ۳	۳۰۶ - ۲	۳۱۵ - ۳	۳۲۴ - ۱	۳۳۳ - ۱	۳۴۲ - ۱
۲۸۹ - ۴	۲۹۸ - ۳	۳۰۷ - ۴	۳۱۶ - ۴	۳۲۵ - ۲	۳۳۴ - ۴	۳۴۳ - ۱
۲۹۰ - ۴	۲۹۹ - ۲	۳۰۸ - ۱	۳۱۷ - ۳	۳۲۶ - ۲	۳۳۵ - ۳	۳۴۴ - ۳
۲۹۱ - ۴	۳۰۰ - ۲	۳۰۹ - ۲	۳۱۸ - ۴	۳۲۷ - ۳	۳۳۶ - ۴	۳۴۵ - ۲
۲۹۲ - ۱	۳۰۱ - ۳	۳۱۰ - ۳	۳۱۹ - ۳	۳۲۸ - ۲	۳۳۷ - ۳	۳۴۶ - ۱
۲۹۳ - ۳	۳۰۲ - ۴	۳۱۱ - ۱	۳۲۰ - ۲	۳۲۹ - ۲	۳۳۸ - ۳	۳۴۷ - ۴
۲۹۴ - ۱	۳۰۳ - ۲	۳۱۲ - ۴	۳۲۱ - ۲	۳۳۰ - ۲	۳۳۹ - ۴	۳۴۸ - ۳
۲۹۵ - ۲	۳۰۴ - ۴	۳۱۳ - ۳	۳۲۲ - ۲	۳۳۱ - ۴	۳۴۰ - ۲	۳۴۹ - ۲
۲۹۶ - ۲	۳۰۵ - ۲	۳۱۴ - ۳	۳۲۳ - ۳	۳۳۲ - ۲	۳۴۱ - ۱	۳۵۰ - ۳