



خدیجه جباری

۱) در معادله  $Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$  بعد از موازنه کامل مجموع ضرایب آهن و هیدروژن کدام است؟

- ۵ ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۵ ۵)

۲) به فرض کامل بودن واکنش اگر ۱۰ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد با گاز نیتروژن ترکیب شود چند لیتر گاز آمونیاک تولید می‌شود؟

- ۹٫۶۶ ۱) ۸٫۷ ۲) ۶٫۶۶ ۳) ۵٫۶ ۴) ۷۲ ۵)

۳) ۹۰ گرم گلوکز برای سوختن کامل، به چند گرم اکسیژن نیاز دارد؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16$ )

- ۷۲ ۱) ۸۶ ۲) ۹۶ ۳) ۴۴ ۴) ۵۴ ۵)

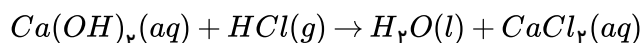
۴) معادله نمادی کدام واکنش صحیح نوشته نشده است؟

۱) تولید گاز هیدروژن کلرید از گاز کلر و گاز هیدروژن:  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow HCl(g)$

۲) تولید آلومینیوم اکسید و آهن از آلومینیوم و آهن (III) اکسید:  $Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + Fe(l)$

۳) تجزیه پتاسیم کلرات جامد به پتاسیم کلرید جامد و گاز اکسیژن:  $KClO_3(s) \rightarrow KCl(g) + O_2(g)$

۴) تولید محلول آبی کلسیم کلرید و آب از محلول آبی کلسیم هیدروکسید و گاز هیدروژن کلرید:



۵) معادله نوشتاری سوختن کامل متان در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟

۱)  $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$  انرژی + آب + کربن مونواکسید → اکسیژن + متان

۳) انرژی + آب + کربن دی‌اکسید → اکسیژن + متان

۴) انرژی + (آب) + ۲ کربن دی‌اکسید → (اکسیژن) + ۲ متان

۶) در واکنش اکسایش آمونیاک در مجاورت پلاتین، طبق معادله  $aNH_3 + bO_2 \xrightarrow{Pt} cNO + dH_2O$  نسبت

$b$  به  $c$  کدام است؟

- ۲ به ۳ ۱) ۳ به ۴ ۲) ۴ به ۵ ۳) ۵ به ۶ ۴) ۵ ۵)

۷) در واکنش  $KNO_3 + C + S \rightarrow K_2S + CO_2 + N_2$  پس از موازنه نسبت ضریب  $CO_2$  به  $KNO_3$

کدام است؟ (المپیاد شیمی - ۷۵)

- ۴ ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۵ ۵)



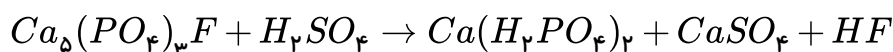
۸ از کدام گزینه قانون پایستگی ماده برداشت می‌شود؟

۱) ۲) ۳) ۴)

۹ پس از موازنه واکنش  $C_8H_{18} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$  نسبت ضرایب کدام دو ماده برابر ۹ می‌شود؟

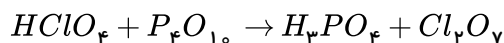
۱)  $\frac{H_2O}{CO_2}$  ۲)  $\frac{CO_2}{O_2}$  ۳)  $\frac{O_2}{C_8H_{18}}$  ۴)  $\frac{H_2O}{C_8H_{18}}$

۱۰ پس از موازنه‌ی واکنش مقابل، ضرایب کدام دو ماده برابرند؟



۱)  $CaSO_4, HF$  ۲)  $H_2SO_4, Ca(H_2PO_4)_2$  ۳)  $CaSO_4, H_2SO_4$  ۴)  $Ca(H_2PO_4)_2, Ca_5(PO_4)_3F$

۱۱ مجموع ضرایب معادله مقابل پس از موازنه کدام است؟



۱) ۲۰ ۲) ۲۱ ۳) ۲۲ ۴) ۲۳

۱۲ در معادله‌ی واکنش سوختن کامل متان نسبت مولی کربن دی‌اکسید به متان چند برابر نسبت مولی آب به کربن دی‌اکسید است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰٫۵ ۴) ۱٫۵

۱۳ در واکنش  $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ ، اگر ۲۰۰ گرم آهن با مقداری اکسیژن واکنش داده باشد و پس از پایان واکنش ۶۰ گرم آهن باقی‌مانده باشد، در طی این واکنش چند گرم محصول تولید می‌شود؟  
( $O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۵۰

۱۴ سه لیتر گاز اکسیژن و ۵ لیتر گاز متان در شرایط یکسان از دما و فشار موجود است. چه نسبتی بین تعداد مولکول‌های آن‌ها وجود دارد؟

۱)  $\frac{3}{5}$  ۲)  $\frac{3}{8}$  ۳)  $\frac{8}{5}$  ۴)  $\frac{4}{8}$

۱۵ در واکنش مقابل مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها کدام است؟  $I_2O_5 + HCl \rightarrow ICl_3 + Cl_2 + H_2O$

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۱۶ نام ترکیب‌های « $N_2O$ ،  $CCl_4$ ،  $ClO_2$ » به ترتیب کدام است؟

۱) مونوکلو دی‌اکسید، کربن تتراکلرید و نیتروژن دی‌اکسید ۲) اکسیژن دی‌کلرید، تتراکلرومتان و دی‌نیتروژن مونواکسید  
۳) کلر دی‌اکسید، کربن تتراکلرید و دی‌نیتروژن مونواکسید ۴) اکسیژن دی‌کلرید، تتراکلرومتان و دی‌نیتروژن مونواکسید



- ۱۷) هر اتم کلر برای تبعیت از قاعده‌ی هشتایی، تنها به ..... الکترون دیگر نیاز دارد. بنابراین دو اتم کلر با به اشتراک گذاشتن ..... الکترون و تشکیل ..... پیوند کووالانسی تا حدود زیادی پایدار می‌شود.
- ۱) یک - یک - یک      ۲) دو - یک جفت - یک      ۳) یک - دو - دو      ۴) یک - یک جفت - یک

۱۸) کدام عنصر می‌تواند ترکیبی با ساختار لوویس  $\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{X}}-\ddot{\text{O}}:$  تشکیل دهد؟ (المپیاد شیمی ۱۳۸۳)

- ۱)  $\text{C}$       ۲)  $\text{Si}$       ۳)  $\text{S}$       ۴)  $\text{N}$

۱۹) با توجه به واکنش‌های روبه‌رو، پس از موازنه، کدام عبارت درست است؟

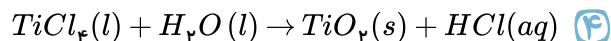
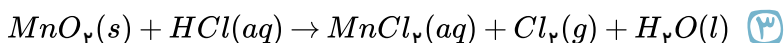
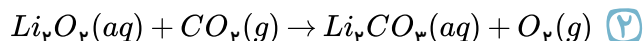
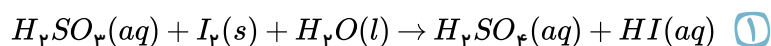
- ۱)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} + \text{HF} \rightarrow \text{Na}_3\text{AlF}_6 + \text{H}_2\text{O}$  مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی واکنش (۱) برابر ۲۶ است.
- ۲)  $\text{C}_8\text{H}_{18} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

اختلاف مجموع ضریب‌های مولی مواد واکنش‌دهنده در دو واکنش برابر ۸ است.

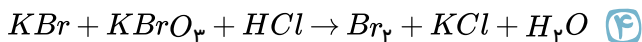
۳) ضریب  $\text{H}_2\text{O}$  در واکنش (۲) سه برابر ضریب این ماده در واکنش (۱) است.

۴) مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی واکنش (۱) به ضریب  $\text{CO}_2$  برابر  $\frac{30}{8}$  است.

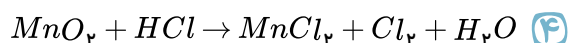
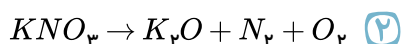
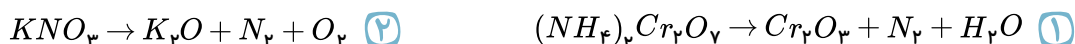
۲۰) در کدام واکنش پس از موازنه، نسبت مجموع ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده به فراورده‌ها بزرگتر است؟



۲۱) در کدام یک از واکنش‌های داده شده، پس از موازنه تعداد موادی که دارای ضریب استوکیومتری یکسان هستند، بیشتر است؟



۲۲) پس از موازنه واکنش‌های زیر در کدام گزینه، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها کوچک‌تر است؟



۲۳) با توجه به این که در یون  $[\text{N} \equiv \text{N} - \text{N} \equiv \text{N} - \text{N}]$ ، همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند، بار الکتریکی این یون (q) کدام است؟

- ۱) -۱      ۲) +۱      ۳) -۲      ۴) +۳



۲۴) در واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به واکنش دهنده‌ها کدام است؟



۱۰  
۹ (۴)

۷  
۱۲ (۳)

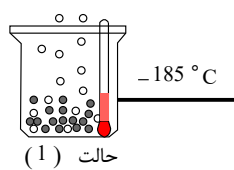
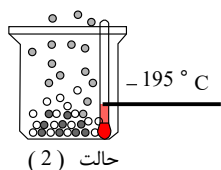
۴  
۳ (۲)

۹  
۱۰ (۱)

۲۵) معادله‌ی موازنه شده‌ی سوختن کامل گاز پروپان، کدام است؟



۲۶) باتوجه به شکل زیر که جداسازی برخی از گازهای موجود در هوای مایع را نشان می‌دهد، در ارتباط با گازهای



جداشده در حالت (۱) و (۲) چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟ الف) گاز جداشده در حالت (۱) تک‌اتمی بوده و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

ب) از گاز جداشده در حالت (۲) در پر کردن بالون‌های هواشناسی استفاده می‌شود.

پ) گاز جدا شده در حالت (۱) حدود ۷۸٪ جرم گازهای سازنده‌ی هوای خشک و پاک را تشکیل می‌دهد.

ت) مدل فضاپرکن گاز جداشده در حالت (۲) با ترکیبی که حدود یک درصد هوای آزاد را تشکیل می‌دهد، مشابه می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷) در کدام گزینه تعداد بیش‌تری از کلماتی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، نادرست هستند؟

۱) حدود  $\frac{3}{4}$  حجم هواکره را تروپوسفر تشکیل داده است.

۲) انبیب وسیله‌ای برای گرم کردن مخلوط‌ها و جمع‌آوری و هدایت بخارهای حاصل است.

۳) آروگون گازی بی‌بو و غیرسمی است که در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با خلوص کمی تهیه می‌شود.

۴) در دمای  $-78^\circ C$ ، گاز کربن‌دی‌اکسید به شکل مایع در می‌آید و نقطه‌ی جوش گاز نیتروژن کم‌تر از هلیوم است.

۲۸) نسبت تعداد کاتیون‌ها به تعداد آنیون‌ها در ترکیب پتاسیم نیترید، چند برابر نسبت تعداد آنیون‌ها به تعداد

کاتیون‌ها در ترکیب آلومینیم فلئوئورید است؟

۱ (۴)

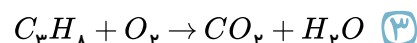
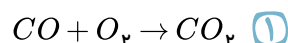
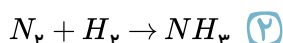
۹ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۹) در کدام یک از گزینه‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش دهنده‌ها، پس از موازنه، بیش‌تر

است؟





۳۰ در کدام گزینه نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی عدد کوچک‌تری است؟

- ۱ آمونیاک ۲ گاز کلر ۳ دی‌نیتروژن مونوکسید ۴ کربن دی‌سولفید

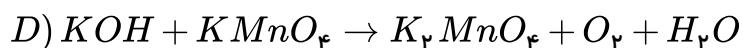
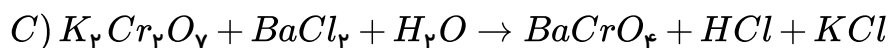
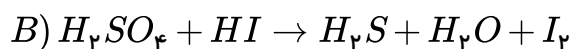
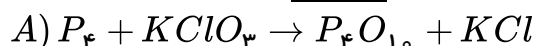
۳۱ در ساختار الکترون - نقطه‌ای کدام مولکول زیر، همه اتم‌ها به آرایش هشتایی پایدار رسیده‌اند و تعداد الکترون

های شرکت کرده در پیوند اشتراکی (کووالانسی) بیش‌تری مشاهده می‌شود؟ (عدد اتمی:

$$(H = 1, C = 6, O = 8, F = 9, B = 5, P = 15, Cl = 17)$$

- ۱  $CH_4$  ۲  $COF_2$  ۳  $N_2$  ۴  $PCl_3$

۳۲ باتوجه به واکنش‌های زیر، چه تعداد از مطالب زیر (پس از موازنه‌ی واکنش‌ها) نادرست است؟



الف) اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش A برابر ۵ است.

ب) در واکنش B، نسبت ضریب HI به  $I_2$ ، برابر ۲ می‌باشد.

ج) اختلاف مجموع ضرایب گونه‌ها در واکنش A و C، برابر ۸ است.

د) مجموع ضرایب گونه‌ها در واکنش D با مجموع ضرایب گونه‌ها در واکنش سوختن کامل پروپان برابر است.

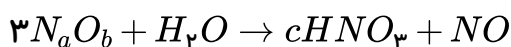
- ۱ ۲ ۳ ۴

۳۳ اطلاعات مربوط به کدام ردیف از جدول زیر، کاملاً صحیح است؟

ردیف	ترکیب	تعداد کل الکترون‌های ظرفیت	تعداد الکترون‌های ناپیوندی	تعداد الکترون‌های پیوندی
۱	$CH_3Br$	۱۴	۸	۸
۲	گوگرد تری اکسید	۲۴	۱۶	۴
۳	کربن دی اکسید	۱۶	۸	۴
۴	فسفر تری کلرید	۲۶	۲۰	۶

- ۱ ۲ ۳ ۴

۳۴ در معادله‌ی موازنه شده‌ی مقابل، مجموع  $a + b + c$  کدام است؟



- ۱ ۲ ۳ ۴



### ۳۵) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در میان سیاره‌های سامانه‌ی خورشیدی، تنها زمین اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند.  
 (ب) اتمسفر مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله‌ی ۲۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.  
 (پ) هواکره پیرامون زمین در فضا به رنگ فیروزه‌ای دیده می‌شود.  
 (ت) میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که همه‌ی آن‌ها برای ساکنان زمین سودمند است.  
 (ث) ضخامت هواکره نسبت به زمین به نازکی پوست سیب می‌ماند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### ۳۶) چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

- (آ) گازهای موجود در هواکره به دلیل جاذبه‌ی زمین از اتمسفر خارج نمی‌شوند.  
 (ب) به دلیل انرژی شیمیایی مولکول‌ها، گازها در سرتاسر هواکره توزیع شده و در حال جنبش هستند.  
 (پ) جرم کل هواکره در حدود  $10^{-5}$  برابر جرم زمین است.  
 (ت) همه‌ی گازها نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی‌توانیم ببینیم.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### ۳۷) کدام گزینه درست است؟

- ۱) انرژی گرمایی مولکول‌های گازی موجود در هواکره سبب می‌شود تا در سرتاسر هواکره توزیع شوند.  
 ۲) باتوجه به گازهای مختلف در هواکره می‌توان گفت که انسان‌ها در سطح اقیانوسی از مولکول‌های گازی زندگی می‌کنند.  
 ۳) هواکره به دلیل داشتن گازهای گوناگون، دارای فشار است که این فشار در تمام جهت‌ها و به میزان غیریکسان بر بدن ما وارد می‌شود.  
 ۴) اغلب گازهای موجود در هواکره نامرئی هستند ولی ما می‌توانیم به طور معمول وجود هوا را در پیرامون خود حس کنیم.

### ۳۸) کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) تغییرات آب‌وهوای زمین در لایه‌ی استراتوسفر رخ می‌دهد.  
 ۲) دانشمندان از روی تغییرات چگالی هوا برحسب ارتفاع از سطح زمین، پی به لایه‌ای بودن هواکره برده‌اند.  
 ۳) آب و هوا نتیجه‌ی برهم‌کنش میان زمین، هواکره، آب و خورشید است.  
 ۴) تعداد کل ذره‌های موجود در یک نمونه‌ی یک لیتری هوا با افزایش ارتفاع از سطح زمین، افزایش می‌یابد.

### ۳۹) کدام مطلب درباره‌ی توزیع ذره‌های سازنده هواکره نادرست است؟

- ۱) در لایه‌ی چهارم هواکره، مولکول‌های دو اتمی هم وجود دارند.  
 ۲) احتمال حضور مولکول‌های آب در اولین لایه‌ی هواکره نسبت به بقیه‌ی لایه‌ها بیشتر است.  
 ۳) در سه لایه‌ی اول هواکره، مولکول‌های  $CO_2$  و  $O_3$  نیز وجود دارند.  
 ۴) در لایه‌ی چهارم هواکره به جز اتم و مولکول، تنها یون‌های تک اتمی وجود دارد.

### ۴۰) اگر بدانیم به ازای افزایش هر کیلومتر ارتفاع از سطح زمین، دمای هوا $6^{\circ}C$ کاهش می‌یابد و دمای هوا در

۳۵۰۰ متری، ۲۶۲ کلوین است، آن‌گاه دمای هوا بر روی سطح زمین برابر چند درجه‌ی سلسیوس است؟

۱ (۱) ۲۸۳ ۲ (۲) ۱۰ ۳ (۳) -۳۲ ۴ (۴) ۲۴۱



۴۱) چند مورد از عبارت‌های زیر جمله‌ی «در لایه‌ی تروپوسفر .....» را به درستی تکمیل می‌کنند؟

آ) با افزایش ارتفاع فشار هوا افزایش می‌یابد.

ب) حدود ۷۵٪ از جرم هواکره وجود دارد.

پ) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما حدود  $6^{\circ}C$  افت می‌کند.

ت) دما در بالاترین نقطه نسبت به سطح زمین حدود  $218^{\circ}C$  است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴۲) در لایه‌ی تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما در حدود  $6^{\circ}C$  افت می‌کند و در انتهای لایه به

حدود  $55^{\circ}C$  - می‌رسد. اگر میانگین دما در سطح زمین حدود  $11^{\circ}C$  باشد، ارتفاع تقریبی لایه‌ی تروپوسفر چند کیلومتر است؟

۱۲ ۴

۱۱ ۳

۹ ۲

۷ ۱

۴۳) اگر مجموع جرم هواکره  $5.1 \times 10^{18}$  کیلوگرم باشد. جرم هواکره در  $11km$  اول آن در حدود چند کیلوگرم است؟

$3.575 \times 10^{18}$  ۴

$1.375 \times 10^{18}$  ۳

$4.675 \times 10^{18}$  ۲

$4.125 \times 10^{18}$  ۱

۴۴) چه تعداد از عبارات داده شده درست است؟

آ) نزدیک‌ترین لایه به زمین که ۷۵ درصد از جرم هواکره را تشکیل می‌دهد لایه‌ی تروپوسفر نام دارد.

ب) بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای هوا کوه تقریباً ثابت مانده است.

پ) گاهی بو و مزه‌ی کهنگی مغز گردو، بادام به دلیل ماندن آنها در هوای آزاد به مدت طولانی است.

ت) رطوبت هوا متغیر بود و میانگین بخار آب در هوا حدود یک درصد است.

ث) میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

۵ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴۵) چنان چه در شبانه روز به طور میانگین ۱۰۰۰۰ لیتر هوا در دم و بازدم مورد استفاده بگیرد و هوای دم شامل

۲۱٪ اکسیژن و هوای بازدم شامل ۱۴٫۵٪ اکسیژن باشد، چند لیتر اکسیژن در شبانه روز مصرف شده است؟

۳۵۵۰ ۴

۶۵۰ ۳

۱۴۵۰ ۲

۲۱۰۰ ۱

۴۶) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع کدام یک از رویدادهای زیر انجام می‌شود؟

۱) با افزایش فشار، دمای هوا را تا  $78^{\circ}C$  - سرد می‌کنیم.

۲) با عبور هوا از درون صافی‌ها، بخار آب آن جدا می‌شود.

۳) گاز کربن دی‌اکسید زودتر از گاز اکسیژن جدا می‌شود.

۴) این فرآیند براساس اختلاف در نقطه‌ی ذوب گازها انجام می‌شود.



۴۷ در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گاز اکسیژن به دست آمده خلوص بالایی ندارد. دلیل آن کدام گزینه است؟

- ۱ نمی توان دما را تا حد نقطه ی جوش اکسیژن کاهش داد.
- ۲ نزدیکی نقطه ی جوش اکسیژن و آرگون باعث جدا شدن همزمان این دو گاز می شود.
- ۳ به دلیل نقطه ی جوش نزدیک آن با نیتروژن، همراه با آن جدا می شود.
- ۴ با عبور از صافی های اولیه از هوای ورودی به برج تقطیر جدا می شود.

۴۸ نمونه ای از یک هوای مایع را در یک ظرف با دمای  $83K$  ریخته ایم. کدام یک از عنصرهای موجود در جدول، به حالت گازی در این ظرف وجود دارد؟

عنصر	نقطه ی جوش ( $^{\circ}C$ )
هلیم	-۲۶۹
نیتروژن	-۱۹۶
آرگون	-۱۸۶
اکسیژن	-۱۸۳

- ۱ هلیم و نیتروژن
- ۲ فقط آرگون
- ۳ فقط هلیم
- ۴ آرگون و اکسیژن

۴۹ پاسخ نادرست پرسش های (آ) و (پ) و پاسخ درست پرسش های (ب) و (ت) در کدام گزینه آورده شده است؟

- (آ) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نخستین گازی که از هوا حذف می شود، چیست؟
- (ب) در برج تقطیر اجزاء سازنده هواکره، گازها براساس تفاوت در کدام ویژگی از برج خارج می شوند؟
- (پ) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، علت عبور هوا از صافی، حذف چیست؟
- (ت) فراوان ترین ترکیب هواکره ی پاک و خشک در چه دمایی برحسب کلوین به حالت جامد در می آید؟

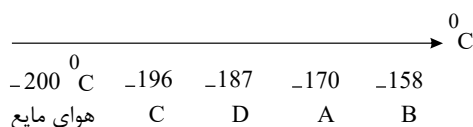
- ۱ کربن دی اکسید - نقطه ی جوش - بخار آب و کربن دی اکسید - ۷۸
- ۲ بخار آب - چگالی - گرد و غبار - ۱۹۵
- ۳ کربن دی اکسید - نقطه ی جوش - بخار آب و کربن دی اکسید - ۱۹۵
- ۴ بخار آب - چگالی - گرد و غبار - ۷۸

۵۰ در مولکول ..... ، ..... مولکول ..... ، اتم مرکزی ..... الکترون ناپیوندی است و نسبت شمار الکترون های ناپیوندی به پیوندی در این مولکول برابر با ..... می باشد.

- ۱  $SO_2$  ، همانند،  $H_2O$ ، دارای، سه
- ۲  $HCN$ ، برخلاف،  $CS_2$ ، فاقد، چهار
- ۳  $CO_2$ ، برخلاف،  $SO_2$ ، فاقد، یک
- ۴  $O_3$ ، همانند،  $SO_2$ ، دارای، سه

۵۱ نمونه ای از هوای مایع با دمای  $20^{\circ}C$  تهیه کرده ایم. اگر هوای مایع فرضی مورد نظر متشکل از چهار نوع

گاز  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  باشد که به ترتیب دارای نقطه های جوش  $170^{\circ}C$ ،  $158^{\circ}C$ ،  $196^{\circ}C$  و  $187^{\circ}C$  درجه ی سلسیوس باشد، آنگاه کدام گاز دیرتر از بقیه از ستون تقطیر جدا می شود؟



- ۱ A
- ۲ B
- ۳ C
- ۴ D





۵۲) باتوجه به جدول زیر کدام دما برای جداسازی گاز نیتروژن از مخلوط مایع دارای آن مناسب تر است؟

عنصر	نقطه‌ی جوش ( $^{\circ}C$ )
هلیوم	-۲۶۹
نیتروژن	-۱۹۶
آرگون	-۱۸۶
اکسیژن	-۱۸۳

۱۸۲ $^{\circ}C$  (۴)

-۲۰۰ $^{\circ}C$  (۳)

۸۳K (۲)

۷۰K (۱)

۵۳) پاسخ صحیح جاهای خالی به ترتیب در کدام گزینه آورده شده است؟

الف) تعداد اتم‌های موجود در مولکول دی‌نیتروژن تری اکسید با تعداد یون‌های موجود در فرمول شیمیایی ..... برابر است.

ب) نسبت تعداد عنصرها به اتم‌ها در گوگرد تترا فلوئورید ..... برابر نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در ید پنتا فلوئورید است.

پ) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مس (I) سولفید با نسبت شمار ..... در ترکیب کروم (II) فلوئورید برابر است.

ت) نسبت مجموع جفت الکترون‌های پیوندی  $HCN$  به  $CO$  ..... برابر نسبت تعداد آنیون به کاتیون در منیزیم نیتريد است.

(۲) آهن (III) اکسید،  $\frac{۲}{۱۵}$ ، آنیون‌ها به کاتیون‌ها، ۲

(۱) آلومینیم اکسید،  $\frac{۲}{۱۵}$ ، آنیون‌ها به کاتیون‌ها،  $\frac{۱}{۲}$

(۴) آهن (III) اکسید،  $\frac{۱۵}{۲}$ ، کاتیون‌ها به آنیون‌ها، ۲

(۳) آلومینیم اکسید،  $\frac{۱۵}{۲}$ ، کاتیون‌ها به آنیون‌ها،  $\frac{۱}{۲}$

۵۴) چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

آ) اگر دمای هوا به میزان  $۱۲۲^{\circ}C$  از نقطه‌ی انجماد کربن دی‌اکسید کربن پایین تر بیاید، همه‌ی گازهای موجود در هوا به حالت مایع در می‌آیند.

ب) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با سرد کردن هوا تا دمای  $۲۷۳K$  رطوبت موجود در هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود.

پ) آرگون به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

ت) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۵۵) از دو سنگ معدن بوکسیت و هماتیت دو فلز پر کاربرد استخراج می‌شود. در مورد این دو فلز چه تعداد از مطالب زیر صحیح می‌باشد؟

(آ) آهن در سنگ معدن هماتیت به صورت زنگ آهن قرار گرفته است.

(ب) یون فلز موجود در هماتیت که نسبت به حالت خنثی ۳ الکترون از دست داده، همان یونی است که در رسوب قهوه ای حاصل از چکه‌ی شیر منزل ایجاد می‌شود.

(ج) در واکنش با محلول اسید، فلز موجود در هماتیت واکنش پذیری بیش تری را نسبت به فلز موجود در بوکسیت از خود نشان می‌دهد.

(د) زنگ آهن دارای ساختاری متراکم و پایدار اما اکسید فلز حاصل از سنگ معدن بوکسیت، دارای ساختاری متخلخل و نفوذپذیر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۶) باتوجه به جدول زیر، دمای هوایی که برابر با  $145K$  است را باید چند درصد کاهش دهیم تا فراوان ترین گاز نجیب هواکره به حالت مایع درآید.

$Xe$	$Kr$	$Ar$	$Ne$	$He$	گاز
-۱۰۹	-۱۵۳	-۱۸۶	-۲۴۶	-۲۶۹	( $^{\circ}C$ ) نقطه‌ی جوش

۱۷٪ (۱) ۴۵٪ (۲) ۸۱٪ (۳) ۹۰٪ (۴)

۵۷) باتوجه به مولکول‌های  $CH_4O$  و  $HCN$ ،  $CO$ ،  $SO_2$  چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

در  $HCN$ ،  $CO$ ،  $SO_2$  و  $HCN$ ، همه‌ی اتم‌ها به آرایش هشت تایی می‌رسند.

مجموع تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در دو مورد از مولکول‌ها، با هم برابر است.

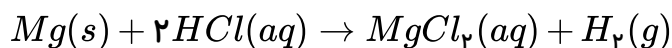
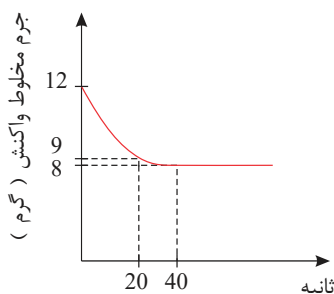
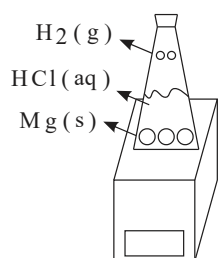
تعداد پیوندهای دوگانه در این مولکول‌ها (به ترتیب از راست به چپ) برابر با ۱، ۰، ۱ و ۱ می‌باشد.

تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در این مولکول‌ها (به ترتیب از راست به چپ) برابر با ۶، ۲، ۱ و ۲ می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۵۸) باتوجه به شکل زیر و نمودار داده شده که به واکنش منیزیم و هیدروکلریک اسید مربوط است، چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟ (از روی تغییر جرم مخلوط واکنش می توان پیشرفت واکنش را بررسی نمود.)



آ) واکنش تقریباً ۴۰ ثانیه پس از آغاز آن به پایان رسیده است.

ب) جرم هیدروژن تولید شده در ثانیه ۲۰ واکنش برابر ۳g است.

پ) کل جرم هیدروژن تولید شده در این فرآیند،  $\frac{1}{3}$  برابر جرم مخلوط اولیه واکنش است.

ت) اگر واکنش در ظرف سر بسته انجام شود، تغییر جرمی مشاهده نمی شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۹) یک واحد صنعتی، برای تأمین برق مورد نیاز خود از سه منبع زغال سنگ، نفت خام و گاز طبیعی استفاده می کند و سهم تولید برق، بین این سه منبع به طور مساوی تقسیم شده است. اگر این واحد صنعتی، ماهیانه  $600 kW$  برق مصرف کند. برای پاکسازی کربن دی اکسید حاصل از این واحد صنعتی، سالانه تقریباً چند درخت تنومند نیاز است؟  
A میزان برق مصرفی بر حسب کیلووات ساعت را در یک ماه را نشان می دهد و هر درخت تنومند سالانه ۵۰ کیلوگرم دی اکسید کربن مصرف می کند.

منبع تولید برق	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک ماه (kg)
زغال سنگ	$0.9 \times A$
نفت خام	$0.7 \times A$
گاز طبیعی	$0.36 \times A$

۲۴۶ (۴)

۱۸۶ (۳)

۹۴ (۲)

۷ (۱)

۶۰) چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

آ) در هنگام جوشکاری به دلیل محبوس شدن ذرات اکسید در داخل فلز جوش، استحکام کششی و مقاومت فلز کاهش می یابد.

ب) آرگون در جوشکاری، تماس اکسیژن و نیتروژن با فلز مذاب را آسان تر نموده و سبب انجام بهتر فرآیند جوشکاری می شود.

پ) استفاده از گاز آرگون به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری باعث افزایش استحکام و طول عمر فلز جوشکاری می شود.

ت) در حین جوشکاری، فلزات به صورت مذاب تبدیل می شوند. بنابراین گازهای هواکره نمی توانند داخل ماده ی مذاب بشوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



## ۶۱) کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) پرتوهای گسیل شده از سطح زمین به سمت بالا نسبت به نور خورشید دارای انرژی و طول موج کمتر می باشند.
- ۲) اگر لایه هواکره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به  $11^{\circ}C$  کاهش می یافت.
- ۳) گازهای  $CO_2$ ،  $H_2O$  و... در هواکره، اثر گلخانه ای از خود نشان می دهند.
- ۴) زمین بخش ناچیزی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرو سرخ از دست می دهد.

## ۶۲) در کدام واکنش پس از موازنه ضریب $O_2$ از بقیه ی واکنش ها بزرگ تر است؟

- ۱)  $C_3H_8(NO_3)_3 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$
- ۲)  $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- ۳)  $C_8H_{18} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- ۴)  $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$

## ۶۳) کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) مقدار کربن دی اکسید هواکره با میانگین مساحت برف در نیم کره ی شمالی رابطه ی مستقیم دارد.
- ۲) مصرف بیش از حد انرژی الکتریکی می تواند باعث مصرف بی رویه ی سوخت های فسیلی و افزایش کربن دی اکسید هواکره شود.
- ۳) استفاده از انرژی خورشید به عنوان منبعی برای تولید برق، در مقایسه با انرژی باد، کربن دی اکسید کم تری تولید خواهد کرد.
- ۴) حفظ و توسعه ی مزارع، باغ ها و پوشش های گیاهی می تواند به افزایش رد پای کربن دی اکسید کمک کند.

## ۶۴) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) دانشمندان پیش بینی می کنند دمای کره ی زمین تا سال ۲۱۰۰ بین ۱٫۸ تا ۴ درجه ی سلسیوس افزایش خواهد یافت.

ب) افزایش  $CO_2$  در هواکره باعث شده که فصل بهار در نیم کره ی شمالی، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته دیرتر آغاز شود.

پ) افزایش  $CO_2$  در هواکره باعث افزایش دمای سطح زمین و کاهش میانگین سطح آب های آزاد و میانگین مساحت برف در نیم کره ی شمالی شده است.

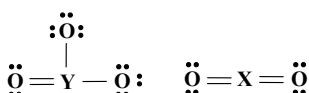
ت) در اثر سوزاندن سوخت های فسیلی، آلاینده های  $CO$ ،  $NO$ ،  $NO_2$ ،  $SO_2$ ،  $CO_2$  و  $C_xH_y$  وارد هواکره می شود.

- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۶۵) در مدل الکترون - نقطه ای اتم کلر، نماد  $Cl$  نشان دهنده ی ..... آن بوده و الکترون های ..... را می توان با قرار دادن ..... نقطه پیرامون آن مشخص کرد.

- ۱) ده الکترون درونی - آخرین زیر لایه - هفت
- ۲) هسته و ده الکترون درونی - ظرفیت - هفت
- ۳) ده الکترون درونی - آخرین زیر لایه - پنج
- ۴) هسته و ده الکترون درونی - ظرفیت - پنج

۶۶) با در نظر گرفتن ساختارهای لوویس روبه رو، هر یک از عنصرهای  $X$  و  $Y$  به کدام گروه از جدول تناوبی تعلق دارند؟

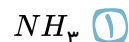
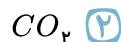
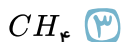


- ۱) ۱۴ و ۱۶      ۲) ۱۳ و ۱۵      ۳) ۱۶ و ۱۴      ۴) ۱۵ و ۱۳



۶۷) یک گرم از کدام ترکیب، دارای کمترین تعداد مولکول است؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, F = 19 : g \cdot mol^{-1})$$



۶۸) چند درصد از جرم آهن (III) سولفات به اکسیژن مربوط است؟

$$(Fe = 56, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

۴۸ (۴)

۳۲ (۳)

۲۴ (۲)

۱۶ (۱)

۶۹) واکنش گاز هیدروژن با گاز نیتروژن که تولید گاز آمونیاک می‌کند را در نظر بگیرید. در فشار ثابت برای

واکنش کامل ۱۰ لیتر نیتروژن به چند لیتر هیدروژن نیاز است و چند لیتر آمونیاک به دست می‌آید؟

۱۰ لیتر از هر کدام (۲)

۳۰ لیتر هیدروژن و ۲۰ لیتر آمونیاک (۱)

۲۰ لیتر هیدروژن و ۳۰ لیتر آمونیاک (۴)

۲۰ لیتر از هر کدام (۳)

۷۰) کدام موارد از مطالب زیر در مورد گاز اکسیژن صحیح است؟

الف) در واکنش سوختن نوع فرآورده به مقدار در دسترس آن بستگی دارد.

ب) میل ترکیبی آن با هموگلوبین ۳۰۰ برابر گاز CO می‌باشد.

پ) بیشترین گاز تشکیل دهنده ی هواکره است.

ت) با افزایش ارتفاع در هواکره درصد آن کاهش پیدا می‌کند.

الف و پ (۴)

ب و ت (۳)

الف و ت (۲)

الف و پ (۱)

۷۱) شکل روبرو، واکنش ..... منیزیم با اکسیژن را نشان می‌دهد که بر اثر این واکنش نور ..... ایجاد شده و لایه ی ترد و ..... رنگی از یک ترکیب اکسیژن دار تشکیل می‌دهد که ..... نام دارد.



۱) سریع - زرد مایل به نارنجی - سفید - منیزیم (II) اکسید

۲) آهسته - زرد مایل به نارنجی - سیاه - منیزیم اکسید

۳) سریع - سفید خیره کننده - سفید - منیزیم اکسید

۴) آهسته - سفید خیره کننده - سیاه - منیزیم (II) اکسید

۷۲) تمام عبارات زیر درست است به جز .....

۱) کربن مونوکسید پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری می‌کند.

۲) بیش تر مرگ و میرهای ناشی از گاز گرفتگی به دلیل رعایت نکردن اصول ایمنی هنگام استفاده از وسایل گرمایشی است.

۳) با استفاده از دستگاه هشداردهنده ی کربن مونوکسید، می توان غلظت گاز CO در محیط را تنظیم کرد.

۴) کربن مونوکسید بر اثر سوختن ناقص کربن تولید می شود و به دلیل نداشتن رنگ و بوی خاص، شناسایی آن دشوار است.



۷۳) کدام گزینه، پاسخ نادرست پرسش (الف) و پاسخ درست پرسش های (ب) و (پ) را نشان می دهد؟

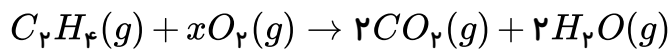
(الف) کدام رنگ شعله ی سوختن گاز شهری نشان دهنده ی تولید گاز کربن مونو کسید است؟

(ب) ..... فرآورده ی حاصل از سوخت و ساز یاخته ای در بدن است.

(پ) کدام گاز جزء فرآورده های سوختن زغال سنگ نیست؟

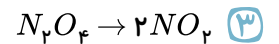
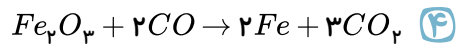
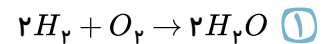
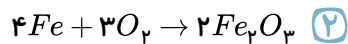
۱) زرد -  $NO_2 - H_2O$     ۲) آبی -  $NO_2 - CO_2$     ۳) زرد -  $SO_2 - H_2O$     ۴) آبی -  $SO_2 - CO_2$

۷۴) مقدار  $x$  چقدر باید باشد تا معادله ی شیمیایی زیر از قانون پایستگی جرم پیروی کند؟



۱) ۱    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴

۷۵) کدام واکنش زیر از قانون پایستگی جرم پیروی نمی کند؟



۷۶) باتوجه به داده های جدول، معادله ی موازنه شده ی واکنش  $aA + bB \rightarrow cC$  کدام است؟

مواد واکنش	A	B	C
ضریب مواد	۰٫۲۵	۰٫۷۵	۰٫۵

۱)  $A + B \rightarrow 2C$     ۲)  $A + 2B \rightarrow 3C$     ۳)  $A + 3B \rightarrow 2C$     ۴)  $A + B \rightarrow C$

۷۷) چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) واکنش سوختن هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین انجام می شود.

(ب) معادله ی نوشتاری افزون بر مشخص کردن نام واکنش دهنده ها و فرآورده ها، اطلاعاتی درباره ی شرایط لازم برای انجام واکنش ارائه می کند.

(پ) در معادله ی نمادی همانند معادله ی نوشتاری، واکنش دهنده ها در سمت چپ و فرآورده ها در سمت راست نوشته می شوند.

(ت) در صورتی که یک ماده در یک حلال حل شده باشد، همواره برای نشان دادن محلول از نماد (aq) استفاده می شود.

۱) ۱    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴

۷۸) در واکنش:  $3Cu + aHNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + bA + 4H_2O$ ،  $a$  و  $b$  به ترتیب (از راست به چپ)

برابر ..... و ..... و  $A$  گاز ..... است.

۱)  $NO - 2 - 8$     ۲)  $NO_2 - 2 - 8$     ۳)  $NO - 4 - 10$     ۴)  $NO_2 - 4 - 10$



۷۹) باتوجه به شکل‌های زیر که سوختن گاز شهری را در شرایط متفاوت نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب پیشنهاد



(الف) است.

شده، نادرست است؟ الف) مقدار اکسیژن لازم برای سوختن این گاز در (ب) کم‌تر از

ب) گاز آزادشده از واکنش (الف) می‌تواند باعث مسمومیت شده و سامانه‌ی عصبی را فلج کند.

پ) گاز آزادشده از واکنش (ب)، فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک است.

ت) میل ترکیبی گاز اکسیژن با هموگلوبین خون کم‌تر از ۰/۰۵ برابر میل ترکیبی گاز آزادشده از واکنش (الف) با هموگلوبین است.

ث) امروزه برخی خانه‌ها از دستگاهی برای اعلام نشت گاز آزادشده از واکنش (الف) استفاده می‌شود.

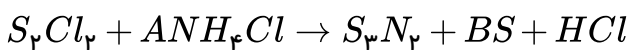
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۰) کدام گزینه معادله‌ی نمادی واکنش زیر را به درستی نشان می‌دهد و قانون پایستگی جرم نیز در آن رعایت شده است؟

سدیم اکسید جامد + آهن جامد  $\rightarrow$  آهن (III) اکسید جامد + سدیم جامد

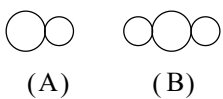


۸۱) اگر پایستگی جرم برقرار باشد،  $\frac{A}{B}$  کدام است؟



۱ (۱)  $\frac{2}{3}$  ۲ (۲) ۳ (۳)  $\frac{1}{2}$  ۴ (۴) ۱

۸۲) در شکل‌های زیر، دو مدل فضا پرکن اکسیدهای کربن نشان داده شده است. باتوجه به شکل، چه تعداد از



مطالب پیشنهاد شده درست‌اند؟ الف) گاز (B) به مقدار کم‌تر از گاز (A) در هواکره وجود دارد.

ب) تعداد جفت الکترون ناپیوندی گاز (B) دو برابر گاز (A) است.

پ) گاز (A) از گاز (B) ناپایدارتر است.

ت) گاز (A) سبک‌تر از هواست و سرعت انتشار آن در محیط زیاد است.

ث) در آرایش الکترون - نقطه‌ای هر دو گاز همه‌ی اتم‌ها به آرایش هشت تایی پایدار رسیده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳) در موازنه‌ی واکنش  $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$  به روشی واری، ابتدا ضریب ..... را برابر

..... در نظر می‌گیریم و سپس در ادامه‌ی مراحل موازنه به  $O_2$  ضریب ..... می‌دهیم و در انتها باید همه ضریب‌ها را به صورت کوچک‌ترین عدد طبیعی ممکن بنویسیم.

