

شیمی دهم سوالات ۱۴۰۰ (۱۸ سوال)

۱) در ۰/۸ مول فسفریک اسید (H_3PO_4)، به تقریب چند اتم هیدروژن و چند گرم اکسیژن (به ترتیب از راست به چپ) وجود دارد؟

$$(O = 16 \text{ g. mol}^{-1})$$

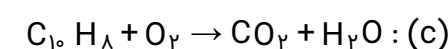
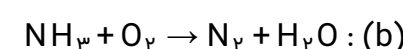
$$(1) \quad 74/9 - 1/44 \times 10^2 \quad (2) \quad 51/2 - 1/44 \times 10^2$$

$$(3) \quad 74/9 - 1/91 \times 10^2 \quad (4) \quad 51/2 - 1/91 \times 10^2$$

۲) در دمای ۲۰ درجه اگر درصد جرمی یون سولفات در ۵۰۰ گرم از محلول منیزیم سولفات برابر با ۱۰% باشد، چند گرم دیگر منیزیم سولفات در این محلول حل می‌شود؟ (انحلال‌پذیری منیزیم سولفات برابر ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب در دمای ۲۰°C است.) ($S = 32, Mg = 24, O = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

$$(1) \quad 62/5 \quad (2) \quad 90/625 \quad (3) \quad 27/5 \quad (4) \quad 157/5$$

۳) با توجه به معادله واکنش‌های موازنه نشده زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟ ($N = 14, H = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)



(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش (a) برابر ۲۹ است.

(ب) مجموع ضرایب H_2O در سه معادله، ۷ برابر ضریب N_2 در معادله واکنش (b) است.

(پ) به ازای مصرف ۳/۴ گرم NH_3 در واکنش (۲)، (b) مول گاز N_2 به دست می‌آید.

(ت) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در دو معادله b و c برابر ۴۲ است.

(ث) از سوختن ۰/۲ مول $C_{10}H_8$ در واکنش (c)، در مجموع ۲/۸ مول فراورده تولید می‌شود.

$$(1) \quad 5 \quad (2) \quad 4 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 2$$

۴) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)

(الف) در شرایط یکسان، گاز N_2 نسبت به گاز CO آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(ب) دمای جوش CO_2 از O_2 بیشتر است.

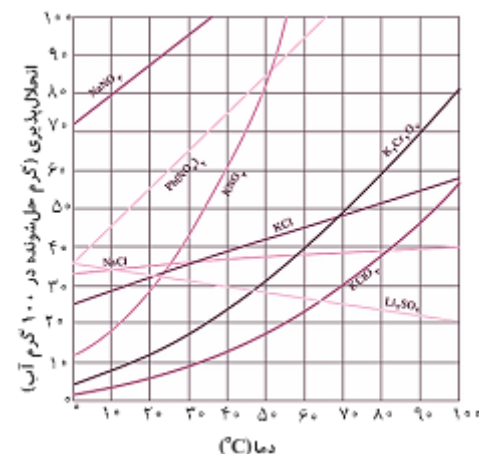
(پ) نقطه جوش استون به دلیل جرم مولی بیشتر، از اتانول بیشتر است.

(ت) دمای جوش ASH_3 بیشتر از PH_3 است.

(ث) در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول‌های قطبی نقطه جوش بیشتر دارد.

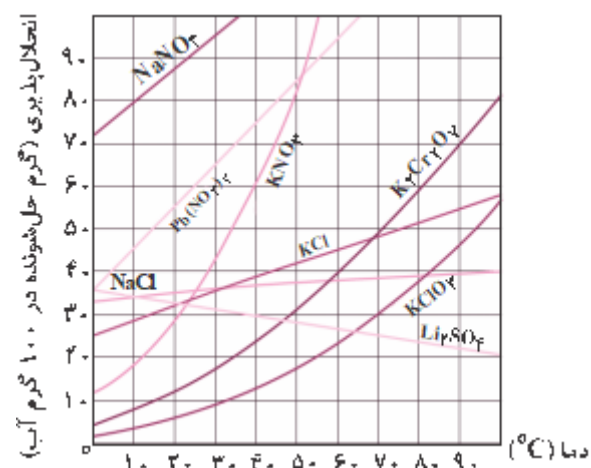
$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 4$$

- ۵) مطابق نمودار مقابل، ۶۸ گرم محلول سیرشده‌ی پتاسیم دی‌کرومات ($K_2Cr_2O_7$) را از دمای $90^\circ C$ ، سرد می‌کنیم. زمانی‌که جرم محلول به ۵۶ گرم می‌رسد، دمای محلول کدام است؟ به تقریب چند درصد جرمی از محلول را آب تشکیل می‌دهد؟ (به ترتیب، از راست به چپ)



- (۱) $71/4, 60^\circ C$
 (۲) $66/6, 60^\circ C$
 (۳) $66/6, 50^\circ C$
 (۴) $71/4, 50^\circ C$

- ۶) در چهار ظرف دارای ۳۰۰g آب در دمای $20^\circ C$ ، به ترتیب از راست به چپ، ۱۰۰g از ترکیب‌های سرب(II) نیترات (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نیترات (C) و پتاسیم دی‌کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن، محلول از مواد جامد باقی‌مانده جداسازی شده است. ترتیب چگالی محلول‌های به دست آمده، کدام است؟ (از تغییر حجم حلال، چشم‌پوشی شود).