۱ (۱)  $\frac{1}{2} - 1 - H_2O$  ۲ (۲)  $1 - 1 - H_2$  ۳ (۳)  $1 - 2 - H_2O$  ۴ (۴)  $\frac{1}{2} - 2 - H_2$

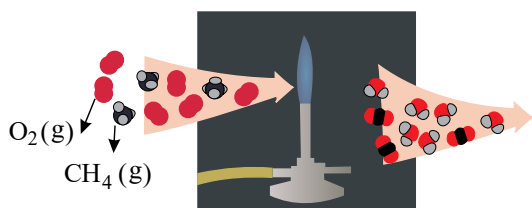


۸۴) در موازنه‌ی واکنش:  $C_3H_5N_3O_9(l) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + H_2O(g) + N_2(g) + O_2(g)$  به روش واریسی، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) برای شروع موازنه‌ی واکنش ابتدا ضریب  $C_3H_5N_3O_9$  را یک قرار می‌دهیم.
- ۲) مجموع ضرایب فرآورده‌ها پس از موازنه برابر ۲۹ است.
- ۳) بزرگ‌ترین ضریب پس از موازنه ۱۲ و متعلق به مولکول  $H_2O$  است.
- ۴) ضریب  $CO_2$  در این واکنش دو برابر ضریب  $N_2$  است.

۸۵) با توجه به شکل زیر، چه تعداد از عبارت‌های ذکر شده درست هستند؟

آ) این شکل بیانگر برقراری قانون پایستگی جرم در واکنش‌های شیمیایی است.



ب) شمار کل اتم‌ها در دو طرف این واکنش شیمیایی برابر است.

پ) شمار اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن در واکنش دهنده‌ها بیش‌تر از فرآورده‌ها است.

ت) در این واکنش تعداد مولکول‌ها در دو طرف معادله‌ی واکنش برابر نیست.

ث) در این واکنش، مولکول‌های متان به سرعت با اکسیژن واکنش می‌دهند و بخشی از انرژی شیمیایی خود را به صورت گرما آزاد می‌کنند.

۴ ۴

۳ ۳

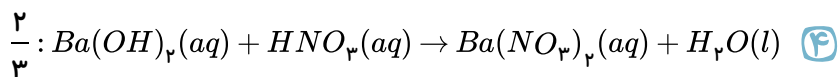
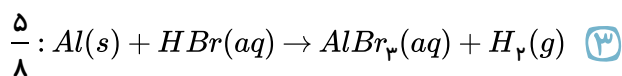
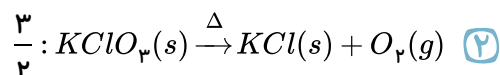
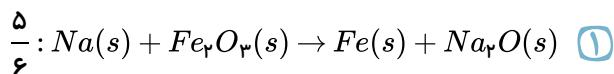
۲ ۲

۱ ۱

۸۶) در موازنه‌ی واکنش:  $Al_2(SO_4)_3(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + BaSO_4(s)$  به روش واریسی موازنه را با عنصر ..... در ترکیب ..... شروع می‌کنیم و پس از موازنه مجموع ضرایب برابر ..... است.

- ۱)  $8 - AlCl_3 - Al$     ۲)  $9 - Al_2(SO_4)_3 - Al$     ۳)  $8 - BaCl_2 - Ba$     ۴)  $9 - BaSO_4 - Ba$

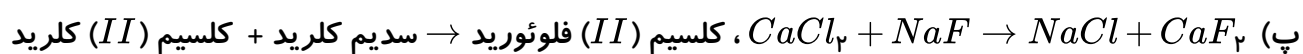
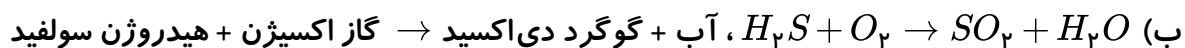
۸۷) در کدام واکنش زیر پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب مولی فرآورده‌ها به واکنش دهنده‌ها درست بیان شده است؟







۸۸ در چه تعداد از موارد زیر موازنه و معادله نوشتاری هر دو نادرست اند؟



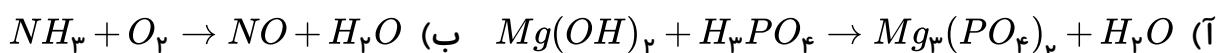
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۹ در کدام یک از واکنش های زیر پس از موازنه، ضریب های مولی  $H_2O$  با هم برابر است؟



۴ (۴) پ - ت

۳ (۳) آ - ب - ت

۲ (۲) ب - پ

۱ (۱) آ - ب

۹۰ در واکنش  $Ca_3N_2 + NH_3 \rightarrow Ca(NH_2)_2$  ، نسبت ضریب مولی فرآورده به مجموع ضریب های مولی

واکنش دهنده ها در معادله موازنه شده آن برابر ..... است.

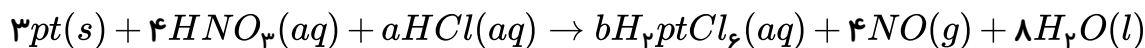
۲ (۴)  $\frac{2}{5}$

۴ (۳)  $\frac{4}{3}$

۳ (۲)  $\frac{3}{4}$

۳ (۱)  $\frac{3}{5}$

۹۱ در واکنش های زیر به جای  $a$  و  $b$  به ترتیب چه اعدادی (از راست به چپ) قرار دهیم تا واکنش موازنه شود؟



۳ - ۱۸ (۴)

۵ - ۱۶ (۳)

۳ - ۱۶ (۲)

۴ - ۱۸ (۱)

۹۲ چرا افزایش مقدار کربن دی اکسید در هوا سبب از بین رفتن گروهی از کیسه تنان می شود؟

۱ چون با  $CaO$  (آهک) واکنش داده و سبب تغییر  $pH$  آب می شود.

۲ چون بر اثر حل شدن در آب، اکسیژن محلول را کاهش می دهد.

۳ زیرا بر اثر انحلال در آب آن را اسیدی می کند و با اسکلت آهکی آن ها واکنش می دهد.

۴ زیرا سبب افزایش  $pH$  آب و قلیایی شدن محیط زندگی آن ها می شود.

۹۳ در کدام گزینه هر دو مولکول از لحاظ شمار جفت الکترون های پیوندی و جفت الکترون های ناپیوندی با یکدیگر

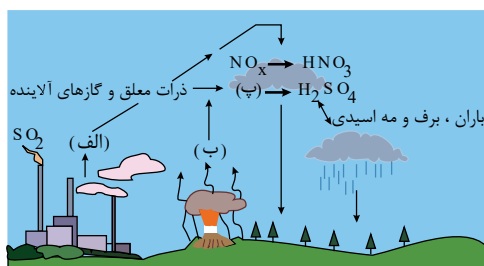
برابر هستند؟

$NH_3$  و  $CH_3O$  (۴)

$CO_2$  و  $HCN$  (۳)

$SiCl_4$  و  $PF_3$  (۲)

$COCl_2$  و  $SO_3$  (۱)



۹۴ موارد «الف، ب، پ» را با گزینه مناسب کامل کنید.

$SO_2 - SO_3 - NO_2$  (۱)

$SO_3 - SO_3 - NO_x$  (۲)

$SO_2 - SO_2 - NO_2$  (۳)

$SO_3 - SO_2 - NO_x$  (۴)



۹۵ کدام یک از عبارتهای زیر در خصوص اثر گلخانه‌ای نادرست است؟

- ۱) اگر گازهای گلخانه‌ای هواکره وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین ۱۸ درجه کاهش می‌یافت.
- ۲) پرتوهای خورشید پس از برخورد به زمین با طول موج بلندتر به هواکره بازمی‌گردند و جذب می‌شوند.
- ۳) گازهایی که مانع خروج گرما از هواکره می‌شوند عمدتاً  $CO_2$ ،  $H_2O$  و چند گاز دیگر می‌باشند.
- ۴) بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده به صورت تابش فروسرخ از دست می‌رود.

۹۶ چه تعداد از موارد زیر درباره‌ی اوزون درست هستند؟

- الف) ایزوتوپی از مولکول اکسیژن است که فقط در فاصله‌ی  $30 - 15 km$  از سطح زمین وجود دارد.
- ب) آلوتروپی از اکسیژن است که دارای ۶ زوج الکترون ناپیوندی است.
- پ) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.
- ت) اوزون گازی واکنش‌پذیرتر از اکسیژن است که در استراتوسفر مانع از رسیدن پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.

۱) ۲) ۳) ۴)

۹۷ سیم‌های انتقال برق فشار قوی افزون بر رسانایی الکتریکی زیاد، باید ..... و ..... باشند. معمولاً هسته‌ی درونی این سیم‌ها از جنس ..... و روکش آن‌ها از ..... است.

- ۱) ضخیم - مقاوم - فولاد - آلومینیم
- ۲) نازک - مقاوم - فولاد - آلومینیم
- ۳) ضخیم - انعطاف‌پذیر - آلومینیم - فولاد
- ۴) نازک - انعطاف‌پذیر - آلومینیم - فولاد

۹۸ در واکنش فلزها با یک اسید، واکنش‌پذیری فلز ..... از فلز ..... بیش‌تر است و در شرایط یکسان تیغه‌ی ..... زودتر از تیغه‌ی ..... اکسایش می‌یابد.

- ۱) آلومینیم - روی - آلومینیمی - آهنی
- ۲) روی - آهن - آهنی - آلومینیمی
- ۳) آلومینیمی - روی - آهنی - آلومینیمی
- ۴) روی - آهن - روی - آلومینیمی

۹۹ کدام گزینه موارد الف، ب و پ را به ترتیب از راست به چپ (در شرایط استاندارد) نشان می‌دهد؟

$(H = 1, C = 12, O = 16, Ne = 20 g \cdot mol^{-1})$

نوع گاز	$H_2$	$Ne$	$CO_2$	$O_3$
مول	(الف)	۰٫۴	۰٫۷۵	۰٫۵
حجم (L)	۵٫۶	۸٫۹۶	(ب)	۱۱٫۲
جرم (g)	۰٫۵	۸	۳۳	(پ)

- ۱) ۳۲ - ۱۴ - ۰٫۵
- ۲) ۲۴ - ۱۶٫۸ - ۰٫۵
- ۳) ۳۲ - ۱۴ - ۰٫۲۵
- ۴) ۲۴ - ۱۶٫۸ - ۰٫۲۵

۱۰۰ فلز ..... برخلاف فلز ..... در ترکیب با اکسیژن، دو نوع اکسید تولید می‌کند و فرمول اکسید آن با بیش‌ترین بار الکتریکی ..... و فرمول کلرید آن با کم‌ترین بار الکتریکی ..... است.

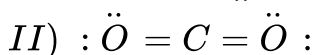
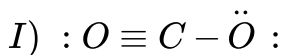
- ۱) مس - منیزیم -  $CuCl_2$  -  $CuO$
- ۲) کروم - منیزیم -  $CrCl_3$  -  $Cr_2O_3$
- ۳) مس - سدیم -  $CuCl$  -  $Cu_2O$
- ۴) کروم - سدیم -  $CrCl$  -  $CrO$



۱۰۱) اگر عنصر  $x$  ترکیب‌هایی به فرمول  $X_3N_2$  و  $XCl_3$  را تولید کند این عنصر می‌تواند ..... باشد که در واکنش با اکسیژن با بیش‌ترین بار الکتریکی خود ترکیب ..... را تشکیل می‌دهد.

- ۱)  $Cr_2O_3 - Cr$     ۲)  $CuO - Cu$     ۳)  $CrO - Cr$     ۴)  $Cu_2O - Cu$

۱۰۲) باتوجه به آرایش  $(I)$  و  $(II)$  که مربوط به ساختار لوویس پیشنهادی برای مولکول کربن دی‌اکسید هستند، کدام گزینه درست است؟



۱) هر دو ساختار، ساختار لوویس درست برای مولکول کربن دی‌اکسید را نشان می‌دهند.

۲) ساختار  $(I)$  به دلیل داشتن پیوند سه‌گانه بر ساختار  $(II)$  که پیوند دوگانه دارد مقدم است.

۳) در ساختار  $(II)$  برخلاف  $(I)$ ، مجموع الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت برابر مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی است.

۴) در ساختار لوویس صحیح مولکول کربن دی‌اکسید، تعداد الکترون‌های پیوندی هر دو اتم اکسیژن با هم برابر است.

۱۰۳) مولکول  $CH_2O$  مانند مولکول ..... دارای ..... پیوند کووالانسی است و ..... پیوند در آن از نوع دوگانه است.

۱) کربن دی‌اکسید - چهار - یک    ۲) گوگرد دی‌اکسید - سه - دو

۳) اوزون - سه - دو    ۴) نیتروژن دی‌اکسید - چهار - یک

۱۰۴) کدام گزینه برای پر کردن عبارت زیر مناسب است؟

» در مولکول ..... ، ..... مولکول ..... ، اتم مرکزی ..... الکترون ناپیوندی است و نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در این مولکول برابر با ..... است.

۱)  $CS_2$  - برخلاف -  $SO_2$  - فاقد - ۲    ۲)  $PCl_3$  - برخلاف -  $PH_3$  - دارای - ۳

۳)  $COCl_2$  - مانند -  $SO_2Cl_2$  - فاقد - ۲    ۴)  $SBr_2$  - مانند -  $NO_2Br$  - دارای - ۴

۱۰۵) کدام مطلب نادرست است؟

۱) بار الکتریکی کاتیون در آهک با بار الکتریکی کاتیون در ترکیب اصلی هماتیت برابر است.

۲) افزودن برخی اکسیدهای فلزی به خاک می‌تواند باعث افزایش بهره‌وری در کشاورزی شود.

۳) کیسه تنانی که اسکلت آهکی داشته باشند، با افزایش کربن دی‌اکسید محلول در آب از بین می‌روند.

۴) اضافه کردن کلسیم اکسید به رودخانه‌هایی که آب اسیدی دارند، می‌تواند باعث تنظیم  $pH$  آب رودخانه شود.

۱۰۶) در چند گونه زیر نسبت تعداد جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی، بزرگ‌تر از ۳ است؟

آ)  $ClO_3^-$     ب)  $PO_4^{3-}$     پ)  $SO_3^{2-}$     ت)  $NO_3^-$

۱) ۱    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴

۱۰۷) در مولکول حاصل از ترکیب اتم‌های  $A$  و  $B$  با یکدیگر، اتم  $A$  دارای چند پیوند کووالانسی است؟

۱) ۱    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴



۱۰۸ با پاشیدن آهک به خاک می توان خاصیت بازی خاک و  $pH$  آن را به ترتیب ..... و ..... داد.

- ۱ کاهش - افزایش      ۲ کاهش - کاهش      ۳ افزایش - کاهش      ۴ افزایش - افزایش

۱۰۹ ترتیب  $pH$  گونه ها در کدام گزینه به درستی تعیین شده است؟

- ۱ اسید معده > آب باتری خودرو > قهوه      ۲ آب گوجه فرنگی > قهوه > شربت معده  
۳ آب خالص > محلول لوله بازکن > محلول آمونیاک      ۴ شربت معده > آب خالص > قهوه

۱۱۰ افزودن کلسیم اکسید ..... به خاک کشاورزی ..... مواد معدنی در دسترس گیاه را تغییر داده

و با اضافه کردن آن به آب دریاچه ها،  $pH$  آن را ..... می دهند.

- ۱  $MgO$  - مقدار - کاهش      ۲  $CaO$  - نوع و مقدار - کاهش  
۳  $CaO$  - نوع و مقدار - افزایش      ۴  $CaO$  - نوع - کاهش

۱۱۱ چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) در محل تهیه بتن یا در جایی که مقداری سیمان بر جای می ماند به دلیل خاصیت اسیدی تا مدت ها گیاهی رشد نمی کند.

(ب) به طور کلی اکسیدهای فلز و نافلز را به ترتیب اکسیدهای بازی و اکسیدهای اسیدی می نامند.

(پ) افزودن هیدروکلریک اسید بر روی برگ گیاه بر روی آن لکه های قهوه ای رنگ ایجاد می کند.

(ت) با افزایش مقدار کربن دی اکسید در هواکره، خاصیت اسیدی آن کاهش یافته و زندگی آبزیان به خطر می افتد.

- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ ۴

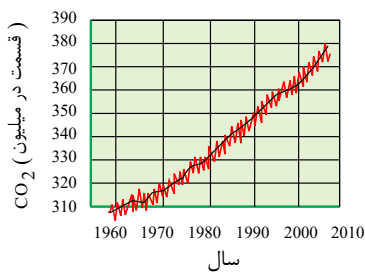
۱۱۲ باران اسیدی با حل شدن اکسیدهایی چون ..... و ..... در آب باران و تولید ..... و .....

..... به وجود می آید.

- ۱  $Mg(OH)_2 - H_2CO_3 - MgO - CO_2$       ۲  $Mg(OH)_2 - Ca(OH)_2 - MgO - CaO$   
۳  $HNO_3 - H_2SO_4 - NO_x - SO_2$       ۴  $NaOH - HNO_3 - Na_2O - NO_2$



۱۱۳) باتوجه به نمودار روبرو که مربوط به تغییرات مقدار گاز کربن دی اکسید هواکره در سده‌ی اخیر است چه



تعداد از عبارات زیر صحیح است؟

(آ) مقدار کربن دی اکسید اضافه شده به هواکره با جابه جایی در هواکره می تواند شهرهایی در فواصل دور را نیز آلوده کند.

(ب) در سده‌ی اخیر مقدار میانگین کربن دی اکسید در هواکره به طور کلی رو به افزایش بوده است.

(پ) روند تغییرات گاز کربن دی اکسید در این نمودار سبب شده است که سطح آب دریاها در طی این سال ها کاهش یافته است.

(ت) روند تغییرات میانگین دمای کره‌ی زمین برخلاف روند تغییرات مقدار گاز کربن دی اکسید در این نمودار است.

(ث) روند تغییرات میانگین گاز کربن دی اکسید تأثیری بر سرعت کاهش میانگین مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی ندارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۴) چند مورد از عبارت های زیر، درست اند؟

(آ) یکی از راهکارهای کاهش ردپای کربن دی اکسید، کاشت و مراقبت از درختان است.

(ب) مقدار کربن دی اکسید تولید شده، به ازای تولید یک کیلووات ساعت برق از گرمای زمین، بیش تر از باد است.

(پ) ردپای کربن دی اکسید در تولید برق با استفاده از انرژی خورشیدی کم تر از گرمای زمین است.

(ت) هرچه میانگین قطر درخت بیش تر باشد، تأثیر بیش تری در کاهش ردپای کربن دی اکسید دارد.

(ث) سوخت های فسیلی افزون بر  $CO_2$ ، گازهای  $NO_2$ ،  $SO_2$ ،  $NO$  و  $CO$  را نیز وارد هواکره می کنند.

(ج) ردپای کربن دی اکسید در تولید برق با استفاده از زغال سنگ، سنگین تر از نفت خام است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۱۱۵)

چه تعداد از موارد زیر، در مورد توسعه‌ی پایدار صحیح است؟

(آ) قیمت تمام شده‌ی تولید کالا را برای کشور کاهش می دهد.

(ب) در دراز مدت سبب حفظ یا کاهش مصرف منابع طبیعی می شود.

(پ) در توسعه‌ی پایدار، به همه‌ی هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی توجه می شود.

(ت) استفاده از گاز هیدروژن در تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیر، نمونه ای از توجه به توسعه‌ی پایدار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۶) کربن دی اکسید یک گاز ..... است، این گاز پرتوهای ..... را ..... می کند و با این کار

دمای کره‌ی زمین را ..... می دهد.

(۲) غیر گلخانه ای - گسیل شده از سطح زمین - دفع - افزایش

(۱) گلخانه ای - تاییده شده از طرف خورشید - دفع - کاهش

(۴) غیر گلخانه ای - تاییده شده از طرف خورشید - جذب - کاهش

(۳) گلخانه ای - گسیل شده از سطح زمین - جذب - افزایش



۱۱۷) پرتوهای الکترومغناطیس بازتاب شده از زمین نسبت به پرتوهای خورشید انرژی ..... و طول موج ..... هستند.

- ۱) بیش تر - بلندتر      ۲) کم تر - کوتاه تر      ۳) بیش تر - کوتاه تر      ۴) کم تر - بلندتر

۱۱۸) مهم ترین گاز گلخانه ای، ..... است که در ساختار الکترون - نقطه ای آن نسبت تعداد الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی برابر ..... م باشد.

- ۱)  $CO_2$       ۲)  $CO_2$       ۳)  $SO_2$       ۴)  $SO_2$

۱۱۹) پلاستیک های سبز، ..... هستند که بر پایه ی مواد گیاهی (همانند ..... ساخته شده و در ساختار آن ها اتم ..... وجود دارد و این نوع پلاستیک ها در مدت زمان ..... تجزیه شده و به طبیعت باز می گردند.

- ۱) پلیمرهایی - نشاسته - کربن - کوتاه      ۲) مواد آلی - روغن های گیاهی - هیدروژن - نسبتاً کوتاهی  
۳) پلیمرهایی - نشاسته - اکسیژن - نسبتاً کوتاهی      ۴) مواد آلی - نشاسته - کربن - بسیار کوتاهی

۱۲۰) گاز کربن دی اکسید را در ..... دفن می کنند تا .....

- ۱) معادن قدیمی نمک - به گازهای بی اثر تجزیه شود.  
۲) چاه های قدیمی و خالی نفت - مانع از ورود این گاز به هواکره می شوند.  
۳) میان سنگ های متخلخل - تبدیل به گاز اکسیژن شود.  
۴) میدان های فعال گازی - از ورود این گاز به هواکره جلوگیری می شود.

۱۲۱) کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) شرکت های بزرگ خودروسازی با تولید خودرو و سوخت با کیفیت بسیار خوب تلاش می کنند تا کربن دی اکسید تولید شده را کاهش بدهند.  
۲) در نیروگاه ها و مراکز صنعتی به کمک منیزیم (II) اکسید و کلسیم اکسید، گاز کربن دی اکسید را به مواد معدنی تبدیل می کنند.  
۳) اتانول و روغن های گیاهی نمونه هایی از سوخت سبز هستند.  
۴) دفن کردن کربن دی اکسید در سنگ های متخلخل در زیرزمین و میدان های قدیمی گاز و چاه های قدیمی نفت انجام می شود.

۱۲۲) برخی کشورها در پی تولید پلاستیک های زیست ..... در حالی که قیمت تمام شده پلاستیک های پایه نفتی در کارخانه بسیار ..... است زیرا پلاستیک های پایه ی نفتی ..... هستند و در محیط زیست باقی

- ۱) تخریب پذیر - کم - پایدار - می مانند      ۲) تخریب ناپذیر - کم - پایدار - نمی مانند  
۳) تخریب پذیر - زیاد - ناپایدار - می مانند      ۴) تخریب ناپذیر - زیاد - ناپایدار - نمی مانند



۱۲۳) با توجه به جدول زیر میزان کاهش گاز کربن دی اکسید در صورت جایگزینی گاز طبیعی به جای زغال سنگ برای تولید هر کیلووات ساعت برق، چند برابر تولید هر کیلووات ساعت برق فقط با استفاده از زغال سنگ است؟

نوع سوخت فسیلی	مقدار کربن دی اکسید تولید شده به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق (برحسب کیلوگرم)
زغال سنگ	۰٫۹
گاز طبیعی	۰٫۳۶

۰٫۳۶ ۴

۰٫۴ ۳

۰٫۵۴ ۲

۰٫۶ ۱

۱۲۴) در جدول زیر ویژگی چند سوخت (بنزین، هیدروژن، زغال سنگ و گاز طبیعی) به صورت ناقص نوشته شده است. در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ به جای موارد آ، ب و پ، نام سوخت(ها) به درستی نوشته شده است؟

نام سوخت	آ	ب	پ
گرمای آزاد شده (به ازای یک گرم)		بیشترین گرمای آزاد شده	
فرآورده‌های سوختن	$CO_2, CO, H_2O$		
قیمت (به ازای یک گرم)			ارزانترین سوخت

بنزین و گاز طبیعی - هیدروژن - زغال سنگ ۲

هیدروژن - بنزین و گاز طبیعی - زغال سنگ ۱

هیدروژن - زغال سنگ - بنزین و گاز طبیعی ۴

بنزین و گاز طبیعی - زغال سنگ - هیدروژن ۳

۱۲۵) مجموع واکنش‌های انجام شده در لایه‌ی اوزون را به صورت  $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$  می‌توان نمایش داد. در این صورت چه تعداد از عبارات زیر درست‌اند؟

الف) در لایه‌ی اوزون اگر فقط واکنش رفت انجام شود، با کاهش تعداد مولکول‌های اوزون، نقش محافظتی لایه‌ی اوزون کم رنگ می‌شود.

ب) اگر فقط واکنش برگشت انجام شود، ضخامت لایه‌ی اوزون افزایش یافته و با سرایت به لایه‌های پایینی، اثرات مخربی خواهد داشت.

پ) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن مانند واکنش‌هایی که در باتری‌های غیرقابل شارژ رخ می‌دهد برگشت پذیر است.

ت) باتوجه به برگشت پذیری واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، مقدار اوزون در لایه‌ی استراتوسفر ثابت مانده و نقش محافظتی خود را حفظ می‌کند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



۱۲۶) کدام عبارت در مورد گاز اوزون نادرست است؟

- ۱) هنگامی که تابش پُرانرژی فرابنفش به آن می‌تابد، پیوند بین اتم‌های اکسیژن در آن شکسته و به سه اتم اکسیژن مجزا تبدیل می‌شود.
- ۲) در صنعت از اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.
- ۳) مولکول‌های اوزون در لایه‌ی استراتوسفر تابش فرابنفش را جذب و تابش کم انرژی فروسرخ را آزاد می‌کنند.
- ۴) ساختار هر ماده، تعیین‌کننده‌ی خواص و رفتار آن ماده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷) با افزایش میزان کربن دی‌اکسید موجود در هواکره، چه تعداد از موارد زیر به‌طور کلی افزایش می‌یابند؟

- «دمای کره‌ی زمین - میانگین جهانی سطح آب دریاها، آزاد - مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی - میزان پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین که وارد فضا می‌شوند (هواکره را هم بخشی از زمین در نظر بگیرید) - زمان لازم برای تعدیل اثر رد پای کربن دی‌اکسید به وسیله‌ی پدیده‌های طبیعی»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۸) در چند گرم آسپرین ( $C_9H_8O_4$ )  $1.5055 \times 10^{22}$  اتم کربن وجود دارد؟

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

۱ (۱) ۴٫۵ (۲) ۵ (۳) ۰٫۴۵ (۴) ۰٫۵

۱۲۹) کدام یک از واکنش‌های زیر برگشت‌پذیرند؟

آ) واکنش‌هایی که در باتری‌های غیرقابل شارژ رخ می‌دهد.

ب) میعان آب

پ) واکنش سوختن پروپان

ت) واکنش تولید اوزون در هوای آلوده

ث) زنگ زدن آهن

ج) تبدیل اوزون به گاز اکسیژن در لایه‌ی اوزون

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

۱۳۰) بدن انسان به‌طور متوسط ۲٫۵ مول گلوکز در روز مصرف می‌کند. برای تأمین اکسیژن مورد نیاز در هر بار

نفس کشیدن ۰٫۵ لیتر هوا را وارد ریه خود می‌کند. اگر  $\frac{1}{5}$  هوا اکسیژن باشد برای مصرف این گلوکز حداقل چند بار

نفس کشیدن نیاز داریم؟ (شرایط STP)

۱ (۱) ۲۸۰۰ (۲) ۳۳۶۰ (۳) ۶۷۲۰ (۴) ۵۶۰



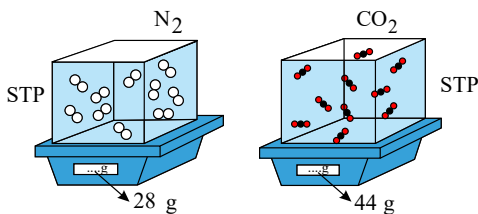


۱۳۱) اگر هر فرد به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس بکشد و هر بار ۰٫۵ لیتر هوا به ریه‌هایش وارد شود، در طول شبانه‌روز ..... لیتر هوا ..... لیتر اکسیژن وارد شش‌های او می‌شود. در واقع حجم اکسیژن وارد شده به شش‌هایش در طول شبانه‌روز برابر ..... مول است. (شرایط STP)

- ۱) ۱۵۴-۲۱۶۰-۸۶۴۰    ۲) ۷۷٫۱۴-۱۷۲۸-۱۷۲۸۰    ۳) ۷۷٫۱۴-۱۷۲۸-۸۶۴۰    ۴) ۱۵۴-۲۱۶۰-۱۷۲۸۰

۱۳۲) در شکل زیر در دمای ثابت و با ده برابر کردن حجم ظرف‌ها، کمیت‌های ..... بدون تغییر باقی می‌مانند.

(هر ذره را معادل ۱ مول در نظر بگیرید) ( $N = 14, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



- ۱) شمار مول گازها- شمار مولکول‌های گازی- جرم مولی گازها  
۲) فشار درون ظرف‌ها- چگالی گازها- جرم گازها  
۳) فشار درون ظرف‌ها- شمار مول گازها- شمار مولکول‌های گازی  
۴) جرم مولی گازها- جرم گازها- چگالی گازها

۱۳۳) چه تعداد از موارد زیر در مورد مقایسه اوزون و اکسیژن درست است؟

(آ) چگالی اوزون بیشتر از اکسیژن است.

(ب) واکنش پذیری اکسیژن از اوزون بیشتر است.

(پ) جرم مولی اوزون ۱٫۵ برابر جرم مولی اکسیژن است.

(ت) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، در این مولکول‌ها یکسان است.

- ۱) ۱    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴

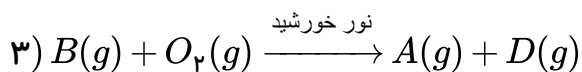
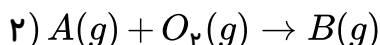
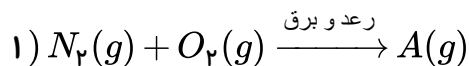
۱۳۴) در واکنش زنگ زدن آهن ضریب استوکیومتری آهن ..... و نسبت مولی فرآورده به گاز اکسیژن .....

..... است در این واکنش نسبت کمی ..... برقرار است.

- ۱)  $\frac{2 \text{ mol فرآورده}}{4 \text{ mol Fe}} - \frac{2}{3} - 4$     ۲)  $\frac{4 \text{ mol فرآورده}}{4 \text{ mol Fe}} - \frac{4}{3} - 2$     ۳)  $\frac{3 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol Fe}} - \frac{4}{3} - 4$     ۴)  $\frac{2 \text{ mol فرآورده}}{4 \text{ mol Fe}} - \frac{2}{3} - 2$



۱۳۵) باتوجه به معادله واکنش های داده شده، چه تعداد از مطالب زیر، درست اند؟



آ) ضریب مواد  $A$  و  $B$  در معادله ی موازنه شده دو واکنش (۱) و (۲) برابر است.

ب)  $A$  و  $B$  می توانند بر اثر سوزاندن سوخت های فسیلی وارد هواکره شوند.

پ) محلول آبی حاصل از انحلال گاز  $B$ ، یکی از عوامل اصلی ایجاد باران های اسیدی است.

ت) رنگ قهوه ای هوای آلوده ی کلان شهرها به علت وجود گاز  $B$  در آن است.

ث) گاز  $D$  اوزون است و این واکنش در تروپوسفر انجام می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

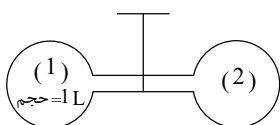
۲ (۲)

۵ (۱)

۱۳۶) گاز  $A$  در ظرف (۱) قرار دارد و ظرف (۲) عاری از هرگونه گاز است. پس از باز کردن شیر، فشار گاز در

مجموعه ی ظرف ها برابر  $\frac{1}{4}$  فشار اولیه ی ظرف (۱) می شود. حجم ظرف (۲) چند لیتر می باشد؟ (در طول فرآیند دما

ثابت است)



۲ لیتر (۲)

۴ لیتر (۱)

۳ لیتر (۴)

۱ لیتر (۳)

۱۳۷) چه تعداد از موارد زیر، جمله را به درستی کامل نمی کند؟

«باقرار دادن بادکنک پر شده از هوا در نیتروژن مایع...»

آ) حجم هوای درون آن کاهش می یابد.

ب) میزان جنبش و حرکات ذرات گاز افزایش می یابد.

پ) فاصله ی بین مولکول های گاز افزایش می یابد.

ت) دمای گاز موجود در آن افزایش می یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۸) در دمای ثابت و برای تعداد مشخص از مول های گازی شکل، فشار گاز رابطه ی ..... با میزان تراکم

ذرات گاز و رابطه ی ..... با حجم اشغال شده توسط ذرات گاز دارد.

عکس - عکس (۴)

عکس - مستقیم (۳)

مستقیم - مستقیم (۲)

مستقیم - عکس (۱)



۱۳۹) مقدار  $a$  مول از گاز نئون،  $3a$  مول از گاز اکسیژن و  $9.6a$  مول از گاز آرگون را در دمای  $^{\circ}C$  و فشار  $1 \text{ atm}$ ، وارد یک بادکنک می‌کنیم. اگر حجم این بادکنک در این شرایط، برابر  $6.928L$  شود، چند درصد جرم مخلوط اولیه را گاز نئون تشکیل می‌دهند؟ (بادکنک قبل از وارد شدن گازها، کاملاً خالی بوده است. نیروی کشسانی و مقاومت بادکنک در برابر باد شدن تأثیری بر حجم گازها ندارد.) ( $Ar = 40, Ne = 20, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ۱) ۲٪      ۲) ۴٪      ۳) ۷.۳٪      ۴) ۱۴.۶٪

۱۴۰) مطابق واکنش اکسایش چربی در کوهان شتر، برای مصرف  $178$  گرم چربی در شرایط  $STP$  تقریباً ..... لیتر اکسیژن مصرف و ..... کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟

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

- ۱) ۲۵۰ - ۱.۵      ۲) ۳۲۵ - ۱.۲۵      ۳) ۳۶۵ - ۰.۵      ۴) ۷۳۰ - ۱

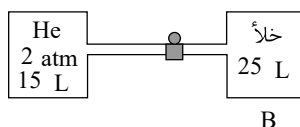
۱۴۱) ۴۰ گرم گاز اکسیژن دارای حجمی برابر ۱۶ لیتر و فشار برابر  $2 \text{ atm}$  می‌باشد. اگر با ثابت ماندن دما، گاز را به ظرفی به حجم ۸۰ لیتر انتقال دهیم، فشار چند اتمسفر و چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) ۱۶ - افزایش      ۲) ۱۶ - کاهش      ۳) ۴ - افزایش      ۴) ۴ - کاهش

۱۴۲) در فرایندی، دمای مقدار معینی از یک گاز را در فشار ثابت، از  $100^{\circ}C$  به  $200^{\circ}C$  می‌رسانیم و مقدار گاز به دست آمده را وارد فرایند دوم می‌کنیم. اگر در فرایند دوم در دمای ثابت فشار را به  $2.54$  برابر فشار گاز اولیه برسانیم و حجم نهایی گاز برابر ۱۰ لیتر باشد. حجم گاز وارد شده در فرایند اول، تقریباً چند لیتر است؟

- ۱) ۳۰      ۲) ۲۵      ۳) ۱۶      ۴) ۲۰

۱۴۳) باتوجه به شکل روبرو، اگر شیر بین دو ظرف باز شود، در دمای ثابت فشار مخزن  $B$  بر حسب  $\text{mmHg}$  کدام است؟ (از حجم لوله‌ی رابط بین دو ظرف صرف‌نظر شود)



- ۱) ۵۷۰      ۲) ۲۸۵      ۳) ۸۵۵      ۴) ۷۵۰

۱۴۴) اگر در فشار ثابت، دما (برحسب درجه‌ی سلسیوس) دو برابر شود، حجم چه تغییری می‌کند؟

- ۱) دو برابر می‌شود      ۲) ثابت می‌ماند      ۳) نصف می‌شود      ۴) اطلاعات بیش‌تری نیاز است

۱۴۵) حجم یک بالون اندازه‌گیری دمای هوا، با افزودن  $1.3$  مول گاز اکسیژن به آن برابر با  $26$  لیتر است. در دما و فشار ثابت، چند مول دیگر گاز اکسیژن باید به آن اضافه کرد تا حجم آن به  $50$  لیتر برسد؟

- ۱) ۰.۶      ۲) ۱.۲      ۳) ۱.۲۵      ۴) ۲.۵

۱۴۶) باتوجه به واکنش‌های زیر،  $5.4$  گرم فلز  $Al$  را با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهیم و گاز هیدروژن حاصل از آن را از روی مقدار زیادی مس ( $II$ ) اکسید ( $CuO$ ) عبور می‌دهیم، چند گرم فلز مس بدست می‌آید؟ ( $Cu = 64, Al = 27 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ۱) ۱۲.۸      ۲) ۶.۴      ۳) ۸.۵۳      ۴) ۱۹.۲



۱۴۷) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

- الف) برای توصیف یک نمونه گاز، دانستن مقدار گاز و فشار گاز کافی است.  
 ب) فعالیت‌های ابن سینا منجر به استخراج عطرهای گیاهی از گل‌ها شد.  
 پ) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون گاز نیتروژن، حجم آن‌ها را به شدت کاهش می‌دهد.  
 ت) چگالی گازها با حجم گاز، رابطه‌ی مستقیم و با دمای گاز، رابطه‌ی عکس دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۸) عبارت کدام گزینه در مورد گازها نادرست است؟

- ۱) یک مول از گازهای مختلف، در فشار و دمای ثابت حجمی ثابت و برابر ۲۲٫۴ لیتر دارند.  
 ۲) برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.  
 ۳) در دما و فشار یکسان، اگر حجم گاز A دو برابر حجم گاز B باشد تعداد مول‌های گاز A نیز دو برابر گاز B است.  
 ۴) در دما و فشار یکسان، حجم‌های مساوی از گازهای مختلف تعداد ذرات برابر دارند.

۱۴۹) ۲۶٫۴ گرم از گاز کربن دی‌اکسید، معادل ..... مول از آن بوده و شامل ..... اتم است.

$$(CO_2 = 44 g \cdot mol^{-1})$$

۱ (۱)  $3,6 \times 10^{23} - 0,6$  ۲ (۲)  $3,6 \times 10^{23} - 0,9$  ۳ (۳)  $10,8 \times 10^{23} - 0,6$  ۴ (۴)  $10,8 \times 10^{23} - 0,9$

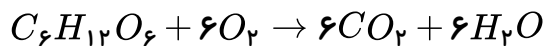
۱۵۰) کدام مقایسه در مورد مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک درست است؟

- ۱) آمونیاک > نیتروژن > هیدروژن ۲) هیدروژن > نیتروژن > آمونیاک  
 ۳) نیتروژن > هیدروژن > آمونیاک ۴) هیدروژن > آمونیاک > نیتروژن

۱۵۱) هر فرد بالغ در هر شبانه‌روز به طور میانگین ۸۹۶۰ لیتر هوا تنفس می‌کند. با توجه به اینکه حدود ۲۰٪ هوا

اکسیژن است، مقدار گلوکز مصرفی در این مدت برابر چند گرم است؟ (شرایط را STP فرض کنید.

$$(C = 12, H = 1, O = 16 \frac{g}{mol})$$



۱ (۱) ۱۲۰۰۰ گرم ۲ (۲) ۲۴۰۰ گرم ۳ (۳) ۲۲۴۰ گرم ۴ (۴) ۱۴۴۰۰ گرم

۱۵۲) در شرایط استاندارد، حجم ۰٫۸ گرم گاز  $SO_3$  چند برابر حجم ۰٫۰۲۵ مول گاز  $CO_2$  است؟

$$(C = 12, O = 16, S = 32 \frac{g}{mol})$$

۱ (۱) ۲٫۵ ۲ (۲) ۰٫۴ ۳ (۳) ۰٫۲۵ ۴ (۴) ۵

۱۵۳) نسبت  $\frac{\text{گرمای آزاد شده (کیلوژول)}}{\text{قیمت (ریال)}}$ ، به ازای سوختن هر گرم از کدام سوخت، کم‌تر از ۱ می‌باشد؟

۱ (۱) بنزین ۲ (۲) زغال‌سنگ ۳ (۳) هیدروژن ۴ (۴) گاز طبیعی

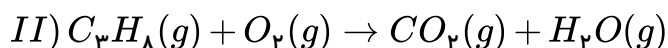
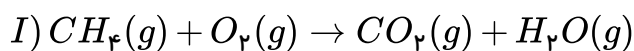


**۱۵۴)** گازی درون سیلندری با پیستون متحرک در حجم و فشار مشخصی قرار دارد. اگر در طی فرایندی در فشار ثابت، حجم گاز درون این سیلندر، دو برابر مقدار اولیه شود و بدانیم که فقط تغییر دما، باعث این افزایش حجم شده است کدام واکنش موازنه شده می‌تواند مربوط به این فرایند باشد و اگر دما بعد از انجام فرایند به  $127^{\circ}C$  برسد، دمای اولیه برحسب درجه‌ی سانتی‌گراد کدام است؟



**۱۵۵)** مخلوطی از گازهای متان و پروپان را وارد یک سیلندر احتراق می‌کنیم تا مطابق معادله‌های شیمیایی زیر، به طور کامل بسوزند. اگر در شرایط نهایی واکنش، حجم بخار آب تولیدی از واکنش دوم، ۳ برابر حجم بخار آب تولیدی از واکنش اول باشد، تقریباً چند درصد از جرم مخلوط اولیه را، گاز متان تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند و در شرایط نهایی واکنش، هر یک مول گاز حجمی معادل ۱۰ لیتر دارد.)

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



۹٫۸  $\textcircled{1}$       ۷۸  $\textcircled{2}$       ۳۹  $\textcircled{3}$       ۱۹٫۵  $\textcircled{4}$

**۱۵۶)** ۰٫۲ مول از فلز  $M$ ، در شرایط مناسب با گاز فلوئور واکنش داده و ترکیب یونی  $M_{(m)}F_{(n)}$  به جرم ۱۵٫۶ گرم را تولید می‌کند، فلز  $M$  کدام است؟

( $Ca = 40, K = 39, Mg = 24, F = 19, Li = 7 : g \cdot mol^{-1}$ )

۳  $Li$   $\textcircled{1}$       ۱۹  $K$   $\textcircled{2}$       ۲۰  $Ca$   $\textcircled{3}$       ۱۲  $Mg$   $\textcircled{4}$

**۱۵۷)** چه تعداد از موارد ذکر شده، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در لایه‌های بالایی هواکره (جایی که فشار هوا کمتر از  $1 \times 10^{-6} atm$  می‌گردد)، ...»

آ) گازی که بیشترین مقدار را در لایه‌ی تروپوسفر دارد، فقط به صورت یون مشاهده می‌شود.

ب) تعداد ذرات در واحد حجم در مقایسه با سطح زمین کم است.

پ) برخی از ذرات زیر اتمی نیز می‌توانند به صورت آزادانه وجود داشته باشند.