- (۱) $A > B > C > D$
 (۲) $B > A > C > D$
 (۳) $B > D > C > A$
 (۴) $A > C > D > B$

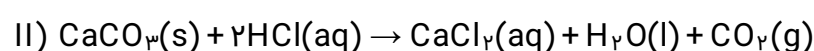
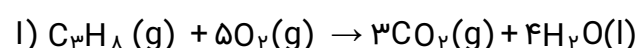
- ۷) به یک ظرف حاوی ۱۰ میلی‌لیتر آب دریا که غلظت یون کلرید در آن ۱۹۰۰ppm می‌باشد، ۲ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات اضافه می‌شود. غلظت یون کلرید پس از اضافه نمودن محلول تقریباً چند مول بر لیتر خواهد شد؟ (چگالی آب دریا را $\frac{9}{mL}$ و $Cl = 35/5 \text{ g. mol}^{-1}$ در نظر بگیرید و)

- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۲۴ (۳) ۰/۰۶۴ (۴) ۰/۰۵۳

- ۸) اگر در واکنش (موازنه نشده): $Ca_3N_2(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + NH_3(aq)$ ، ۰/۵ مول کلسیم نیتريد و مقدار کافی آب با یکدیگر واکنش‌دهند، چند گرم آمونیاک تولید می‌شود؟ ($N = 14, H = 1 \text{ g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۸/۵ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۹) مقداری C_3H_8 در واکنش I و مقداری $CaCO_3$ در واکنش II شرکت داده می‌شود. در اثر انجام این واکنش‌ها $17/6$ گرم کربن دی‌کسید و 9 گرم آب حاصل می‌شود. مجموع جرم‌های $CaCO_3$ و C_3H_8 چند گرم است؟ ($Ca = 40, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۱۰ (۲) ۴/۴ (۳) ۱۴/۴ (۴) ۱۵/۶

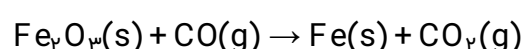
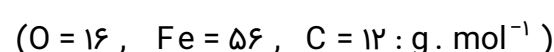
۱۰) اگر بدانیم در یک نمونه‌ی لیتیم که از دو ایزوتوپ 6Li و 7Li تشکیل شده جرم مولی میانگین نمونه برابر $6/94$ گرم بر مول است، در یک نمونه‌ی $48/58$ گرمی از این ترکیب تقریباً چند ایزوتوپ 7Li یافت می‌شود؟

(۱) $3/96 \times 10^{23}$ (۲) $3/96 \times 10^{24}$ (۳) $2/5 \times 10^{23}$ (۴) $2/5 \times 10^{24}$

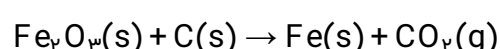
۱۱) یک واحد صنعتی برای این‌که انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند روزانه در حدود 1000 لیتر نفت می‌سوزاند. اگر انرژی مورد نیاز این واحد صنعتی بخواهد از طریق یک واکنش هسته‌ای تأمین شود، انرژی مورد نیاز این کارخانه در طول یکسال (365 روز) از تبدیل شدن تقریباً چند گرم ماده به انرژی حاصل می‌شود؟ (سرعت نور را 300 هزار کیلومتر بر ثانیه فرض کنید و انرژی حاصل از سوختن 1 لیتر نفت را 40 کیلو ژول فرض کنید)

(۱) $1/62 \times 10^{-7}$ (۲) $4/87 \times 10^{-4}$ (۳) $4/87 \times 10^{-7}$ (۴) $1/62 \times 10^{-4}$

۱۲) برای استخراج آهن از 20 کیلوگرم هماتیت (Fe_2O_3 ناخالص) از 360 گرم ذغال استفاده کرده‌ایم. برای استخراج آهن از هماتیت باقی‌مانده از این واکنش به چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP نیاز داریم: (درصد خلوص Fe_2O_3 در هماتیت برابر 70% است.)

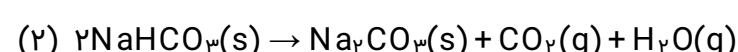
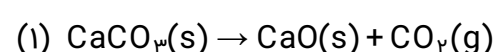


(واکنش‌ها موازنه نشده‌اند)



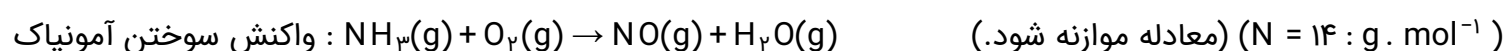
(۱) ۱۶۸۰ (۲) ۲۳۶ (۳) ۳۲۰۰ (۴) ۶۷۲

۱۳) مخلوطی به جرم $33/4$ گرم از $CaCO_3$ و $NaHCO_3$ طبق واکنش‌های زیر تجزیه می‌شوند. اگر حجم گاز آزاد شده پس از مصرف کامل واکنش‌دهنده‌ها در واکنش شماره (۱) پنج برابر واکنش شماره (۲) باشد، چند درصد مخلوط اولیه $CaCO_3$ تشکیل می‌دهد؟ ($NaHCO_3 = 84, CaCO_3 = 100 : g.mol^{-1}$) (بعد از انجام واکنش شرایط به حالت STP تبدیل می‌شود.)



(۱) ۲۵/۲ (۲) ۷۴/۸ (۳) ۳۳/۹ (۴) ۶۹/۸

۱۴) 840 گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن با بازده درصدی واکنش 60 درصد به‌طور کامل واکنش داده و آمونیاک تولید می‌کند. اگر فراورده حاصل را بسوزانیم و فراورده‌ها را به شرایط STP برسانیم چند لیتر گاز در ظرف موجود می‌باشد.



(۱) ۱۳۴۴ (۲) ۸۰۶/۴ (۳) ۲۰۱۶ (۴) ۴۴۸/۲

۱۵) کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) مقایسه مقدار کاتیون‌ها در آب دریاها به‌صورت « $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$ » درست است.

ب) برای شناسایی یون‌های Ca^{2+} می‌توان از محلول‌های حاوی یون‌های فسفات (PO_4^{3-}) و سولفات (SO_4^{2-}) استفاده کرد.

پ) ترکیب یونی کلسیم سولفات برخلاف نقره کلرید، در آب محلول است.

ت) آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده و حاوی مقدار کمی از کاتیون‌های گوناگون است.

(۱) «الف»، «پ» و «ت» (۲) «الف»، «ب» و «ت»

(۳) فقط «الف» و «ت» (۴) «ب»، «پ» و «ت»

۱۶) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($H = 1$, $N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

الف) اگر برای پرکردن باد تایر خودروها از هوا استفاده کنیم، ممکن است در تایر آب جمع شود.

ب) نقطه جوش آمونیاک بیش‌تر از هیدروژن و نیتروژن است.

پ) اگر در فرایند هابر در شرایط بهینه، مخلوطی شامل ۶ گرم H_2 و مقدار اضافی N_2 وارد کنیم، ۲ مول NH_3 تولید می‌شود.

ت) فرایند هابر در دما و فشار بالایی انجام می‌گیرد و کاتالیزگر آن یون آهن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷) آلیاژی از آهن و مس حاوی ۳۰ درصد وزنی مس می‌باشد. نسبت تعداد اتم‌های آهن به تعداد اتم‌های مس در این آلیاژ کدام است؟

($Cu = 64$ و $Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) $\frac{3}{7}$ ۲ (۲) $\frac{7}{3}$ ۳ (۳) $\frac{3}{8}$ ۴ (۴) $\frac{8}{3}$

۱۸) اگر

۱) به محلول سیر شده‌ای X گرم حل‌شونده اضافه شود، مقداری بیش از X گرم رسوب می‌کند.

۲) محلول باریم هیدروکسید را به محلول سدیم هیدروکسید بیفزاییم، رسوبی سفیدرنگ تولید می‌شود.

۳) مقداری از آب یک محلول X مولار NaCl را تبخیر کنیم، چگالی و غلظت محلول افزایش می‌یابد.

۴) به محلول اتانول در آب گرما دهیم، غلظت محلول پس از انجام عمل تبخیر، بیش‌تر می‌شود.

۱۹) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) بنزوئیک‌اسید آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها است که به عنوان نگهدارنده به مواد غذایی افزوده می‌شود.

(ب) مقایسه دقیق میان سرعت واکنش‌ها به شکل کیفی، از صحت و اعتبار علمی برخوردار نیست.

(پ) در یک واکنش، (با گذشت زمان) سرعت مصرف مواد واکنش‌دهنده کاهش و سرعت تولید فراورده‌ها افزایش می‌یابد.

(ت) افزودن کاتالیزگر، شیب نمودار مول - زمان و مقدار فراورده تولید شده را افزایش می‌دهد.

(ث) قند موجود در جوانه گندم (ساکارز) با آب واکنش داده و به گلوکز تبدیل می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰) برای سوختن کامل 10^{23} مولکول از یک آلکن، به $18/75$ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/28 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ نیاز است. اگر با گرمای حاصل از سوختن 45°C مول از این آلکن بتوان دمای $34/3$ کیلوگرم فلز آلومینیم را به اندازه 30°C افزایش داد، ارزش سوختی این آلکن برابر با چند $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ است؟
($N_A \approx 6 \times 10^{23}$, $O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $c_{Al} = 9 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

(۱) ۴۹ (۲) ۵۲ (۳) ۴۶/۷ (۴) ۵۰/۴

۲۱) ۱۴ گرم CO را در واکنش (۱) با بازده درصدی ۵۰٪ وارد می‌کنیم؛ اگر گرمای آزاد شده در این واکنش با گرمای آزاد شده در واکنش (۲) برابر و آنتالپی واکنش (۲) پس از موازنه برابر -470 kJ باشد، در واکنش (۲) به تقریب چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($C = 12$, $O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(معادله واکنش‌ها موازنه شوند). $\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$ واکنش (۱)

$\text{NH}_3\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{HCl(g)}$ واکنش (۲)

(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)

پیوند	C = O	O = O	C \equiv O
میانگین آنتالپی پیوند ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	۸۰۰	۴۹۵	۱۰۷۲

پیوند	C = O	O = O	C \equiv O
میانگین آنتالپی پیوند ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	۸۰۰	۴۹۵	۱۰۷۲

$\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$ واکنش (۱)

$\text{NH}_3\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{HCl(g)}$ واکنش (۲)

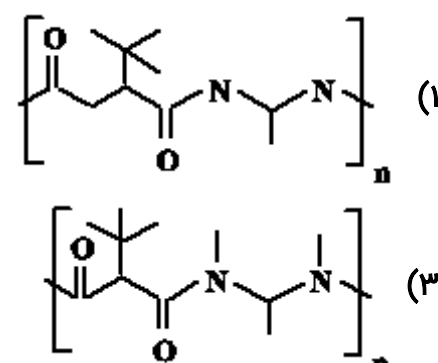
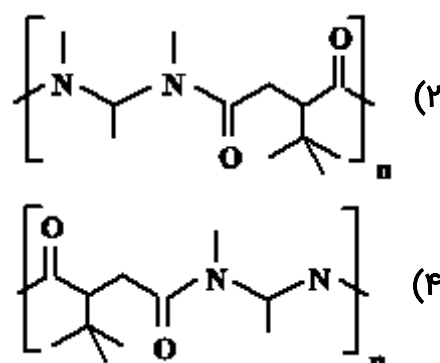
(۱) ۲/۲۴

(۲) ۳/۳۴

(۳) ۴/۴۸

(۴) ۶/۶۸

۲۲) از واکنش دی‌اسید « $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ » و دی‌آمین « $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ »، کدام پلی‌آمید می‌تواند حاصل شود؟