ت) سبک‌ترین گاز نجیب را می‌توان به صورت کاتیون پیدا کرد.

ث) دما می‌تواند تا ۸۷- درجه‌ی کلوین کاهش یابد.

۴  $\textcircled{1}$       ۳  $\textcircled{2}$       ۲  $\textcircled{3}$       ۱  $\textcircled{4}$



۱۵۸ کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ( $C = 12, O = 16, N = 14, H = 1 g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱ در شرایط یکسان، حجم ۸ گرم گاز متان با حجم  $10^{23} \times 10^{-3}$  اتم گاز نئون برابر است.
- ۲ در شرایط  $STP$ ، حجم ۱۰ گرم گاز کربن مونواکسید با حجم ۱۰ گرم گاز نیتروژن برابر است.
- ۳ جرم ۲۵ گرم مول پروپان با جرم ۲۵ گرم مول گاز کربن دی‌اکسید برابر است.
- ۴ تعداد اتم‌ها در ۵ مول گاز اکسیژن با تعداد اتم‌ها در ۲۵ گرم مول گاز اوزون با یکدیگر برابر است.

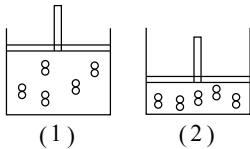
۱۵۹ در اکسایش ۵ گرم مول گلوکز در اکسیژن کافی، چند لیتر گاز  $CO_2$  با چگالی ۱٫۱ گرم بر لیتر تولید می‌شود؟ ( $C = 12, O = 16 g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱ ۲۴۰      ۲ ۱۲۰      ۳ ۶۰      ۴ ۳۳

۱۶۰ دو سیلندر زیر در فشارهای یکسان قرار دارند. چه تعداد از کمیت‌های شکل (۲) نسبت به شکل (۱) اندازه‌ی

بیش‌تری (در مقیاس‌های برابر) دارد؟ (هر ذره‌ی نمایش داده شده در شکل را معادل ۲ مول گاز  $A$  فرض کنید).

«میانگین فاصله‌ی بین مولکول‌ها - فضای اشغال شده توسط ذرات - دما - چگالی گاز»



- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ ۴

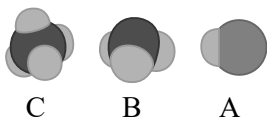
۱۶۱ در واکنش سوختن کامل گاز بوتان ( $C_4H_{10}$ ) پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌ها کدام است؟

- ۱ ۹      ۲ ۱۸      ۳ ۷      ۴ ۱۵

۱۶۲ در ساختار لوویس چه تعداد از مولکول‌های زیر نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های

ناپیوندی، کوچک‌تر از یک است؟

- |             |          |            |             |             |
|-------------|----------|------------|-------------|-------------|
| $CH_2O$ (ث) | $CO$ (ت) | $SO_3$ (پ) | $PCl_3$ (ب) | $HCN$ (الف) |
| ۴ ۴         | ۳ ۳      | ۲ ۲        | ۱ ۱         |             |



۱۶۳ با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (الف) شکل  $A$

می‌تواند مربوط به مولکول دو اتمی گازی باشد که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

(ب) تعداد الکترون‌های اشتراکی در مولکول  $B$ ، سه برابر تعداد جفت الکترون‌های اشتراکی

در مولکول  $A$  است.

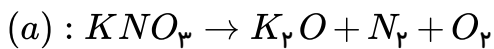
(پ) شکل  $C$  می‌تواند مربوط به ترکیبی باشد که اتم‌های تشکیل دهنده آن مجموعاً دارای ۸ الکترون ظرفیت می‌باشند.

(ت) آمونیاک و متان نامی است که به ترتیب می‌توان برای مولکول‌های  $B$  و  $C$  در نظر گرفت.

- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ ۴



۱۶۴) پس از موازنه معادله شیمیایی واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش (a) به مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش (b) کدام است



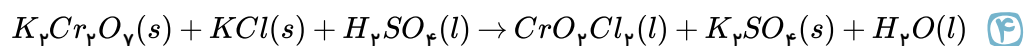
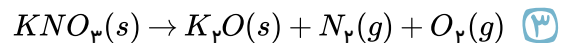
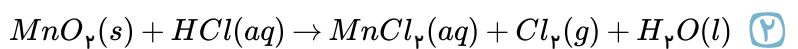
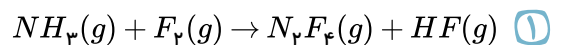
۱ (۴)

۵ (۳)  
۱۳

۱۳ (۲)  
۹

۹ (۱)  
۴

۱۶۵) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها بعد از موازنه، در کدام گزینه بیشتر است؟



۱۶۶) نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در ترکیب ..... برابر با نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب ..... می‌باشد.



۱۶۷) اگر در واکنش  $N_2O_4 + N_2H_4 \rightarrow X + H_2O$  یک‌بار به جای  $X$ ،  $NO$  و بار دیگر  $N_2$  را قرار دهیم، اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این دو حالت چند است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۸) شمار پیوندها در کدام دو مولکول، با هم برابر است؟



۱۶۹) کدام مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ (اعداداتی:  $H = ۱, C = ۶, O = ۸, S = ۱۶$ )

الف) ساختار لوویس کربن دی اکسید به صورت  $O = C = O$  می‌باشد.

ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول  $SO_2$  برابر ۲ می‌باشد.

پ) در مولکول‌های  $HCN, CO$  پیوند سه گانه وجود دارد.

ت) در رسم ساختار لوویس نمایش پیوند سه گانه بر پیوند دوگانه مقدم است.

ث) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های  $CH_2O, CO$  یکسان است.

۴ الف - ب - ث

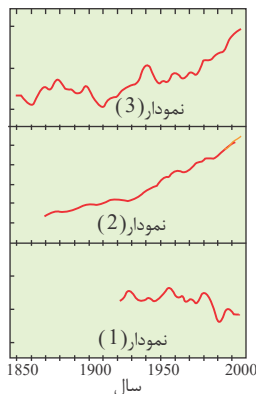
۳ ب - ت - ث

۲ الف - پ - ت

۱ ب - پ - ث



۱۷۰ با توجه به نمودارهای داده شده که نتیجه ردپای کربن دی اکسید می باشد، کدام گزینه درست است؟



۱ نمودار ۱ بیانگر تغییرات میانگین سطح آب های آزاد در سال های متمادی است.

۲ نمودارهای ۲ و ۳ برخلاف نمودار ۱، نتیجه افزایش مصرف سوخت های فسیلی است.

۳ نتیجه تغییرات نمودار ۳، زودتر آغاز شدن فصل بهار می باشد.

۴ نمودار ۲ تغییرات سطح برف در نیمکره شمالی را نشان می دهد.

۱۷۱ چند مورد از موارد زیر در رابطه با اوزون درست است؟

الف) در ساختار الکترون - نقطه ای اوزون برخلاف اکسیژن پیوند دوگانه دیده نمی شود.

ب) در دمای ۱۶۰ کلوین مایع است.

پ) هنگام رعد و برق با گاز نیتروژن ترکیب می شود.

ت) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش موازنه شده تولید آن در تروپوسفر کوچک تر از مجموع این ضرایب در واکنش موازنه شده تولید آن در استراتوسفر است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۷۲ کدام گزینه به ترتیب، عبارت (الف) را به صورت درست و عبارت های (ب) و (پ) را به صورت نادرست تکمیل

می کند؟

الف) یکی از فراورده های واکنش تولید اوزون تروپوسفری گاز ..... می باشد.

ب) گرمای آزاد شده به ازای سوزاندن یک گرم از ..... بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای سوزاندن یک گرم گاز طبیعی است.

پ) ..... فراورده مشترک سوزاندن بنزین، زغال سنگ، هیدروژن و گاز طبیعی است.

۲ نیتروژن مونوکسید - هیدروژن - بخار آب

۱ گاز نیتروژن - زغال سنگ - بخار آب

۴ نیتروژن مونوکسید - زغال سنگ - کربن دی اکسید

۳ گاز نیتروژن - هیدروژن - کربن دی اکسید

۱۷۳ کدام موارد از مطالب زیر صحیح می باشد؟

الف) میدان های قدیمی گاز و چاه های نفت قدیمی که خالی از این مواد هستند، به علت خطر انفجار محل مناسبی، برای دفن  $CO_2$  نمی باشند.

ب) گاز نیتروژن در اثر رعد و برق، با اکسیژن هوا ترکیب شده و اکسیدهای  $NO$  و  $NO_2$  را می سازد.

پ) در شیمی سبز می بایست تولید و مصرف مواد شیمیایی را که ردپاهای سنگینی روی کره ی زمین بر جای می گذارند کاهش داد یا متوقف کرد.

ت) دگرشکل یا آلوتروپ به شکل های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می شود.

۴ ب، پ و ت

۳ پ و ت

۲ الف، ب و پ

۱ الف





۱۷۴ در دو ظرف حجم‌های مساوی از گازهای نیتروژن ( $N_2$ ) و کربن مونوکسید ( $CO$ ) را در دما و فشار یکسان در نظر بگیرید. چه تعداد از کمیت‌های زیر در مورد آنها با هم برابر است؟  
 $(C = 12, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1})$

الف) تعداد مولکول‌های موجود در دو ظرف

ب) جرم گاز موجود در دو ظرف

پ) تعداد اتم‌های موجود در دو ظرف

ت) تعداد مول‌های گاز موجود در دو ظرف

ث) چگالی دو گاز

۲ ۴

۳ ۳

۴ ۲

۵ ۱

۱۷۵ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟  $(C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱) قرار دادن بادکنک پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب ترکیدن آن می‌شود.

۲) حجم یک گرم گاز اکسیژن در دما و فشار معین بیشتر از حجم یک گرم گاز کربن دی‌اکسید است.

۳) در دما و فشار معین حجم ۴/۰ مول گاز کربن دی‌اکسید بیشتر از حجم ۴/۰ مول گاز اکسیژن است.

۴)

حجم ۱۶ گرم گاز اکسیژن در یک مخزن ۲ لیتری با حجم ۱۴ گرم گاز نیتروژن در شرایط  $STP$  که در یک سیلندر با پیستون متحرک قرار دارد، برابر است.

۱۷۶ در رابطه با شیمی سبز، همه جملات زیر عبارت‌هایی نادرست هستند. در چند مورد علت نادرستی عبارت‌ها به درستی نوشته شده است؟

آ) بر اثر واکنش کربن دی‌اکسید و کلسیم در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی کلسیم بی‌کربنات تولید می‌شود. ← از واکنش کلسیم اکسید و کربن دی‌اکسید در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی کلسیم بی‌کربنات تولید می‌شود.

ب) سوخت‌های سبز فقط هیدروژن و کربن دارند. ← سوخت‌های سبز علاوه بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند.

پ) از اهداف شیمی سبز بهبود کیفیت زندگی و کاهش هزینه‌های تولید مواد است. ← کاهش هزینه‌های تولیدی از اهداف شیمی سبز نیست.

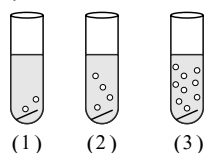
۴ صفر

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۷۷ شکل زیر واکنش سه فلز آهن، آلومینیم و روی را در شرایط یکسان با محلول یک اسید نشان می‌دهد. کدام



گزینه درست است؟

۱) فلز لوله شماره (۲) در طبیعت بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهد.

۲) فلز لوله شماره (۱) را می‌توان از سنگ معدن بوکسیت استخراج کرد.

۳) روند واکنش‌پذیری این فلزات به صورت  $Al > Fe > Zn$  است.

۴) فلز لوله شماره (۳) به عنوان روکش سیم‌های برق کاربرد دارد.

رذای گازها در زندگی

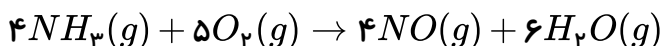


۱۷۸ کدام مقایسه در مورد اوزون و اکسیژن درست است؟

- ۱) اکسیژن واکنش پذیرتر از اوزون است. ۲) تعداد الکترون‌های ناپیوندی اوزون دو برابر اکسیژن است. ۳) گاز اوزون نسبت به اکسیژن راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود. ۴) پایداری اوزون بیشتر از اکسیژن است.

۱۷۹ مطابق معادله زیر از واکنش چند گرم آمونیاک با مقدار کافی اکسیژن، ۴۴۸ لیتر گاز  $NO$  در شرایط  $STP$  تولید می‌شود؟

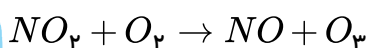
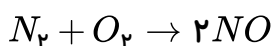
$$(H = 1, N = 14, O = 16 g \cdot mol^{-1})$$



- ۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۴۰ ۴) ۲۷۰

۱۸۰ بر اثر رعدوبرق، ۸۰ گرم گاز اکسیژن با نیتروژن وارد واکنش شده است. پس از انجام واکنش‌های لازم، چند

لیتر اوزون تروپوسفری در شرایط  $STP$  تولید می‌شود؟ ( $O = 16 g \cdot mol^{-1}$ )



- ۱) ۱۱۲ ۲) ۵۶ ۳) ۲۲۴ ۴) ۲۸

۱۸۱ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 g \cdot mol^{-1}$ )

الف) در شرایط یکسان، حجم ۱۱ گرم گاز پروپان برابر با حجم همین مقدار گاز کربن دی‌اکسید است.

ب) در شرایط  $STP$ ،  $3.01 \times 10^{23}$  مولکول گاز کربن مونواکسید، جرمی برابر با ۱۱٫۲ لیتر گاز نیتروژن ( $N_2$ ) دارد.

پ) در شرایط یکسان از لحاظ دما و فشار، تعداد مولکول‌های مساوی از دو گاز متفاوت، حجم یکسانی اشغال می‌کنند.

ت) حجم یک گاز معین با فشار آن رابطه مستقیم و با دمای آن رابطه معکوس دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) هیدروژن به شدت واکنش پذیر است و در حضور جرقه و کاتالیزگر با نیتروژن واکنش می‌دهد.

ب) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا می‌توان از گاز نیتروژن استفاده کرد.

پ) در محیط‌هایی که گاز اکسیژن عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از هیدروژن استفاده می‌شود.

ت) نیتروژن همانند هیدروژن دارای مولکول‌های دواتمی با سه پیوند اشتراکی است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۱۸۳) چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین از گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز طبیعی بیش تر است.  
ب) آب و کربن دی اکسید به عنوان تنها فرآورده های مشترک حاصل از سوختن بنزین، زغال سنگ و گاز طبیعی به شمار می آیند.

پ) تنوع فرآورده های حاصل از سوختن زغال سنگ نسبت به گاز طبیعی بیش تر است.  
ت) یکی از فرآورده های حاصل از سوختن زغال سنگ، گوگرد تری اکسید می باشد.

- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۱۸۴) چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

الف) به شرایطی که در آن دما،  $25^{\circ}C$  و فشار برابر ۱ اتمسفر باشد، شرایط استاندارد (STP) می گویند.

ب) برای توصیف یک گاز، تنها باید دما و فشار آن را مشخص کنیم.

پ) در دما و فشار ثابت، حجم یک گاز با مقدار مول گاز رابطه عکس دارد.

ت) در فشار و مقدار مول ثابت، دمای یک گاز با حجم آن رابطه مستقیم دارد.

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۱۸۵) در دمای  $273K$  و فشار  $1atm$  حجم کدام یک از گازهای زیر بیش تر است؟

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

۱)  $2,2g$  کربن دی اکسید      ۲)  $0,25$  مول گاز  $Ne$

۳)  $10^{22} \times 3,01$  مولکول گاز  $NO$       ۴)  $6$  گرم گاز  $C_2H_6$

۱۸۶) کدام یک از عبارات زیر درباره دگرشکل های عنصر اکسیژن درست است؟

الف) تعداد الکترون های ظرفیت در مولکول اوزون دو برابر تعداد الکترون های ظرفیت در مولکول اکسیژن است.

ب) تعداد الکترون های ناپیوندی در مولکول اوزون سه برابر تعداد زوج الکترون های پیوندی در مولکول اکسیژن می باشد.

پ) در دماهای کم تر از صفر درجه سانتی گراد، گاز اوزون زودتر از گاز اکسیژن به مایع تبدیل می شود.

ت) به منطقه مشخصی از استراتوسفر که بیش ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد، لایه اوزون می گویند.

- ۱) الف، پ، ت      ۲) ب، ت      ۳) ب، پ      ۴) پ، ت

۱۸۷) باتوجه به جدول روبه رو، اگر اتومبیلی ساخته شود که سوخت آن هیدروژن باشد، با فرض آن که بازده این

اتومبیل با اتومبیل های بنزینی معمولی برابر باشد، با هزینه سوخت مورد نیاز برای  $10km$  سفر با این اتومبیل به

تقریب چند کیلومتر می توان با اتومبیل های معمولی مسافرت کرد؟

نام سوخت	بنزین	هیدروژن
انرژی ( $kJ/g$ )	۴۸	۱۴۳
قیمت ( $Rial/g$ )	۱۴	۲۸۰۰

۱) ۲۳

۲) ۱۰۰

۳) ۶۷۱,۳

۴) ۱۹۵,۳



۱۸۸ در کدام گزینه، منابع تولید برق نام برده شده به ترتیب از راست به چپ، دارای کمترین و بیشترین ردپای کربن دی اکسید، به ازای تولید مقدار برق یکسان می باشند؟

- ۱) انرژی خورشید - نفت خام    ۲) انرژی خورشید - زغال سنگ    ۳) باد - نفت خام    ۴) باد - زغال سنگ

۱۸۹ نسبت تعداد جفت الکترون های اشتراکی به جفت الکترون های غیر اشتراکی در ساختار کدام مولکول بزرگ تر از یک است؟

- ۱)  $PCl_3$     ۲)  $NH_3$     ۳)  $CCl_4$     ۴)  $N_2O_4$

۱۹۰ کدام موارد از مطالب زیر نادرست می باشد؟

الف)  $H_2O$  یکی از گازهای گلخانه ای است که به طو کامل، مانع خروج پرتوهای الکترومغناطیس ساطع شده از زمین می شود.

ب) در صورت نبودن گازهای گلخانه ای، میانگین دمای کره زمین به  $18^\circ C$  - کاهش می یافت.

پ) هرچه مقدار گازهای گلخانه ای موجود در هواکره افزایش یابد، میانگین دمای کره زمین بیشتر می شود.

ت) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین، با طول موج های کوتاه تر به هواکره باز می گردند.

ث) اکسیژن مهم ترین گاز گلخانه ای است و نقش تعیین کننده ای در آب و هوای کره زمین دارد.

- ۱) الف، ب    ۲) الف، ت، ث    ۳) ب، پ    ۴) پ، ت، ث

۱۹۱ در کدام یک از واکنش های زیر پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فراورده ها به مجموع ضرایب واکنش دهنده ها، عدد بزرگ تری است؟



۱۹۲ در چه تعداد از گونه های زیر، نسبت شمار جفت الکترون های غیر اشتراکی به شمار جفت الکترون های اشتراکی بزرگ تر از یک است و در ساختار آنها هم پیوند یگانه و هم پیوند دوگانه به چشم می خورد؟



- ۱) ۱    ۲) ۲    ۳) ۳    ۴) ۴

۱۹۳ کدام گزینه درست است؟

۱) شواهد نشان می دهد که در طول سده گذشته میانگین دمای کره زمین کاهش یافته است.

۲) با افزایش مقدار  $CO_2$  در هواکره، مساحت برف در نیمکره شمالی و میانگین جهانی سطح آب های آزاد افزایش یافته است.

۳) کربن دی اکسید که وارد هواکره شده، در آن جابه جا می شود و می تواند هوای شهرهای دیگر را آلوده کند.

۴) برخلاف مصرف سوخت های فسیلی، با مصرف انرژی الکتریکی، گاز کربن دی اکسید به هواکره وارد نمی شود.



۱۹۴) جدول زیر اطلاعاتی در مورد سوخت‌های «زغال‌سنگ، بنزین، هیدروژن و گاز طبیعی» را ارائه می‌کند. موارد الف، ب، پ و ت در جدول زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

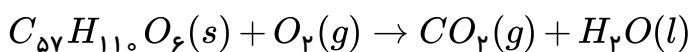
نام سوخت	الف	زغال سنگ	هیدروژن	ت
گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	۵۴	۳۰	ب	۴۸
فرآورده های سوختن	$CO, CO_2, H_2O$	پ	$H_2O$	$CO, CO_2, H_2O$

- ۱) بنزین -  $CO, CO_2, SO_2, H_2O$  - گاز طبیعی  
 ۲) گاز طبیعی -  $CO, CO_2, SO_2, H_2O$  - بنزین  
 ۳) گاز طبیعی -  $CO, CO_2, SO_2, H_2O$  - بنزین  
 ۴) بنزین -  $CO, CO_2, SO_2, H_2O$  - گاز طبیعی

۱۹۵) در هوای آلوده و در حضور خورشید، واکنشی رخ می‌دهد که در اثر آن اوزون تروپوسفری ایجاد می‌شود. کدام یک از موارد زیر دربارهٔ این واکنش درست نیست؟

- ۱) در این واکنش، مجموع ضرایب فرآورده‌ها با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر است.  
 ۲) فرآورده‌های این واکنش همانند واکنش‌دهنده‌ها شامل یک گاز سه اتمی و یک گاز دو اتمی است.  
 ۳) در اثر رخداد این واکنش گاز قهوه‌ای رنگ نیتروژن مونوکسید حاصل شود و موجب رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان شهرها می‌شود.  
 ۴) گاز اوزون حاصل از این واکنش برخلاف گاز اوزون موجود در لایه‌های بالایی هواکره، آلاینده‌ای سمی و خطرناک است.

۱۹۶) چربی ذخیره شده در کوهان شتر براساس واکنش موازنه نشدهٔ زیر اکسایش می‌یابد. اگر  $59.4$  گرم آب تولید شده باشد، به تقریب چند لیتر گاز در شرایط  $STP$  در این واکنش مصرف می‌شود؟  
 $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



- ۱)  $71.5$       ۲)  $89.3$       ۳)  $109.5$       ۴)  $128.3$

۱۹۷) کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

- ۱) دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند دمای کرهٔ زمین تا سال ۲۱۰۰ بین  $1.8$  تا  $4$  درجهٔ سلسیوس کاهش خواهد یافت.  
 ۲) یک درخت تنومند سالانه در حدود  $50$  کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.  
 ۳) کربن دی‌اکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در آب و هوای کرهٔ زمین دارد.  
 ۴) ترتیب مقدار  $CO_2$  تولید شده در میان منابع مختلف تولید برق به صورت: باد > نفت خام > زغال‌سنگ > گاز طبیعی است.



۱۹۸ گاز نیتروژن به عنوان اصلی ترین جزء سازنده هواکره، واکنش پذیری بسیار ..... دارد و به طور معمول با اکسیژن واکنش ..... و ..... به  $NO$  و  $NO_2$  تبدیل می شود. گاز  $NO_2$  در هوا به رنگ ..... مشاهده می شود.

- ۱ خوبی - می دهد - به راحتی - زرد  
۲ کمی - نمی دهد - تنها هنگام رعد و برق در هوا یا در موتور خودرو - زرد  
۳ خوبی - می دهد - به راحتی - قهوه ای  
۴ کمی - نمی دهد - تنها هنگام رعد و برق در هوا یا در موتور خودرو - قهوه ای

۱۹۹ چگالی گاز نیتروژن در شرایط  $STP$  چند گرم بر لیتر است؟ ( $N = 14g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱ ۲٫۵ ۲ ۱٫۲۵ ۳ ۰٫۶۲۵ ۴ ۰٫۸

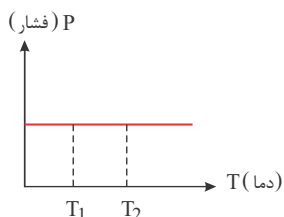
۲۰۰ در سال ۱۹۹۰ میلادی میانگین کربن دی اکسید موجود در هواکره حدود ۳۳۰ قسمت در میلیون بوده است، اگر در این سال ۱۰۰ کیلوگرم هوا را به عنوان نمونه انتخاب می کردیم چند مول از این ماده از آن استخراج می شد؟ (هر مول  $CO_2$  برابر ۴۴ گرم است.)

- ۱ ۰٫۷۵ ۲ ۰٫۷۵ ۳ ۰٫۶۵ ۴ ۰٫۰۶۵

۲۰۱ حجم گازی در دمای  $7^\circ C$  و فشار ۱ اتمسفر برابر  $140 cm^3$  است. اگر در فشار ثابت دمای این گاز را به  $100^\circ C$  برسانیم. این گاز چه حجمی را اشغال خواهد کرد؟

- ۱  $7460 cm^3$  ۲  $2000 cm^3$  ۳  $1865 cm^3$  ۴  $50 cm^3$

۲۰۲ در یک فرایند رابطه بین فشار و دما به صورت مقابل است. کدام جمله درباره آن صحیح است؟



- ۱ در طول این فرایند حجم تغییر نمی کند.  
۲ در این فرایند با گذشت زمان فشار ظرف کم می شود.  
۳ حجم ظرف در دمای  $T_2$  بیشتر از حجم ظرف در دمای  $T_1$  است.  
۴ در این فرایند بین دما و حجم رابطه عکس وجود دارد.

۲۰۳ در واکنش  $Fe_2O_3 + C \rightarrow Fe + CO_2$  پس از موازنه، نسبت مجموع ضریب فراورده ها به واکنش دهنده ها کدام است؟

- ۱  $\frac{5}{3}$  ۲  $\frac{7}{5}$  ۳  $\frac{3}{5}$  ۴  $\frac{5}{7}$

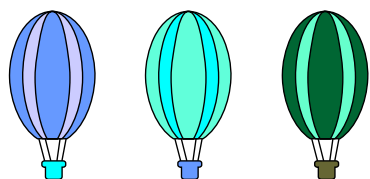
۲۰۴ نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در کدام مولکول زیر از همین نسبت در  $NO_2Cl$  بیشتر است؟

( $1H, 6C, 7N, 8O, 16S, 17Cl$ )

- ۱  $SO_2$  ۲  $SOCl_2$  ۳  $O_3$  ۴  $CH_2O$



۲۰۵ در شکل زیر، ۳ بالن همراه با محتویات آن‌ها مشخص شده است. باتوجه به این شکل، کدام عبارت درست است؟



(1) بالن (H<sub>2</sub> گرم 0/2)  
(2) بالن (O<sub>2</sub> گرم 1/6)  
(3) بالن (He گرم 0/2)

$$(H = 1, He = 4, O = 16 g \cdot mol^{-1})$$

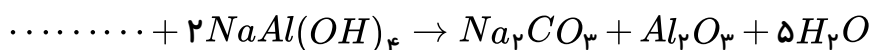
۱ در شرایط STP، حجم بالن‌های (۱) و (۳) با هم برابر است.

۲ در شرایط یکسان، حجم بالن (۲) از حجم بالن (۳) بیشتر است.

۳ تعداد اتم‌های موجود در بالن (۳)، از تعداد اتم‌های موجود در بالن (۲) کمتر است.

۴ در شرایط STP، حجم بالن (۲) برابر با ۱۱٫۲ لیتر است.

۲۰۶ معادله زیر با کدام یک از ترکیبات زیر، به درستی کامل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شده است).



H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (۴)

Al<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> (۳)

CO<sub>2</sub> (۲)

NaHCO<sub>3</sub> (۱)

۲۰۷ اگر دمای هوا در سطح زمین ۲۰°C باشد و با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر در لایه تروپوسفر دما در

حدود ۶°C کاهش یابد، دمای هوا در انتهای این لایه که ۱۲ کیلومتر از سطح زمین ارتفاع دارد، چند کلوین خواهد بود؟

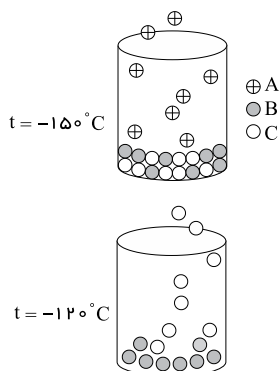
۲۰۱ (۴)

۲۲۱ (۳)

-۵۲ (۲)

-۷۲ (۱)

۲۰۸ باتوجه به شکل‌های روبه‌رو کدام اعداد برای نقطه جوش A، B و C می‌تواند صحیح باشند؟



۱  $t_A = -145^\circ C, t_B = -110^\circ C, t_C = -115^\circ C$

۲  $t_A = -155^\circ C, t_B = -100^\circ C, t_C = -115^\circ C$

۳  $t_A = -155^\circ C, t_B = -100^\circ C, t_C = -125^\circ C$

۴  $t_A = -145^\circ C, t_B = 25^\circ C, t_C = -125^\circ C$

۲۰۹ ۲۰ لیتر از یک نمونه را که دارای ۷۵ درصد حجمی نیتروژن است با چند لیتر از مخلوط گازی دیگر که دارای

۸۰ درصد حجمی نیتروژن است، مخلوط کنیم تا درصد حجمی نیتروژن در مخلوط نهایی به ۷۸ درصد برسد؟

۶۰ (۴)

۲۶٫۶ (۳)

۱۳٫۱ (۲)

۳۰ (۱)

۲۱۰ کدام گزینه در مورد خواص و رفتار گازها صحیح می‌باشد؟

۱ در دمای ثابت بین حجم یک نمونه گاز و فشار آن رابطه مستقیم وجود دارد.

۲ در اثر کاهش فشار فاصله بین مولکول‌های گاز افزایش می‌یابد.

۳ در فشار ثابت با افزایش دما، حجم گاز کاهش می‌یابد.

۴ برای توصیف یک نمونه گاز معلوم بودن دما و فشار آن کافی است.



۲۱۱) در مورد اوزون و اکسیژن کدام موارد درست می‌باشند؟

الف) دمای جوش و جرم مولی اوزون از اکسیژن بیش‌تر می‌باشد.

ب) نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در اکسیژن بیش‌تر از اوزون می‌باشد.

پ) واکنش  $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$  به طور عمده در لایهٔ تروپوسفر انجام می‌شود.

ت) اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است و بیش‌ترین مقدار اوزون در استراتوسفر وجود دارد.

- ۱) الف و ت      ۲) الف و پ      ۳) ب و پ      ۴) ب و ت

۲۱۲) کدام مقایسه در مورد سوخت‌های هیدروژن، بنزین، زغال‌سنگ و گاز طبیعی نادرست است؟

۱) گرمای آزاد شده به ازای یک گرم: هیدروژن < زغال‌سنگ < گاز طبیعی

۲) میزان آلاینده‌ها: زغال‌سنگ < بنزین < هیدروژن

۳) قیمت به ازای یک گرم: هیدروژن < بنزین < گاز طبیعی

۴) هزینهٔ تولید: هیدروژن < گاز طبیعی

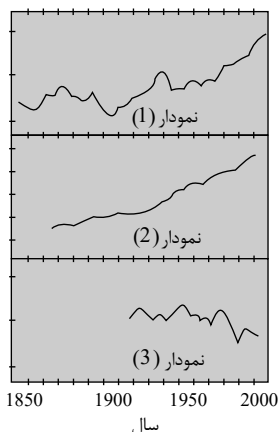
۲۱۳) با توجه به نمودارهای داده شده که نتیجهٔ ردپای کربن دی‌اکسید می‌باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) نمودار (۱) بیانگر تغییرات سطح آب‌های آزاد در سال‌های متمادی است.

۲) نمودار میزان  $CO_2$  موجود در هواکره (در سال‌های مختلف)، برخلاف نمودارهای (۱) و (۲) نزولی است.

۳) به طور کلی تغییرات نمودار (۳) باعث تغییرات نمودار (۲) می‌باشد.

۴) نمودار (۲) تغییرات مساحت برف در نیمکرهٔ شمالی را نشان می‌دهد.



۲۱۴) اگر تبدیل گاز گوگرد دی‌اکسید به گاز گوگرد تری‌اکسید در دمای  $^{\circ}C$  و فشار  $5atm$  انجام شود، برای

تولید  $480$  گرم گاز گوگرد تری‌اکسید در این دما چند لیتر اکسیژن لازم است؟

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

- ۱)  $67,2$       ۲)  $33,75$       ۳)  $13,44$       ۴)  $26,88$

۲۱۵) اگر جرم‌های برابری از اتانول و متانول ( $CH_3OH$ ) در اکسیژن کافی بسوزد، حجم  $CO_2$  حاصل از سوختن

متانول چند برابر اتانول است؟ (هر دو واکنش در دما و فشار یکسان انجام می‌شوند و

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

- ۱)  $0,23$       ۲)  $0,72$       ۳)  $1,2$       ۴)  $1,43$





## ۲۱۶) گازی که ..... برخلاف گازی که ..... ، .....

- ۱) در ساخت تابلوهای تبلیغاتی کاربرد دارد - برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود - اتم‌هایش به آرایش هشت تایی پایدار رسیده است.
- ۲) نور زردرنگ لامپ بزرگ‌راه‌ها را به وجود می‌آورد - خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد - با تشکیل یون به آرایش هشت تایی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
- ۳) در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد - در کپسول غواصی استفاده می‌شود - جزء گازهای کمیاب است.
- ۴) گیاهان آن را در طول روز تولید و جانوران آن را مصرف می‌کنند - عنصر تشکیل دهنده آن، فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری است - می‌تواند واکنش دهنده فرایند سوختن باشد.

## ۲۱۷) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در لایه ظرفیت مولکول‌های  $SO_2$  و  $O_3$  در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- نسبت تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت در  $Cl_2O$  به تعداد همین الکترون‌ها در  $N_2O$ ، برابر ۱٫۲۵ است.
- تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در لایه ظرفیت  $CSO$  با  $CNCl$  برابر است.
- اگر یک اتم اکسیژن از  $SO_2Cl_2$  کم کنیم، نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در لایه ظرفیت آن حدوداً ۳۳/۰ افزایش می‌یابد.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

## ۲۱۸) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تغییر رنگ شکر هنگام گرم کردن آن از وقوع یک تغییر شیمیایی خبر می‌دهد.
- ۲) در معادله نمادی برخلاف معادله نوشتاری حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در واکنش نشان داده می‌شود.
- ۳) واکنش سوختن گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر فلزی انجام می‌گیرد.
- ۴) یکی از ویژگی‌های مهم همه واکنش‌ها، پیروی کردن آن‌ها از قانون پایستگی جرم است.

## ۲۱۹) چند مورد از مطالب زیر در مورد مولکول دی‌نیتروژن تترا اکسید نادرست می‌باشد؟

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

- الف) بیش از ۷۰ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل داده است.
- ب) در ساختار آن سه پیوند دوگانه وجود دارد.
- پ) اتم‌های نیتروژن فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند.

ت) مجموع تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این مولکول برابر ۳۴ است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

## ۲۲۰) جرم مولی گازی $20 \frac{g}{mL}$ است. در شرایط $STP$ ، چگالی $2 mol$ از این گاز به تقریب چند $\frac{g}{mol}$ است؟

۸٫۹ × ۱۰<sup>-۴</sup> ۴

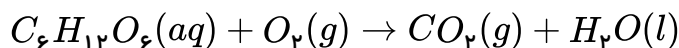
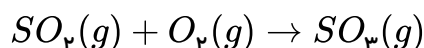
۴٫۴۵ × ۱۰<sup>-۴</sup> ۳

۱۷٫۸ × ۱۰<sup>-۴</sup> ۲

۴٫۴۵ × ۱۰<sup>-۴</sup> ۱



۲۲۱) گاز اکسیژن مورد نیاز برای تبدیل ۱۲٫۸ گرم گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید برای اکسایش چند گرم گلوکز کافی است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند) ( $S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )



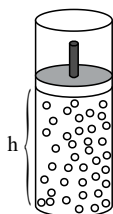
۹ (۴)

۶ (۳)

۴٫۵ (۲)

۳ (۱)

۲۲۲) با توجه به شکل زیر که مربوط به یک سیلندر با پیستون متحرک است، اگر در دمای ثابت، فشار درون پیستون به اندازه ۱٫۵ برابر فشار اولیه افزایش یابد، ارتفاع پیستون چند درصد از مقدار اولیه خود کمتر خواهد شد؟



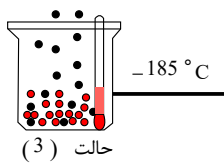
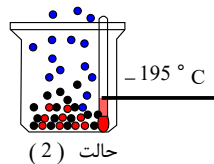
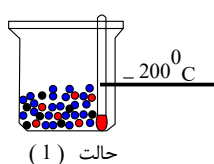
۶۰٪ (۲)

۴۰٪ (۱)

۳۳٪ (۴)

۶۷٪ (۳)

۲۲۳) با توجه به شکل زیر چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟



الف) گازی که به عنوان خنک کننده قطعات الکترونیکی دستگاه‌های MRI کاربرد دارد، در حالت (۲) هم چنان به صورت مایع می‌باشد.

ب) در دمای  $-۱۹۰^{\circ}C$  همچنان ۲ مورد از گازهای هوای مایع در ظرف موجود است.

پ) در هیچ یک از سه حالت بالا گازی که برای پرکردن تایر خودروها استفاده می‌شود، تبخیر نمی‌شود.

ت) با کاهش دما از  $-۱۰۰^{\circ}C$  به  $-۲۰۰^{\circ}C$  به ترتیب گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن به مایع تبدیل می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲۴) کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) به شکل‌های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر با فرمول شیمیایی یکسان آلوتروپ (دگرشکل) گفته می‌شود.

ب) اصطلاح لایه اوزون به تمامی  $O_3$  پراکنده در استراتوسفر و تروپوسفر گفته می‌شود.

پ) اوزون استراتوسفری با دریافت تابش‌های فرابنفش و گسیل پرتوهای فروسرخ، نقش محافظتی برای زمین ایفا می‌کند.

ت) واکنش گازهای نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن در حضور نور خورشید، باعث تولید آلاینده‌ای سمی و خطرناک می‌شود که سبب سوزش چشم‌ها و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

آ و ب (۴)

پ و ت (۳)

ب و ت (۲)

آ و پ (۱)



۲۲۵ با توجه به ساختارهای لوویس داده شده چند جفت ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول  $XY_3$  وجود دارد؟



۸ (۴)

۹ (۳)

۱۰ (۲)

۱۲ (۱)

۲۲۶ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه واکنش شیمیایی، در کدام ردیف نادرست نوشته شده است؟

ردیف	معادله نمادی	مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه
۱	$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	۱۳
۲	$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	۹
۳	$C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	۱۲
۴	$H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$	۱۲

۴ (۴)

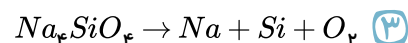
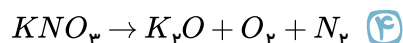
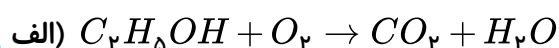
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲۷ نسبت ضریب استوکیومتری  $CO_2$  در معادله موازنه شده واکنش (ب)، نسبت به ضریب این ماده در ماده

موازنه شده واکنش (الف) برابر با ضریب استوکیومتری  $O_2$  در معادله موازنه شده کدام یک از واکنش‌های زیر است؟



۲۲۸ با توجه به فرایند تولید هوای مایع از هوای پاک و جداسازی اجزای سازنده آن، کدام موارد از مطالب زیر

درست می‌باشد؟

(الف) در تولید هوای مایع، ابتدا کربن دی‌اکسید به شکل جامد از آن جدا می‌شود.

(ب) هرگاه دمای هوای مایع را از  $-200^\circ C$  به  $-190^\circ C$  برسانیم، مخلوط مایع حاصل، حاوی نیتروژن، اکسیژن و آرگون خواهد بود.

(پ) با تقطیر جزء به جزء به راحتی می‌توان اکسیژن با درصد خلوص ۱۰۰ به دست آورد.

(ت) گاز آرگون که گازی بی‌بو، بی‌رنگ و غیر سمی است، بلافاصله بعد از گاز نیتروژن از هوای مایع جدا می‌شود.

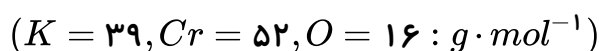
(۴) فقط ت

(۳) ب، پ

(۲) الف، ت

(۱) الف، ب، پ

۲۲۹ جرم مولی ترکیب  $K_2(CrO_4)_x$  برابر با ۱۹۴ گرم بر مول است،  $x$  در این ترکیب کدام است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



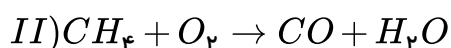
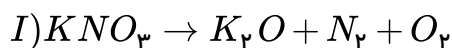
۲۳۰ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) آب آهک کاغذ  $pH$  را به رنگ آبی تبدیل می‌کند.
- ۲) حل شدن گاز  $SO_2$  در آب باران باعث تولید  $H_2SO_4$  می‌شود.
- ۳) برای کاهش خاصیت اسیدی خاک به آن  $CaO$  می‌افزایند.
- ۴) محلول  $Na_2O$  دارای  $pH$  بیشتر از هفت و محلول  $CO_2$  دارای  $pH$  کم‌تر از هفت است.

۲۳۱ در کدام گزینه تعداد الکترون‌های ناپیوندی مولکول سمت راست، دو برابر تعداد الکترون‌های ناپیوندی مولکول سمت چپ است؟

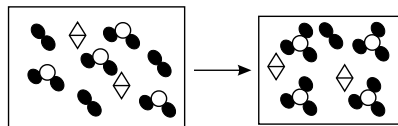
- ۱)  $HCN$  و  $H_2O$       ۲)  $CH_3I$  و  $PF_3$       ۳)  $NH_3$  و  $CO_2$       ۴)  $SiF_4$  و  $SO_2$

۲۳۲ نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش I به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش II کدام است؟



- ۱)  $\frac{2}{3}$       ۲)  $\frac{5}{9}$       ۳)  $\frac{1}{5}$       ۴)  $\frac{1}{8}$

۲۳۳ با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه به درستی عبارت‌های زیر را کامل می‌کند؟ «نسبت مجموع ضرایب



- مولی فرآورده‌ها به واکنش دهنده‌ها در معادله نمادی این واکنش
- ..... است. همچنین با توجه به این شکل می‌توان گفت در این
- واکنش از کاتالیزگر استفاده ..... است.

- ۱)  $\frac{7}{9}$ ، نشده      ۲)  $\frac{2}{3}$ ، شده      ۳)  $\frac{5}{7}$ ، شده      ۴)  $\frac{2}{3}$ ، نشده

۲۳۴ کدام گزینه درست است؟

- ۱) هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که همه آن‌ها را با یک معادله نشان می‌دهند.
- ۲) در معادله یک واکنش شیمیایی مجموع ضرایب مواد در دو طرف واکنش با هم برابرند.
- ۳) در معادله واکنش، رسوب حالت جامد دارد و مواد مذاب را با (aq) نمایش می‌دهند.
- ۴) مجموع جرم مواد شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی که در ظرف سر بسته انجام می‌شود، ثابت است.