۲۳) برای آبکافت کامل یک مول از پلی‌آمیدی که از پلیمر شدن $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\text{NH}_2$ و $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$ به دست می‌آید و دارای جرم مولی $568000 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد، چند کیلوگرم آب لازم است؟

($H = 1$, $C = 12$, $N = 14$, $O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۴) ۱۳۶ گرم از یک کربوکسیلیک اسید یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده با مقدار کافی از یک الکل تک عاملی سیرشده واکنش می‌دهد و ۱۳/۶۸ گرم آب و مقداری استر تولید می‌شود. اگر جرم مولی استر تولید شده ۲/۴ برابر جرم مولی الکل مصرف شده باشد و شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول اسید ۶ عدد بیشتر از این تعداد در هر مولکول الکل باشد، بازده درصدی این واکنش کدام است؟

$$(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g. mol^{-1})$$

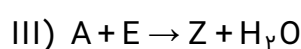
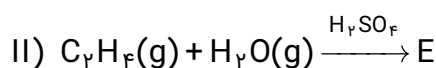
- (۱) ۴۸
(۲) ۵۷
(۳) ۸۴
(۴) ۳۳

۲۵) کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده تمایلی به انجام واکنش نداشته و پلیمرهای ماندگارند.
(۲) لاکتیک اسید پلیمر سبز است که پلاستیک‌های حاصل از آن‌ها قابلیت تبدیل شدن به کود را دارند.
(۳) پلیمرهای سبز از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌شوند.
(۴) یکی از راهکارها برای کم کردن ردپای محیط زیستی پلیمرها، جایگزینی پلیمرهای ساختگی بر پایه نفت با پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر است.

۲۶) با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟

I) $A + ۱- \text{پنتانول} \rightarrow \text{آب} + \text{استر موجود در موز}$



- (۱) ماده Z با اسید سازنده استر آناناس ایزومر است.
(۲) انحلال‌پذیری ماده A در آب بیشتر از هگزانوئیک اسید است.
(۳) ماده E نسبت به الکل سازنده استر سیب، آب‌گریزی کمتری دارد.
(۴) ماده A به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری نسبت به ترکیبی با فرمول مولکولی $HCOOCH_3$ دارد.

۲۷) با توجه به جدول زیر که آب‌کافت محلولی به حجم ۲ لیتر از استر $C_7H_8O_2$ را در حضور سولفوریک اسید نمایش می‌دهد، کدام گزینه درست است؟
($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g. mol^{-1}$)

غلظت ($mol. L^{-1}$)	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۸
زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰

- (۱) نمودار «مول- زمان» برای هر دو فراورده از هر لحاظ یکسان است.
(۲) با گذشت زمان با افزایش غلظت فورمیک اسید، سرعت تولید آن نیز افزایش می‌یابد.
(۳) سرعت متوسط تولید متانول در بازه زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه برابر ۰/۰۰۸ مول بر ثانیه است.
(۴) چون در ابتدا ۳۳ گرم استر وارد واکنش شده است، مجموع جرم فراورده‌ها در پایان واکنش نیز ۳۳ گرم خواهد بود.

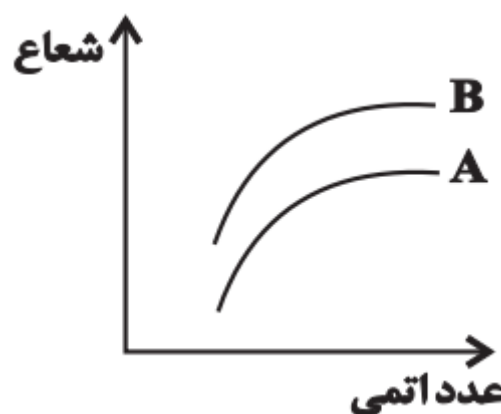
۲۸) همه عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز

(آ) نمودار روبه‌رو روند تغییرات شعاع یونی (نمودار A) و شعاع اتمی (نمودار B) عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد.

(ب) در هر واحد فرمولی از کاتیون عنصر M که در آرایش الکترونی اتم آن ۵ الکترون به $a =$ وجود دارد، با آنیون سیلیکات، ۹ اتم وجود دارد.

(پ) در یک دوره از جدول دوره‌ای، بیش‌ترین شعاع یونی مربوط به عناصری است که در لایه ظرفیت آن‌ها مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌ها برابر $5n + ۳$ است.

(ت) آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری هالیدهای لیتیم با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها کاهش می‌یابد.



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

- ۱) استفاده بی‌رویه و طولانی مدت از محلول شوینده‌ها به ترتیب باعث افزایش سرعت پوسیده شدن و بدبو شدن لباس‌ها می‌شود.
- ۲) مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به سرعت به گلوکز تجزیه می‌شوند.
- ۳) به‌طور کلی سرعت متوسط واکنش تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند و تابع ساختار مونومرهای سازنده آن‌ها است.
- ۴) شیر ترش شده دارای اسیدی است که می‌توان آن را از نشاسته نیز تولید کرد.

۳۰ عبارت کدام گزینه زیر نادرست است؟

- ۱) پلیمرهای سبز از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌شوند.
- ۲) امروزه از نشاسته موجود در سیب‌زمینی، لاکتیک اسید و سپس پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند.
- ۳) پلاستیک‌های ساخته شده از پلی‌لاکتیک اسید امکان تبدیل شدن به کود را دارند.
- ۴) پلیمرهای سبز در طبیعت پس از سالیان طولانی به CO_2 و H_2O تبدیل می‌شوند.

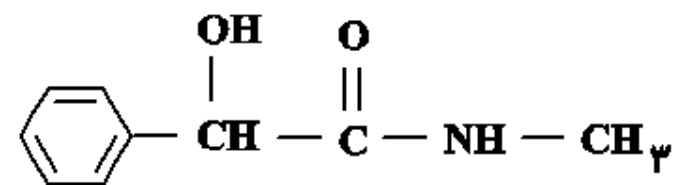
۳۱ با توجه به ساختار مقابل، چند مورد از عبارت‌های بیان شده نادرست است؟

آ) ویتامین (ث)، کولار و ترکیبی که موجب بوی بد ماهی می‌شود هر کدام به ترتیب دارای یک، صفر و یک گروه عاملی مشترک با ترکیب مقابل‌اند.

ب) ترکیب مقابل مانند کربوکسیلیک اسید موجود در توت‌فرنگی و پلیمر مورد استفاده در ظروف یکبار مصرف، یک ترکیب آروماتیک است.

پ) اختلاف شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی در این ترکیب دو برابر اختلاف جرم مولی (برحسب گرم بر مول) اسید و الکل سازنده استر موجود در سیب است. ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$)

ت) انحلال‌پذیری این ترکیب همانند انحلال‌پذیری نفتالن در آب است.



۲ (۲)

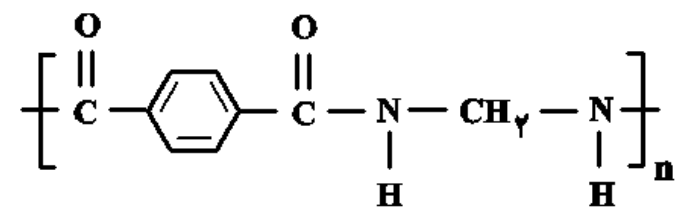
۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۳۲ تفاوت جرم مولی دی‌اسید و دی‌آمین سازنده پلی‌آمید زیر، برحسب گرم بر مول کدام است؟

($\text{C} = 12$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۱۸ (۱)

۱۲۰ (۲)

۱۱۵ (۳)

۱۲۴ (۴)

۳۳ اگر ساختار پلی‌استری به صورت $\left[\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-(\text{CH}_2)_4-\text{O} \right]_n$ فرمول مولکولی دی‌اسید و دی‌الکل سازنده آن در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2 - \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$ (۲)

$\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2 - \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4$ (۴)

$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2 - \text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$ (۱)

$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2 - \text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_4$ (۳)

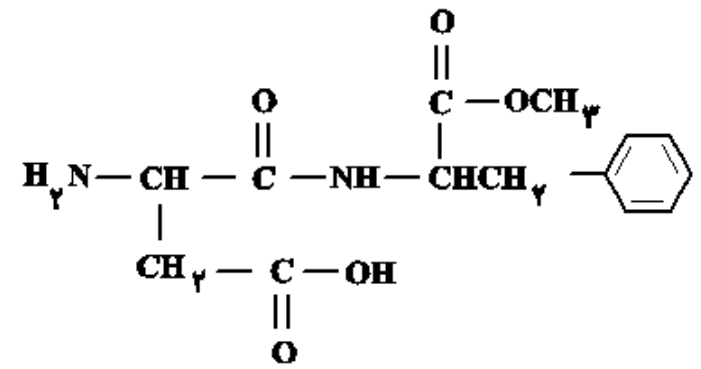
۳۴) با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) دارای گروه‌های عاملی اسیدی، استری، آمینی و آمیدی است.

ب) در هر واحد مولکولی از آن، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) هر مول از آن در واکنش با حداقل ۶ مول گاز هیدروژن تبدیل به ترکیبی می‌شود که تمام پیوندهای کربن-کربن آن یگانه هستند.

ت) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{18}O_5N_2$ است.



۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۳۵) اگر در نمونه‌ای از پلی‌استیرن به ازای هر واحد از آن، ۱۹۲۰۰ اتم وجود داشته باشد، شمار واحدهای تکرارشونده در هر واحد از این پلیمر کدام است؟

۲۴۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۴)

۱۲۰۰ (۱)

۹۰۰ (۳)

۳۶) اگر در یک واکنش، رابطه $\frac{4}{5} \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = -2 \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$ واکنش R برقرار باشد، آن‌گاه کدام توصیف زیر در مورد این واکنش درست است؟

۱) معادله واکنش به صورت $4B \rightarrow 5A$ است.

۲) سرعت متوسط مصرف ماده B، ۰/۸ برابر سرعت متوسط تولید ماده A است.

۳) در بازه زمانی یکسان، اندازه شیب نمودار مول-زمان ماده A، ۲/۵ برابر اندازه شیب نمودار مول-زمان ماده B است.

۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در معادله این واکنش با همین مقدار در معادله واکنش مربوط به رابطه $-\Delta n_X = -\frac{1}{3}\Delta n_Z = \frac{1}{3}\Delta n_Y$ ، ۲ واحد اختلاف دارد.

۳۷) چه تعداد از پلیمرهای زیر از سه نوع عنصر ساخته شده‌اند؟

* تفلون

* پلی اتن

* پلی سیانواتن

* پلی پروپن

* پلی استیرن

* پلی وینیل کلرید

* سلولز

۳ (۲)

۵ (۴)

۲ (۱)

۴ (۳)

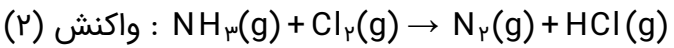
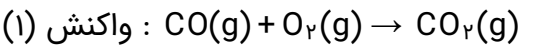
۳۸) یک وعده غذایی شامل ۱۰۰ گرم فیله مرغ، ۲۲۰ گرم نان، ۵۰ گرم کلم بروکلی و ۱۲۰ گرم پوره سیب زمینی است. این وعده غذایی به تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب ورزشکاری با ۲J متوسط ضربان ۸۰ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش برابر با ۲J است و تمام انرژی غذا جذب و صرف تپش قلب می‌شود.)