۲۳۵ عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) محدوده  $pH$  موادی مانند آهک، قهوه و محلول پاک کننده اجاق گاز بیشتر از آب خالص است.
- ۲) افزایش میزان کربن دی‌اکسید محلول در آب، که منجر به افزایش  $pH$  آب می‌شود، باعث نابودی مرجان‌ها می‌شود.
- ۳) کلسیم اکسید به عنوان یک اکسید بازی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک افزوده می‌شود.
- ۴) خاصیت اسیدی گچ و سیمان باعث می‌شود در جایی که مقداری از این مواد بر جای می‌ماند، تا مدت‌ها گیاهی رشد نکند.

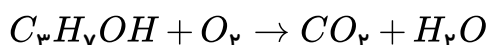
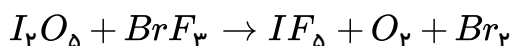
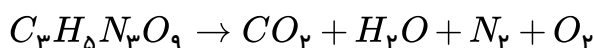


۲۳۶) چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) تعداد اتم‌های زنگ آهن بر خلاف هماتیت، ۲٫۵ برابر تعداد عناصر آن است.  
 ب) مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش کامل تولید زنگ آهن ۳ برابر ضریب عنصر گازی واکنش است.  
 پ) انجام واکنش تولید زنگ آهن با آزادسازی انرژی همراه بوده و فراورده آن رسوبی قهوه‌ای رنگ است.  
 ت) نام ترکیب‌های  $N_2O_4$  و  $Al_2O_3$  به ترتیب دی‌نیتروژن تترااکسید و آلومینیم (III) اکسید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۷) مجموع تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در فرآورده‌های سه واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



۹۰ (۱) ۳۰ (۲) ۸۶ (۳) ۶۶ (۴)

۲۳۸) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول ..... با نسبت شمار جفت الکترون‌های

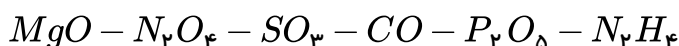
ناپیوندی به پیوندی در مولکول ..... یکسان است. (به ترتیب از راست به چپ)

( $1H, 6C, 7N, 8O, 9F, 15P, 16S, 17Cl$ )

۱ (۱)  $SO_2, CH_4O$  ۲ (۲)  $NF_3, PCl_3$  ۳ (۳)  $HCN, CO_2$  ۴ (۴)  $HCN, CO$

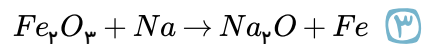
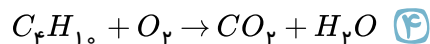
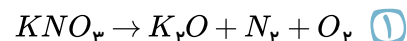
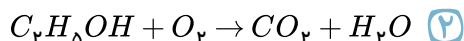
۲۳۹) در میان ترکیبات زیر، ..... اکسید نافلزی مشاهده می‌شود که برای نامگذاری ..... مورد از

آن‌ها نیاز به استفاده از دوپیشوند می‌باشد.



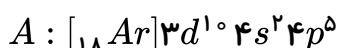
۲-۴ (۱) ۲-۵ (۲) ۳-۴ (۳) ۳-۵ (۴)

۲۴۰) در کدام واکنش پس از موازنه تعداد مول فراورده‌ها کمتر از تعداد مول واکنش دهنده‌هاست؟



۲۴۱) اگر آرایش الکترونی اتم‌های A، B و C به صورت زیر باشد، با توجه به قاعده هشت تایی کدام یک از

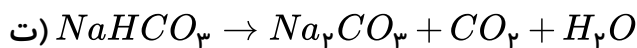
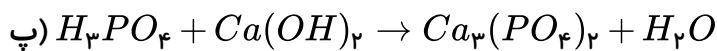
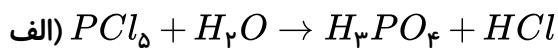
فرمول‌های مولکولی نشان داده شده صحیح می‌باشد؟



۱ (۱)  $BA_3$  ۲ (۲)  $B_2C_2$  ۳ (۳)  $CA_3$  ۴ (۴)  $BC_3$



۲۴۲) با توجه به واکنش‌های موازنه نشده روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟



۱) ضریب  $HCl$  در معادله موازنه شده واکنش (الف)، برابر ۵ می‌باشد.

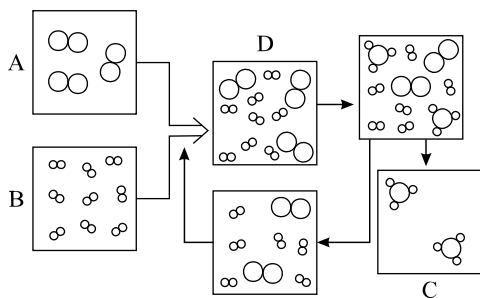
۲) در واکنش (ب)، پس از موازنه، مجموع ضرایب گونه‌های  $Fe$  و  $Fe_3O_4$  با ضریب گاز  $CO$  برابر است.

۳) در واکنش (پ)، پس از موازنه نسبت حاصل ضرب ضرایب فراورده‌ها به حاصل ضرب ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر ۲ است.

۴)

مجموع ضرایب گونه‌های واکنش (ت)، (پس از موازنه) با مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش سوختن هیدروژن برابر است.

۲۴۳) شکل زیر نمای تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر می‌باشد. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با این



فرایند صحیح است؟ آ) محفظه‌های  $A$ ،  $B$  و  $C$  به ترتیب مربوط به گاز هیدروژن، گاز نیتروژن و دستگاه خنک‌کننده هستند.

ب) چالش اصلی هابر در این فرایند، افزایش بازده تولید گاز آمونیاک بود.

پ) محفظه  $D$  می‌تواند محفظه انجام واکنش باشد.

ت) آمونیاک تولید شده می‌تواند دوباره به عنصرهای سازنده خود تجزیه شود.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

۲۴۴) کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) در لایه‌های بالاتر هواکره به علت برخورد پرتوهای پرنرژی به مولکول‌های اکسیژن، گونه‌های  $O$ ،  $O^+$  و  $O_2^+$  نیز یافت می‌شود.

ب) با توجه به تغییرات فشار نسبت به ارتفاع می‌توان پی برد هواکره ساختار لایه‌لایه دارد.

پ) هواکره به علت داشتن گازهای گوناگون در همه جهات ولی به میزان متفاوت بر بدن ما نیرو وارد می‌کند.

ت) در ارتفاع ۱۲ الی ۵۰ کیلومتری از سطح زمین، از تعداد ذرات در واحد حجم هوا کاسته می‌شود.

۱ الف، ب

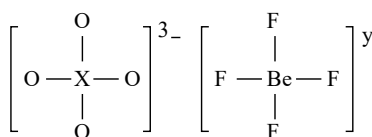
۲ الف، ت

۳ ب، ت

۴ ب، پ

۲۴۵) اگر در ساختار یون‌های زیر همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند، شماره گروه  $X$  و بار  $y$  به ترتیب

کدام است؟



۱ ۱۴ - ۲

۲ ۱۵ - ۰

۳ ۱۵ - ۲

۴ ۱۴ - ۰



۲۴۶ اگر در یکی از روزهای پاییزی دمای هوا در سطح زمین ۲۷۳ کلوین باشد، در چه ارتفاعی این دما به ۳۶ درجه سانتی گراد زیر صفر خواهد رسید؟

۲۱۶km (۴)

۲۷km (۳)

۶km (۲)

۳۹٫۵km (۱)

۲۴۷ کدام یک از عبارات زیر مربوط به گازی از هواکره که دمای جوش آن ۴K است، نمی باشد؟

(۱) آن را از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی می توان به دست آورد.

(۲) از واکنش های هسته ای در ژرفای زمین تولید می شود.

(۳) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط هوای پاک و خشک را تشکیل می دهد.

(۴) برای پر کردن بالن های هواشناسی کاربرد دارد.

۲۴۸ کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در شرایط یکسان فلز آلومینیم نسبت به فلزهای روی و آهن سریع تر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می دهد.

(۲) رفتار همه فلزها در برابر اکسیژن یکسان بوده و در واکنش با آن تولید اکسید می کنند.

(۳) آلومینیم اکسید ناخالص و  $Fe_2O_3$  ناخالص به ترتیب بوکسیت و هماتیت نام دارند.

(۴) به ترد شدن، خرد شدن و فرو ریختن فلزها بر اثر اکسایش، خوردگی می گویند.

۲۴۹ کدام عبارت درست است؟

(۱) هر تغییر شیمیایی شامل یک واکنش شیمیایی است که آن را با یک معادله نشان می دهند.

(۲) معادله نوشتاری می تواند حالت فیزیکی و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش ارائه کند.

(۳) گاز هیدروژن با گاز اکسیژن در حضور کاتالیزگر پلاتین واکنش داده و آب تولید می کنند.

(۴) هنگامی که به شکر گرما داده می شود، دچار تغییر فیزیکی می شود و رنگ آن تغییر می کند.

۲۵۰ با توجه به جدول زیر، اگر مقدار برق مصرفی در یک ماه (برحسب کیلووات ساعت) با استفاده از هر کدام از منابع زیر یکسان باشد، کدام مقایسه درست است؟

منبع تولید برق	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک ماه (kg)
نفت خام	A
گاز طبیعی	B
باد	C
گرمای زمین	D
زغال سنگ	E
انرژی خورشید	F

$E > A > B > F > D > C$  (۲)

$A > E > F > B > C > D$  (۴)

$A > E > B > F > D > C$  (۱)

$E > A > B > F > C > D$  (۳)



۲۵۱) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) افزایش میزان کربن دی‌اکسید در هواکره سبب رشد بیش از حد مرجان‌ها در آب دریا می‌شود.  
 ب) با افزودن مقداری سدیم‌اکسید به آب  $pH$  آب افزایش می‌یابد.  
 پ) به دلیل افزایش گاز کربن دی‌اکسید در هوا ناشی از مصرف بیش از حد سوخت‌های فسیلی در هواکره، آب باران به طور چشمگیری خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.  
 ت) یکی از گازهای حاصل از سوختن سوخت‌های فسیلی که به طور مستقیم همراه با سایر گازهای آلاینده وارد هواکره می‌شود، گاز گوگرد تری‌اکسید است.  
 ث)  $pH$  قهوه و محلول تمیزکننده اجاق گاز کمتر از ۷ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۲) با توجه به معادله روبه‌رو، پس از موازنه، کدام رابطه درست است؟



۱ (۱)  $a + b = d + e$  ۲ (۲)  $a + d = c + b$  ۳ (۳)  $a \times c = e$  ۴ (۴)  $a + e = c \times b$

۲۵۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی ترکیب‌ها در کدام دسته یکسان است؟

(عدد اتمی:  $H = 1, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Si = 14, P = 15, S = 16, Cl = 17$ )

۱ (۱)  $SiCl_4, HCN, CO_2$  ۲ (۲)  $NF_3, SO_2, CO_2$  ۳ (۳)  $PCl_3, HCN, CH_3O$  ۴ (۴)  $SO_2, CCl_4, CH_3O$

۲۵۴) اگر بدانیم برای پاک‌سازی هواکره از کربن دی‌اکسید تولیدشده یک خانه در یک سال، ۹۴۵ درخت با

میانگین مصرف سالیانه ۸ کیلوگرم کربن دی‌اکسید، لازم باشد و با فرض این که منبع تولید برق در شهر زغال‌سنگ باشد، میزان برق مصرفی توسط خانه مورد نظر در یک ماه چند کیلووات‌ساعت است؟ (مقدار  $CO_2$  تولیدشده در یک ماه (برحسب کیلوگرم) در فرایند تولید برق توسط زغال‌سنگ ۹/۰ برابر مقدار برق مصرفی در یک ماه (برحسب کیلووات‌ساعت) است و فرض کنید میزان برق مصرفی در ماه‌های مختلف سال یکسان است).

۱ (۱) ۳۰۰ ۲ (۲) ۵۰۰ ۳ (۳) ۸۴۰ ۴ (۴) ۷۰۰

۲۵۵) موارد «الف»، «ب»، «پ» و «ت» در جدول زیر به ترتیب با مطالب موجود در کدام گزینه به درستی کامل می‌شود؟

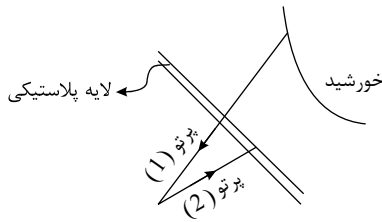
استحکام ترکیب	مقاومت عنصر فلزی در برابر خوردگی	فرمول شیمیایی	نام ترکیب ناخالص
«ت»	دارد	$Al_2O_3$	«ب»
ندارد	«پ»	«الف»	هماتیت

۱ (۱) بوکسیت -  $Fe_2O_3$  - ندارد - دارد ۲ (۲) بوکسیت -  $FeO$  - دارد - ندارد  
 ۳ (۳) آلومینیم‌اکسید -  $Fe_2O_3$  - ندارد - ندارد ۴ (۴) آلومینیم‌اکسید -  $FeO$  - دارد - دارد





۲۵۶ تصویر زیر بخشی از یک گلخانه را نشان می‌دهد. طول موج پرتو (۱) از طول موج پرتو (۲) ..... و انرژی آن ..... است. در اثر گلخانه‌ای زمین، لایه پلاستیکی همان ..... است.



۱ بزرگ‌تر - کمتر - گازهای  $H_2O$  و  $CO_2$

۲ بزرگ‌تر - بیشتر -  $O_3$

۳ کوچک‌تر - کمتر - گازهای  $H_2O$  و  $CO_2$

۴ کوچک‌تر - بیشتر - هواکره

۲۵۷ کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

۱  $pH$  آب گوجه‌فرنگی و قهوه کوچک‌تر از  $pH$  آب خالص است.

۲ اکسیدهای فلزهای گروه‌های ۱ و ۲ جدول دوره‌ای در صورت انحلال در آب خاصیت بازی داشته و رنگ کاغذ  $pH$  را آبی می‌کند.

۳  $pH$  محلول‌های حاوی آهنک، همانند محلول‌های گچ و سیمان بزرگ‌تر از ۷ است.

۴

در ترکیب یونی که برای افزایش بهره‌وری خاک کشاورزی به آن اضافه می‌کنند، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسانی می‌رسند.

۲۵۸ کربن دی‌اکسید جزء گازهای گلخانه‌ای است و نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در آب و هوای کره زمین دارد، در

رابطه با این مطلب کدام مورد نادرست است؟

۱ کربن دی‌اکسید به همراه گازهای  $SO_2$  و  $NO$  از جمله آلاینده‌های تولید شده در اثر سوختن سوخت‌های فسیلی است.

۲ سوزاندن سوخت‌های فسیلی در هواپیما نقش قابل توجهی در افزایش میزان مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای در هواکره دارد.

۳ از جمله مشکلات هوای آلوده برای انسان می‌توان به تهوع، سردرد و سرطان ریه اشاره کرد.

۴ درصد گازهای موجود در هواکره تحت تأثیر مواردی جزئی مانند مدت زمان استفاده از وسایل الکتریکی قرار نمی‌گیرد.

۲۵۹ در برخی از کشورها سیم‌های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) را از فولاد و آلومینیم درست می‌کنند، به

طوری که رشته درونی آن‌ها از فولاد و روکش آن‌ها از آلومینیم است، براساس این مطلب کدام مورد نادرست است؟

۱ نسبت کاتیون به آنیون در محصول نهایی خوردگی فلز استفاده شده در روکش سیم‌ها و اکسید آهن همواره یکسان است.

۲ سیم‌های انتقال برق علاوه بر داشتن رسانایی الکتریکی زیاد باید ضخیم و مقاوم باشند.

۳ اکسید روکش سیم‌های فشار قوی بر خلاف زنگ آهن ساختاری متراکم و پایدار دارد.

۴ استفاده از آلومینیم در سیم‌های فشار قوی با هدف کاهش وزن و جلوگیری از خوردگی فولاد صورت می‌گیرد.

۲۶۰ اتم  $X$  دارای چهار زیرلایه کاملاً پر و یک زیرلایه نیمه پر است. همچنین جایگاه اتم  $Y$  در دوره سوم جدول

تناوبی است و تنها می‌تواند یک پیوند اشتراکی تشکیل دهد. عدد اتمی عنصر  $Y$  و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

در ساختار لوویس ترکیب  $XY_3$  کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

۴ ۹ - ۱۶

۳ ۱۰ - ۱۶

۲ ۹ - ۱۷

۱ ۱۰ - ۱۷



۲۶۱) با توجه به واکنش  $8HNO_3(aq) + aCu(s) \rightarrow bCu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + cH_2O(l)$  پس از موازنه کامل چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) نسبت ضرایب  $Cu(NO_3)_2$  به ضریب  $H_2O$  در واکنش فوق برابر  $\frac{4}{3}$  است.  
 ب) بیشترین ضریب در بین فراورده‌های واکنش مربوط به گونه  $Cu(NO_3)_2$  می‌باشد.  
 پ) مجموع ضرایب فراورده‌ها از مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها ۲ واحد کمتر است.  
 ت) شمار اتم‌های شرکت کننده در واکنش در دو طرف معادله متفاوت است.

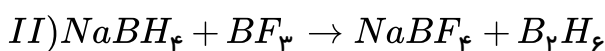
۱) ۴ مورد      ۲) ۳ مورد      ۳) ۲ مورد      ۴) ۱ مورد

۲۶۲) کدام موارد از مطالب زیر صحیح نمی‌باشد؟

- الف) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.  
 ب) گاز اوزون تنها در لایه استراتوسفر یافت می‌شود.  
 پ) بر اثر تابش نور خورشید به اکسید قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن در حضور اکسیژن، به صورت مستقیم اوزون استراتوسفری تولید می‌شود.  
 ت) اکسیدهای نیتروژن تنها هنگام رعد و برق و از واکنش دو گاز  $N_2$  و  $O_2$  حاصل می‌شوند.

۱) الف) و ب)      ۲) ب) و پ)      ۳) ب)، پ) و ت)      ۴) پ) و ت)

۲۶۳) در معادله موازنه شده دو واکنش زیر، کدام یک از موارد خواسته شده بیشترین مقدار را دارد؟



- ۱) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش I  
 ۲) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌های واکنش II  
 ۳) نسبت ضریب استوکیومتری  $HCl$  به ضریب استوکیومتری  $B_2O_3$   
 ۴) نسبت ضریب استوکیومتری  $H_2O$  به ضریب استوکیومتری  $BF_3$

۲۶۴) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- الف) نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرهای دی‌نیتروژن تری‌اکسید برابر نسبت تعداد عناصر به اتم‌ها در ید پنتا فلئوئورید است.  
 ب) در مولکول  $O_3$  اتم مرکزی همانند اتم مرکزی ید پنتا کلرید یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.  
 پ) نسبت مجموع جفت الکترون‌های پیوندی واکنش دهنده‌ها به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی فراورده‌ها در واکنش تولید اوزون در تروپوسفر برابر یک است.

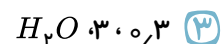
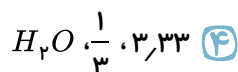
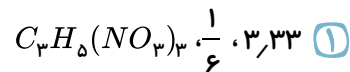
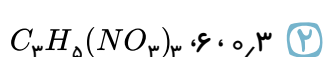
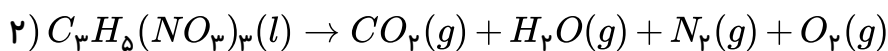
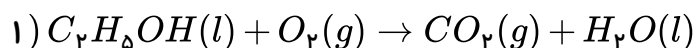
۱) ۱ مورد      ۲) ۲ مورد      ۳) ۳ مورد      ۴) صفر



## ۲۶۵ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اکسیژن در ساختار مولکول‌های زیستی مانند چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
- ۲) فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۲٫۵ کیلومتری از سطح زمین، نصف فشار آن در سطح زمین است.
- ۳) مولکول‌های کربن مونوکسید پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می‌گیرد.
- ۴) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است.

۲۶۶ با توجه به معادله‌های زیر پس از موازنه، نسبت ضریب  $H_2O$  در واکنش (۱) به واکنش (۲) برابر .....  
و نسبت ضریب  $CO_2$  در واکنش ۲ به واکنش ۱ برابر ..... بوده و جمع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش اول، با ضریب گونه ..... در واکنش دوم برابر است.



## ۲۶۷ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- مرجان‌ها مانند سایر آبزیان در محیط اسیدی از بین می‌روند.
- آب گوجه‌فرنگی برخلاف شربت معده اسیدی است.
- زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرابنفش از دست می‌دهد.
- برای تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی آن را با کلسیم اکسید یا آلومینیوم اکسید واکنش می‌دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

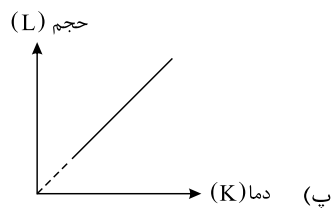
۱ (۱)

## ۲۶۸ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

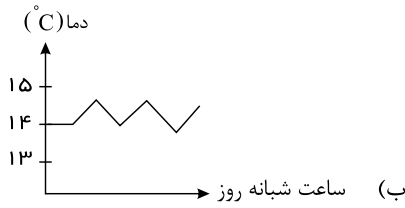
- ۱) فرآورده‌های سوختن زغال سنگ فقط  $CO$  و  $CO_2$  هستند.
- ۲) به شکل‌های گوناگون مولکولی یا بلوری یک ترکیب ایزوتوپ گفته می‌شود.
- ۳) اوزون تروپوسفری، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.
- ۴) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم بنزین بیشتر از یک گرم هیدروژن است.



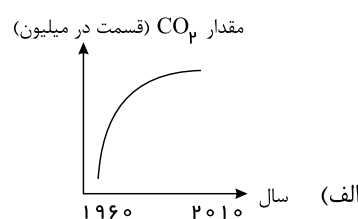
۲۶۹) چه تعداد از نمودارهای زیر دربارهٔ کمیت‌های مطرح شده درست رسم شده‌اند؟



«حجم مقدار معینی گاز  
برحسب دمای آن در فشار ثابت»



«تغییرات دمای درون یک گلخانه  
در یک روز زمستانی»



«تغییرات مقدار میانگین  
CO<sub>2</sub> در هواکره»

۴) صفر

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۲۷۰) اگر فرض کنیم هوا فقط شامل گازهای نیتروژن و اکسیژن به ترتیب با درصد حجمی ۸۰ و ۲۰ درصد باشد، در ۱۱۲ لیتر هوا در شرایط STP چند پیوند کووالانسی بین اتم‌ها وجود دارد؟ (عدد آووگادرو =  $N_A$ )

۴)  $11N_A$

۳)  $10N_A$

۲)  $4N_A$

۱)  $14N_A$

۲۷۱) چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با گازهای O<sub>2</sub> و O<sub>3</sub> صحیح است؟

الف) در فرایند جذب پرتوهای فرابنفش توسط گاز اوزون، پرتوهایی با انرژی بیشتر تولید می‌شود.

ب) در فرایند تولید اوزون در تریوسفر واکنش‌دهنده‌ای مشاهده می‌شود که موجب رنگ قهوه‌ای هوای شهرهای صنعتی می‌شود.

پ) گاز اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است، به همین دلیل این گاز آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌رود.

ت) گاز اوزون نسبت به گاز اکسیژن تمایل بیشتری برای مایع شدن دارد.

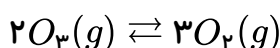
۴) ۱

۳) ۲

۲) ۳

۱) ۴

۲۷۲) چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با واکنش مقابل صحیح است؟



الف) نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در محصول واکنش برگشت برابر  $\frac{1}{2}$  است.

ب) در صورتی که تنها واکنش رفت صورت پذیرد، یکی از پیامدهای آن تخریب لایهٔ اوزون است.

پ) نسبت جرم مولی محصول واکنش برگشت به جرم مولی محصول واکنش رفت برابر ۱٫۵ است.

ت) اگر واکنش تنها در جهت برگشت رخ دهد غلظت اکسیژن هواکره کاهش می‌یابد و چرخه مختل می‌شود.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۲۷۳) کدام یک از نمونه گازهای زیر، در دمای ۳۷° و فشار ۰٫۹۵ اتمسفر حجم بیشتری دارد؟

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

۲)  $3.01 \times 10^{23}$  مولکول گاز NO

۱) ۱۰ گرم گاز کربن دی‌اکسید

۴) گاز نیتروژن حاوی  $3.01 \times 10^{23}$  اتم نیتروژن

۳) ۰٫۱۵ مول گاز اکسیژن



۲۷۴) چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- الف) آلومینیم در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی‌شود و بیش‌تر به صورت سنگ معدن بوکسیت وجود دارد.  
 ب) برخی از فلزها مانند آلومینیم با اکسیژن ترکیب نمی‌شوند.  
 پ) تیغه آهنی زودتر از تیغه آلومینیمی اکسایش می‌یابد.  
 ت) آلومینیم مانند آهن در طبیعت به دو نوع اکسید با فرمول‌های متفاوت تشکیل می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷۵) اگر تفاوت شمار اتم‌ها در هر واحد از دو ترکیب آهن ( $m$ ) سولفید و مس ( $n$ ) اکسید برابر ۱ باشد، کدام

گزینه نادرست است؟

- ۱) نسبت مجموع شمار اتم‌ها در آهن ( $m$ ) سولفید به مس ( $n$ ) اکسید برابر  $\frac{2}{3}$  است.  
 ۲) حاصل  $m \times n$  برابر ۲ است.  
 ۳) در یک واحد فرمولی مس ( $m$ ) کلرید، ۳ اتم وجود دارد.  
 ۴) آهن نسبت به مس به منظور تشکیل یک مول یون آهن ( $m$ ) و یک مول یون مس ( $n$ )، الکترون کمتری از دست داده است.

۲۷۶) چند مورد از نام‌گذاری‌های زیر صحیح است؟

- الف)  $CaO$ : کلسیم ( $II$ ) اکسید ب)  $AlBr_3$ : آلومینیم برمید پ)  $N_2O_4$ : نیتروژن تترااکسید  
 ت)  $PCl_3$ : فسفرتری کلرید ث)  $CrPO_4$ : کروم ( $II$ ) فسفات ج)  $CuS$ : مس سولفید

۱ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱ (۴)

۲۷۷) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اوزون، با همین نسبت در چه تعداد از مولکول

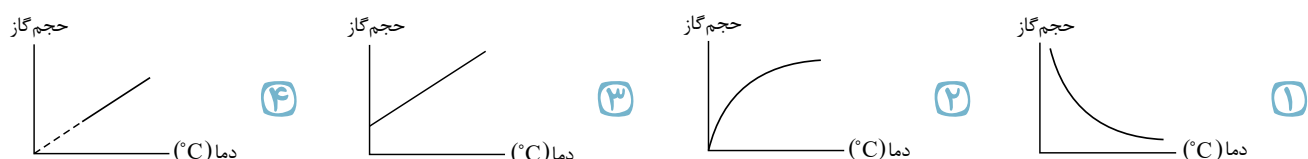
های زیر یکسان است؟

الف)  $SO_2$  ب)  $HCN$  پ)  $NOCl$  ت)  $SOCl_2$   
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷۸) از سوختن ۱ گرم از کدام یک از سوخت‌های زیر، به ترتیب گرمای بیشتر و فراورده‌های متنوع‌تری تولید می‌شود؟

- ۱) هیدروژن - زغال سنگ ۲) زغال سنگ - هیدروژن ۳) بنزین - گاز طبیعی ۴) بنزین - زغال سنگ

۲۷۹) نمودار تغییرات حجم گاز بر حسب دما در فشار ثابت در کدام گزینه آمده است؟





۲۸۵) چه تعداد از ویژگی‌های زیر برای گاز اوزون در مقایسه با گاز اکسیژن صحیح می‌باشد؟

الف) تعداد پیوندهای کووالانسی بیشتر

ب) آسانتر تبدیل شدن به مایع

پ) واکنش پذیری بیشتر

ت) نقطه جوش بالاتر

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

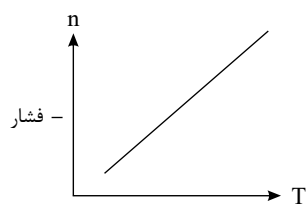
۲۸۱) حجم  $9.03 \times 10^{23}$  مولکول  $CO_2$  با حجم کدام یک از گازهای زیر برابر است؟ (شرایط برای تمامی گازها

$STP$  فرض شود،  $g \cdot mol^{-1}$ :  $He = 4, N = 14, C = 12, H = 1, O = 16, S = 32$ )

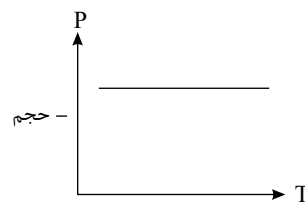
۱) ۸۵ گرم آمونیاک ۲) ۲۴ گرم متان ۳) ۸۰ گرم گوگرد تری اکسید ۴) ۸ گرم هلیوم

۲۸۲) دمای تعدادی بادکنک پر شده از هوا را کاهش می‌دهیم. کدام نمودار تغییرات کمیت خواسته شده را براساس

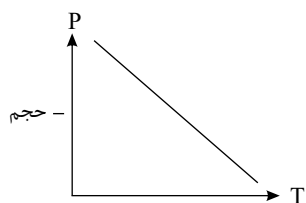
دما به درستی نشان می‌دهد و کدام کمیت در این فرایند ثابت است؟



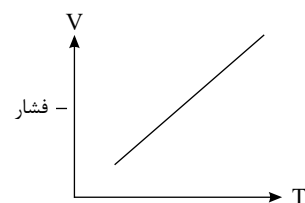
۲)



۱)



۴)



۳)

۲۸۳) با توجه به فرایند تولید اوزون تروپوسفری، کدام عبارت نادرست است؟

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

۱) حجم گازهای واکنش دهنده و فراورده در دما و فشار ثابت برابر است.

۲) در هر سمت معادله یکی از آلوتروپ‌های اکسیژن وجود دارد.

۳) در اثر مصرف ۶۹ گرم از یکی از اکسیدهای نیتروژن، ۵۱٫۵۲ لیتر اکسید دیگر در شرایط  $STP$  به دست می‌آید.

۴) نور خورشید یکی از عوامل انجام شدن واکنش است.

۲۸۴) شمار اتم‌های اکسیژن در ۰٫۲۸ لیتر گاز اوزون در شرایط  $STP$ ، برابر شمار مولکول‌ها در چند گرم  $NO_2$

است؟ ( $O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )

۲٫۵۸۶ (۴)

۳٫۴۵۳ (۳)

۰٫۸۶۲ (۲)

۱٫۷۲۵ (۱)



۲۸۵) ۸ گرم  $O_2$  را به یک ظرف حاوی  $10^{23} \times 3.01$  ذره از  $SO_2$ ، وارد می‌کنیم و یک فراوردهٔ گوگرددار با نسبت اتم‌های ۱ به ۳ تشکیل می‌شود. در صورتی که گازها در شرایط  $STP$  قرار داشته باشند، کدام مطلب در مورد این واکنش درست است؟ ( $S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ ) (واکنش را کامل فرض کنید).

- ۱) حجم مولی واکنش دهنده‌ها، بیشتر از فراورده است.
- ۲) در پایان واکنش، مقداری  $SO_2$  دست نخورده باقی می‌ماند.
- ۳) تعداد مولکول‌های اکسیژن مصرف شده، بیشتر از تعداد مولکول‌های فراورده است.
- ۴) پس از اتمام کامل واکنش، اختلاف جرم فراورده با جرم واکنش دهندهٔ گوگرددار در ابتدای واکنش، ۸ گرم خواهد بود.

۲۸۶) کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) از فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هوای پاک و خشک در بسته‌بندی مواد خوراکی استفاده می‌شود.
- ۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده در معادله سوختن کامل پروپان برابر ۷ است.
- ۳) در هر سه واکنش مربوط به تشکیل اوزون تروپوسفری، اکسیژن به عنوان واکنش دهنده حضور دارد.
- ۴) در بین فلزهای آلومینیوم، آهن و روی، واکنش‌پذیری فلز آهن از دو فلز دیگر بیشتر است.

۲۸۷) پس از موازنهٔ واکنش:  $CaCN_2(s) + H_2O(l) \rightarrow CaCO_3(s) + NH_3(g)$  مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها تقریباً چند برابر فراورده‌هاست و با تولید ۱۰ گرم کلسیم کربنات، چند میلی‌لیتر گاز آمونیاک در شرایط استاندارد به دست می‌آید؟ ( $Ca = 40, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱)  $4480 - 0.75$
- ۲)  $4480 - 1.33$
- ۳)  $2240 - 0.75$
- ۴)  $2240 - 1.33$

۲۸۸) با توجه به واکنش سوختن کامل اتانول، کدام گزینه صحیح است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) در معادلهٔ موازنه شدهٔ آن، مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۶ می‌باشد.
- ۲) بر اثر سوختن ۹۲ گرم از آن مقدار ۸۰۰ مول کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌شود.
- ۳) با مصرف ۶۰ لیتر گاز اکسیژن در دما و فشار ثابت، ۳۰ لیتر گاز کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود.
- ۴) نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در فراورده‌های حاصل از سوختن آن با هم برابر است.

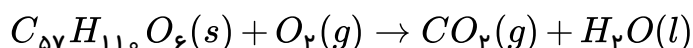
۲۸۹) در رابطه با واکنش موازنه نشدهٔ  $SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ ، کدام یک از نسبت‌های کمی در زیر برقرار نیست؟ ( $S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱)  $\frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } SO_3}$
- ۲)  $\frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } SO_3}$
- ۳)  $\frac{64 \text{ g } SO_2}{80 \text{ g } SO_3}$
- ۴)  $\frac{160 \text{ g } SO_3}{2 \text{ mol } O_2}$



۲۹۰) شتر جانوری است که می‌تواند چندین روز را بدون نوشیدن آب در هوای گرم بیابان سپری کند. در این شرایط چربی ذخیره شده در کوهان این جانور، مطابق واکنش موازنه نشده زیر اکسایش می‌یابد و آب مورد نیاز جانور را تأمین می‌کند. اگر این جانور در طول شبانه‌روز به ۳۰ لیتر آب نیاز داشته باشد، به منظور تولید این مقدار آب به تقریب چند کیلوگرم چربی باید اکسایش یابد؟

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



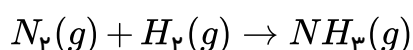
۲۴٫۸ (۴)

۲۶٫۹ (۳)

۲۹٫۶ (۲)

۲۸٫۴ (۱)

۲۹۱) مخلوطی به حجم ۳٫۲ لیتر از گازهای هیدروژن و نیتروژن در دما و فشار مناسب و ثابت و در حضور کاتالیزگر مطابق واکنش موازنه نشده زیر به طور کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند. مقدار گاز آمونیاک تولیدشده برحسب میلی‌لیتر کدام است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط واکنش برابر با  $24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  در نظر بگیرید و  $(N = 14, H = 1 : g \cdot \text{mol}^{-1})$ )



۴۰۰ (۴)

۳۲۰۰ (۳)

۱۶۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

۲۹۲) کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف) به طور کلی هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، سرعت آزادسازی گاز هیدروژن در واکنش این فلز و اسید بیشتر است.

ب) مقایسه واکنش‌پذیری سه فلز آلومینیم، روی و آهن به صورت « $Fe < Al < Zn$ » است.

پ) زنگار آهن ساختاری متخلخل دارد که سبب می‌شود بخار آب و اکسیژن به لایه‌های زیرین نیز نفوذ کند.

ت) فلز سازنده روکش سیم‌های انتقال برق فشار قوی با اکسیژن هوا واکنش نمی‌دهد و در برابر خوردگی مقاوم است.

الف، ب (۴)

ب (۳)

الف، ب، ت (۲)

الف، پ (۱)

۲۹۳)

با توجه به واکنش شناسایی یون باریم با استفاده از یون سولفات مشخص کنید به تقریب چند گرم رسوب در این

واکنش از  $156 \text{ g}$  باریم کلرید به وجود می‌آید؟ تعداد یون‌های کلرید در محلول انتهایی کدام است؟

( $Ba = 137, Cl = 35.5, S = 32, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$9.03 \times 10^{23} - 174.75$  (۴)

$9.03 \times 10^{23} - 87.75$  (۳)

$4.51 \times 10^{23} - 174.75$  (۲)

$4.5 \times 10^{23} - 87.75$  (۱)

۲۹۴) در دمای  $54.6^\circ \text{C}$  و فشار  $1.2 \text{ atm}$  جرم چند لیتر گاز متان ( $CH_4$ ) با جرم  $96.32 \times 10^{32}$  مولکول  $H_2$

برابر است؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۶۷٫۲ (۴)

۴۴٫۸ (۳)

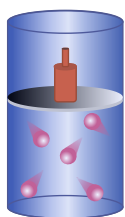
۲۲٫۴ (۲)

۱۲٫۲ (۱)





۲۹۵) درون سیلندری طبق شکل زیر، یک نمونه گاز در دمای  $273^{\circ}C$  وجود دارد. اگر دمای گاز را به  $546^{\circ}C$  برسانیم و فشار وارد بر پیستون را سه برابر کنیم، حجم گاز چه تغییری می‌کند؟



- ۱) حجم گاز تغییر نمی‌کند. ۲) حجم گاز ۲۵٪ کاهش می‌یابد. ۳) حجم گاز  $33/33\%$  کاهش می‌یابد. ۴) حجم گاز ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

۲۹۶) کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح هستند؟

الف) تعداد الکترون‌های پیوندی موجود در ساختار لوویس  $O_3$  با تعداد الکترون‌های پیوندی موجود در ساختار لوویس مولکول حاصل از فرآیند هابر یکسان است.  
ب) اوزون، تنها در لایه استراتوسفر یافت می‌شود و نقش محافظتی در برابر پرتوهای پرانرژی فرابنفش خورشید را دارد.

پ) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین ۱۸ درجه کاهش می‌یافت.  
ت) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود و بخش عمده‌ای از آن به وسیله زمین جذب می‌شود.

ث) کربن دی‌اکسیدی که وارد هواکره می‌شود، در آنجا می‌ماند و تنها هوای همان شهر را آلوده می‌کند.

- ۱) ب - پ - ت ۲) الف - ت ۳) پ - ت ۴) الف - ب - ت

۲۹۷) در دما و فشار معین، ۱۶ گرم گاز  $SO_2$ ،  $6/25$  لیتر حجم دارد. چند گرم گاز اوزون در همین دما و فشار، ۵ لیتر حجم دارد؟

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

- ۱)  $8/4$  ۲)  $9/6$  ۳)  $6/4$  ۴)  $4/8$

۲۹۸) چه تعداد از مطالب زیر درباره گاز اوزون درست است؟

الف) مولکول سه اتمی دارد و نقطه جوش آن بیشتر از نقطه جوش اکسیژن است.  
ب) مانع ورود بخش کمی از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.  
پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در اوزون بزرگتر از اکسیژن است.  
ت) برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۲۹۹ چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

الف) شرایط بهینه فرایند هابر دمای  $450^{\circ}C$  و فشار ۲۰۰ اتمسفر همراه با کاتالیز گر  $Fe$  است.

ب) مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیز گر یا جرقه در یک واکنش آهسته، آب تولید می کنند.

پ) گاز آمونیاک نسبت به گازهای هیدروژن و نیتروژن تمایل بیشتری برای مایع شدن دارد.

ت) در فرایند هابر هیدروژن و نیتروژن مایع جدا شده و به محفظه واکنش باز گردانده می شوند.

۴ مورد (۴)

۳ مورد (۳)

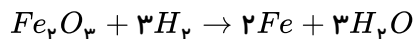
۲ مورد (۲)

۱ مورد (۱)



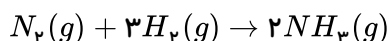
## پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱



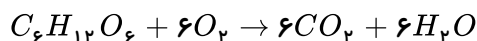
مجموع ضرایب آهن و هیدروژن در واکنش موازنه شده:  $2 + 3 = 5$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲



$$1.0 L H_2 \times \frac{2 L NH_3}{3 L H_2} = 0.66 L NH_3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳



$$90g \text{ گلوکز} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{32 \text{ gr } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 96 \text{ gr } O_2$$

روش دوم:

$$\begin{array}{ccc} C_6H_{12}O_6 & \sim & 6O_2 \\ \frac{90g}{180} & = & \frac{xg}{6 \times 32} \end{array} \quad x = 96g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴

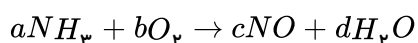
در معادله نمادی باید حالت فیزیکی مواد مشخص شده باشند یعنی واکنش تجزیه پتاسیم کلرات جامد به پتاسیم کلرید جامد و گاز اکسیژن باید به صورت روبه رو باشد:



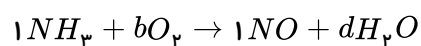
در گزینه ۲ (واکنش ترمیت) به دلیل تولید گرمای زیاد آهن مذاب تولید می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ توجه کنید که در معادله نوشتاری، ضرایب موازنه نوشته نمی شود. ضمناً سوختن کامل متان، گاز کربن دی اکسید و سوختن ناقص آن، گاز کربن مونوکسید تولید می کند. معادله (۱)، معادله نمادی سوختن متان است.

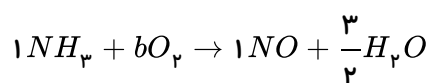
۱ ۲ ۳ ۴ ۶



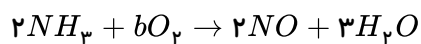
گام اول: آغازگر موازنه، نیتروژن است پس در طرفین واکنش برای آن ضریب ۱ می گذاریم:



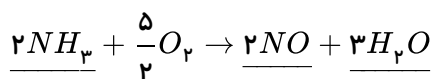
گام دوم: اکنون نوبت موازنه هیدروژن در سمت راست است:



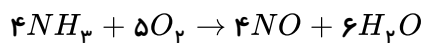
برای از بین بردن مخرج کسر همه ترکیبات موازنه شده را در مخرج کسر ضرب می کنیم:



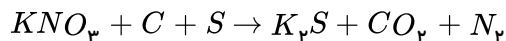
گام سوم: در پایان، موازنه اکسیژن را در سمت چپ انجام می دهیم:



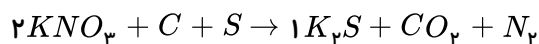
برای از بین بردن ضریب کسری کافی است همه ترکیبات موازنه شده را در مخرج کسر ضرب کنیم:



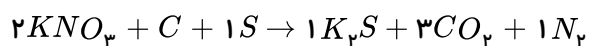
۱ ۲ ۳ ۴ ۷



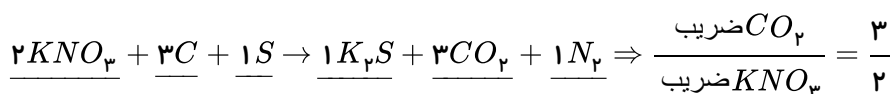
گام اول: انتخاب  $K$  به عنوان آغازگر موازنه و قرارداد ضریب یک در سمت فرآورده و موازنه  $K$  در سمت چپ:



گام دوم: موازنه نیتروژن و اکسیژن در سمت راست و موازنه گوگرد در سمت چپ:



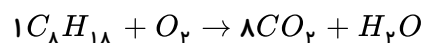
گام سوم: موازنه کربن در طرف چپ آخرین مرحله موازنه می باشد:



۱ ۲ ۳ ۴ ۸ بر طبق قانون پایستگی ماده، جرم عناصر در دو طرف معادله بایستی یکسان باشد، دقت کنید که قانون پایستگی

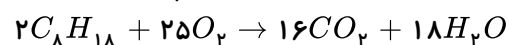
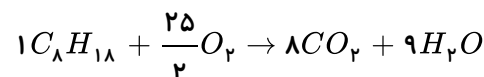
حجم همواره صادق نیست. مثلاً در سوختن اتین:  $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$  چون مولهای سمت راست کم شده، پس حجم کم می شود و این یعنی عدم برقراری قانون پایستگی حجم در حالی که در واکنش فوق قانون پایستگی جرم برقرار است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹ گام اول: آغازگر موازنه، کربن و سپس هیدروژن بوده پس ضریب یک را برای  $C_8H_{18}$  قرار می دهیم و  $H$  و  $C$  را موازنه می کنیم.