مقدار و نوع غذا	(kJ) انرژی
نان (۱۰ گرم)	۱۰۰
فیله مرغ (۱۰ گرم)	۲۵۰
کلم بروکلی (۱۰ گرم)	۱۲۰
پوره سیب زمینی (۱۰ گرم)	۱۷۰

۳۲ (۱) ۲۹ (۲) ۲۳ (۳) ۱۷ (۴)

۳۹) ۱۴ گرم CO را در واکنش (۱) با بازده درصدی وارد می‌کنیم؛ اگر گرمای آزاد شده در این واکنش با گرمای آزاد شده در واکنش (۲) برابر و آنتالپی واکنش (۲) پس از موازنه برابر ۴۷۰ kJ- باشد، در شرایط STP به تقریب چند لیتر گاز نیتروژن در واکنش (۲) تولید می‌شود؟ (معادله واکنش‌های (۱) و (۲) موازنه شود.) (C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol⁻¹)

C ≡ O	O = O	C = O	پیوند
۱۰۷۲	۴۹۵	۸۰۰	میانگین آنتالپی پیوند (kJ. mol ⁻¹)



۲/۲۴ (۱) ۳/۳۴ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۶/۶۸ (۴)

۴۰) ۱/۰ مول از آلکانی با ۸/۰ مول گاز اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد. برای این آلکان چند ایزومر ساختاری می‌توان در نظر گرفت؟

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۴۱) اگر ۱۳۶/۸ گرم آلومینیم سولفات حاوی ۲۰% ناخالصی را مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر در ظرفی سرباز تجزیه کنیم، جرم جامد بر جای مانده چند گرم خواهد بود و در فراورده گازی حاصل چند مول الکترون خواهیم داشت؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (بازده درصدی واکنش ۷۵% است و ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند. (S = ۳۲, Al = ۲۷, O = ۱۶ : g. mol⁻¹)

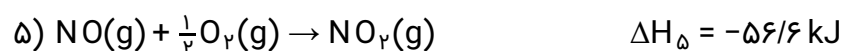
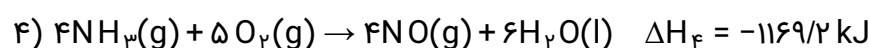
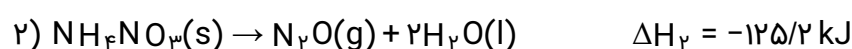
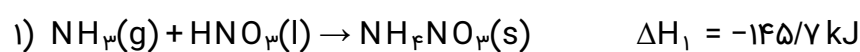


۲۸/۸ ، ۷۹/۲ (۱) ۲۸/۸ ، ۲۴/۴۸ (۲) ۹/۶ ، ۷۹/۲ (۳) ۹/۶ ، ۲۴/۴۸ (۴)

۴۲) اگر در ساختار پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف ۳۷۸۰ پیوند دوگانه وجود داشته باشد، به منظور تهیه این پلیمر در مونومرهای سازنده آن چند پیوند شکسته شده است؟

۹۴۵ (۱) ۱۸۹۰ (۲) ۷۵۶ (۳) ۱۲۶۰ (۴)

(۴۳) ۹۲ گرم گاز NO_۲ با خلوص ۷۵٪ طبق واکنش $۳NO_۲(g) + H_۲O(l) \rightarrow ۲HNO_۳(l) + NO(g)$ چند kJ گرما تولید می‌کند؟



(۴) ۵۷۶/۳

(۳) ۴۶۳/۴

(۲) ۳۱۸/۸

(۱) ۶۳۷/۶

(۴۴) شکل زیر بخشی از ساختار ترکیب آلی نیلون-۶ را نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از عبارات زیر درست است؟

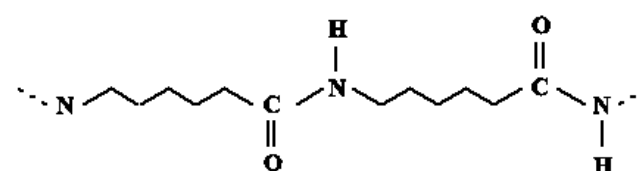
(C = ۱۲ , O = ۱۶ , N = ۱۴ , H = ۱ : g . mol^{-۱})

* درصد جرمی نیتروژن در مونومر آن، برابر با ۱۲/۳ است.

* این ترکیب در گروهی از پلیمرها قرار می‌گیرد که در ساختار شاخ گوزن نیز یافت می‌شود.

* یکی از گروه‌های عاملی به کار رفته در این ترکیب، عامل بوی ماهی نیز وجود دارد.

* این ترکیب را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی‌آمین‌ها با دی‌اسیدها تولید می‌کنند.



(۴) ۴

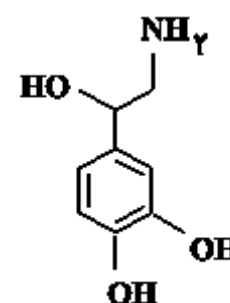
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴۵) شکل روبه‌رو ساختار نوراپی‌نفرین را نشان می‌دهد. کدام گزینه در رابطه با آن صحیح می‌باشد؟

(C = ۱۲ , O = ۱۶ , N = ۱۴ , H = ۱ : g . mol^{-۱})



(۱) در ساختار این ماده سه گروه عاملی الکی و یک گروه عاملی آمیدی قرار دارد.

(۲) اگر به جای یک گروه OH گروه متیل قرار گیرد، درصد جرمی هیدروژن کاهش می‌یابد.

(۳) نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار این ماده تقریباً برابر با ۲۷/۰ است.

(۴) فرمول مولکولی آن به صورت C_۸H_{۱۲}NO_۳ است و هر مول آن با جذب ۳ مول هیدروژن به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود.

(۴۶) چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟ (C = ۱۲ , O = ۱۶ , N = ۱۴ , H = ۱ : g . mol^{-۱})

(الف) کولار از ۴ عنصر و ویتامین (ث) از ۳ عنصر تشکیل شده است و نیروی بین مولکولی غالب در هر دوی آن‌ها از نوع هیدروژنی است.

(ب) بین مولکول‌های ویتامین (ث) و ویتامین (دی) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

(پ) سیانواتن و تری متیل آمین در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و شمار اتم‌های کربن با هم مشابهند.

(ت) جرم مولی ساده‌ترین آمید و دی متیل آمین با هم برابر است

(۲) ۲

(۴) ۴

(۱) ۱

(۳) ۳

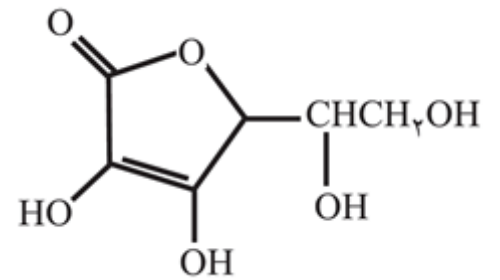
۴۷) مخلوطی شامل ۴۰ مول از گازهای کلرومتان و وینیل کلرید را در شرایط مناسب واکنش می‌دهیم تا واکنش پلیمری شدن به‌طور کامل انجام شود. چنانچه در پایان واکنش مقدار ۲۱۰ گرم نمونه‌ای از یک پلیمر به دست آمده باشد که میانگین شمار واحدهای تکرارشونده در هر مولکول آن برابر ۴۰۰ است، نسبت جرم کلرومتان به وینیل کلرید در مخلوط اولیه برحسب گرم کدام است؟

$$(Cl = ۳۵/۵, C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1})$$

- ۱) ۱۵۴/۰ (۲) ۲۵/۰ (۳) ۳۰۸/۰ (۴) ۶۲۵/۰

۴۸) با توجه به ساختار روبرو که ساختار ویتامین «ث» را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر صحیح هستند؟

- آ) این ویتامین در آب حل شده ولی در چربی حل نمی‌شود.
 ب) در ساختار آن یک گروه کربونیل و چهار گروه هیدروکسیل وجود دارد.
 پ) در ساختار این ویتامین ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 ت) به علت حل شدن در آب و دفع از بدن، مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکلی ایجاد نمی‌کند.



- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- * ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده به مقدار آن ماده بستگی ندارد.
 * ماده آلی موجود در دارچین دارای گروه عاملی کتونی است.
 * برای تعیین ΔH یک واکنش گازی می‌توان مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده را از فراورده کسر نمود.
 * هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
 * فرمول مولکولی ۲- هپتانون به صورت $C_7H_{16}O$ است.

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- * ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده به مقدار آن ماده بستگی ندارد.
 * ماده آلی موجود در دارچین دارای گروه عاملی کتونی است.
 * برای تعیین ΔH یک واکنش گازی می‌توان مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده را از فراورده کسر نمود.
 * هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
 * فرمول مولکولی ۲- هپتانون به صورت $C_7H_{16}O$ است.

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

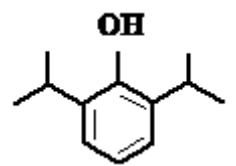
۵۱) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- * سینتیک شیمیایی افزون بر بررسی آهنگ تغییر پتانسیل شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل موثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند.
- * افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع محلول سفید رنگ نقره کلرید می‌شود.
- * اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند.
- * انفجار، یک واکنش بسیار سریعی است که همواره واکنش‌دهنده آن جامد و فراورده‌های آن گازهای داغ هستند.
- * زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان نشان می‌دهد که واکنش اکسایش سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

(۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۲

۵۲) پروپوفول ماده‌ای است که جهت القاء و نگهداری بیهوشی از آن استفاده می‌شود، با توجه به ساختار آن، چند مورد از عبارت‌های داده شده صحیح است؟
($H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

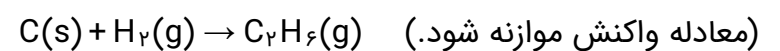
- * تعداد گروه‌های متیل موجود در آن با تعداد الکترون‌های ناپیوندی موجود در بنزآلدهید برابر است.
- * در اثر واکنش هر مول از آن با ۶ گرم گاز هیدروژن، ترکیبی سیرشده با فرمول مولکولی $C_{13}H_{24}O$ حاصل می‌شود.
- * تفاوت تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن در هر واحد فرمولی آن، با تعداد پیوندهای دوگانه موجود در هر مولکول نفتالن برابر است.
- * همانند ترکیب آلی عامل طعم و بو در رازیانه آروماتیک است.