توجه: ادامه موازنه لازم نیست و تا همین جا معلوم می شود ضریب  $H_2O$  به  $C_8H_{18}$  به ۹ به ۱ است. ولی اگر بخواهید ادامه بدهید:

گام دوم: مرحله پایانی موازنه کردن اکسیژن و از بین بردن ضریب کسری آن می باشد.

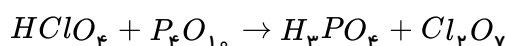


$$\frac{H_2O}{C_8H_{18}} = \frac{18}{2} = 9$$

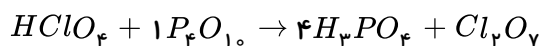
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰ آغازگر موازنه  $PO_4^{3-}$  است.



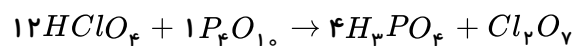
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱



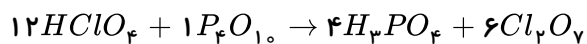
گام اول: آغازگر موازنه  $P$  می باشد، پس ضریب آن را در واکنش دهنده یک قرار می دهیم و طرف فرآورده را موازنه می کنیم:



گام دوم: حال هیدروژن را در سمت چپ موازنه می کنیم:

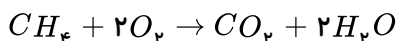


گام سوم: در پایان کلر و اکسیژن را در سمت راست موازنه می کنیم:



مجموع ضرایب واکنش دهنده و فرآورده  $= 12 + 1 + 4 + 6 = 23$

برای نوشتن نسبت‌های مولی نیاز به معادله‌ی موازنه شده سوختن کامل متان داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲)



$$\text{نسبت مولی کربن دی اکسید به متان و ۲} = \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\text{نسبت مولی کربن دی اکسید به متان}}{\text{نسبت مولی آب به کربن دی اکسید}} = \frac{1}{2} = 0.5$$

ابتدا جرم مقدار آهن مصرف شده را یافته و از روی آن جرم فرآورده را می‌یابیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳)

$$\text{جرم آهن مصرف شده} = 200 - 60 = 140 \text{ g}$$

$$gFe_2O_3 = 140 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}_2O_3}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2O_3}{1 \text{ mol Fe}_2O_3} = 200 \text{ g Fe}_2O_3$$

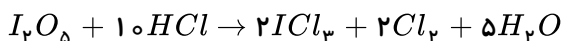
روش دوم: جرم آهن مصرفی = ۱۴۰ گرم

$$\frac{140 \text{ g Fe}}{2 \times 56} = \frac{x \text{ g Fe}_2O_3}{160} \quad x = 200 \text{ g Fe}_2O_3$$

طبق قانون آووگادرو در دما و فشار یکسان، برای گازهای مختلف: نسبت حجمی = نسبت مولی = نسبت مولکولی (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۴)

$$\text{نسبت مولکولی } O_2 \text{ به } CH_4 = \frac{3}{5} = \text{نسبت حجمی } O_2 \text{ به } CH_4$$

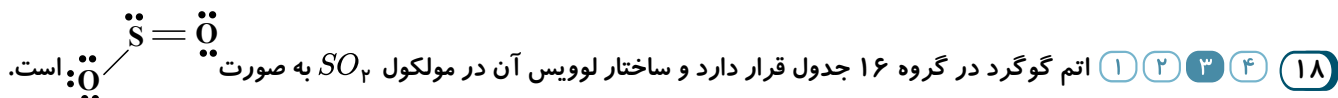
(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵)



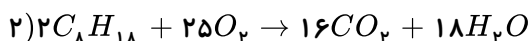
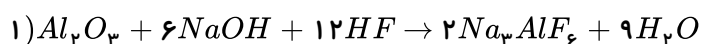
(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶)

هر اتم کلر برای تبعیت از قاعده‌ی هشتایی، تنها به یک الکترون نیاز دارد. بنابراین دو اتم کلر با به اشتراک گذاشتن

یک جفت الکترون و تشکیل یک پیوند کووالانسی تا حدود زیادی پایدار می‌شود.

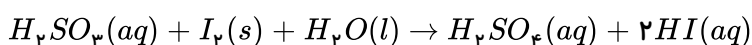


معادله موازنه شده هر دو واکنش عبارتند از: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹)



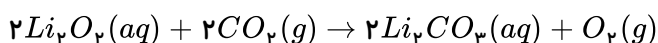
مجموع ضرایب مولی مواد واکنش دهنده در واکنش (۱) برابر ۱۹ و در واکنش (۲) برابر ۲۷ است بنابراین اختلاف آن‌ها برابر ۸ است.

گزینه «۱»: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰)



$$\Rightarrow \frac{1 + 1 + 1}{2 + 1} = \frac{3}{3} = 1$$

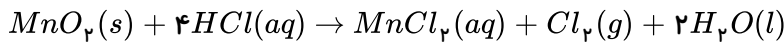
گزینه «۲»:





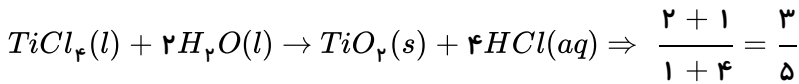
$$\Rightarrow \frac{2+2}{2+1} = \frac{4}{3}$$

گزینه «۳»:



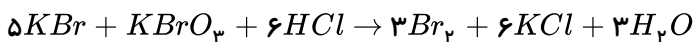
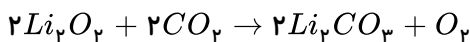
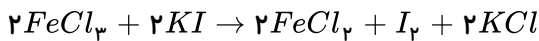
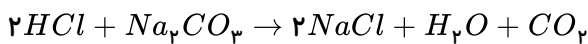
$$\Rightarrow \frac{4+1}{1+1+2} = \frac{5}{4}$$

گزینه «۴»:

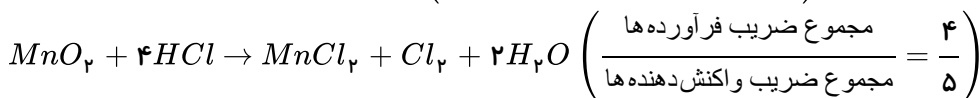
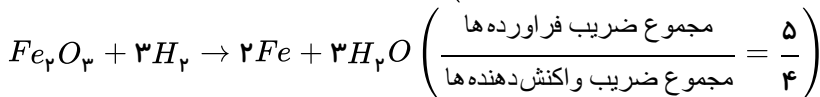
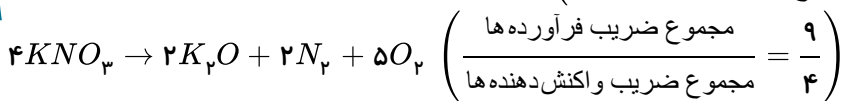
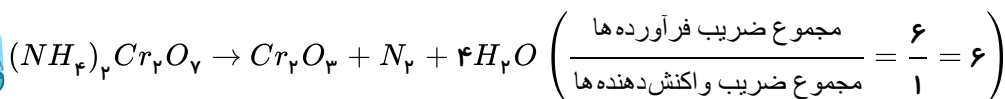


$$\frac{4}{3} > \frac{5}{4} > \frac{1}{1} > \frac{3}{5}$$

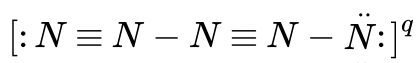
۲۱) در واکنش دوم، چهار ماده دارای ضرایب استوکیومتری یکسان هستند. ۱ ۲ ۳ ۴



۲۲) واکنش‌های انجام شده و نسبت ضرایب خواسته شده عبارتند از: ۱ ۲ ۳ ۴

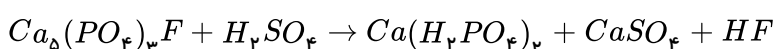


۲۳) اگر اتم نیتروژن (N) سمت چپ جفت الکترون ناپیوندی و اتم نیتروژن (N) سمت راست سه جفت الکترون ناپیوندی بپذیرد، همه‌ی اتم‌های نیتروژن ترکیب از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند. ۱ ۲ ۳ ۴



این ترکیب از ۵ اتم نیتروژن (N) تشکیل شده است و هر اتم نیتروژن در حالت خنثی ۵ الکترون در لایه‌ی ظرفیت دارد، بنابراین این ترکیب در حالت خنثی باید دارای  $5 \times 5 = 25$  الکترون در لایه‌ی ظرفیت باشد. با شمارش تعداد الکترون‌ها، مشاهده می‌شود که این ترکیب در لایه‌ی ظرفیت فقط ۲۴ الکترون دارد  $25 - 24 = 1$ . بنابراین بار الکتریکی این یون (q) برابر ۱+ است.

۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴



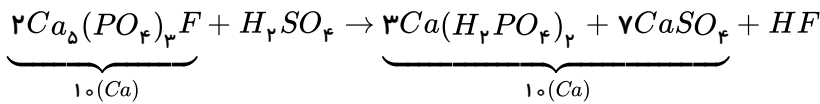
جهت سهولت در موازنه از ترکیب  $Ca_{10}(PO_4)_6F$  و با یون چند اتمی  $PO_4^{3-}$  شروع می‌کنیم و ضریب ۳ را در سمت راست برای اولین فرآورده و ضریب ۲ را برای اولین واکنش‌دهنده قرار می‌دهیم. یعنی:



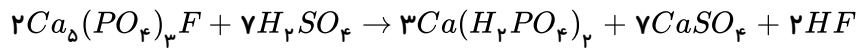
حال به کمک ۱۰ اتم کلسیم در سمت چپ بوجود آمده باید ضریب ۷ را برای  $CaSO_4$  قرار دهیم تا اتم‌های کلسیم در دو طرف



موازنه بشوند.



و با به وجود آمدن ۷ یون چند اتمی  $SO_4^{2-}$  در سمت راست، ضریب ۷ را برای  $H_7SO_4$  قرار می دهیم و تعداد ۱۴ اتم هیدروژن در سمت چپ خواهیم داشت که با شمارش ضریب ۲ را در پشت  $HF$  قرار می دهیم و یا به کمک موازنه  $F$  ضریب ۲ را بری  $HF$  در نظر می گیریم.



$$\frac{3 + 7 + 2}{2 + 7} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

نسبت مجموع ضرایب فرآورده ها به واکنش دهنده ها:

(۲۵) در گزینه ی (۱) همه ی ضرایب بر ۲ بخش پذیرند و ضرایب باید کوچک ترین عدد طبیعی ممکن باشد.

در گزینه ی (۳)، تعداد اتم های اکسیژن در دو طرف موازنه نیست.

و در گزینه ی (۴) ضریب کسری قابل قبول نمی باشد در ضمن در سوختن کامل گاز کربن دی اکسید حاصل می شود نه کربن مونوکسید.

(۲۶) فقط (الف) صحیح است.

گاز جدا شده در حالت (۱) گاز آرگون و در حالت (۲) گاز نیتروژن است.

از گاز تک اتمی آرگون در ساخت لامپ های رشته ای استفاده می شود و برای پر کردن بالون های هواشناسی از گاز هلیوم استفاده می کنند و گزینه ی (ب) نادرست است.

\* گاز نیتروژن ۷۸٪ جرم گازهای سازنده ی هوای خشک و پاک را تشکیل می دهد. (رد گزینه ی پ) و ترکیبی که حدود ۱٪ هوای آزاد را تشکیل می دهد بخار آب ( $H_2O$ ) است. و مدل فضا پرکن آب و گاز نیتروژن متفاوت است.

$N_2$

$H_2O$



(۲۷) بررسی گزینه ها:

(۱) حجم ← جرم

(۳) خلوص کمی ← خلوص بسیار زیاد

(۲) همه موارد درست است.  
(۴) مایع ← جامد و کم تر ← بیش تر

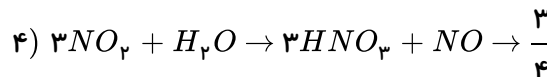
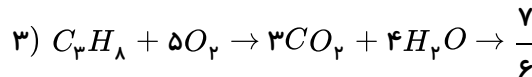
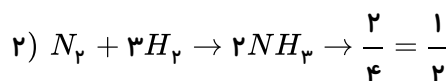
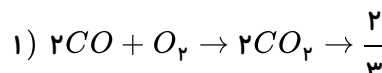
(۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{array}{l} K_3N \Rightarrow (K^+)_3, N^{3-} \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{3}{1} \\ AlF_3 \Rightarrow Al^{3+}, (F^-)_3 \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{3}{1} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{3}{3} = 1$$

(۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا همه ی معادله ها را موازنه می کنیم:

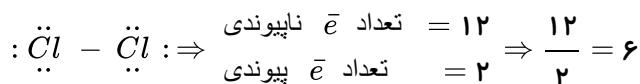
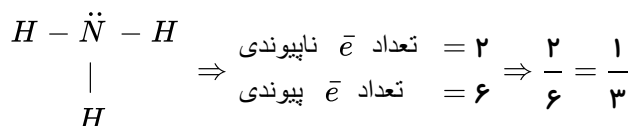
$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} \leftarrow$$



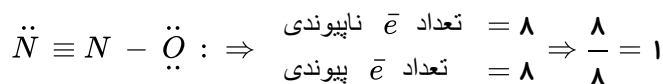


۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

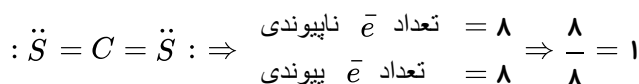
(۱) گاز آمونیاک ( $NH_3$ )



(۲) گاز کلر ( $Cl_2$ )

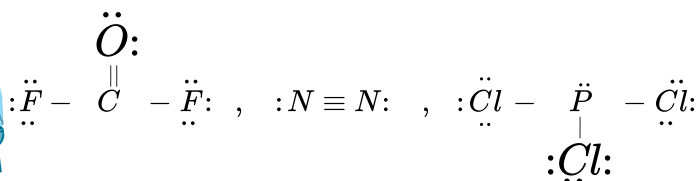


(۳) گازی دی نیتروژن مونواکسید ( $N_2O$ )

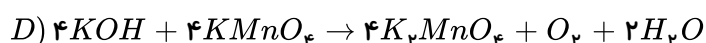
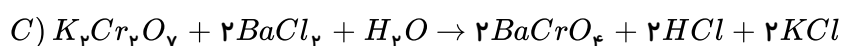
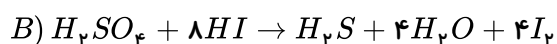
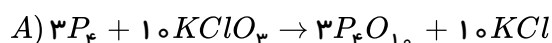


(۴) کربن دی سولفید

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱  
اتم هیدروژن به آرایش دو تایی پایدار می‌رسد (رد گزینه ۱) ولی در سه گزینه دیگر همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی پایدار رسیده‌اند و تعداد الکترون‌های شرکت کرده در پیوند کووالانسی در گزینه (۲) بیش‌تر است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲  
ابتدا باید واکنش‌ها موازنه بشوند:



بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست است. زیرا اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها در واکنش A برابر صفر است.

$$(3 + 10) - (3 + 10) = 0$$

ب) درست است.

$$\frac{8HI}{4I_2} = 2$$

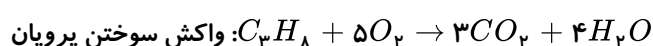
ج) نادرست است.

$$A: 13 + 13 = 26 \Rightarrow 26 - 10 = 16$$

$$C: 4 + 6 = 10$$

د) نادرست است.

$$D: 8 + 7 = 15$$

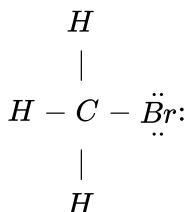




$$6 + 7 = 13$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

۱) تعداد الکترون‌های ناپیوندی  $CH_3Br$  برابر با ۶ است.



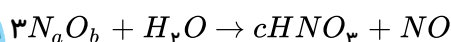
۲) تعداد کل الکترون‌های پیوندی  $\ddot{O} = \overset{\overset{O}{\parallel}}{S} - \ddot{O}$  برابر ۸ است.

۳) تعداد کل الکترون‌های پیوندی  $\ddot{O} = C = \ddot{O}$  برابر ۸ است.

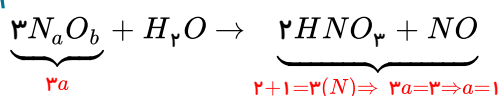
۴) همه عبارت‌ها برای  $PCl_3$  صحیح است.

$$\begin{array}{c} \ddot{Cl} - \ddot{P} - \ddot{Cl} \\ | \\ \ddot{Cl} \end{array}$$

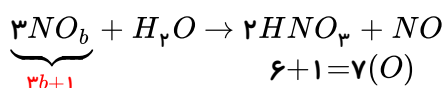
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴



چون تعداد  $H$  در سمت چپ ۲ است پس تعداد  $H$  در سمت راست را باید موازنه کنیم لذا ضریب  $C$  عدد ۲ است.



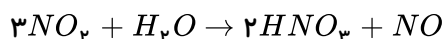
\* چون سمت چپ  $3a$  اتم نیتروژن داریم باید مساوی با تعداد نیتروژن در سمت راست قرار بدهیم تا  $a = 1$  مشخص بشود.



حال تعداد اکسیژن را موازنه می‌کنیم:

$$3b + 1 = 7 \Rightarrow b = 2$$

و در آخر موازنه کامل می‌شود:



$$1 + 2 + 2 = 5 \quad \text{مجموع } a \text{ و } b \text{ و } c \text{ برابر با:}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵ عبارت‌های (ب)، (ت) نادرست‌اند.

(ب) اتمسفر مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله‌ی ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.

(ت) میان گازهای هوا واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که اغلب آن‌ها برای ساکنان زمین سودمند است نه همه‌ی آنها.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶ فقط عبارت (آ) درست است.

(ب) به دلیل انرژی گرمایی مولکول‌ها، گازها در سرتاسر هواکره توزیع شده و در حال جنبش هستند.

(پ) جرم کل هواکره در حدود یک میلیونیم ( $10^{-6}$ ) برابر جرم زمین است.

(ت) اغلب گازها نامرئی هستند. مثلاً: گاز  $NO_2$  یک گاز قهوه‌ای رنگ است که از آلاینده‌های هوا به شمار می‌آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷ بررسی گزینه‌های نادرست:



- (۲) باتوجه به گازهای مختلف در هواکره می توان گفت که انسان ها در کف اقیانوسی از مولکول های گازی زندگی می کنند.
- (۳) هواکره به دلیل داشتن گازهای گوناگون دارای فشار است که این فشار در تمام جهت ها و به میزان یکسان بر بدن ما وارد می شود.
- (۴) اغلب گازهای موجود در هواکره نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی توانیم ببینیم و به طور معمول وجود آن را در پیرامون خود حس نمی کنیم.

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می دهد.
- (۲) دانشمندان از روی تغییرات دمای هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین، پی به لایه ای بودن هواکره برده اند.
- (۳) تعداد کل ذره های موجود در یک نمونه ی یک لیتری هوا با افزایش ارتفاع از سطح زمین کاهش می یابد. (به عبارتی هوا رقیق تر می شود).
- ۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ در لایه های بالایی هواکره یون های  $N_p^+$  و  $O_p^+$  نیز وجود دارند که تک اتمی نیستند ( $O_p$  و  $N_p$  هر یک از دو اتم یکسان  $O$  و  $N$  تشکیل شده اند).

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴

مقدار تغییر دما ( $\Delta T$ ) بر حسب درجه سلسیوس و کلوین با هم برابر است پس وقتی دمای هوا  $6^\circ C$  تغییر می کند می توان گفت  $6K$  تغییر کرده است.

$$3500m \times \frac{1km}{1000m} = 3.5km$$

$$3.5km \times \frac{6T}{1km} + 262 = 283K$$

$$T(K) = T(^{\circ}C) + 273 \Rightarrow 283 = T(^{\circ}C) + 273 \Rightarrow T(^{\circ}C) = 10^{\circ}C$$

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های (آ) و (ت) نادرست هستند.

(آ) با افزایش ارتفاع فشار هوا کاهش می یابد.

(ت) دما در بالاترین نقطه این لایه  $55^{\circ}C - (218K)$  است.

۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴

$$11^{\circ}C - (-55^{\circ}C) = 66^{\circ}C$$

$$66^{\circ}C \times \frac{1km}{1^{\circ}C} = 66km$$

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱ کیلومتر اول هواکره همان لایه ی تروپوسفر است که ۷۵ درصد جرم هواکره را تشکیل می دهد. پس می نویسیم:

$$5.8 \times 10^{18}kg \times \frac{75}{100} = 4.35 \times 10^{18}kg$$

۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به مطالب صفحات ۴۸ و ۴۹ کتاب درسی همه موارد صحیح است.

۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا تفاوت اکسیژن در دم و بازدم را محاسبه می کنیم که میزان اکسیژن مصرفی را نشان می دهد:

$$21 - 14.5 = 6.5$$

پس در هر ۱۰۰ لیتر هوایی که طی دم وارد بدن می شود به میزان ۶٫۵ لیتر آن مصرف می شود و می توان نوشت:

$$\text{مصرف شده } 6.5L_{O_2} = 10000L_{\text{هوا}} \times \frac{6.5L_{O_2}}{100L_{\text{هوا}}} = 650L_{O_2}$$

اکسیژن مصرف شده ؟



۴۶ (۱ ۲ ۳ ۴) با افزایش فشار، دما را پیوسته تا  $(-200^{\circ}C)$  سرد می‌کنند.

(۲) با عبور هوا از درون صافی‌ها، گرد و غبار آن جدا می‌شود.

(۳) گاز کربن دی‌اکسید در  $(-78^{\circ}C)$  و گاز اکسیژن در  $(-183^{\circ}C)$  جدا می‌شود پس گاز  $CO_2$  زودتر از گاز اکسیژن جداسازی می‌شود.

(۴) فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع در ستون تقطیر براساس اختلاف در نقطه‌ی جوش گازها انجام می‌گیرد.

۴۷ (۱ ۲ ۳ ۴) نقطه‌ی جوش گاز اکسیژن  $(-183^{\circ}C)$  و آرگون  $(-186^{\circ}C)$  می‌باشد که به یکدیگر نزدیک‌اند و هنگام جداسازی گاز اکسیژن، مقداری از گاز آرگون همراه با آن جدا می‌شود.

۴۸ (۱ ۲ ۳ ۴) ابتدا دمای  $83$  کلوین را به درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$T_{(کلوین)} = T_{(^{\circ}C)} + 273 \Rightarrow 83 = T_{(^{\circ}C)} + 273$$

$$T_{(^{\circ}C)} = -190^{\circ}C$$

\* دمای  $-190^{\circ}C$  از دمای جوش گازهای هلیوم و نیتروژن بالاتر است. پس عناصر هلیوم و نیتروژن به صورت گاز و عناصر آرگون و اکسیژن به صورت مایع در ظرف وجود دارد.

۴۹ (۱ ۲ ۳ ۴) (آ) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوا، ابتدا دما را تا  $-200^{\circ}C$  سرد می‌کنند وقتی دما به  $0^{\circ}C$  می‌رسد رطوبت

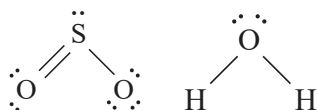
( $H_2O$ ) موجود در هوا به صورت یخ جدا می‌شود پس ابتدا آب و بعد گاز کربن دی‌اکسید در  $(-78^{\circ}C)$  به صورت جامد جدا می‌شود.

(ب) در ستون تقطیر اجزای سازنده‌ی هواکره براساس تفاوت نقطه‌ی جوش خارج می‌شوند.

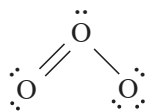
(پ) فراوان‌ترین ترکیب هواکره‌ی پاک و خشک، گاز کربن دی‌اکسید ( $CO_2$ ) است که در دمای  $(-78^{\circ}C)$  یا  $(-78 + 273 = 195K)$ ، دمای  $195$  کلوین به حالت جامد در می‌آید.

پس باتوجه به صورت تست پاسخ نادرست پرسش‌های (آ) و (پ) و پاسخ درست پرسش‌های (ب) و (ت)، گزینه‌ی (۳) خواهد بود.

۵۰ (۱ ۲ ۳ ۴) ابتدا ساختار الکترون نقطه‌ای این مولکول‌ها را رسم می‌کنیم و تعداد الکترون‌های ناپیوندی و پیوندی را تعیین می‌کنیم:



$$\frac{12}{6} = 2 \quad \frac{4}{4} = 1$$



$$\frac{12}{6} = 2$$

$$H - C \equiv N:$$

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$:\ddot{O} = C = \ddot{O}:$$

$$\frac{8}{8} = 1$$

$$:\ddot{S} = C = \ddot{S}:$$

$$\frac{8}{8} = 1$$

۵۱ (۱ ۲ ۳ ۴)

هرچه نقطه‌ی جوش پایین‌تر باشد (منفی‌تر) زودتر جدا می‌شود پس ترتیب جدا شدن سریع‌تر به صورت:

$$C > D > A > B$$

زودتر جدا می‌شود

دیرتر جدا می‌شود

۵۲ (۱ ۲ ۳ ۴) ابتدا در گزینه‌ی ۱ و ۲ دمای کلوین را به درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌کنیم:



$$70 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow -203^{\circ}C$$

$$83 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow -190^{\circ}C$$

دمایی که بتوان گاز نیتروژن را از مخلوط مایع جدا کرد باید بالاتر از نقطه‌ی جوش گاز نیتروژن باشد.

چون نقطه‌ی جوش گاز نیتروژن دمای  $(-196^{\circ}C)$  است پس دمای  $-190^{\circ}C$  که بالاتر از آن است مناسب است یعنی  $83^{\circ}C$  درجه‌ی کلون

و گزینه‌ی (۲) صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۳

الف)  $N_2O_3 \Rightarrow 2N, 3(O) = 5$  تعداد اتم

$$\left. \begin{aligned} Al_2O_3 &\Rightarrow (Al^{3+})_2, (O^{2-})_3 = 2 + 3 = 5 \\ Fe_2O_3 &\Rightarrow (Fe^{3+})_2, (O^{2-})_3 = 2 + 3 + 5 \end{aligned} \right\} \text{تعداد یون}$$

تعداد اتم در  $N_2O_3$  با تعداد یون در  $Al_2O_3$  و  $Fe_2O_3$  برابر است پس در گزینه‌ها، قسمت اول همگی درست‌اند.

ب)

$$\left. \begin{aligned} SF_4 &\Rightarrow \frac{\text{تعداد عنصر}}{\text{تعداد اتم}} = \frac{2}{5} \begin{cases} (S, F) \\ (S, 4F) \end{cases} \\ IF_5 &= \frac{\text{تعداد اتم}}{\text{تعداد عنصر}} = \frac{6}{2} \begin{cases} (I, 5F) \\ (I, F) \end{cases} = 3 \end{aligned} \right\} \frac{2}{5} = \frac{2}{15}$$

با بدست آوردن عدد  $\frac{2}{15}$ ، گزینه‌های ۳ و ۴ رد می‌شوند.

پ)  $Cu_2S \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{2Cu^{+}}{S^{2-}} = 2$

$CrF_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{2F^{-}}{Cr^{2+}} = 2$

ت)

$$\left. \begin{aligned} H-C \equiv N : \text{تعداد جفت الکترون پیوندی} &= 4 \\ :C \equiv O : \text{تعداد جفت الکترون پیوندی} &= 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{4}{3}$$

$$Mg_3N_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{2N^{3-}}{3Mg^{2+}} = \frac{2}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۴ فقط عبارت (آ) نادرست است.

بررسی گزینه‌ی نادرست: نقطه‌ی انجماد کربن دی‌اکسید  $-78^{\circ}C$  است. اگر دمای هوا به میزان  $122^{\circ}C$  از نقطه‌ی انجماد کربن دی‌اکسید پایین‌تر برود به  $(-78 - 122 = -200^{\circ}C)$  می‌رسد. در این دما هنوز هلیوم به حالت گاز قرار دارد چون نقطه‌ی جوش آن  $-269^{\circ}C$  است.

ب) دمای  $273K$  یعنی  $0^{\circ}C$ ، که در این دما رطوبت  $(H_2O)$  موجود در هوا به صورت جامد (یخ) از آن جدا می‌شود.

گزینه‌های (پ) و (ت) نیز باتوجه به مطالب صفحه‌ی ۵۰ کتاب درسی درست‌اند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۵ (آ) و (ب) درست‌اند.

سنگ معدن هماتیت ( $Fe_2O_3$  به همراه ناخالصی) و سنگ معدن بوکسیت ( $Al_2O_3$  به همراه ناخالصی)

(آ)  $Fe_2O_3$  آهن (III) اکسید که زنگ آهن نیز نامیده می‌شود پس گزینه (آ) درست است.

ب)  $Fe^{3+}$  موجود در هماتیت همان یونی است که در رسوب قهوه‌ای حاصل از چکه‌ی شیر منزل ایجاد می‌شود.

ج) مطابق خود را بیازمایید صفحه‌ی ۶۱ کتاب درسی واکنش‌پذیری  $Al > Fe$  می‌باشد.

د) زنگ آهن  $Fe_2O_3$  دارای ساختاری متخلخل و  $Al_2O_3$  دارای ساختار متراکم و پایدار است.



۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا دمای  $145K$  را به درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$T_{\text{کلون}} = T(^{\circ}C) + 273$$

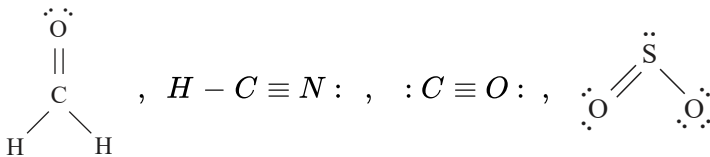
$$145 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow T = -128^{\circ}C$$

و فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره، آرگون است که در دمای  $-186^{\circ}C$  به حالت مایع در می‌آید پس از  $-128^{\circ}C$  به  $-186^{\circ}C$  باید دما را کاهش دهیم یعنی  $58^{\circ}C$  پس درصد کاهش دما را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{کاهش دما } 58^{\circ}C = 100(^{\circ}C) \times \frac{\text{درصد کاهش دما}}{128(^{\circ}C)} \simeq 45\%$$

$$\text{درصد کاهش دما} = \frac{\text{جزء دما}}{\text{کل دما}} \times 100 \Rightarrow \frac{58^{\circ}C}{128} \times 100 \simeq 45\%$$

۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴ آرایش الکترون - نقطه‌ای این مولکول‌ها به صورت زیر است:



- باتوجه به آرایش‌های رسم شده همه‌ی اتم‌ها به آرایش هشت تایی رسیده‌اند به جز اتم هیدروژن که با دو الکترون به آرایش پایدار می‌رسد، پس عبارت اول نادرست است.

- مجموع تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها (شامل پیوندی و ناپیوندی) در این مولکول‌ها به ترتیب ۱۸ و ۱۰ و ۱۰ و ۱۲ می‌باشد که برای دو مولکول  $CO$  و  $HCN$  برابر است و عبارت دوم درست است.

-  $CO$  و  $HCN$  پیوند سه گانه دارند نه دوگانه و در این مولکول‌ها به ترتیب: ۱ و ۰ و ۰ و ۱ پیوند دوگانه وجود دارد. پس عبارت سوم هم نادرست است.

- عبارت چهارم درست است.

۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴ آ) باتوجه به نمودار از نقطه‌ای که منحنی ثابت مانده یعنی زمان ۴۰ ثانیه، جرم مخلوط بدون تغییر مانده است و پایان واکنش است.

ب) در زمان ۲۰ ثانیه:  $12 - 9 = 3g$  هیدروژن تولید شده است.

پ) کل هیدروژن تولید شده:  $12 - 8 = 4g$  و:

$$\frac{\text{جرم کل هیدروژن تولید شده}}{\text{جرم مخلوط اولیه واکنش}} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

ت) اگر واکنش در ظرف سر بسته انجام بشود گاز هیدروژن از ظرف خارج نشده و تغییر جرمی مشاهده نخواهد شد.

۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴ چون سهم تولید برق، بین این سه منبع به طور مساوی تقسیم شده است پس ابتدا ( $A$ ) میزان برق مصرفی بر حسب کیلووات را در یک ماه برای هر منبع محاسبه می‌کنیم.

$$600 \div 3 = 200Kw$$

حال مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه ( $Kg$ ) را برای هر منبع تولید برق حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{زغال سنگ} \quad 0.9 \times 200 = 180 \\ \text{نفت خام} \quad 0.7 \times 200 = 140 \\ \text{گاز طبیعی} \quad 0.36 \times 200 = 72 \end{array} \right\} \Rightarrow 180 + 140 + 72 = 392kg_{CO_2}$$

مقدار  $CO_2$  تولید شده برای یک سال (۱۲ ماه):  $392 \times 12 = 4704kg_{CO_2}$



$$\text{درخت ۱} \times \frac{47.04 \text{ kg } CO_2}{50 \text{ kg } CO_2} = \text{درخت ۹۴} = \text{تعداد درخت؟}$$

۶۰) عبارت های (ب) و (ت) نادرست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) آرگون در جوشکاری به عنوان محیط بی اثر، از تماس اکسیژن و نیتروژن با فلز مذاب جلوگیری می کند.

(ت) در حین فرآیند جوشکاری فلزات به صورت مذاب در می آیند که همواره احتمال ورود گازهای هواکره به داخل ماده ی مذاب وجود دارد.

۶۱) بررسی گزینه ها:

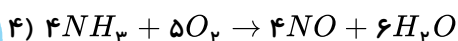
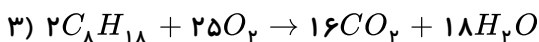
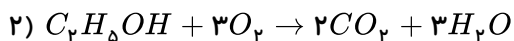
(۱) پرتوهای گسیل شده از سطح زمین به سمت بالا نسبت به پرتوهای خورشیدی دارای انرژی کم تر و طول موج بلندتر هستند.

(۲) اگر لایه ی هواکره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به  $18^\circ C$  - کاهش می یافت.

(۳) درست است.

(۴) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می دهد.

۶۲) باتوجه به موازنه ی واکنش ها، در معادله ی (۳) ضریب اکسیژن بزرگ تر است.



۶۳) بررسی گزینه های ۱ و ۳ و ۴ که نادرست اند:

(۱) مقدار میانگین کربن دی اکسید در هواکره با میانگین مساحت برف در نیمکره ی شمالی رابطه ی عکس دارد. مطابق نمودارهای صفحه ی ۶۹ کتاب درسی با افزایش کربن دی اکسید، مساحت برف رو به کاهش است.

(۳) استفاده از انرژی خورشید به عنوان منبعی برای تولید برق در مقایسه با انرژی باد، کربن دی اکسید بیش تری تولید می کند.

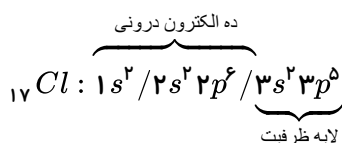
(۴) مطابق حاشیه ی کتاب صفحه ی ۷۱ حفظ و توسعه ی مزارع، باغ ها و پوشش های گیاهی به کاهش ردپای کربن دی اکسید کمک می کند.

۶۴) (۱) و (آ) و (ت) صحیح اند.

(ب) نادرست. زیرا افزایش  $CO_2$  در هواکره باعث شده که فصل بهار در نیمکره ی شمالی، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز شود.

(پ) نادرست. افزایش  $CO_2$  در هواکره باعث افزایش دمای سطح زمین و افزایش میانگین سطح آب های آزاد و کاهش مساحت برف در نیمکره ی شمالی شده است.

۶۵) اتم کلر با عدد اتمی ۱۷ دارای ۷ الکترون در لایه ظرفیت است:



در مدل الکترون - نقطه ای یا لوویس نماد عنصر را نوشته و الکترون های لایه ی ظرفیت آن را با نقطه اطراف آن نمایش می دهند.

۶۶) در هر ساختار، تعداد الکترون های ظرفیتی را شمرده و تعداد الکترون های ظرفیتی اتم های اکسیژن موجود در آن

ساختار را از آن کم می کنیم. الکترون های باقی مانده مربوط به الکترون های ظرفیتی عنصر مجهول بوده و با شماره ی گروه آن برابر است.



مولکول	تعداد الکترون های ظرفیتی	تعداد الکترون های ظرفیتی مربوط به اتم های اکسیژن	تعداد الکترون های ظرفیتی مربوط به عنصر مجهول
$XO_2$	۱۶	$2 \times 6 = 12$	$16 - 12 = 4$
$YO_3$	۲۴	$3 \times 6 = 18$	$24 - 18 = 6$

۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ تعداد مولکول ها نسبت مستقیم با تعداد مول ها دارد، پس باید ترکیبی را پیدا کنیم که ۱ گرم از آن، مول های کمتری داشته باشد و چون  $n = \frac{m}{M}$  یعنی هرچه جرم مولکولی بیش تر باشد تعداد مول های ۱ گرم از ترکیب کم تر می شود. پس کافی است ترکیبی با بیش ترین جرم مولکولی را پیدا کنیم. کربن دی اکسید با جرم مولکولی ۴۴ بیش ترین جرم مولکولی را دارد.

۶۸) ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول آن  $Fe_2(SO_4)_3$  می باشد.

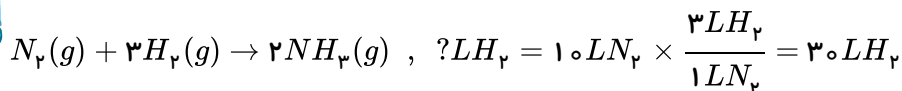
$$\text{جرم مولکولی کل ترکیب} = 2 \times 56 + 3 \times 32 + 12 \times 16 = 400$$

این ماده دارای ۱۲ اتم اکسیژن به جرم  $192g$   $12 \times 16 = 192$  است.

روش اول:  $\%48 = \frac{192g O}{400g} \times 100 = \text{درصد اکسیژن}$

روش دوم:  $\%48 = \frac{192}{400} \times 100 = \frac{\text{جزء}}{\text{کل}} \times 100 = \text{درصد اکسیژن}$

۶۹) ۱ ۲ ۳ ۴



$$?LNH_3 = 10LN_2 \times \frac{2LNH_3}{1LN_2} = 20LNH_3$$

هم چنین از روی حجم هیدروژن مصرفی هم می توانید مقدار آمونیاک تولیدی را محاسبه کنید. البته با ضریب تبدیل مناسب:

$$LNH_3? = 30LH_2 \times \frac{2LNH_3}{3LH_2} = 20LNH_3$$

۷۰) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «الف و ت» درست اند.

بررسی موارد:

الف) نوع فرآورده ها در واکنش سوختن به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد، به طوری که اگر اکسیژن کافی وجود داشته باشد، سوختن کامل انجام می شود و گاز کربن دی اکسید و بخار آب تولید می شود، اما اگر مقدار اکسیژن کم باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فرآورده ها تولید می شود که در این حالت به آن سوختن ناقص می گویند.

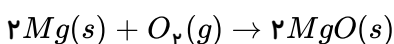
ب) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید ( $CO$ ) بسیار زیاد و در حدود ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

پ) این گاز حدود ۲۱٪ از حجم هواکره را تشکیل می دهد و نیتروژن تقریباً ۷۸٪ هواکره را تشکیل می دهد و نیتروژن بیش ترین درصد گاز در هواکره است.

ت) با افزایش ارتفاع در هواکره، مقدار گاز اکسیژن کاهش می یابد.

۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ شکل نشان داده شده مربوط به واکنش سوختن فلز منیزیم است و یکی از ویژگی های واکنش سوختن، سریع بودن آن است.

در اثر سوختن منیزیم، نور سفید خیره کننده ای ایجاد و لایه ی ترد و سفیدرنگی از منیزیم اکسید را تشکیل می دهد.





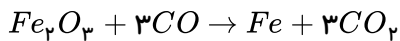
۷۲) با استفاده از دستگاه هشدار دهنده گاز کربن مونوکسید فقط می توان غلظت گاز  $CO$  در محیط را اندازه گیری کرد و نمی توان از انتشار بیش تر این گاز جلوگیری کرد یا غلظت آن را تنظیم کرد.

۷۳) پاسخ درست این پرسش را بررسی می کنیم:  
(الف) از سوختن ناقص گاز شهری، گاز کربن مونوکسید تولید می شود و رنگ شعله زرد خواهد شد.

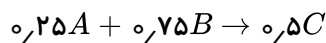
(ب) از سوختن و ساز یاخته ای در بدن،  $H_2O$  و  $CO_2$  تولید می شود.  
(پ) بر اثر سوختن زغال سنگ، گازهای  $CO_2$ ،  $H_2O$  و  $SO_2$  تولید می شود.  
از آن جا که تست از ما پاسخ نادرست (الف) و پاسخ درست (ب) و (پ) را خواسته است، جواب درست گزینه ی (۲) می باشد.

۷۴) برای این که تعداد اتم اکسیژن در دو طرف برابر باشد باید ضریب ۳ برای  $O_2$  قرار بدهیم تا تعداد اتم اکسیژن در دو طرف معادله برابر ۶ باشد.

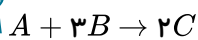
۷۵) تعداد اتم های کربن و اکسیژن در دو طرف معادله ی واکنش گزینه ی (۴) برابر نیستند پس از قانون پایستگی جرم پیروی نمی کند.



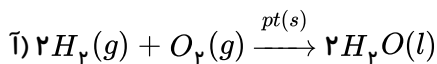
۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴



روش اول: می توان همه ی ضرایب را بر عدد ۰٫۲۵ تقسیم کرد تا ضرایب کوچک ترین عدد طبیعی ممکن باشد.  
روش دوم: می توان طرفین را در عدد ۴ ضرب کرد.



۷۷) فقط (آ) و (پ) درست اند.