(۲) ۱
(۴) ۳

(۱) صفر
(۳) ۲

۵۳) ارزش سوختی گرافیت، گاز هیدروژن و اتان به‌ترتیب برابر ۳۲/۸، ۱۴۳ و ۵۲ کیلوژول بر گرم است، آنتالپی واکنش زیر برحسب کیلوژول کدام است؟
($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



(۴) +۴۴۲/۶

(۳) -۸۵/۲

(۲) +۸۵/۲

(۱) -۴۴۲/۶

۵۴) واکنش موازنه نشده $N_2O_5(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$ در یک ظرف سربسته در حال انجام است. پس از گذشت دو دقیقه از آغاز واکنش، حجم گازهای موجود در ظرف در شرایط STP برابر ۷۸/۴ لیتر بوده و ۵۰ درصد جرمی مواد موجود در ظرف را فراورده‌ها تشکیل می‌دهند. سرعت متوسط واکنش در دو دقیقه اول، چند مول بر دقیقه است؟ ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۴) ۱

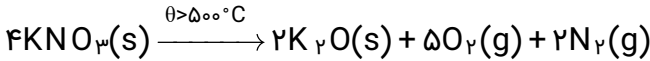
(۳) ۰/۷۵

(۲) ۰/۵

(۱) ۰/۲۵۱

۵۵) جدول زیر حجم گاز اکسیژن آزاد شده از تجزیه مقداری پتاسیم نیترات را مطابق واکنش زیر، در دمای بالاتر از ۵۰۰°C نشان می‌دهد. سرعت متوسط تولید این گاز از ابتدا تا انتهای واکنش چند لیتر بر دقیقه است و در این گستره زمانی، سرعت متوسط واکنش تقریباً چند مول بر دقیقه است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (حجم گاز O_۲ در شرایط STP داده شده است.)

زمان (min)	۲/۵	۵	۷/۵	-۱	۱۲/۵	۱۵	۱۷/۵
حجم گاز اکسیژن (L)	۶	۱۱	۱۴/۵	۱۶/۵	۱۷/۵	۱۸	۱۸



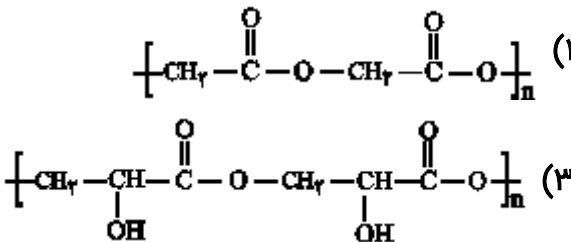
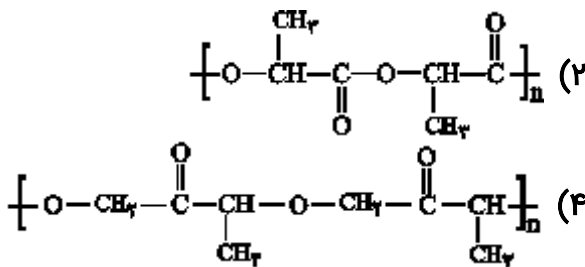
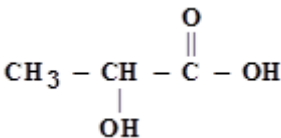
- ۱) ۱/۲ ، ۰/۰۱
- ۲) ۰/۹۶ ، ۰/۰۱
- ۳) ۰/۹۶ ، ۰/۲۴
- ۴) ۱/۲ ، ۰/۲۴

۵۶) با توجه به واکنش زیر، اگر سرعت تولید اکسیژن در ظرفی به حجم ۲ لیتر برابر $\text{min}^{-۱} \cdot \text{L}^{-۱} \cdot \text{mol}^{-۱}$ ۹/۰ باشد، در مدت ۵ ثانیه، چند گرم KClO_۳ تجزیه می‌شود؟ (K = ۳۹ , Cl = ۳۵/۵ , O = ۱۶ : g . mol^{-۱})



- ۱) ۰/۱
- ۲) ۱۲/۲۵
- ۳) ۲۵/۱۲
- ۴) ۰/۰۲

۵۷) اگر بدانیم ساختار لاکتیک اسید به صورت زیر است، کدام گزینه ساختار پلی‌لاکتیک اسید را به درستی نشان می‌دهد؟



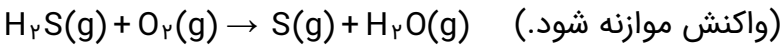
۵۸) چند مورد از موارد زیر، می‌تواند عاملی در تفاوت سرعت واکنش فلز سدیم و فلز پتاسیم با مقدار کافی آب باشد؟

«ماهیت ماده- مقدار آب- سطح تماس فلز- فشار»

- ۱) ۴
- ۲) ۳
- ۳) ۲
- ۴) ۱

۵۹) نفت خام دارای ناخالصی‌هایی به شکل ترکیب‌های گوگردی است که طی مراحل مختلف پالایش به هیدروژن سولفید تبدیل شده و همراه سایر گازهای سبک به دستگاه تصفیه هدایت می‌شود. در این دستگاه گاز هیدروژن سولفید طی واکنش کلی زیر به گوگرد تبدیل می‌شود. به ازای تولید هر کیلوگرم گوگرد در این فرایند چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

$$(S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : \text{g} . \text{mol}^{-۱})$$



پیوند	H - S	O = O	O - H
آنتالپی پیوند (kJ . mol ^{-۱})	۳۴۰	۴۹۵	۴۶۳

- ۱) ۹۳/۷۵
- ۲) ۱۴۰/۶۵
- ۳) ۷۰/۳۱۲
- ۴) ۴۶/۸۷۵

- * بیش از ۱۰ درصد از نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.
- * علت استفاده فراوان از نفت خام به عنوان سوخت، بالا بودن درصد آلکان‌ها در نفت خام و سیر شده بودن آلکان‌هاست.
- * قسمت عمده نفت خام را ترکیبی تشکیل می‌دهد که کمترین میزان فرّار بودن را بین سایر اجزای سازنده نفت خام دارد.
- * در فرایند جداسازی اجزای نفت خام، نمک‌ها، اسیدها و آب پیش از شروع پالایش و هیدروکربن‌های موجود در آن با تقطیر جزء به جزء جداسازی می‌شوند.
- * در برج‌های تقطیر نفت خام، مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر مثل بنزین و خوراک پتروشیمی از قسمت‌های بالاتر برج خارج می‌شوند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)