(ب) معادله ی نوشتاری هیچ گونه اطلاعاتی درباره ی شرایط لازم برای انجام واکنش نمی دهد.  
(ت) اگر فقط حلال آب باشد حالت فیزیکی را محلول آبی ( $aq$ ) قرار می دهیم.

۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴  
راست ۸ اتم است پس  $a = 8$  خواهد شد. در ادامه تعداد  $N$  در سمت چپ ۸ اتم شده است و باتوجه به این که ۶ اتم  $N$  در  $3Cu(NO_3)_2$  وجود دارد پس ۲ اتم دیگر  $N$  در  $bA$  قرار خواهد داشت. از طرفی تعداد اتم اکسیژن در سمت چپ برابر با  $24 = 8 \times 3$  اتم خواهد بود. از این تعداد، ۱۸ اتم در  $3Cu(NO_3)_2$  و ۴ اتم در  $4H_2O$  وجود دارد پس ۲ اتم  $O$  دیگر در  $bA$  می باشد یعنی  $bA = 2NO$  پس باتوجه به گزینه ها، گزینه (۱) درست است.

۷۹) فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی گزینه ها:

(الف) باتوجه به رنگ شعله برای سوختن گاز شهری در شکل ها: (الف) سوختن ناقص و (ب) سوختن کامل است پس در (الف) اکسیژن کم بوده و در (ب) اکسیژن کافی برای سوختن موجود بوده است.

(ب) گاز  $CO$  آزاد شده از سوختن ناقص ایجاد مسمومیت کرده و سامانه ی عصبی را فلج می کند.  
(پ)  $CO_2$  آزاد شده فراوان ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک است.

(ت) میل ترکیبی گاز  $CO$  با هموگلوبین بیش از ۲۰۰ برابر میل ترکیبی اکسیژن است. پس میل ترکیبی اکسیژن با هموگلوبین کم تر از





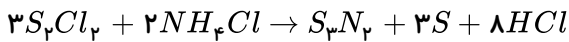


۱)  $\frac{1}{200}$  (یا ۰.۰۰۵) میل ترکیبی CO است.

(ث) مطابق «در میان تارنماها» صفحه ی ۵۵ کتاب درسی درست است.

۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴ آهن (III) اکسید جامد،  $Fe_2O_3$  و سدیم اکسید  $Na_2O$  است. در ضمن برای رعایت قانون پایستگی جرم باید تعداد اتم های هر عنصر در دو طرف واکنش برابر باشد (موازنه باشد) که گزینه ی (۲) این موارد رعایت شده اند.

۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بهتر است موازنه را با  $S_3N_4$  آغاز کنیم و در سمت چپ برای  $S_3Cl_4$  ضریب ۳ قرار می دهیم و برای  $NH_4Cl$  ضریب  $2 \leq A = 2$  از طرفی تعداد S در سمت چپ ۶ اتم S می شود و در سمت راست ضریب ۳ برای S قرار می دهیم یعنی  $B = 3$  و جهت موازنه ی H در سمت راست ضریب ۸ برای HCl می گذاریم و تعداد Cl نیز موازنه می شود.



در آخر  $\frac{A}{B} = \frac{2}{3}$

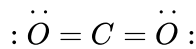
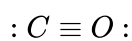
۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی موارد:

شکل A: گاز CO و شکل B: گاز  $CO_2$  می باشد، پس:

الف) گاز  $CO_2$  در هواکره بیش تر از گاز CO است.

ب) آرایش الکترون - نقطه ای (ساختار لوویس) این دو گاز به صورت زیر است:



جفت الکترون ناپیوندی = ۲

جفت الکترون ناپیوندی = ۴

پس عبارت (ب) درست است.

پ) گاز کربن مونو کسید ناپایدارتر از گاز کربن دی اکسید است پس عبارت (پ) هم درست است.

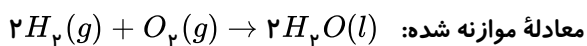
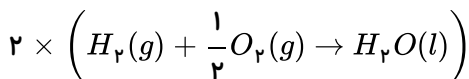
ت) گاز کربن مونو کسید گازی بی بو، بی رنگ، بسیار سمی با چگالی کم تر از هوا است پس سرعت انتشار آن بسیار زیاد است.

ث) باتوجه به رسم آرایش الکترون - نقطه ای در قسمت (ب) این عبارت صحیح است.

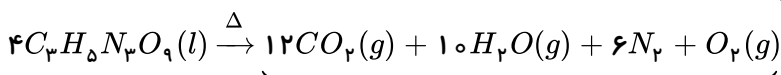
۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴ در موازنه این واکنش ابتدا از  $H_2O$  شروع می کنیم و ضریب آن را برابر یک در نظر می گیریم و تعداد اتم H در

دو طرف برابر است و برابر موازنه ی اکسیژن در سمت چپ ضریب  $\frac{1}{2}$  قرار می دهیم تا در هر دو طرف تعداد یک اتم اکسیژن باشد ولی در

آخر با ضرب کردن عدد ۲ در طرفین واکنش ضریب کسری را از بین می بریم.



۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در این واکنش پس از موازنه خواهیم داشت:



مجموع ضرایب فرآورده ها = ۲۹

\* بزرگ ترین ضریب پس از موازنه ۱۲ و متعلق به مولکول  $CO_2$  است نه  $H_2O$ .

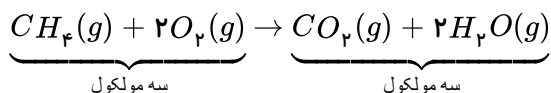
۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های (آ)، (ب) و (ث) درست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

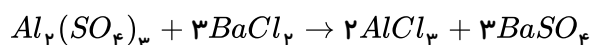
پ) به دلیل برقراری قانون پایستگی جرم، شمار اتم های کربن، هیدروژن و اکسیژن در واکنش دهنده ها برابر فرآورده ها است.



ت) در این واکنش تعداد مولکول‌ها در دو طرف معادله برابر است.

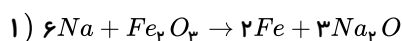


۸۶) ۱ ۲ ۳ ۴ در روش واری موازنه را با پیچیده‌ترین ترکیب شروع می‌کنیم  $Al_2(SO_4)_3$  و ابتدا تعداد  $Al$  با تعداد  $(SO_4^{2-})$  را در دو طرف یکسان می‌کنیم و در ادامه موازنه  $(Cl)$  و  $Ba$  را انجام می‌دهیم و در آخر خواهیم داشت:



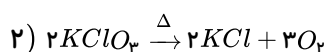
مجموع ضرایب دو طرف  $= 1 + 3 + 2 + 3 = 9$

۸۷) ۱ ۲ ۳ ۴ پس از موازنه ضرایب در واکنش‌ها به صورت زیر است:

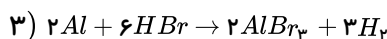


$$\frac{۵}{۷}$$

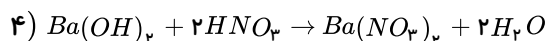
نسبت ضریب مولی فرآورده‌ها به واکنش دهنده‌ها:



$$\frac{۵}{۲}$$



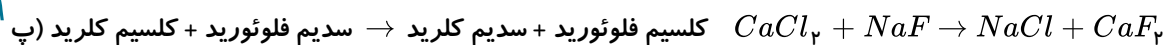
$$\frac{۵}{۸}$$



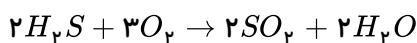
$$\frac{۳}{۳} = ۱$$

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

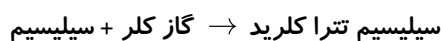
۸۸) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط در (پ) هم موازنه و هم معادله نوشتاری نادرست است.



\* عبارت (آ): موازنه و معادله نوشتاری هر دو درست‌اند.

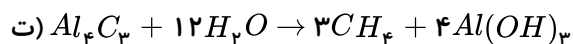
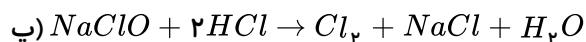
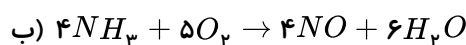
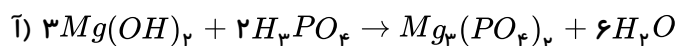


عبارت (ب): موازنه نادرست ولی معادله نوشتاری درست است.



عبارت (ت): موازنه درست ولی معادله نوشتاری نادرست است.

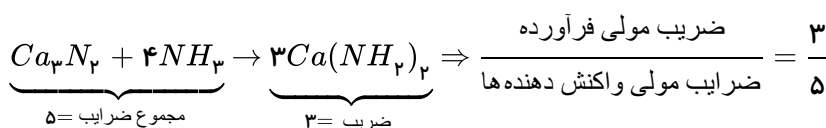
۸۹) ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر است:



بنابراین ضرایب مولی  $H_2O$  در آ و ب برابرند.

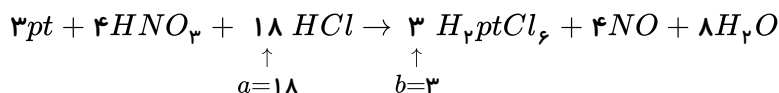
۹۰) ۱ ۲ ۳ ۴ برای شروع موازنه را با  $Ca_3N_2$  آغاز می‌کنیم و به آن ضریب یک می‌دهیم و سپس با شمارش تعداد اتم‌ها در دو

طرف معادله موازنه را ادامه می‌دهیم:



۹۱) ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به این که باید تعداد اتم‌های هر عنصر در دو سوی معادله یکسان باشد پس معادله موازنه شده به صورت

زیر است:



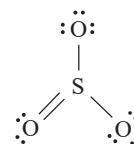
کربن دی اکسید محلول در آب دارای خاصیت اسیدی است و اسکلت آهکی کیسه تنان نیز دارای خاصیت بازی است و محلول اسیدی کربن دی اکسید با اسکلت آهکی واکنش داده و آن را از بین می برد.

(۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴

ناپیوندی پیوندی

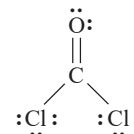
۸

۴



۸

۴

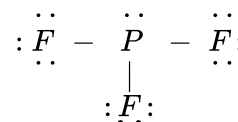


(۲)

ناپیوندی پیوندی

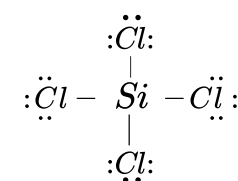
۱۰

۳



۱۲

۴



(۳)

ناپیوندی پیوندی

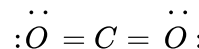
۱

۴



۴

۴

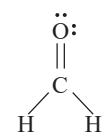


(۴)

ناپیوندی پیوندی

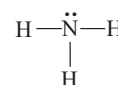
۲

۴



۱

۳



رذای گازها در زندگی

باتوجه به آرایش الکترون - نقطه ای تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در گزینه ی (۱) برابر است.

مطابق شکل صفحه ۶۸ کتاب درسی الف، ب، پ به ترتیب گازهای  $NO_x$ ،  $SO_2$  و  $SO_3$  هستند.

اگر گازهای هواکره (گازهای گلخانه ای) وجود نداشتند میانگین دمای کره زمین به  $18^\circ C - (255K)$  می رسید.



۹۶) ۱ ۲ ۳ ۴ آلوتروپ یا دگرشکل، اشکال مختلف بلوری یا مولکولی یک ماده است، پس اکسیژن دارای دو آلوتروپ  $O_3$  و  $O_2$  است. (رد عبارت الف)

در آرایش الکترون - نقطه‌ای اوزون ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.  $\ddot{O} = \ddot{O} - \ddot{O} :$

\* اوزون در فاصله‌ی (۳۰ - ۱۵) کیلومتری از زمین در لایه‌ی استراتوسفر قرار دارد و در این لایه نقش محافظتی دارد.

۹۷) ۱ ۲ ۳ ۴

۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴

۹۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{الف) } mol H_2 = 5,6 \cancel{L}_{H_2} \times \frac{1 mol H_2}{22,4 \cancel{L}} = \frac{1}{4} = 0,25 mol H_2$$

$$\text{ب) } LCO_2 = 0,75 mol CO_2 \times \frac{22,4 LCO_2}{1 mol CO_2} = 16,8 LCO_2$$

$$\text{پ) } gO_3 = 0,5 mol O_3 \times \frac{48 gO_3}{1 mol O_3} = 24 gO_3$$

$$\text{جرم مولی اوزون } (O_3 = 3 \times 16 = 48 \frac{g}{mol})$$

۱۰۰) ۱ ۲ ۳ ۴ فلز کروم دارای بار الکتریکی ( $Cr^{3+}$  و  $Cr^{2+}$ ) به ترتیب ۲+ و ۳+ است و فرمول اکسید آن با بیش‌ترین بار الکتریکی به صورت  $Cr_2O_3$  است و فرمول کلرید آن با کم‌ترین بار الکتریکی به صورت  $CrCl_3$  است.

توجه: فلز سدیم دارای یون ( $Na^+$ ) و بار ۱+ و یون منیزیم ( $Mg^{2+}$ ) و بار ۲+ است. مس نیز دارای یون‌های  $Cu^+$  و  $Cu^{2+}$  و بار الکتریکی ۱+ و ۲+ می‌باشد که فرمول اکسید آن با بیش‌ترین بار الکتریکی  $CuO$  و کلرید آن با کم‌ترین بار الکتریکی  $CuCl$  است.

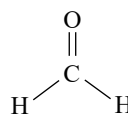
۱۰۱) ۱ ۲ ۳ ۴ کروم دارای بار الکتریکی ۲+ و ۳+ و یون‌های  $Cr^{2+}$  و  $Cr^{3+}$  می‌باشد که با بیش‌ترین بار الکتریکی خود کروم (III) اکسید  $Cr_2O_3$  را تشکیل می‌دهد. مس دارای بار الکتریکی ۱+ و ۲+ و یون‌های  $Cu^+$  و  $Cu^{2+}$  می‌باشد.

۱۰۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در رسم ساختار لوویس، نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه‌گانه تقدم دارد و ساختار لوویس درست این مولکول ساختار (II) است پس رد گزینه‌های ۱ و ۲. در هر دو ساختار مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی، مجموع الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت است:

$$CO_2 = 4 + 2 \times 6 = 16$$

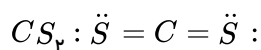
پس گزینه‌ی (۳) نیز نادرست است.

۱۰۳) ۱ ۲ ۳ ۴ این مولکول دارای چهار پیوند کووالانسی است که دو پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه دارد:

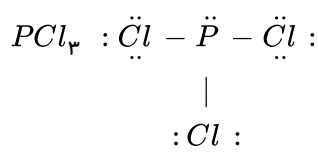




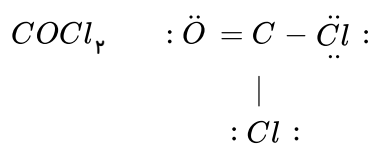
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴



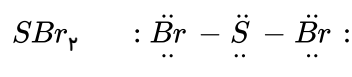
$$\frac{\text{شمار الکترون های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون های پیوندی}} = \frac{8}{8} = 1$$



$$= \frac{20}{6} = \frac{10}{3}$$

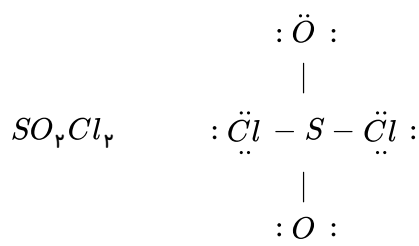


$$= \frac{16}{8} = 2$$

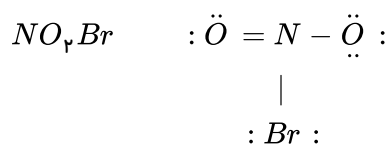


$$= \frac{16}{4} = 4$$

گزینه ۳ و ۴ می توانند پاسخ باشند ولی وضعیت اتم مرکزی در  $SO_2Cl_2$  و  $NO_2Cl$  را بررسی می کنیم:



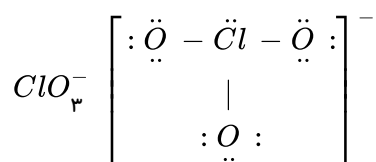
اتم مرکزی فاقد الکترون های ناپیوندی است.



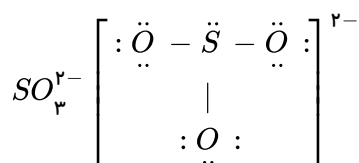
اتم مرکزی فاقد الکترون های ناپیوندی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵ کاتیون در آهک ( $CaO$ ) :  $Ca^{2+}$  و در هماتیت ( $Fe_2O_3$ ) :  $Fe^{3+}$  می باشد پس گزینه ی (۱) نادرست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶ «آ و پ»:

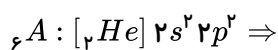


$$\frac{\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{تعداد جفت الکترون پیوندی}} = \frac{10}{3} > 3 \Leftarrow$$

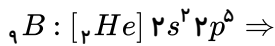


$$\frac{10}{4} > 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

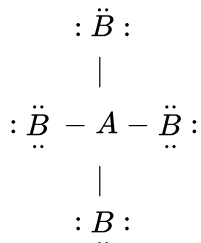


دارای ۴ الکترون در لایه ی ظرفیت  $\Rightarrow$  گروه ۱۴



دارای ۷ الکترون در لایه ی ظرفیت  $\Rightarrow$  گروه ۱۷

پس باتوجه به تعداد الکترون لایه ی ظرفیت اتم  $A$ ، این اتم چهار پیوند کووالانسی با اتم  $B$  تشکیل می دهد.



۱۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴ آهک یا همان کلسیم اکسید ( $CaO$ ) یک اکسید بازی است و اضافه کردن آن به خاک خاصیت بازی و  $pH$  را افزایش می دهد. مواد اسیدی دارای  $pH$  کم تر از ۷ و مواد بازی دارای  $pH$  بالاتر از ۷ هستند، پس با افزایش  $pH$  خاصیت بازی افزایش می یابد.

۱۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه های نادرست:

۱) آب باتری خودرو > اسید معده > قهوه

۳) آب خالص > آمونیاک > محلول لوله بازکن

۴) قهوه > آب خالص > شربت معده

۱۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ کلسیم اکسید ( $CaO$ ) یک اکسید بازی است و  $pH$  را بالا می برد.

۱۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت های نادرست:

آ) آهک ( $CaO$ ) مهم ترین ماده در ساخت سیمان است که آهک یک اکسید بازی بوده و خاصیت بازی دارد نه اسیدی.

ت)  $CO_2$  یک اکسید نافلز (اکسید اسیدی) است که خاصیت اسیدی آب را افزایش می دهد نه کاهش.

۱۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ در اثر سوختن سوخت های فسیلی، اکسیدهای نافلزی همانند  $SO_2$  و اکسیدهای نیتروژن ( $NO_x$ ) تولید می شود

(آلاینده) که حل شدن آنها در آب باران محلولی با خاصیت اسیدی تولید می کند.

۱۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (آ) و (ب) درست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

پ) سطح آب دریاها رو به افزایش است.

ت) تغییرات دمای کره ی زمین و مقدار گاز کربن دی اکسید همسو و رو به افزایش است.

ث) افزایش مقدار کربن دی اکسید باعث افزایش دمای کره ی زمین شده و این موضوع سرعت کاهش مساحت برف در نیمکره ی شمالی را افزایش داده است.

۱۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (پ) نادرست است.

\* ردپای کربن دی اکسید ایجاد شده:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

پ) ردپای کربن دی اکسید در تولید برق با استفاده از انرژی خورشیدی بیش تر از گرمای زمین است نه کم تر.

\* برای درک بهتر این تست لازم است نکات مربوط به با هم بیندیشیم صفحه ی ۷۱ کتاب درسی را دقیق مطالعه کنید.

۱۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد آ، ب، پ، درست هستند.

بررسی گزینه ی ت: استفاده از گاز هیدروژن به عنوان سوخت، هزینه های هنگفتی برای تولید دارد و یا تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیر در حالی که قیمت تمام شده ی تولید پلاستیک های پایه نفتی بسیار پایین تر است، نمونه هایی از توجه به توسعه پایدار هستند ولی استفاده از گاز هیدروژن در تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیر را نمی توان به عنوان نمونه ای از توجه به توسعه پایدار در نظر گرفت.

۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ کربن دی اکسید یک گاز گلخانه ای است این گاز بخشی از پرتوهای گسیل شده از سطح زمین را جذب می کند و با

این کار دمای کره ی زمین را افزایش می دهد.

۱۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ پرتوهای الکترومغناطیس بازتاب شده از زمین نسبت به پرتوهای خورشید انرژی کم تر و طول موج بلندتر دارد





(به طور کلی در تابش های الکترومغناطیس انرژی و طول موج با هم رابطه ی عکس دارند.)

۱۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ به آرایش الکترون - نقطه ای  $CO_2$  توجه کنید:

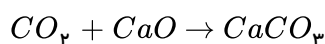
:  $\ddot{O} = C = \ddot{O}$

$$\begin{array}{lcl} \text{تعداد الکترون های پیوندی} & = & 8 \\ \text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی} & = & 4 \end{array} \Rightarrow \frac{8}{4} = 2$$

۱۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ در نیروگاه ها و مراکز صنعتی به کمک منیزیم اکسید ( $MgO$ ) و کلسیم اکسید ( $CaO$ ) گاز کربن دی اکسید را به مواد معدنی تبدیل می کنند.



۱۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ پلاستیک های تخریب پذیر عمر کوتاه و استحکام کم دارند به همین دلیل در طبیعت باقی نمی ماند و از بین می روند. در حالی که پلاستیک های پایه ی نفتی عمر طولانی و استحکام بالایی دارند و در طبیعت باقی مانده و آلاینده ی محیط زیست هستند.

۱۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا میزان کاهش گاز کربن دی اکسید را برای دونوع سوخت فسیلی بدست می آوریم:

$$\frac{0.54}{0.9} = 0.6 \quad \text{و} \quad 0.36 - 0.9 = 0.54$$

و حال نسبت آن را برای مقدار کربن دی اکسید تولید شده از زغال سنگ را مشخص می کنیم:  $0.6$

۱۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ (نکته) بیش ترین گرمای آزاد شده متعلق به هیدروژن است و گران ترین سوخت می باشد.

کم ترین گرمای آزاد شده متعلق به زغال سنگ است که ارزان ترین سوخت است.

نکته: فرآورده های سوختن بنزین و گاز طبیعی مشابه یکدیگر است. ( $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ) و در سوختن هیدروژن، بخار آب  $H_2O(g)$  حاصل می شود.

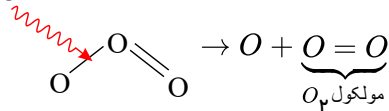
و در سوختن زغال سنگ هم علاوه بر  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $H_2O$ , گاز گوگرد دی اکسید ( $SO_2$ ) نیز تولید می شود.

۱۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های الف، ب و ت درست اند.

بررسی گزینه ی نادرست: پ) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن مانند واکنش هایی که در باتری های قابل شارژ رخ می دهد، برگشت پذیر است.

۱۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ هنگامی که تابش پراثری فرابنفش به مولکول اوزون می تابد، پیوند اشتراکی بین دو تا از اتم های اکسیژن (با پیوند یگانه) می شکنند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و به یک مولکول اکسیژن تبدیل می شود.

تابش فرابنفش



۱۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ با افزایش میزان کربن دی اکسید موجود در هوا کره موارد زیر افزایش می یابند:

۱- دمای کره ی زمین

۲- میانگین سطح آب دریا های آزاد

۳- زمان لازم برای تعدیل اثر رد پای کربن دی اکسید به وسیله ی پدیده های طبیعی

توجه

با افزایش میزان کربن دی اکسید موجود در هوا کره، از آنجا که  $CO_2$  از جمله گازهای گلخانه ای است میزان کمتری از تابش های فروسرخ گسیل شده از زمین خارج شده وارد فضا می شوند.



توجه: با افزایش میزان کربن دی اکسید نیز مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی کاهش یافته است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

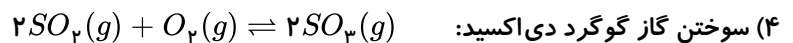
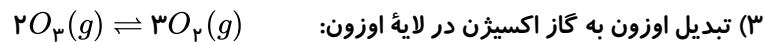
$$?g_{C_9H_8O_4} = 1,5055 \times 10^{22} \text{ atom C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{6,02 \times 10^{23} \text{ atom C}} \times \frac{1 \text{ mol } C_9H_8O_4}{9 \text{ mol C}} \times \frac{180 g_{C_9H_8O_4}}{1 \text{ mol } C_9H_8O_4} = 0,5 g_{C_9H_8O_4}$$

تعدادی از فرآیندها و واکنش‌های برگشت پذیر عبارتند از:

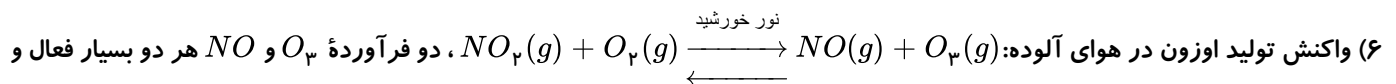
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹



(۲) واکنش‌هایی که در باتری‌های قابل شارژ انجام می‌شود.



(۵) بارش باران



واکنش پذیر هستند و می‌توانند تحت شرایط مناسب با هم واکنش داده و واکنش برگشت پذیر را انجام دهند.

توجه ۱: واکنش سوختن هیدروکربن‌ها مانند: متان، اتان، پروپان و ... یک طرفه (برگشت ناپذیر) هستند.

توجه ۲: واکنش زنگ زدن آهن برگشت ناپذیر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

باتوجه به اینکه  $\frac{1}{5}$  (۲۰٪) هوا اکسیژن است حجم اکسیژن را محاسبه می‌کنیم:

$$?L_{\text{هوا}} = 2,5 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{22,4 L_{O_2}}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 L_{\text{هوا}}}{0,2 L_{O_2}} = 1680 L_{\text{هوا}}$$

$$\text{بار تنفس} = 3360 \times \frac{\text{بار تنفس}}{0,5 L_{\text{هوا}}} = 1680 L_{\text{هوا}} \times \frac{1}{0,5 L_{\text{هوا}}} = 3360 \text{ بار تنفس}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

$$?L_{\text{هوا}} = 1 \text{ شبانه روز} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ شبانه روز}} \times \frac{60 \text{ دقیقه}}{1 \text{ ساعت}} \times \frac{12 \text{ نفس}}{1 \text{ دقیقه}} \times \frac{0,5 L_{\text{هوا}}}{1 \text{ نفس}} = 8640 L_{\text{هوا}}$$

$$* \text{ اکسیژن } \frac{1}{5} \text{ حجم هوا را تشکیل می‌دهد} \Leftarrow 1728 L_{O_2} = 8640 L_{\text{هوا}} \times \frac{1}{5} = \text{حجم اکسیژن}$$

$$?mol_{O_2} = 1728 L_{O_2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22,4 L_{O_2}} = 77,14 \text{ mol } O_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

شمارمول گازها، جرم مولی گازها و شمارمولکول‌های گاز بدون تغییر می‌ماند.

\* حجم با فشار رابطه عکس دارد پس با افزایش حجم فشار کاهش می‌یابد. (رد گزینه‌های ۳ و ۲)





\*در شرایط STP یک مول از همه گازها حجم ثابت و برابر دارند (۲۲٫۴L) پس حجم اولیه دو ظرف برابر است.

\*\* با افزایش حجم و در دمای ثابت: ( $d = \frac{M}{V}$ ) چگالی کاهش می‌یابد.

\* \* \* جرم مولی گاز  $CO_2$  برابر:  $44g \cdot mol^{-1}$  و گاز  $N_2$  برابر:  $28g \cdot mol^{-1}$  است و با تغییر حجم، جرم مولی ثابت باقی می‌ماند.

۱۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ آ، پ و ت درست‌اند.

آ) چون جرم مولی  $O_3$  بیش‌تر از  $O_2$  است پس چگالی آن هم بیشتر است.  $d = \frac{M}{V}$

پ) 
$$\frac{O_3 \text{ جرم مولی}}{O_2 \text{ جرم مولی}} = \frac{3 \times 16}{2 \times 16} = \frac{3}{2} = 1,5$$

ت)  $\ddot{O} = \ddot{O} :$   $\ddot{O} = \ddot{O} - \ddot{O} :$

جفت  $e^-$  ناپیوندی :  $\frac{4}{2} = 2$  ,  $\frac{6}{3} = 2$   
جفت  $e^-$  پیوندی

بررسی گزینه نادرست: ب) چون گاز اوزون ناپایدارتر از گاز اکسیژن است پس واکنش پذیرتر است.

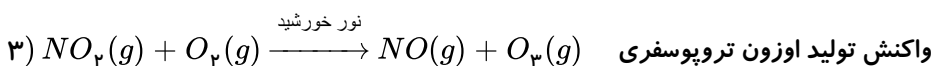
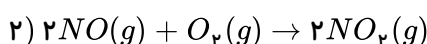
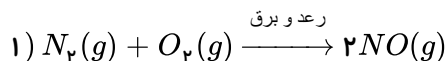
۱۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ معادله‌ی واکنش زنگ زدن آهن به صورت:  $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$  است که در این واکنش

ضریب آهن ۴ و نسبت مولی فرآورده  $Fe_2O_3$  به گاز اکسیژن  $O_2$  برابر  $\frac{2}{3}$  است.

در این واکنش نسبت‌های کمی زیر برقرار است:

$\frac{2mol Fe_2O_3}{4mol Fe}$  ,  $\frac{2mol Fe_2O_3}{3mol O_2}$  ,  $\frac{3mol O_2}{4mol Fe}$

۱۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.



آ) ضرایب A و B برابر ۲ هستند.

ب) باتوجه به حاشیه کتاب صفحه ۷۰، بر اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی گازهای  $NO$  و  $NO_2$  نیز وارد هواکره می‌شوند.

پ) اکسیدهای اسیدی  $NO_2$  و  $SO_2$  هنگام بارش در آب حل شده و باران اسیدی را ایجاد می‌کنند. (صفحه ۶۷ کتاب درسی)

ت) گاز B:  $NO_2$  به رنگ قهوه‌ای است. به همین دلیل هوای آلوده به این گاز، به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

ث) D:  $O_3$  و این واکنش، واکنش تولید اوزون تروپوسفری است.

۱۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ در دمای ثابت، فشار با حجم رابطه عکس دارند وقتی فشار  $\frac{1}{4}$  برابر شده حجم کل گاز ۴ برابر می‌شود

$V_1 + V_2 = 4 \Rightarrow V_1 = 1L \Rightarrow V_2 = 3L$   
حجم محلول

۱۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ باقرار دادن بادکنک پر شده از هوا در نیتروژن مایع به علت اثر سرما سازی گاز نیتروژن و کاهش دما حجم هوای

درون آن کاهش می‌یابد. پس عبارت‌های (ب) (پ) و (ت) نادرست‌اند.

۱۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ هرچه فشار بیش‌تر باشد ذره‌های گاز به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شوند پس تراکم بیش‌تر است (رابطه‌ی مستقیم)



و با افزایش فشار، ذره‌های گاز متراکم‌تر شده و حجم کاهش می‌یابد (رابطه‌ی عکس)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹

$$\begin{cases} a \text{ mol Ne} \\ 3a \text{ mol O}_2 \\ 9.6a \text{ mol Ar} \end{cases} \xrightarrow{\text{حجم کل}} 60.928L$$

ابتدا باتوجه به شرایط STP مجموع کل مول‌های داده شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?mol_{\text{کل}} = 60.928L_{(g)} \times \frac{1mol_{(g)}}{22.4L_{(g)}} = 2.72mol_{(g)}$$

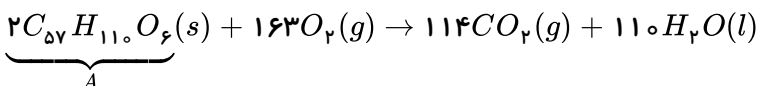
$$3a + a + 9.6a = 2.72 \Rightarrow a = 0.2 \Rightarrow \begin{cases} a \Rightarrow 0.2mol \text{ Ne} \\ 3a \Rightarrow 0.6mol \text{ O}_2 \\ 9.6a \Rightarrow 1.92mol \text{ Ar} \end{cases}$$

برای تعیین در صد جرم گاز نئون در مخلوط اولیه. جرم این گازها را بدست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} ?g_{Ne} &= 0.2mol_{Ne} \times \frac{20g_{Ne}}{1mol_{Ne}} = 4g_{Ne} \\ ?g_{O_2} &= 0.6mol_{O_2} \times \frac{32g_{O_2}}{1mol_{O_2}} = 19.2g_{O_2} \\ ?g_{Ar} &= 1.92mol_{Ar} \times \frac{40g_{Ar}}{1mol_{Ar}} = 76.8g_{Ar} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{جرم کل} : 4 + 19.2 + 76.8 = 100$$

$$\text{درصد جرم Ne در مخلوط} = \frac{\text{جرم Ne}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{4}{100} \times 100 = 4\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰



$$?L_{O_2} = 178g_A \times \frac{1mol_A}{890g_A} \times \frac{163mol_{O_2}}{2mol_A} \times \frac{22.4L_{O_2}}{1mol_{O_2}} = 365.12L_{O_2}$$

$$?L_{CO_2} = 178g_A \times \frac{1mol_A}{890g_A} \times \frac{114mol_{CO_2}}{2mol_A} \times \frac{44g_{CO_2}}{1mol_{CO_2}} = 501.6g_{CO_2}$$

$$501.6g_{CO_2} \times \frac{1kg_{CO_2}}{1000g_{CO_2}} = 0.5016 \simeq 0.5kg_{CO_2}$$

در دمای ثابت، فشار با حجم رابطه عکس دارند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$0.2 \times 16 = P_2 \times 80 \Rightarrow P_2 = 0.04atm$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = 0.04 - 0.2 = -0.16atm$$

فشار در این فرآیند ۰.۱۶ اتمسفر کاهش یافته است.

در فرآیند اول و در فشار ثابت:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ، حجم با دما رابطه مستقیم دارد فقط دما برحسب کلوین ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲



است.

$$\begin{aligned} T_1 &= 100^\circ C + 273 = 373K \\ T_2 &= 200^\circ C + 273 = 473K \end{aligned} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{373} = \frac{V_2}{473} \Rightarrow V_2 = 1,27V_1$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

در فرآیند دوم و در دمای ثابت:  $p_1 \times 1,27V_1 = 2,54P_1 \times 10$

$$V_1 = 20L$$

در دمای ثابت برای فشار و حجم می نویسیم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳**

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 15 = P_2 \quad (15 + 25)$$

وقتی شیر بین دو ظرف باز می شود حجم کل را در نظر می گیریم.

$$\Rightarrow P_2 = 0,75atm \Rightarrow 0,75atm \times \frac{760mmHg}{1atm} = 570mmHg$$

در فشار ثابت:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$  ، حجم با دما رابطه ی مستقیم دارد، پس با  $n$  برابر شدن دما، حجم  $n$  برابر می شود **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴**

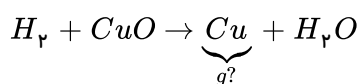
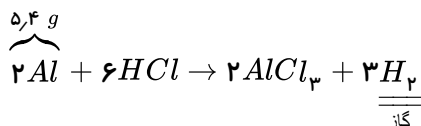
(اگر دما بر حسب کلوین باشد) و چون دما بر حسب سلسیوس است، برای محاسبه ی تغییرات حجم به اطلاعات بیشتری نیاز داریم.

**۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵**

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \frac{26}{1,3} = \frac{50}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{50 \times 1,3}{26} = 2,5$$

$$2,5 - 1,3 = 1,2$$

ابتدا واکنش های موازنه شده را می نویسیم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶**



ابتدا تعداد مول های گاز هیدروژن را از واکنش اول بدست می آوریم تا برای محاسبه ی جرم مس در واکنش دوم استفاده کنیم:

$$?molH_2 = 5,4gAl \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{3molH_2}{2molAl} = 0,3molH_2$$

$$?gCu = 0,3molH_2 \times \frac{1molCu}{1molH_2} \times \frac{64gCu}{1molCu} = 19,2gCu$$

تمام عبارت ها نادرست اند. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷**

الف) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن مشخص باشد.

ب) ابن سینا بر روی استخراج عطر گل محمدی و گل رز که بوی دلپذیری دارد کار می کرد. فعالیت های او سبب شد تا فرآیند استخراج عطرهای گیاهی از گل های دیگر نیز مورد بررسی قرار گیرد.

پ) قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا درون مایع نیتروژن، حجم آن ها را به شدت کاهش می دهد.

ت) چگالی گازها با حجم و دمای آن ها رابطه ی عکس دارد.



در فشار ثابت داریم:  $\frac{d_p}{d_1} = \frac{V_1}{V_p} = \frac{T_1}{T_p}$

۱۴۸ (۱) (۲) (۳) (۴) در شرایط STP، یک مول از گازهای مختلف، ۲۲٫۴ لیتر حجم اشغال می‌کنند.

گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ عبارت درستی دارند.

۱۴۹ (۱) (۲) (۳) (۴)

$$?molCO_p = 26.4gCO_p \times \frac{1molCO_p}{44gCO_p} = 0.6molCO_p$$

$$?atomCO_p = 0.6molCO_p \times \frac{3mol_{atom}}{1molCO_p} \times \frac{6.02 \times 10^{23}atom}{1mol_{atom}} = 1.08 \times 10^{23}$$

۱۵۰ (۱) (۲) (۳) (۴) مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش این سه ماده به صورت زیر است:

هیدروژن > نیتروژن > آمونیاک

$$\swarrow -34^\circ \quad -196^\circ \quad -253^\circ \searrow$$

با کاهش دما دیرتر به مایع تبدیل می‌شود. با کاهش دما زودتر به مایع تبدیل می‌شود.

۱۵۱ (۱) (۲) (۳) (۴)

$$?LO_p = 8960L_{H_2O} \times \frac{20}{100} = 1792LO_p$$

$$?gC_6H_{12}O_6 = 1792LO_p \times \frac{1molO_p}{22.4LO_p} \times \frac{1molC_6H_{12}O_6}{6molO_p} \times \frac{180gC_6H_{12}O_6}{1molC_6H_{12}O_6} = 2400gC_6H_{12}O_6$$

۱۵۲ (۱) (۲) (۳) (۴)

$$SO_3 = 32 + 3 \times 16 = 80g \cdot mol^{-1}$$

$$?LSO_3 = 0.8gSO_3 \times \frac{1molSO_3}{80gSO_3} \times \frac{22.4LSO_3}{1molSO_3} = 0.224LSO_3$$

$$?LCO_p = 0.25molCO_p \times \frac{22.4LCO_p}{1molCO_p} = 0.560LCO_p \Rightarrow \frac{0.224LSO_3}{0.560LCO_p} = 0.4$$

۱۵۳ (۱) (۲) (۳) (۴) مطابق جدول صفحه‌ی ۷۶ کتاب درسی این نسبت به ازای سوختن یک گرم هیدروژن برابر ۵/۰ می‌شود که

عددی کوچکتر از ۱ است.

نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده به ازای یک گرم (کیلوژول)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵
گرمای آزاد شده (کیلوژول)	$\frac{48}{14} = 3.4$	$\frac{30}{4} = 7.5$	$\frac{143}{2800} = 0.05$	$\frac{54}{5} = 10.8$
قیمت (ریال)				

۱۵۴ (۱) (۲) (۳) (۴) در فشار ثابت تغییر حجم گاز می‌تواند ناشی از تغییر دما ( $\Delta T$ ) یا تغییر مول گاز ( $\Delta n$ ) باشد ولی چون



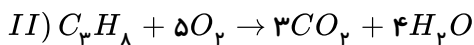
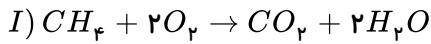
تغییر حجم در این فرآیند ناشی از تغییر دماست پس باید تعداد مول در دو سوی واکنش با هم برابر باشد (رد گزینه‌های ۱ و ۲). حال دمای اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \xrightarrow{V_2=2V_1} \frac{V_1}{T_1} = \frac{2V_1}{(127 + 273)} \Rightarrow T_1 = 200K$$

و دما بر حسب درجه‌ی سانتی‌گراد می‌شود:

$$200 = 273 + T(^{\circ}C) \Rightarrow T = -73^{\circ}C$$

ابتدا واکنش‌های سوختن کامل را موازنه می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵



اگر حجم آب از معادله‌ی اول را  $a$  در نظر بگیریم پس حجم آب از معادله‌ی دوم که سه برابر اولی است را  $3a$  در نظر می‌گیریم و به کمک حجم آب، جرم گازهای متان و پروپان که در مخلوط اولیه وجود دارند را بدست می‌آوریم:

$$?g CH_4 = aL H_2O \times \frac{1mol H_2O}{10L H_2O} \times \frac{1mol CH_4}{2mol H_2O} \times \frac{16g CH_4}{1mol CH_4} = \frac{4}{5} a g CH_4$$

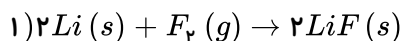
$$?g C_3H_8 = 3aL H_2O \times \frac{1mol H_2O}{10L H_2O} \times \frac{1mol C_3H_8}{4mol H_2O} \times \frac{44g C_3H_8}{1mol C_3H_8} = \frac{33}{10} a g C_3H_8$$

$$\text{جرم مخلوط اولیه} = \text{جرم پروپان} + \text{جرم متان} \Rightarrow \text{جرم مخلوط اولیه} = \frac{4}{5}a + \frac{33}{10}a = \frac{41}{10}a$$

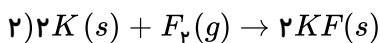
$$\text{درصد جرم متان} = \frac{\text{جرم متان}}{\text{جرم کل مخلوط}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{41}{10}} \times 100 \Rightarrow x = 19.5\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

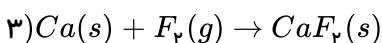
برای هر گزینه باید معادله‌ی موازنه شده با گاز فلوئور را بنویسیم تا با روابط استوکیومتری جرم فلوئورید فلز مورد نظر را که معادل ۱۵٫۶ گرم است را به دست آوریم:



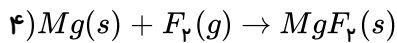
$$?g LiF = 0.2mol Li \times \frac{2mol LiF}{2mol Li} \times \frac{26g LiF}{1mol LiF} = 5.2g LiF$$



$$?g KF = 0.2mol K \times \frac{2mol KF}{2mol K} \times \frac{58g KF}{1mol KF} = 11.6g KF$$



$$?g CaF_2 = 0.2mol Ca \times \frac{1mol CaF_2}{1mol Ca} \times \frac{78g CaF_2}{1mol CaF_2} = 15.6g CaF_2$$



$$?g MgF_2 = 0.2 \text{ mol } Mg \times \frac{1 \text{ mol } MgF_2}{1 \text{ mol } Mg} \times \frac{62g MgF_2}{1 \text{ mol } MgF_2} = 12.4g MgF_2$$

۱۵۷) عبارات های (ب)، (پ) و (ت) این جمله را به درستی تکمیل می کنند.

بررسی عبارات های نادرست (آ) و (ث):

(آ) در این لایه گاز نیتروژن هم به صورت یون ( $N_2^+$ ) و هم به صورت مولکولی ( $N_2$ ) یافت می شود.

(ث) دما می تواند به  $-87^\circ C$  (درجه ی سلسیوس) کاهش یابد.

توجه: در عبارت (پ) می توان به یون هیدروژن ( $H^+$ ) اشاره کرد که پروتون نیز نامیده می شود (یکی از ذرات زیراتمی) است.

۱۵۸) بررسی گزینه ها:

(۱) درست است.

$$?L CH_4 = 8g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16g CH_4} \times \frac{22.4L CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 11.2L CH_4$$

$$?L Ne = 3.01 \times 10^{23} \text{ atom} \times \frac{1 \text{ mol } Ne}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}} \times \frac{22.4L Ne}{1 \text{ mol } Ne} = 11.2L Ne$$

$$?L CO = 10g co \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28g CO} \times \frac{22.4L CO}{1 \text{ mol } CO} = 8L co$$

نکته  
→

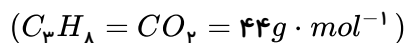
(۲) جرم مولی این دو گاز برابر است.

( $CO = N_2 = 28g \cdot mol^{-1}$ ) پس در جرم

های برابر از این دو گاز

تعداد مول برابر حجم یکسانی دارند.

$$?L N_2 = 10g N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} \times \frac{22.4L N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 8L N_2$$



(۳) جرم مولی گاز پروپان  $C_3H_8$  با جرم مولی کربن دی اکسید ( $CO_2$ )

برابر است پس تعداد مول های آن ها نیز برابر است.

$$?g C_3H_8 = 0.25 \text{ mol} \times \frac{44g}{1 \text{ mol}} = 11g C_3H_8$$

نکته  
→

$$?g CO_2 = 0.25 \text{ mol} \times \frac{44g}{1 \text{ mol}} = 11g CO_2$$

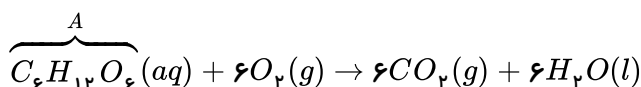
(۴)

$$?atom O_2 = 0.5 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } atom O}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol } atom O} = 6.02 \times 10^{23} \text{ atom O}$$

$$?atom O_2 = 0.25 \text{ mol } O_2 \times \frac{3 \text{ mol } atom O}{1 \text{ mol } O_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom } \times O}{1 \text{ mol } atom O} = 4.51 \times 10^{23} \text{ atom O}$$

پس گزینه ی ۴ نادرست است.

۱۵۹) ابتدا معادله ی واکنش اکسایش گلوکز را می نویسیم:



$$?L CO_2 = 0.5 \text{ mol } A \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } A} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1L CO_2}{1.1g CO_2} = 120L CO_2$$

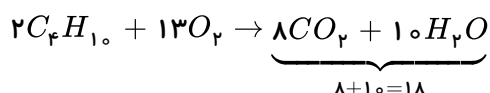
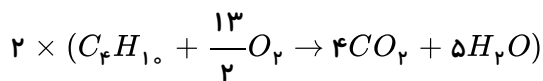
۱۶۰) در ظرف (۲) حجم کاهش یافته است و چون میزان فشار و تعداد ذرات در دو ظرف برابر است پس



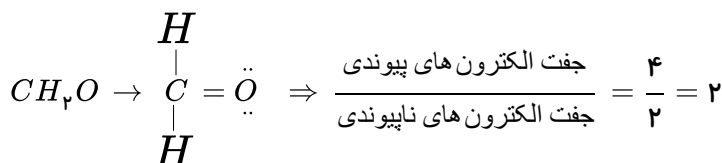
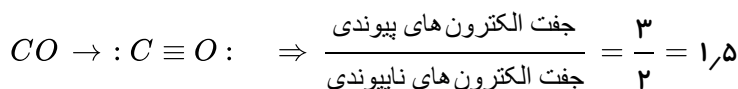
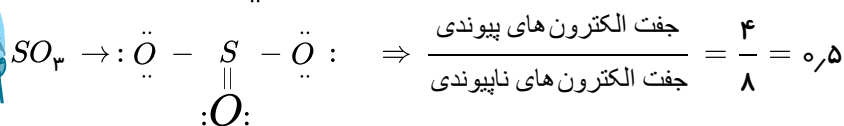
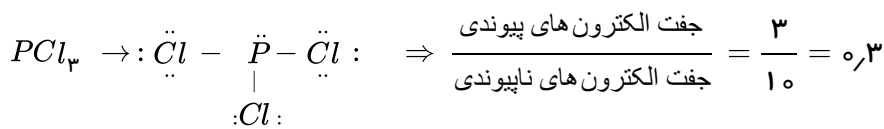
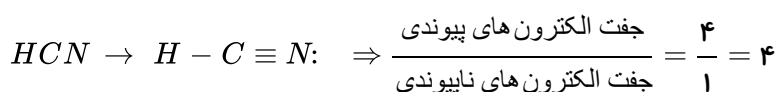
کاهش حجم گاز ناشی از کاهش دما است.

و با کاهش دما از ظرف (۱) به ظرف (۲)، میانگین فاصله‌ی بین مولکول‌ها و فضای اشغال شده توسط ذرات گاز کاهش می‌یابد. اما تعداد مولکول‌ها در واحد حجم زیاد شده و چگالی گاز نیز افزایش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۱



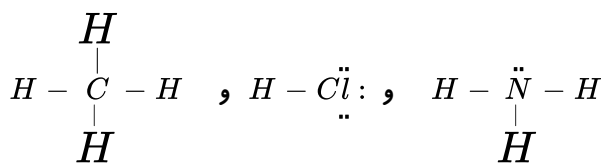
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۲



$CH_4 : C$      $NH_3 : B$      $HCl : A$  ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۳

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) مولکول دو اتمی گاز کلر " $Cl_2$ " خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

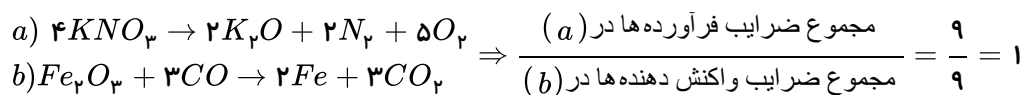


بررسی ب) تعداد جفت الکترون‌های اشتراکی در A یک است در حالیکه تعداد الکترون‌های اشتراکی B شش است که این نسبت ۶ برابر است نه سه برابر

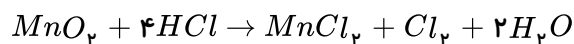
با توجه به آرایش الکترون نقطه‌ای این سه مولکول می‌توان به درستی عبارت‌های (پ) و (ت) و نادرستی (ب) پی برد. پس (الف) و (ب) نادرست هستند.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۴

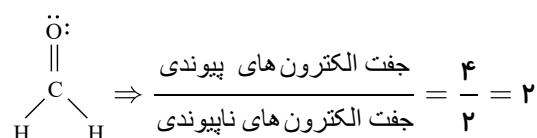
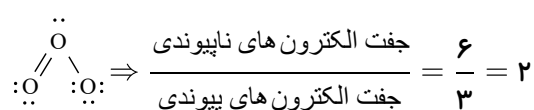


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۵

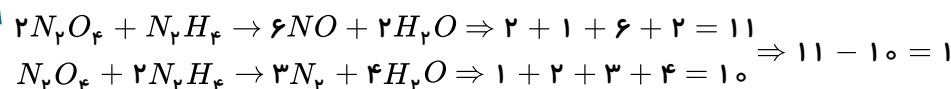


$$\frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}} = \frac{1 + 4}{1 + 1 + 2} = \frac{5}{4}$$

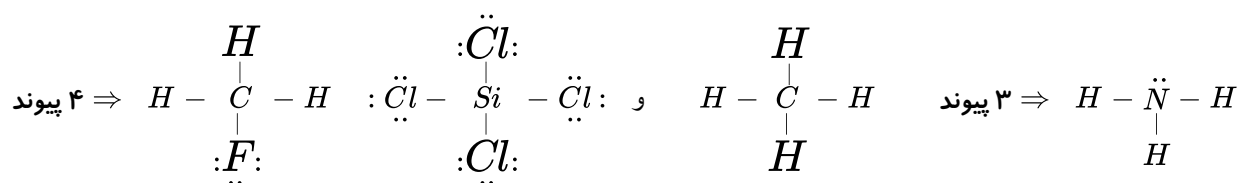
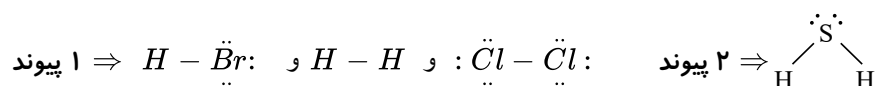
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۶



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷

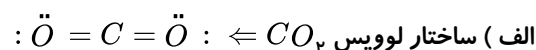


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹ عبارت های (ب) و (پ) و (ث) درست اند.

بررسی عبارت های نادرست:



ث) در رسم ساختار لوویس نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه گانه مقدم است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰ - نمودار (۱) بیانگر کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی است.

- نمودار (۲) و (۳) به ترتیب افزایش میانگین جهانی سطح آب های آزاد و دمای سطح زمین را نشان می دهد که بر اثر افزایش کربن دی اکسید در هواکره ایجاد شده است.

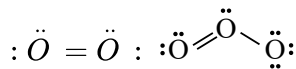
در ضمن افزایش میانگین دما در کره زمین باعث زودتر فرا رسیدن فصل بهار در زمین می شود.





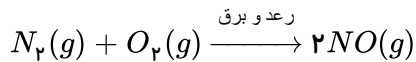
۱۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها: (الف) در ساختار الکترون - نقطه‌ای  $O_3$  و  $O_2$  یک پیوند دوگانه وجود دارد.

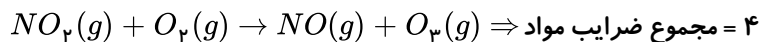


(ب) نقطه جوش اوزون ( $-112^\circ C$ ) و یا ( $161 K$ ) است، پس این ماده در ( $160 K$ ) مایع است.

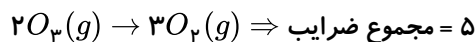
(پ) در هنگام رعد و برق گاز اکسیژن با گاز نیتروژن ترکیب می‌شود.



(ت) واکنش اوزون تروپوسفری:



واکنش اوزون در استراتوسفر:



پس مجموع ضرایب برای اوزون تروپوسفری کوچکتر از اوزون استراتوسفری است.

۱۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴ (الف) فرآورده‌های واکنش اوزون تروپوسفری گازهای  $NO$  و  $O_3$  می‌باشند پس رد گزینه‌های (۱ و ۳).

(ب) گرمای آزاد شده به ازای سوزاندن یک گرم از هیدروژن بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم گاز طبیعی است. (و پاسخ نادرست برای این گزینه در (۴) ذکر شده است).

(پ) فرآورده مشترک سوزاندن این سوخت‌ها بخار آب  $H_2O(g)$  می‌باشد و کربن دی‌اکسید این عبارت را نادرست می‌کند.

۱۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت‌های «الف» نادرست است.

(الف) این مکان‌ها جاهای مناسبی برای دفن گاز  $CO_2$  می‌باشند.

۱۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴ طبق قانون آووگادرو، در حجم‌های مساوی از گازهای مختلفی و در دما و فشار یکسان:

(تعداد مول‌ها برابرند  $\Leftrightarrow$  تعداد مولکول‌ها برابرند)

\* در دو مولکول  $N_2$  و  $CO$  که هر دو گاز دو اتمی هستند تعداد اتم‌ها نیز برابر است.

\* جرم مولی  $N_2$  و  $CO$  هر دو برابر با  $28 g \cdot mol^{-1}$  می‌باشد.

\* چون جرم و حجم این دو گاز برابر است:  $d = \frac{m}{V}$  (چگالی) پس چگالی برابر نیز دارند.

۱۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) قرار دادن بادکنک پر شده از هوا درون نیتروژن مایع، سبب کاهش حجم گاز داخل بادکنک می‌شود.

(۳) در دما و فشار معین طبق قانون آووگادرو در مول‌های برابر دو گاز، حجم‌ها برابرند.

(۴) حجم گاز اکسیژن در یک مخزن ۲ لیتری با حجم مخزن برابر است زیرا گازها حجم معینی ندارند پس حجم گاز اکسیژن برابر با ۲ لیتر می‌شود. ولی برای گاز  $N_2$  در شرایط  $STP$  که پیستون متحرک است باید حجم محاسبه بشود:

$$?L N_2 = 14g N_2 \times \frac{1 mol N_2}{28g N_2} \times \frac{22.4L N_2}{1 mol N_2} = 11.2L N_2 \Rightarrow \text{پس حجم این دو گاز برابر نیستند}$$

نکته: درباره گزینه درست (۲) توجه داشته باشید که:

گرم  
مول ↑ که چون جرم مولی  $O_2$  کمتر از  $CO_2$  است پس مول آن بیشتر است و چون حجم با مول رابطه مستقیم دارد پس  
↓ جرم مولی  
حجم اکسیژن بیشتر از کربن دی‌اکسید می‌باشد.

۱۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴ علت نادرستی عبارت‌های (ب) و (پ) درست نوشته شده است.

و برای عبارت (آ): از واکنش  $CaO$  و  $CO_2$ ، فرآورده  $CaCO_3$  (کلسیم کربنات) تولید می‌شود.

۱۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ لوله‌های آزمایش ۱ و ۲ به ترتیب واکنش فلزهای  $Fe$ ،  $Zn$  و  $Al$  با اسید را نشان می‌دهند.



\* فلز لوله شماره (۱) آهن: در طبیعت دو نوع اکسید  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  را تشکیل می‌دهد.

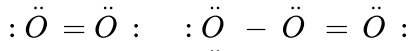
\* سنگ معدن بوکسیت دارای فرمول  $Al_2O_3$  است لوله شماره (۳)

\* روند واکنش پذیری به صورت  $Al > Zn > Fe$  می‌باشد.

۱۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴ چون نقطه جوش اوزون از اکسیژن بیش تر است پس آسان تر به مایع تبدیل می‌شود.

\* اوزون واکنش پذیرتر از اکسیژن است پس پایداری کم تری دارد. (رد گزینه های ۱ و ۴)

\* تعداد الکترون های ناپیوندی در اوزون برابر ۱۲ و در اکسیژن برابر ۸ است. (رد گزینه ۲)



۱۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$?g NH_3 = 448L NO \times \frac{1mol NO}{22.4L NO} \times \frac{4mol NH_3}{4mol NO} \times \frac{17g NH_3}{1mol NH_3} = 340g NH_3$$

۱۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$?LO_2 = 80g O_2 \times \frac{1mol O_2}{32g O_2} \times \frac{2mol NO}{1mol O_2} \times \frac{2mol NO_2}{2mol NO} \times \frac{22.4LO_2}{1mol NO_2} = 112LO_2$$

۱۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (ت) نادرست است.

$$3.011 \times 10^{23} \text{ مولکول } CO \times \frac{1 \text{ مولکول } CO}{6.022 \times 10^{23}} \times \frac{24.4lit CO \text{ یا } N_2}{1 \text{ مولکول } CO} = 11.2lit \quad (\text{بررسی ب})$$

حجم یک گاز معین با فشار آن رابطه عکس و با دمای آن رابطه مستقیم دارد.

۱۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

الف) در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن و در حضور کاتالیز گر با جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.

پ) در اینگونه محیط ها به جای گاز اکسیژن از گاز نیتروژن استفاده می‌شود.

ت) هیدروژن مولکول دو اتمی  $H_2$  و دارای یک پیوند اشتراکی است.  $N \equiv N$  ،  $H - H$

۱۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت «پ» صحیح است.

بررسی عبارت های نادرست:

الف) گاز طبیعی < بنزین: گرمای حاصل از سوختن یک گرم

ب)  $CO$ ،  $H_2O$  و  $CO_2$  تنها فرآورده های مشترک حاصل از سوختن بنزین، زغال سنگ و گاز طبیعی هستند.

ت) یکی از فرآورده های حاصل از سوختن زغال سنگ، گوگرد دی اکسید ( $SO_2$ ) می‌باشد.

۱۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط «ت» درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

الف) در شرایط استاندارد (STP) برای گازها، دما صفر درجه سلسیوس ( $0^\circ C$ ) و فشار یک اتمسفر است.

ب) برای توصیف یک گاز افزون بر مقدار گاز، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

پ) در دما و فشار ثابت، حجم با مقدار مول رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$$



۱۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴ در دما و فشار یکسان، هرچه مول گازی بیش تر باشد، حجم آن نیز بیش تر است (رابطه مستقیم دارند).  
\*دمای استاندارد (STP) برای گازها  $0^{\circ}C$  یا  $273K$  است و چون فشار یک اتمسفر است پس حجم مولی گازها در این شرایط  $22,4L$  می باشد.

$$?L_{CO_2} = 2,2g_{CO_2} \times \frac{1mol CO_2}{44g_{CO_2}} \times \frac{22,4L_{CO_2}}{1mol CO_2} = 1,12L_{CO_2}$$

$$?L_{Ne} = 0,25mol Ne \times \frac{22,4L_{Ne}}{1mol Ne} = 5,6L_{Ne}$$

$$?L_{NO} = 3,01 \times 10^{22} \text{ ملکول } NO \times \frac{1mol NO}{6,02 \times 10^{23} \text{ ملکول } NO} \times \frac{22,4L_{NO}}{1mol NO} = 1,12L_{NO}$$

$$?L_{C_2H_6} = 6g_{C_2H_6} \times \frac{1mol C_2H_6}{30g_{C_2H_6}} \times \frac{22,4L_{C_2H_6}}{1mol C_2H_6} = 4,48L_{C_2H_6}$$

۱۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های «الف و ب» نادرست هستند.

الف) تعداد الکترون های لایه ظرفیت در  $O_3$ :  $18 = 6 \times 3$  و برای  $O_2$  ( $12 = 6 \times 2$ ) می باشد و  $\frac{18}{12} = \frac{3}{2}$  یعنی در  $O_3$  حدود  $1,5$  برابر  $O_2$  است.

ب) تعداد الکترون ناپیوندی در مولکول اوزون:  $12$   
تعداد زوج الکترون های پیوندی در مولکول اکسیژن:  $2$   
و نسبت اولی به دومی  $\frac{12}{2} = 6$  شش برابر است.

۱۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا به کمک جدول، پول مورد نیاز برای هر کیلوژول انرژی برای هیدروژن و بنزین را مشخص می کنیم:

$$H_2 : \frac{2800}{143} \text{ ریال} \quad \text{و} \quad \text{بنزین} : \frac{14}{48} \text{ ریال}$$

چون طی مسافت یک کیلومتر توسط ماشین هیدروژنی مقدار انرژی لازم برابر با مسافت یک کیلومتر با ماشین بنزینی است در نتیجه با هزینه سوخت مورد نیاز برای هر  $10$  کیلومتر سفر خواهیم داشت:

$$\frac{2800}{143} \times 10 \approx 671,3$$

۱۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴

ترتیب ردپای کربن دی اکسید ایجاد شده از منابع تولید برق در ازای تولید مقدار برق یکسان به صورت زیر می باشد:  
باد > گرمای زمین > انرژی خورشیدی > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ



نسبت جفت $e$ اشتراکی	نسبت جفت $e$ غیر اشتراکی
$\frac{3}{10}$	$\begin{array}{c} :\ddot{Cl} - \ddot{P} - \ddot{Cl}: \\   \\ :\ddot{Cl}: \end{array} \quad (1)$
$\frac{3}{1}$	$\begin{array}{c} H - \ddot{N} - H \\   \\ H \end{array} \quad (2)$
$\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$	$\begin{array}{c} :\ddot{Cl}: \\   \\ :\ddot{Cl} - C - \ddot{Cl}: \\   \\ :\ddot{Cl}: \end{array} \quad (3)$
$\frac{7}{10}$	$\begin{array}{c} :\ddot{O} = N - N = \ddot{O}: \\   \quad   \\ :\ddot{O}: \quad :\ddot{O}: \end{array}$

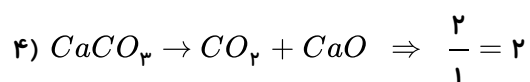
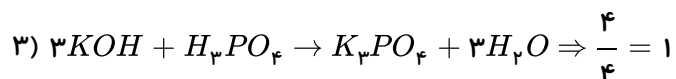
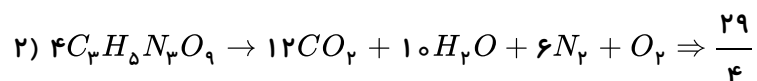
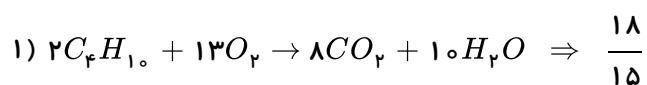
۱۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت‌های نادرست:

الف)  $H_2O$  یکی از گازهای گلخانه‌ای است که مانع خروج بخشی از پرتوهای الکترومغناطیس می‌شود.

ب) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین، با طول موج‌های بلندتر به هواکره باز می‌گردند.

ت)  $CO_2$  مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است و نقش تعیین‌کننده‌ای در آب و هوای زمین دارد.

۱۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴





$SO_3$	$CH_3O$	$NO_2Cl$	
			ساختار لوویس
$\frac{8}{4} = 2$	$\frac{2}{4} = 0.5$	$\frac{8}{4} = 2$	نسبت شمار جفت الکترون های غیر اشتراکی به اشتراکی
دارد	دارد	دارد	پیوند یگانه
دارد	دارد	دارد	پیوند دوگانه
$O_3$	$POCl_3$		
			ساختار لوویس
$\frac{6}{3} = 2$	$\frac{12}{4} = 3$		نسبت شمار جفت الکترون های غیر اشتراکی به اشتراکی
دارد	دارد		پیوند یگانه
دارد	ندارد		پیوند دوگانه

مولکول های  $NO_2Cl$ ،  $SO_3$  و  $O_3$  دارای این ویژگی ها هستند.

۱۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه های نادرست:

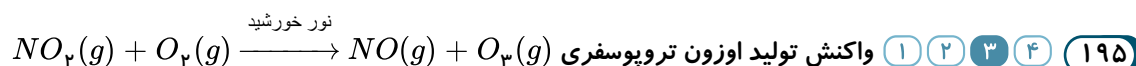
(۱) شواهد نشان می دهد که در طول سده گذشته میانگین دمای کره زمین افزایش یافته است.

(۲) با افزایش مقدار  $CO_2$  در هواکره، مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش یافته است.

(۴) همانند سوخت های فسیلی، استفاده از انرژی الکتریکی نیز گاز کربن دی اکسید به هواکره وارد می کند.

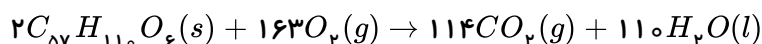
(زمانی که موهای خود را با ششوار خشک می کنیم به دلیل مصرف انرژی الکتریکی، مقداری  $CO_2$  وارد هواکره می شود.)

۱۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴ فرآورده های حاصل از سوختن گاز طبیعی و بنزین یکسان هستند ( $CO_2$  و  $H_2O$ ) فقط گرمای آزاد شده حاصل از سوختن یک گرم گاز طبیعی از بنزین بیش تر است: الف) گاز طبیعی و ت) بنزین. ب) در ضمن گرمای حاصل از سوختن یک گرم هیدروژن از سایر سوخت های جدول بیش تر است. پ) فرآورده های حاصل از سوختن زغال سنگ نیز  $CO_2$  و  $SO_2$  می باشد.



در اثر انجام این واکنش گاز نیتروژن مونوکسید حاصل شد و رنگ قهوه ای هوای آلوده کلان شهرها به علت وجود گاز  $NO_2$  (نیتروژن دی اکسید) است.

۱۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴



$$?L O_2 = 59.4 g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{163 mol O_2}{110 mol H_2O} \times \frac{22.4 L O_2}{1 mol O_2} \simeq 109.5 L O_2$$

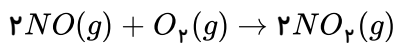
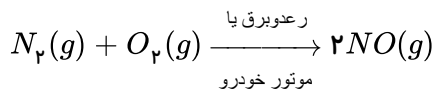


۱۹۷) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

- ۱) بین ۱٫۸ تا ۴ درجهٔ سلسیوس افزایش خواهد یافت.  
۲) یک درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم  $CO_2$  مصرف می‌کند.  
۴) این ترتیب به صورت زیر است:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال‌سنگ

۱۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴ گاز نیتروژن حدود ۷۸٪ حجمی از هواکره را تشکیل می‌دهد و واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد. (به علت داشتن پیوند سه گانه  $\dot{N} \equiv \ddot{N}$ ) و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد و تنها هنگام رعد و برق در هوا یا در موتور خودرو به گاز  $NO$  و سپس  $NO_2$  تبدیل می‌شود. گاز  $NO_2$  در هوا به رنگ قهوه‌ای مشاهده می‌شود.



۱۹۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{M}{V} \rightarrow \text{جرم مولی (چگالی)} \Rightarrow d = \frac{M}{V} \Rightarrow d = \frac{28}{22.4} = 1.25 g \cdot L^{-1}$$

$$N_2 = 2 \times 14 = 28 g \cdot mol^{-1} \quad \text{جرم مولی}$$

۲۰۰) ۱ ۲ ۳ ۴

$$100 kg \text{ هوا} = 10^5 g \text{ هوا} \Rightarrow ? mol CO_2 = 10^5 g \text{ هوا} \times \frac{330 g CO_2}{10^6 g \text{ هوا}} \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} = 0.75 mol CO_2$$

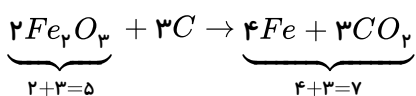
۲۰۱) ۱ ۲ ۳ ۴ در فشار ثابت، دما ( $k$ ) و حجم رابطهٔ مستقیم دارند.

$$\begin{aligned} T_1 = 27^\circ C = 300 K \\ T_2 = 100^\circ C = 373 K \end{aligned} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{140}{300} = \frac{V_2}{373} \Rightarrow V_2 = 186.5 cm^3$$

۲۰۲) ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به نمودار، فشار ثابت است و دما افزایش یافته است. دما با حجم رابطهٔ مستقیم دارد پس رد گزینه‌های ۱ و ۴. و تأیید گزینهٔ (۳)

و چون فشار ثابت است گزینهٔ (۲) نیز نادرست است.

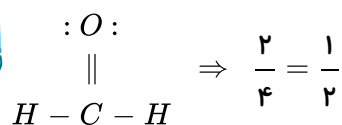
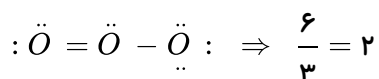
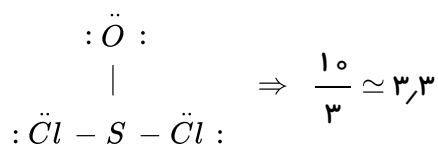
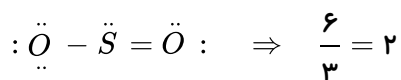
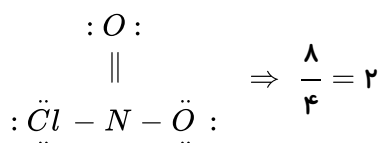
۲۰۳) ۱ ۲ ۳ ۴



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{7}{5}$$



جفت  $e^-$  ناپیوندی  
جفت  $e^-$  پیوندی



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۵ برای بررسی گزینه‌های ۱ و ۲، مول هر گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$(۱) \text{ بالن: } ?mol H_2 = ۰.۲g H_2 \times \frac{1mol H_2}{2g H_2} = ۰.۱ mol$$

$$(۲) \text{ بالن: } ?mol O_2 = ۱.۶g O_2 \times \frac{1mol O_2}{32g O_2} = ۰.۰۵ mol$$

$$(۳) \text{ بالن: } ?mol He = ۰.۲g He \times \frac{1mol He}{4g He} = ۰.۰۵ mol$$

بررسی گزینه (۱): در شرایط  $STP$ ، حجم بالن (۱) بیش‌تر از بالن (۳) است، چون مول‌های آن بیشتر است.

بررسی گزینه (۲): در شرایط یکسان، حجم بالن‌های (۲) و (۳) با هم برابر است، چون مول‌های یکسانی دارند.

بررسی گزینه (۳)

$$(۲) \text{ بالن: } ?atom = ۰.۰۵mol O_2 \times \frac{2 \times N_A atom O}{1mol O_2} = ۰.۱ N_A$$

$$\Rightarrow ۰.۰۵ N_A < ۰.۱ N_A$$



$$atom = 0.05 \text{ mol He} \times \frac{1 \times N_A \text{ atom He}}{1 \text{ mol He}} = 0.05 N_A$$

(۳) بالن :

بررسی گزینه (۴):

$$L = 1.6 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2} = 1.12 \text{ L}$$

روش اول

$$L = 0.05 \text{ mol O}_2 \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2} = 1.12 \text{ L}$$

روش دوم

تفاوت اتم هیدروژن در طرفین معادله برابر با ۲ می باشد و تأمین کننده دو اتم هیدروژن برای این واکنش گزینه (۴) می باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ (۲۰۷)

$$^{\circ}C = 12 \text{ km} \times \frac{-6^{\circ}C}{1 \text{ km}} = -72^{\circ}C$$

دمای هوا در انتهای لایه  $-52^{\circ}C$   $-72^{\circ}C + 20^{\circ}C = -52^{\circ}C$

$$K = ^{\circ}C + 273 \Rightarrow K = -52 + 273 = 221 \text{ K}$$

در دمای  $-15^{\circ}C$  ماده A کاملاً تبخیر شده است پس دمای جوش آن باید کم تر یا مساوی  $-15^{\circ}C$  باشد.

(رد گزینه های ۱ و ۴)  $t_A = -155^{\circ}C$

و در دمای  $-12^{\circ}C$  ماده C تبخیر شده است پس دمای جوش آن نیز باید کم تر یا مساوی  $-12^{\circ}C$  باشد. (رد گزینه ۲)

گزینه (۳): صحیح است:  $t_C = -125^{\circ}C$

اگر حجم مخلوط گازی دارای ۸۰٪ نیتروژن را برابر V در نظر بگیریم می توانیم بنویسیم:

$$\frac{(20 \text{ L} \times 0.75) + (V \text{ L} \times 0.8)}{(20 + V)} \times 100 = 78$$

حجم کل هوا

$$\frac{15 + 0.8V}{20 + V} \times 100 = 78 \Rightarrow 2V = 60 \Rightarrow V = 30 \text{ L}$$

بررسی گزینه های نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴ (۲۱۰)

(۱) در دمای ثابت بین حجم یک نمونه گاز و فشار آن رابطه عکس وجود دارد.  $P_1 V_1 = P_2 V_2$

(۳) در فشار ثابت، بین حجم و دمای گاز رابطه مستقیم وجود دارد.  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

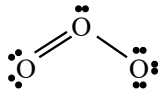
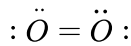
(۴) برای توصیف یک نمونه گاز علاوه بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

عبارت های (الف و ت) درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ (۲۱۱)

بررسی عبارت های نادرست

(ب) نسبت جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی در هر دو مولکول یکسان است.





$$\frac{4}{2} = 2$$

$$\frac{6}{3} = 2$$

$$= \frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{\text{جفت } e^- \text{ پیوندی}}$$

پ) این واکنش در لایه استراتوسفر انجام می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۲

زغال‌سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن  $\Rightarrow$  گرمای آزاد شده به ازای یک گرم

هیدروژن نسبت به سایر سوخت‌ها، گرمای آزاد شده، هزینه تولید و قیمت بالایی دارد. میزان آلاینده‌گی هیدروژن از بقیه کم‌تر و زغال‌سنگ از بقیه بیشتر است.

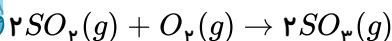
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۳ نمودار (۱): ردپای کربن دی‌اکسید که بر اثر افزایش مقدار آن در هواکره، میانگین دما در سطح کره زمین افزایش می‌یابد.

نمودار (۲): افزایش میانگین سطح آب

نمودار (۳): کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی

توجه: ذوب شدن برف و یخ‌های قطبی باعث کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی شده است و این امر باعث افزایش میانگین سطح آب‌های آزاد شده است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۴ چون دمای  $^{\circ}C$  و فشار  $5 \text{ atm}$  شرایط غیر  $STP$  می‌باشد، ابتدا مسئله را با شرایط  $STP$  حل می‌کنیم و در پایان آن را به حالت غیر استاندارد تبدیل می‌کنیم:

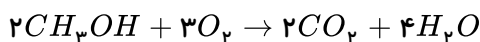
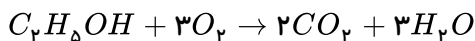


$$?LO_2 = 480gSO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80gSO_3} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } SO_3} \times \frac{22.4L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 67.2LO_2$$

در دمای ثابت، حجم با فشار رابطه عکس دارند و می‌نویسیم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 67.2 = 5 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 13.44LO_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۵ ابتدا معادله واکنش‌های موازنه شده سوختن این دو ماده را می‌نویسیم:



اگر جرم‌های اولیه این دو ماده را برابر با  $x$  در نظر بگیریم، مقدار مول  $CO_2$  در هر واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{سوختن اتانول: } ? \text{ mol } CO_2 = xg C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46g C_2H_5OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = \frac{x}{23} \text{ mol } CO_2$$

$$\text{سوختن متانول: } ? \text{ mol } CO_2 = xg CH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{32g CH_3OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } CH_3OH} = \frac{x}{32} \text{ mol } CO_2$$

$$\frac{\text{حجم } CO_2 \text{ حاصل از سوختن متانول}}{\text{حجم } CO_2 \text{ حاصل از سوختن اتانول}} = \frac{\frac{x}{32}}{\frac{x}{23}} = \frac{23}{32} = 0.72$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۶ گزینه «۱»: گاز نئون - گاز نیتروژن  $\leftarrow$  گاز نئون آرایش هشت تایی دارد و اتم‌های گاز نیتروژن نیز با تشکیل یک پیوند اشتراکی سه گانه به آرایش هشت تایی رسیده است. (نادرست)

گزینه «۲»: بخار سدیم - گاز کلر  $\leftarrow$  سدیم با تشکیل یون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد ولی کلر با تشکیل یون به آرایش گاز

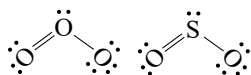


نجیب هم دوره خود می‌رسد. (درست)

گزینه ۳: گاز آرگون - گاز هلیوم ← مقدار گازهای نجیب در هواکره بسیار کم است و به گازهای کمیاب معروف هستند. (نادرست)  
گزینه ۴: گاز اکسیژن - گاز هیدروژن ← در واکنش تشکیل آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن که نوعی سوختن است،  $H_2$  و  $O_2$  هر دو واکنش دهنده هستند. (نادرست)

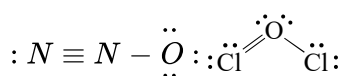
۲۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ کل جملات صحیح است.

در هریک از ترکیب‌های زیر ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، پس جمع الکترون‌های ناپیوندی این دو ترکیب برابر ۱۲ جفت است.



ترکیب  $Cl_2O$  دارای ۱۰ جفت الکترون در لایه ظرفیت (پیوندی و ناپیوندی) است و ترکیب  $N_2O$  دارای ۸ جفت

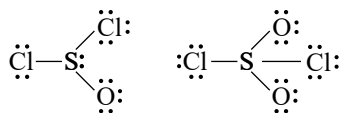
الکترون در لایه ظرفیت (پیوندی و ناپیوندی) است.  $(\frac{10}{8} = 1,25)$



هر دو ترکیب دارای ۸ جفت الکترون در لایه ظرفیت هستند.

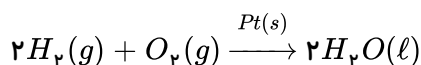


اگر از  $SO_2Cl_2$  یک اتم اکسیژن کم کنیم، ترکیب  $SOCl_2$  حاصل می‌شود. نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در  $SO_2Cl_2$  برابر ۳ است. در حالی که این نسبت برای  $SOCl_2$  برابر ۳/۳۳ می‌باشد.



۲۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی این است که از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند. واکنش‌های هسته‌ای از قانون پایستگی جرم پیروی نمی‌کنند.

در مورد گزینه ۳: واکنش سوختن گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین  $Pt(s)$  انجام می‌شود.



۲۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول مولکولی دی‌نیتروژن تترا اکسید به صورت  $N_2O_4$  است.

الف - نادرست. درصد جرمی اکسیژن را در مولکول  $N_2O_4$  به دست می‌آوریم:

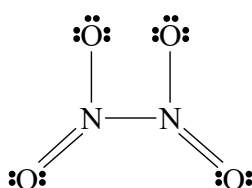
$$\frac{4 \times 16}{(2 \times 14 + 4 \times 16)} \times 100 = 69,5\%$$

ب - نادرست. ساختار  $N_2O_4$  به صورت زیر است:

این ترکیب دارای ۲ پیوند دوگانه است.

پ - درست. (با توجه به ساختار)

ت - درست. (با توجه به ساختار)



۲۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ چگالی گازها به مقدار آن‌ها بستگی ندارد، بنابراین:



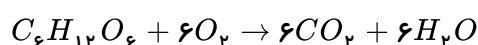
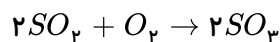
$$20 \frac{g}{mol} \times \frac{1 \text{ mol}(STP)}{22.4 \text{ L}(STP)} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \simeq 8.9 \times 10^{-4} \frac{g}{\text{mL}}$$

یا به شکل تناسب:

$$\frac{20 \text{ gG}}{x \text{ gG}} = \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mL}}$$

$$x = 8.9 \times 10^{-4}$$

۲۲۱ ابتدا با موازنه واکنش ها حجم گاز  $O_2$  مورد نیاز برای واکنش نخست بدست می آید:



$$gC_6H_{12}O_6 = 12.8gSO_2 \times \frac{1 \text{ mol}SO_2}{64gSO_2} \times \frac{1 \text{ mol}O_2}{2 \text{ mol}SO_2} \\ \times \frac{1 \text{ mol}C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol}O_2} \times \frac{180gC_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol}C_6H_{12}O_6} = 3gC_6H_{12}O_6$$

۲۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴

در دمای ثابت  $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$P_2 = P_1 + 1.5P_1 \Rightarrow P_1 V_1 = (P_1 + 1.5P_1) V_2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2.5} = 0.4 \times 100 = 40\%$$

میزان کاهش ارتفاع با کاهش حجم متناسب است. بنابراین:

$$100 - 40 = 60\% \text{ کاهش ارتفاع}$$

۲۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارات (ب) و (ت) صحیح هستند.

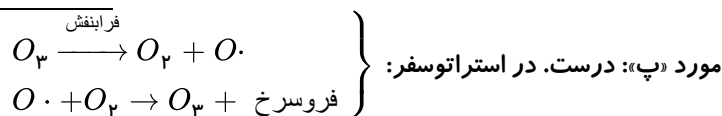
بررسی عبارات نادرست:

الف) گاز هلیوم به عنوان خنک کننده قطعات الکترونیکی در دستگاه های  $MRI$  کاربرد دارد که در هوای مایع موجود نیست.

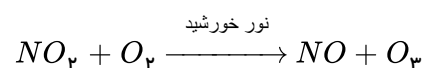
ب) در حالت (۲) گاز نیتروژن که برای پرکردن تایر خودروها استفاده می شود در دمای  $195^\circ$  تبخیر می شود.

۲۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ مورد «آ»: نادرست. الوتروپ ها لزوما فرمول شیمیایی یکسانی ندارند. ( $O_3$  و  $O_2$ )

مورد «ب»: نادرست. اصطلاح لایه اوزون را به منطقه مشخصی از استراتوسفر می گویند که بیش ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.



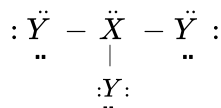
مورد «ت»: درست. اوزون تروپوسفری طی واکنش زیر ایجاد می شود:



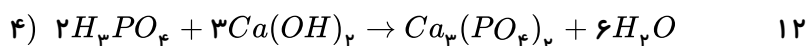
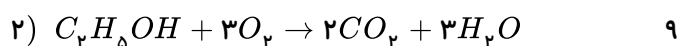
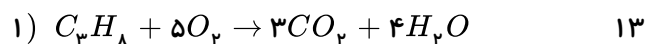
اوزون آلاینده ای سمی و خطرناک به شمار می رود، به طوری که وجود آن در هوایی که تنفس می کنیم، سبب سوزش چشم ها و آسیب دیدن ریه ها می شود.



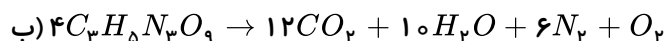
۲۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به ساختارهای داده شده می‌توان گفت چون  $X$  سه پیوند برای رسیدن به آرایش هشت تایی تشکیل داده است؛ پس متعلق به گروه پانزده می‌باشد و پنج الکترون ظرفیت دارد. از طرفی  $Y$  یک پیوند تشکیل داده است، بنابراین متعلق به گروه ۱۷ می‌باشد و هفت الکترون ظرفیت دارد و ساختار مولکولی که  $X$  با  $Y$  تشکیل می‌دهد، مطابق زیر خواهد بود.  
در این ساختار ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



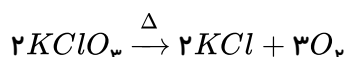
۲۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به معادله نمادی موازنه شده در ردیف ۳، مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۱۳ می‌باشد:



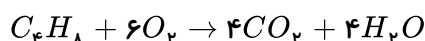
۲۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ موازنه واکنش‌های داده شده به صورت زیر است؛ بنابراین نسبت ضریب استوکیومتری  $CO_2$  در معادله موازنه شده واکنش «ب» نسبت به ضریب آن در معادله موازنه شده واکنش «الف» برابر با ۶ است که با ضریب  $O_2$  در واکنش گزینه «۲» برابر است.  
الف)  $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$



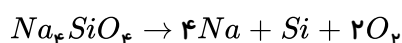
گزینه «۱»:



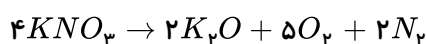
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



۲۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ تنها عبارت «ت» صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت الف) در تولید هوای مایع از هوای پاک، ابتدا بخار آب در دمای صفر درجه سلسیوس، به شکل جامد از آن جدا می‌شود.

عبارت ب) نقطه جوش نیتروژن برابر  $-196^\circ C$  است، بنابراین مخلوط حاصل در دمای  $-190^\circ C$  تنها حاوی اکسیژن و آرگون است.

در تقطیر جزء به جزء ابتدا ماده‌ای که دمای جوش کمتری دارد خارج می‌شود که ترتیب خروج گازها در هوای مایع به ترتیب  $N_2$  و بعد  $Ar$  و سپس  $O_2$  می‌باشد.

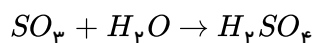
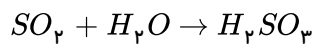




عبارت پ) به وسیله تقطیر جزء به جزء نمی توان اکسیژن با درصد خلوص ۱۰۰ به دست آورد.

$$\begin{aligned} \text{جرم مولی ترکیب} &= M_K \times 2 + (M_{Cr} \times 1 + M_O \times 4) \times x \\ &= 39 \times 2 + (52 + 16 \times 4) \times x = 78 + (116)x = 194 \Rightarrow x = 1 \end{aligned}$$

گاز  $SO_2$  در هوا به  $SO_3$  تبدیل شده و از حل شدن  $SO_3$  در آب باران،  $H_2SO_4$  تولید می شود. ۲۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴



بررسی گزینه ها: ۲۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱)

$H - C \equiv N :$	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot \\ \text{O} \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
۲ الکترون ناپیوندی	۴ الکترون ناپیوندی

گزینه ۲)

$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ :\ddot{\text{I}} - \text{C} - \ddot{\text{I}}: \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{F}} - \ddot{\text{P}} - \ddot{\text{F}}: \\   \\ :\ddot{\text{F}}: \end{array}$
۱۲ الکترون ناپیوندی	۲۰ الکترون ناپیوندی

گزینه ۳)

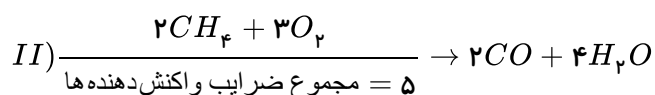
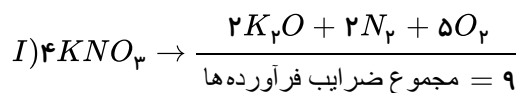


$\begin{array}{c} H - \ddot{N} - H \\   \\ H \end{array}$	$\ddot{O} = C = \ddot{O}$
۲ الکترون ناپیوندی	۸ الکترون ناپیوندی

گزینه ۴)

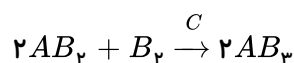
$\begin{array}{c} \ddot{F}: \\   \\ :\ddot{F} - Si - \ddot{F}: \\   \\ :\ddot{F}: \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{S} \\ // \quad \backslash \\ :\ddot{O}: \quad :\ddot{O}: \end{array}$
۲۴ الکترون ناپیوندی	۱۲ الکترون ناپیوندی

واکنش‌های موازنه شده I و II:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش I}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش II}} = \frac{9}{5} = 1,8$$

از مقایسه شکل سمت چپ و راست می‌توان گفت در این واکنش  $B_7$  و  $AB_7$  واکنش دهنده می‌باشند؛ زیرا مصرف شده‌اند. بنابراین  $B_7$  در سمت راست واکنش دهنده‌ای است که کامل مصرف نشده است و هنگام نوشتن معادله نمادی فقط در سمت چپ معادله باید نوشته شود. ماده C در دو طرف واکنش مقدارش تغییر نکرده است، بنابراین می‌توان گفت این ماده می‌تواند کاتالیزگر باشد. تنها فرآورده این واکنش  $AB_7$  است. بنابراین معادله نمادی موازنه شده آن به شکل زیر خواهد بود:



براساس قانون پایستگی جرم، مجموع جرم مواد واکنش دهنده و مجموع جرم مواد فرآورده با هم برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۱) هر تغییر شیمیایی می تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هر کدام از آن ها را با یک معادله نشان می دهند.  
گزینه ۲) در معادله یک واکنش شیمیایی مجموع تعداد اتم های هر عنصر در دو طرف واکنش با هم برابرند.  
گزینه ۳) در معادله واکنش، رسوب حالت جامد، مذاب حالت مایع و بخار حالت گاز دارد.  
در یک ظرف در بسته جرم مواد پیش از واکنش برابر با جرم مواد پس از واکنش است. در واقع جرم مواد شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی ثابت است.

۲۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) آهک و پاک کننده اجاق گاز  $pH$  بازی و بیشتر از  $pH$  آب خالص ( $pH = 7$ ) دارند، در حالی که  $pH$  قهوه اسیدی و کمتر از ۷ است.

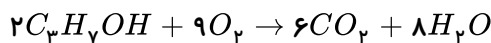
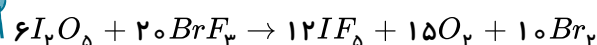
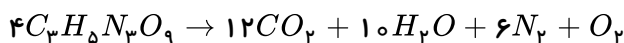
گزینه ۲) افزایش میزان کربن دی اکسید محلول در آب، که منجر به کاهش  $pH$  آب می شود، باعث نابودی مرجان ها می شود.  
گزینه ۴) گچ و سیمان دارای خاصیت بازی هستند.

۲۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ الف) نادرست؛ نسبت تعداد اتم ها به تعداد عناصر در زنگ آهن و هماتیت یکسان است.

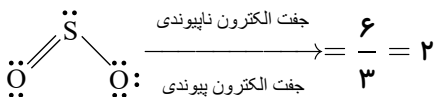
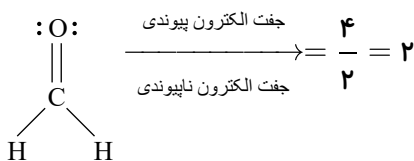
ب) درست؛ در واکنش زنگ آهن  $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$  که نسبت ۳ می شود.  
پ) درست است.

ت) نادرست؛ آلومینیم فقط یک نوع کاتیون ( $Al^{3+}$ ) دارد و نباید در ترکیبات ظرفیت آن آورده شود.

۲۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ مجموع اتم های اکسیژن تولید شده در سه واکنش زیر برابر با ۸۶ است.



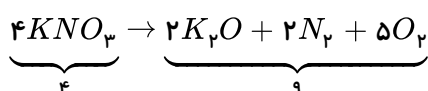
۲۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به ساختار لوویس مولکول های  $SO_2$  و  $CH_2O$ :

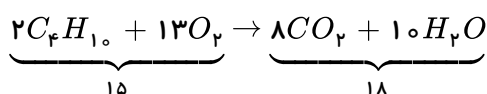
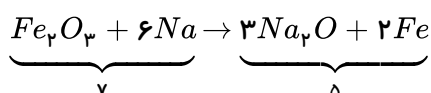
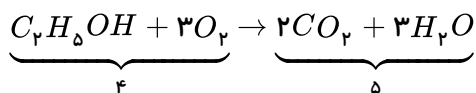


۲۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ در میان ترکیب های داده شده به جز  $MgO$  که اکسید فلزی است و  $N_2H_4$  که اصلاً اکسید نیست، سایر ترکیب ها اکسید نافلزی هستند.

برای نامگذاری  $N_2O_4$  و  $P_2O_5$  باید از دو پیشوند استفاده کنیم که به ترتیب نام آن ها دی نیترژن تترا اکسید و دی فسفر پنتا اکسید است.  
برای نامگذاری  $SO_3$  و  $CO$  فقط از یک پیشوند استفاده می کنیم: گوگرد تری اکسید و کربن مونوکسید دقت کنید برای نامگذاری  $N_2H_4$  نیز باید از دو پیشوند استفاده کنیم؛ اما جزء اکسید ها نمی باشد.

۲۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش های موازنه شده به صورت زیر است:

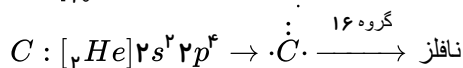
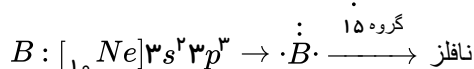
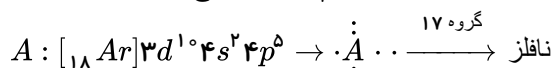




در معادله گزینۀ ۳ تعداد مول فراورده‌ها (۵) کمتر از تعداد مول واکنش دهنده‌ها (۷) می‌باشد.

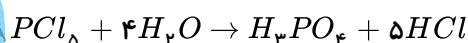
اگر چه موازنه برای برقراری قانون پایستگی جرم است؛ اما این به معنای مساوی بودن مول‌های مواد دو طرف نیست.

۲۴۱ با توجه به نافلز بودن هر سه ذره باید پیوند بین آن‌ها از جنس کووالانسی باشد. با توجه به آرایش‌های الکترونی داده شده، A، B و C به ترتیب اتم‌های P، Br و O هستند که با رعایت قاعدۀ هشت تایی فرمول مولکولی PBr<sub>۳</sub> صحیح است.

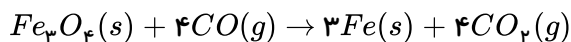


۲۴۲ واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:

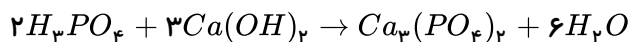
(الف)



(ب)



(پ)



(ت)



گزینه «۳» نادرست است. چون حاصل ضرب ضرایب فراورده‌ها با واکنش دهنده‌ها یکسان است، پس نسبت این دو مقدار، برابر با ۱ می‌شود.

۲۴۳ بررسی موارد:

(آ) نادرست. محفظه‌های A، B و C به ترتیب مربوط به گاز نیتروژن، گاز هیدروژن و محفظه جمع‌آوری آمونیاک مایع می‌باشند.

(ب) نادرست. چالش اصلی هابر یافتن شرایط بهینه انجام این واکنش بود.

(پ) درست. واکنش گازهای هیدروژن و نیتروژن در این محفظه در حضور یک ورقۀ آهنی انجام می‌شود.

(ت) درست. این واکنش برگشت پذیر است پس آمونیاک تولید شده می‌تواند به عناصر سازندۀ خود تجزیه شود.

۲۴۴ (الف) در بخش‌های بالایی هواکره به علت برخورد پرتوهای پر انرژی، اکسیژن به شکل O، O<sup>+</sup>، O<sub>۲</sub> و O<sub>۲</sub><sup>+</sup> به چشم می‌خورد.

(ب) با توجه به تغییرات دما نسبت به ارتفاع می‌توان پی برد هواکره ساختار لایه‌لایه دارد.

(پ) هواکره در همه جهات و به میزان یکسان بر بدن ما نیرو وارد می‌کند.

(ت) با دور شدن از سطح زمین از تعداد گونه‌های سازنده هواکره کاسته می‌شود در نتیجه فشار هوا کاهش می‌یابد.

۲۴۵ بار الکتریکی ذره = مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها

$$[x + 4(6)] - [32] = -3 \Rightarrow x = 5 \quad \text{گروه ۱۵}$$





$$[2 + 4(7)] - [32] = -2$$

۲۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴ دمای سطح زمین:

$$T = \theta + 273 \rightarrow \theta = T - 273 = 273 - 273 = 0^\circ C$$

اختلاف دمای سطح زمین و ارتفاع مورد نظر ۳۶ درجه سانتی گراد است. به ازای هر یک کیلومتر افزایش ارتفاع، دمای هوا  $6^\circ C$  کاهش می یابد.

بنابراین:

$$?km = 36^\circ C \times \frac{1km}{6^\circ C} = 6km$$

۲۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴ دمای جوش هلیوم  $269^\circ C$  - می باشد.

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273 \Rightarrow \theta(^{\circ}C) = 4 - 273 = -269^\circ C$$

گزینه ۳) نادرست است.

هلیوم حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می دهد و حدود ۰٫۰۰۰۵ درصد حجمی هوای پاک و خشک را تشکیل می دهد.

۲۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) درست - در شرایط یکسان واکنش پذیری فلز آلومینیم از فلزهای روی و آهن با اسید بیشتر است.

گزینه ۲) نادرست - رفتار همه فلزها در برابر اکسیژن یکسان نیست.

گزینه ۳) درست.

گزینه ۴) درست.

۲۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) هر تغییر شیمیایی می تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هر یک از آن ها را با یک معادله نشان می دهند.

گزینه ۲) معادله نمادی می تواند حالت فیزیکی و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش ارائه کند.

گزینه ۴) هنگامی که به شکر گرما داده می شود، دچار تغییر شیمیایی می شود و رنگ آن تغییر می کند.

۲۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به جدول زیر، اگر مقدار برق مصرفی با استفاده از منابع مختلف برق یکسان باشد، مقایسه مقدار کربن دی

اکسید تولید شده از منابع تولید برق به صورت زیر می باشد:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

$\geq 35$	۲۹ - ۳۴	۲۲ - ۲۸	۱۴ - ۲۱	۸ - ۱۳	۴ - ۷	$\leq 3$	میانگین قطر درخت (سانتی متر)
۹۲٫۷	۵۵٫۳	۳۴٫۶	۱۹٫۱	۹٫۴	۴٫۴	۱٫۰	مقدار کربن دی اکسید مصرفی (کیلوگرم در سال)

۲۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت «ب» درست است، زیرا اکسیدهای فلزی در آب خاصیت بازی دارند و  $pH$  آب را افزایش می دهند.

بررسی سایر موارد:

الف) افزایش میزان کربن دی اکسید در هوا سبب افزایش میزان انحلال آن در آب دریا می شود و در نتیجه آب اسیدی شده و پوسته آهکی مرجان ها را در خود حل می کند.

ب) انحلال گاز کربن دی اکسید سبب ایجاد تغییر ناچیزی در  $pH$  آب می شود. در باران اسیدی، گازهای گوگرد دی اکسید، گوگرد تری

اکسید و اکسیدهای نیتروژن حل می شوند که سبب تغییر چشمگیر در  $pH$  آب باران می شوند.





ت) یکی از گازهای حاصل از سوختن سوخت‌های فسیلی که به طور مستقیم همراه با سایر گازهای آلاینده به هوا وارد می‌شود، گاز گوگرد دی اکسید است. این گاز بر اثر واکنش با اکسیژن هوا، گاز گوگرد تری اکسید در هوا تولید می‌کند.

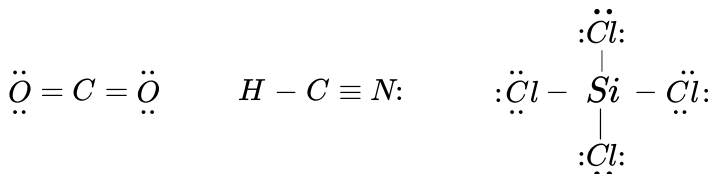
ث)  $pH$  محلول تمیزکننده اجاق بیشتر از ۷ و قهوه کمتر از ۷ است.

۲۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بین گزینه‌ها تنها گزینه «۱» صحیح است.

۲۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ مولکول‌های  $SiCl_4, HCN, CO_2$  هر کدام دارای ۴ جفت الکترون پیوندی اند.



۲۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا کربن دی اکسید مصرف شده توسط ۹۴۵ درخت با مشخصات داده شده را محاسبه می‌کنیم:

$$CO_2 \text{ مصرفی درختان در سال (kg)} = \text{درخت } 945 \times \frac{1 \text{ kg } CO_2}{1 \text{ درخت}} = 945 \text{ kg } CO_2$$

با توجه به این که این مقدار  $CO_2$  تولیدی ۰٫۹ مقدار برق مصرفی می‌باشد؛ پس برق مصرف شده در یک سال برابر است با:

$$0.9 \times \text{مقدار برق مصرفی} = \text{مقدار کربن دی اکسید تولید شده}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار برق مصرفی در یک سال} = 945 \times \frac{10}{9} = 1050 \text{ kWh}$$

برق مصرفی در یک ماه معادل است با:

$$\text{برق مصرفی در یک ماه} = \frac{1050}{12} = 87.5 \text{ kWh}$$

۲۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ فلز آلومینیم به صورت ترکیب بوکسیت ( $Al_2O_3$  به همراه ناخالصی) در طبیعت وجود دارد. این فلز با وجود

واکنش با اکسیژن، در برابر خوردگی مقاوم است و استحکام دارد؛ اما فلز آهن که به صورت ترکیب هماتیت ( $Fe_2O_3$  به همراه ناخالصی) در طبیعت وجود دارد، در برابر خوردگی مقاوم نیست و استحکام لازم را ندارد.

۲۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ پرتو ساطع شده از خورشید (پرتو ۱) طول موج کمتر و انرژی بیشتری نسبت به پرتو منعکس شده (پرتو ۲) داشته و هواکره مانند لایه پلاستیکی گلخانه عمل می‌کند.

۲۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ترکیب یونی که برای افزایش بهره‌وری خاک کشاورزی به آن اضافه می‌کنیم  $CaO$  است که در آن کاتیون

$Ca^{+2}$  به آرایش گاز نجیب آرگون و آنیون  $O^{2-}$  به آرایش گاز نجیب  $Ne$  رسیده است.

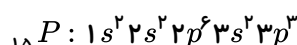
۲۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ مدت زمانی که از وسایل برقی استفاده می‌کنیم، به دلیل مصرف انرژی الکتریکی، بر مقدار کربن دی اکسیدی که

وارد هواکره می‌شود مؤثر است و درصد گازهای هواکره را تغییر می‌دهد. گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ صحیح می‌باشند.

۲۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ برخی از فلزها مانند آهن در واکنش با اکسیژن دو نوع اکسید تولید می‌کنند. در واقع آهن با اکسیژن ترکیب و

نخست به  $FeO$  تبدیل می‌شود، سپس این ترکیب با اکسیژن محیط به  $Fe_2O_3$  اکسایش می‌یابد؛ بنابراین نسبت کاتیون به آنیون آلومینیم اکسید با اکسید آهن همواره برابر نیست.

۲۶۰) ۱ ۲ ۳ ۴

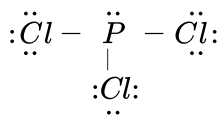


اتم  $X$  همان اتم فسفر است:

اتم  $Y$  همان اتم کلر است، زیرا در دوره سوم جدول قرار دارد و هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری باشند، تنها می‌توانند یک پیوند

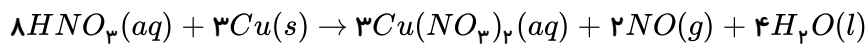


اشتراکی تشکیل دهند. ساختار لوویس ترکیب  $PCl_3$  به صورت زیر است:



بنابراین عدد اتمی  $Y$ ، ۱۷ است و  $XY_3$  دارای ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۱



بررسی موارد:

مورد الف) نسبت ضریب  $Cu(NO_3)_2$  به ضریب  $H_2O$  برابر  $\frac{3}{4}$  می باشد.

مورد ب) بیشترین ضریب در بین فراورده ها مربوط به گونه  $H_2O$  است.

مورد پ) مجموع ضرایب فراورده ها از واکنش دهنده ها ۲ واحد کمتر است.

مورد ت) براساس قانون پایستگی جرم شمار اتم ها در دو طرف معادله برابر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۲ تنها مورد «الف» صحیح می باشد.

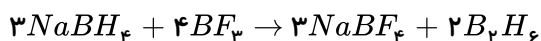
بررسی سایر موارد:

مورد «ب»: گاز  $O_3$  در لایه های مختلف هواکره دیده می شود؛ در حالی که اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از لایه استراتوسفر می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن وجود دارد.

مورد «پ»: بر اثر تابش نور خورشید به اکسید قهوه ای رنگ، نیتروژن در حضور اکسیژن به صورت مستقیم اوزون تروپوسفری تولید می شود.

مورد «ت»: در هواکره تنها هنگام رعد و برق دو گاز نیتروژن و اکسیژن باهم ترکیب شده و اکسیدهای نیتروژن را می سازند؛ در حالی که تولید اکسیدهای نیتروژن در درون موتور خودروها در دمای بالا نیز انجام می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۳ معادله موازنه شده دو واکنش به صورت زیر است.



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: ۱۱

گزینه ۲: ۷

گزینه ۳: ۱۲

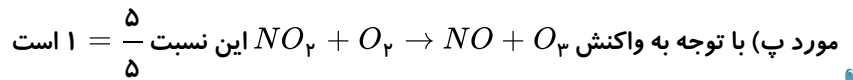
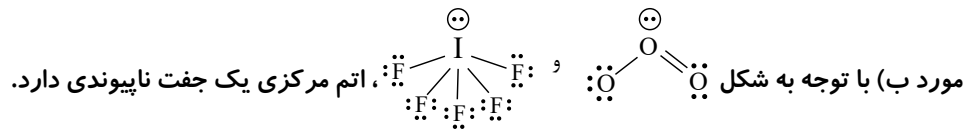
گزینه ۴:  $\frac{9}{4}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۴ تنها عبارت «الف» نادرست است. نسبت تعداد اتم ها به عنصرهای دی نیتروژن تری اکسید با نسبت تعداد عناصر به

اتم ها در ید پنتا فلئورید برابر نمی باشد.

بررسی موارد:

مورد الف) در  $N_2O_3$  نسبت اتم به عنصر  $\frac{5}{2}$  است؛ در حالی که در  $IF_6$  نسبت اتم به عنصر  $\frac{7}{2}$  است.

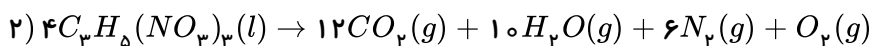
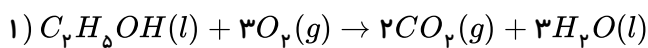


۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۵

با توجه به جدول، فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۵٫۵ کیلومتری تقریباً نصف فشار آن در سطح زمین است.

ارتفاع از سطح زمین (km)	۰	۰٫۳	۰٫۶	۱٫۸	۲٫۴	۳٫۰	۳٫۶	۴٫۲	۴٫۸	۶	۶٫۷	۷٫۳	۷٫۹
فشار گاز اکسیژن ( $\times 10^{-2} \text{ atm}$ )	۲۰٫۹	۲۰٫۱	۱۹٫۴	۱۶٫۶	۱۵٫۴	۱۴٫۳	۱۳٫۲	۱۲٫۳	۱۱٫۴	۹٫۷	۹	۸٫۴	۷٫۶

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۶ معادله های موازنه شده عبارتند از:



بنابراین:

$$\frac{H_2O_{\text{اولی}}}{H_2O_{\text{دومی}}} = \frac{3}{10} = 0.3$$

$$\frac{CO_{\text{دومی}}}{CO_{\text{اولی}}} = 6$$

جمع ضرایب واکنش دهنده ها در واکنش ۱ برابر ۴ بوده که با ضریب  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$  در واکنش دوم برابر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۷ موارد اول و دوم درست است.

مورد سوم: زمین گرما را به صورت تابش فروسرخ از دست می دهد.

مورد چهارم: برای تبدیل کربن دی اکسید به مواد معدنی از کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید استفاده می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۸ بررسی سائز گزینه ها:

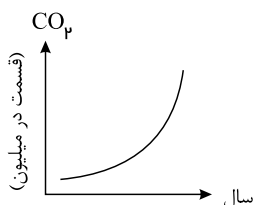
گزینه «۱»: ضمن سوختن زغال سنگ  $\text{CO}$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{SO}_2$  تولید می شوند.

گزینه «۲»: به شکل های مختلف مولکولی یا بلوری یک عنصر آلوتروپ گفته می شود.

گزینه «۴»: مطابق جدول زیر، گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم هیدروژن بیشتر از یک گرم بنزین است.

نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
فرآورده های سوختن	$\text{CO}$ ، $\text{CO}_2$ ، $\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}$ ، $\text{CO}_2$ ، $\text{H}_2\text{O}$ ، $\text{SO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}$ ، $\text{CO}_2$ ، $\text{H}_2\text{O}$
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۹ بررسی نمودار الف: شیب این نمودار باید صعودی باشد و به صورت زیر است:



بررسی سایر نمودارها:

ب) تعادل دمایی در گلخانه‌ها وجود دارد و خیلی سرد یا خیلی گرم نمی‌شوند.  
پ) حجم و دما رابطه مستقیم دارند.

$$N_p \text{ حجم} = 112L \times \frac{80}{100} = 89,6LN_p \quad (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \quad (270)$$

$$O_p \text{ حجم} = 112L \times \frac{20}{100} = 22,4LO_p$$

$$\begin{cases} ?molN_p = 89,6LN_p \times \frac{1molN_p}{22,4LN_p} = 4molN_p \\ ?molO_p = 22,4LO_p \times \frac{1molO_p}{22,4LO_p} = 1molO_p \end{cases}$$



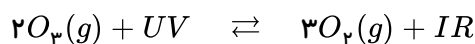
$$O_p \text{ پیوند} = 1molO_p \times \frac{N_A O_p \text{ مولکول}}{1molO_p} \times \frac{2 \text{ پیوند}}{1O_p \text{ مولکول}} = 2N_A$$

$$N_p \text{ پیوند} = 4molN_p \times \frac{N_A N_p \text{ مولکول}}{1molN_p} \times \frac{3 \text{ پیوند}}{1 \text{ مولکول}} = 12N_A$$

$$\text{تعداد کل پیوند های کووالانسی} = 2N_A + 12N_A = 14N_A$$

تنها عبارت (الف) نادرست است. (1) (2) (3) (4) (271)

نادرستی (الف): در فرآیند جذب پرتوهای فرابنفش توسط لایه اوزون، پرتوهایی با طول موج بلندتر (انرژی کم تر) تولید می‌شود.

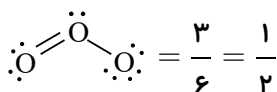


↓  
انرژی زیاد و طول موج کم

↓  
انرژی کم و طول موج زیاد

همه عبارت‌ها صحیح هستند. (1) (2) (3) (4) (272)

الف) محصول واکنش برگشت  $O_3$  می‌باشد.



پ) محصول رفت:  $O_2$

محصول برگشت:  $O_3$



$$\frac{48}{32} = 1,5$$

$uV \equiv \text{اشعه فرا بنفش}$  ultraviolet

$LR \equiv \text{اشعه فرو سرخ}$  Infrared

در دما و فشار یکسان حجم مولی گازهای مختلف یکسان است. بنابراین حجم مولی گازها در دما و فشار داده شده

را  $A$  فرض می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$?LCO_p = 10gCO_p \times \frac{1molCO_p}{44gCO_p} \times \frac{ALCO_p}{1molCO_p} = \frac{10}{44} \times A(LCO_p)$$

گزینه «۲»:

$$?LNO = 3,01 \times 10^{22} \text{ مولکول } NO \times \frac{1molNO}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول } NO} \times \frac{ALNO}{1molNO} = 0,05 \times A(LNO)$$

گزینه «۳»:

$$?LO_p = 0,15molO_p \times \frac{ALO_p}{1molO_p} = 0,15 \times A(LO_p)$$

$$?LN_p = 3,01 \times 10^{23} \text{ اتم } N \times \frac{1molN_p}{2 \times 6,02 \times 10^{23} \text{ اتم } N} \times \frac{ALN_p}{1molN_p} = 0,25 \times A(LN_p)$$

با توجه به این که در گزینه «۴» عدد بزرگ تری در  $A$  ضرب شده است. پس حجم این نمونه نسبت به سایر گزینه‌ها بیشتر می‌باشد.

۲۷۳ فقط عبارت (الف) صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) آلومینیم با اکسیژن ترکیب می‌شود و آلومینیم اکسید را که پایدار است، تولید می‌کند.

(پ) تیغه آلومینیمی زودتر از تیغه آهنی اکسایش می‌یابد.

(ت) آلومینیم تک ظرفیتی است و تنها یک نوع اکسید دارد.

۲۷۵ ۱ آهن ( $m$ ) سولفید می‌تواند  $FeS$  یا  $Fe_2S_3$  باشد.

مس ( $n$ ) اکسید می‌تواند  $Cu_2O$  یا  $CuO$  باشد.

با توجه به این که تفاوت شمار اتم‌ها در آهن ( $m$ ) سولفید و مس ( $n$ ) اکسید برابر ۱ است. این دو ترکیب به ترتیب  $FeS$  و  $Cu_2O$  بوده و  $m$

و  $n$  به ترتیب برابر ۲ و ۱ می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نسبت مجموع شمار اتم‌ها در آهن ( $II$ ) سولفید ( $FeS$ ) به مس ( $I$ ) اکسید ( $Cu_2O$ ) برابر  $\frac{2}{3}$  است.

گزینه «۲»:  $n \times m$  برابر ۲ است.

گزینه «۳»: در یک واحد فرمولی مس ( $II$ ) کلرید ( $CuCl_2$ )، ۳ اتم وجود دارد.

گزینه «۴»: به منظور تشکیل یون آهن ( $II$ )، اتم آهن ۲ الکترون از دست می‌دهد و به منظور تشکیل یون مس ( $I$ ) اتم مس ۱ الکترون از

دست می‌دهد.

۲۷۶ نام گذاری‌های (ب) و (ت) صحیح هستند. نام گذاری درست سایر ترکیب‌ها به شکل زیر است:

$CaO$ : کلسیم اکسید

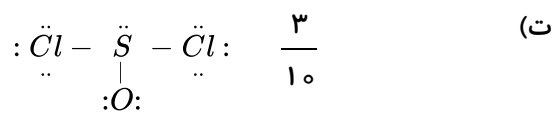
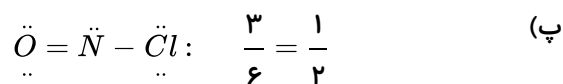
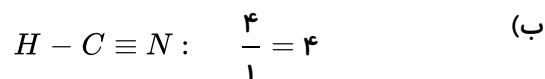
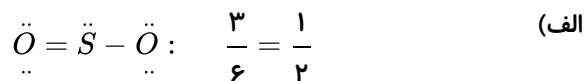
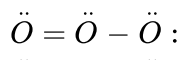


$N_2O_4$ : دی نیتروژن تترااکسید

$CrPO_4$ : کروم (III) فسفات

$CuS$ : مس (II) سولفید

نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اوزون برابر  $\frac{1}{2}$  می‌باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۷)

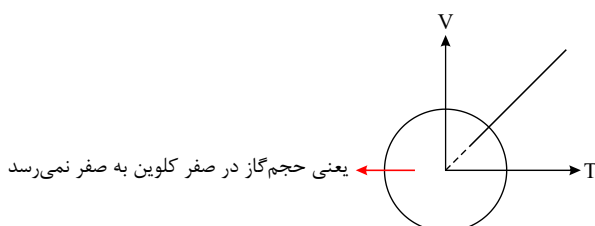


مقایسهٔ میزان گرمای آزاد شده با یکای  $kJ/g$  برای سوخت‌ها به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۸)

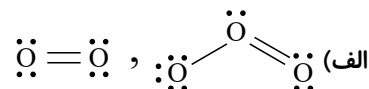
زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

فرآورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ عبارت‌اند از:  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$  و  $H_2O$ .

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۹) با افزایش دمای گاز حجم گاز نیز افزایش می‌یابد و نمودار تغییرات آن به صورت خطی است. اما در دمای  $0^\circ C$ ، حجم یک نمونه گاز برابر با صفر نمی‌باشد.



تمام موارد صحیح می‌باشند: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۸۰)



(ب) چون نقطهٔ جوش اوزون بالاتر از اکسیژن است، پس با سرد کردن این دو گاز، گاز اوزون آسانتر به مایع تبدیل می‌شود. در واقع چون جرم مولی بالاتر است و مولکول قطبی است جاذبهٔ بین ذرات بیشتر است و دمای جوش بالاتر. (پ) واکنش پذیری گاز اوزون از اکسیژن بیشتر است.

(ت) نقطهٔ جوش گاز اکسیژن  $-183^\circ C$  و گاز اوزون  $-112^\circ C$  است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۱

$$۱۸۵g NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{17g NH_3} \times \frac{22.4L NH_3}{1 mol NH_3} = 112L NH_3 \quad \text{مورد ۱}$$

$$۸۰g SO_3 \times \frac{1 mol SO_3}{80g SO_3} \times \frac{22.4L SO_3}{1 mol SO_3} = 22.4L \quad \text{مورد ۳}$$

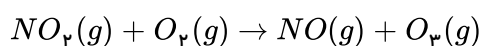
$$۸g He \times \frac{1 mol He}{4g He} \times \frac{22.4L}{1 mol He} = 44.8L \quad \text{مورد ۴}$$

$$?L CO_2 = 9.03 \times 10^{23} \text{ مولکول } CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } CO_2} \times \frac{22.4L CO_2}{1 mol CO_2} = 33.6L CO_2$$

$$?L CH_4 = 24g CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{16g CH_4} \times \frac{22.4L CH_4}{1 mol CH_4} = 33.6L CH_4$$

۲۸۲ با کاهش دما، چون فشار گاز ثابت است (فشار گاز درون بادکنک با فشار محیط برابر است)، حجم بادکنک کاهش می یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۳



$$?L NO = 69g NO_2 \times \frac{1 mol NO_2}{46g NO_2} \times \frac{1 mol NO}{1 mol NO_2} \times \frac{22.4L NO}{1 mol NO} = 33.6L NO$$

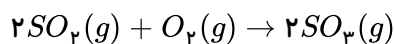
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۴

$$\text{تعداد اتم های اکسیژن} = 0.28L O_3(g) \times \frac{1 mol O_3(g)}{22.4L O_3(g)} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 mol O_3} \times \frac{3 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 0.375 N_A \text{ اتم}$$

$$?g NO_2 = xg NO_2 \times \frac{1 mol NO_2}{46g NO_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 mol NO_2} = \frac{x}{46} N_A$$

$$\frac{x}{46} N_A = 0.375 N_A \Rightarrow x = 1.725g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۵



بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): در شرایط یکسان، حجم مولی (حجم به ازای یک مول) تمام گازها یکسان است.

گزینه (۲):

$$?mol SO_2 = \frac{3.01 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{6.02 \times 10^{23} \frac{\text{مولکول}}{\text{mol}}} = 0.5 mol SO_2$$

$$?mol O_2 = \frac{8g}{32 \frac{g}{mol}} = 0.25 mol O_2$$





چون نسبت مول‌های  $O_2$  به  $SO_2$ ، طبق معادله موازنه شده، ۱ به ۲ است. پس واکنش دهنده‌ها به طور کامل مصرف می‌شوند.

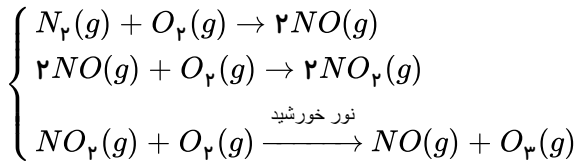
گزینه (۳): چون نسبت مولی  $SO_2$  به  $O_2$ ، ۲ به ۱ است. پس تعداد مولکول‌های تولید شده  $SO_2$ ، ۲ برابر تعداد مولکول‌های مصرف شده  $O_2$  است.

گزینه (۴):

$$SO_2 : 0,5 \text{ mol} = 0,5 \times 80 = 40 \text{ g} \Rightarrow 40 - 32 = 8 \text{ گرم}$$

$$SO_2 : 0,5 \text{ mol} = 0,5 \times 64 = 32 \text{ g}$$

۲۸۶ (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به سه واکنش زیر  $O_2$  در هر سه واکنش به عنوان واکنش دهنده حضور دارد:

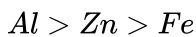


بررسی سایر گزینه‌ها:

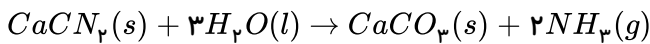
گزینه «۱»: از فراوان‌ترین گاز هوا (نه گاز نجیب هوا) که همان نیتروژن است، برای بسته‌بندی مواد خوراکی استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: با توجه به معادله نمادی موازنه شده  $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$  مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده برابر ۶ است.

گزینه «۴»: واکنش پذیری:



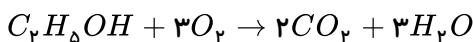
۲۸۷ (۱) (۲) (۳) (۴) واکنش موازنه شده:



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها به ترتیب ۴ و ۳ و نسبت خواسته شده تقریباً برابر ۱٫۳۳ است.

$$?mL NH_3 = 10 \text{ g } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{22400 \text{ mL } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 4480 \text{ mL } NH_3$$

۲۸۸ (۱) (۲) (۳) (۴) معادله سوختن اتانول به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) مجموع ضرایب فراورده‌ها ۵ می‌باشد.

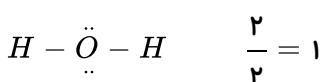
گزینه (۲)

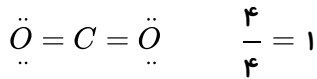
$$?mol CO_2 = 9,2 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 0,4 \text{ mol } CO_2$$

گزینه (۳) در دما و فشار ثابت (یکسان)، حجم یک مول از گازهای گوناگون باهم برابر است. پس:

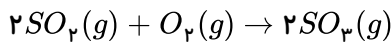
$$?L CO_2 = 60 \text{ L } O_2 \times \frac{2 L CO_2}{3 L O_2} = 40 \text{ L } CO_2$$

گزینه (۴) در هر دو فراورده حاصل از سوختن آن ( $CO_2$  و  $H_2O$ ) این نسبت برابر یک است:





۲۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



$$\frac{4 \text{ mol } SO_3}{2 \text{ mol } O_2}$$

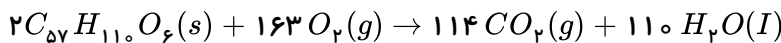
نسبت کمی بین  $O_2 + SO_3$  به صورت مقابل است:

پس می توان نوشت:

$$\frac{320}{4 \times 80} \text{ g } SO_3$$

$$\frac{2 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } O_2}$$

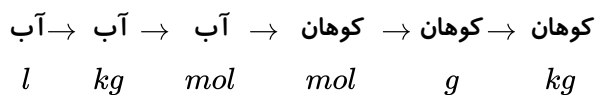
۲۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



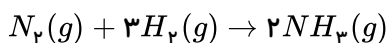
$$C_{57}H_{110}O_6 \text{ جرم مولی} = 57 \times 12 + 110 \times 1 + 6 \times 16 = 890 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{چرب} = 30 \text{ L } H_2O \times \frac{1 \text{ kg } H_2O}{1 \text{ L } H_2O} \times \frac{1000 \text{ g } H_2O}{1 \text{ kg } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{2 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6}{110 \text{ mol } H_2O} \times \frac{890 \text{ g } C_{57}H_{110}O_6}{1 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$$

$$7.9 \text{ kg } C_{57}H_{110}O_6$$



۲۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به واکنش شیمیایی موازنه شده تولید گاز آمونیاک خواهیم داشت:



$$n \text{ L } NH_3 = 372 \text{ L } (N_2, H_2) \times \frac{1 \text{ mol } (N_2, H_2)}{24 \text{ L } (N_2, H_2)} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{4 \text{ mol } (N_2, H_2)} \times \frac{24 \text{ L } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} \times \frac{1000 \text{ mL } NH_3}{1 \text{ L } NH_3} = 1600 \text{ mL } NH_3$$

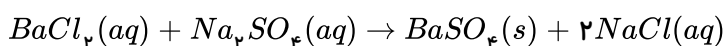
فرض این است که  $H_2$  و  $N_2$  با نسبت استوکیومتری مخلوط شده اند.

۲۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر موارد:

ب) مقایسه واکنش پذیری سه فلز نام برده به صورت  $Fe < Zn < Al$  است.

ت) روکش سیم های اتصال برق از جنس آلومینیم است که با وجود واکنش با اکسیژن در برابر خوردگی مقاوم است.

۲۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴





$$?g BaSO_4 = 156g BaCl_2 \times \frac{1 mol BaCl_2}{208g BaCl_2} \times \frac{1 mol BaSO_4}{1 mol BaCl_2} \rightarrow \frac{233g BaSO_4}{1 mol BaSO_4} = 174,75g BaSO_4$$

$$?Cl^-(aq) = 156g BaCl_2 \times \frac{1 mol BaCl_2}{208g BaCl_2} \times \frac{2 mol Cl^-(aq)}{1 mol BaCl_2} \times \frac{6,02 \times 10^{23} Cl^-(aq)}{1 mol Cl^-(aq)} = 9,03 \times 10^{23}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۴

$$?g H_2 = 96,32 \times 10^{23} H_2 \text{ مولکول} \times \frac{1 mol H_2}{6,02 \times 10^{23} H_2 \text{ مولکول}} \times \frac{2g H_2}{1 mol H_2} = 32g H_2$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{STP \text{ حجم یک مول گاز در شرایط } 22,4L} \frac{1 \times 22,4}{273} = \frac{1,2 \times V_2}{327,6} \Rightarrow V_2 = 22,4L$$

$$?LCH_4 = 32g CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{16g CH_4} \times \frac{22,4L CH_4}{1 mol CH_4} = 44,8L CH_4$$

حجم گاز با دمای کلوین رابطه مستقیم و با فشار رابطه عکس دارد. دما از ۵۴۶ کلوین به ۸۱۹ کلوین رسیده است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۵

پس دما ۱٫۵ برابر شده و حجم گاز نیز ۱٫۵ برابر می شود و از طرف دیگر فشار ۳ برابر شده است و حجم گاز باید  $\frac{1}{3}$  برابر شود. پس:

$$V_{\text{جدید}} = V_{\text{اولیه}} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{V_{\text{اولیه}}}{2} \text{ پس حجم } 50\% \text{ کاهش یافته است.}$$

روش دوم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{3P_1 V_2}{1,5T_1 V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2} V_1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۶ موارد الف و ت صحیح هستند.

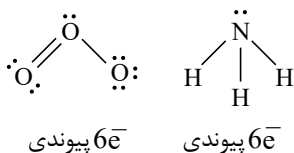
بررسی سایر موارد:

مورد ب: اوزون در لایه تروپوسفر نیز یافت می شود (اوزون تروپوسفری).

مورد پ: اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به  $18^\circ C$  - کاهش می یافت.

مورد ث: کربن دی اکسید که وارد هواکره شد، در آن جابه جا می شود و می تواند هوای شهرهای دیگر را آلوده کند.

محصول فرآیند هابر آمونیاک است که در مقایسه با مولکول اوزون دارای ساختارهای مقابل هستند:



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۷

$$?mol SO_2 = 16g SO_2 \times \frac{1 mol SO_2}{64g SO_2} = 0,25 mol SO_2$$

$$\text{حجم مولی گازها در دما و فشار معین شده} = \frac{V}{n} = \frac{6,25}{0,25} = 25 L \cdot mol^{-1}$$

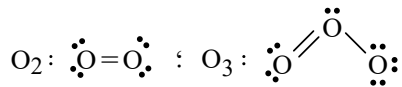


$$?gO_3 = 5LO_3 \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{25 LO_3} \times \frac{48 g O_3}{1 \text{ mol } O_3} = 9.6 g O_3$$

۲۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست‌اند.

گاز اوزون مانع ورود بخش عمده تابش فرابنفش می‌شود.

نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در اوزون و اکسیژن برابر است.



۲۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد (ب): مخلوط گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید منفجر می‌شود.

مورد (ت): در انتهای واکنش هیدروژن و نیتروژن برخلاف آمونیاک به صورت گاز جدا می‌شوند.

$NH_3$  به دلیل پیوند هیدروژنی نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد؛ بنابراین نسبت به  $H_2$  و  $N_2$  تمایل بیشتری دارد که مایع شود.

# پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴

۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴

۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴

۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴



۱۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴



۲۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