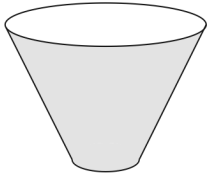


۱۲۵- مطابق شکل زیر، مایعی به وزن  $W$  را درون ظرفی ریخته‌ایم و آن را روی سطح میز قرار داده‌ایم. کدام مقایسه در مورد نیرویی که مایع بر کف ظرف وارد می‌کند ( $F$ ) و وزن مایع ( $W$ ) صحیح است؟



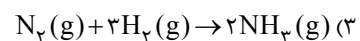
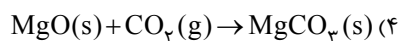
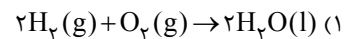
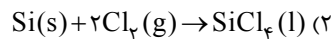
$$F \leq W \quad (۱)$$

$$F = W \quad (۲)$$

$$F < W \quad (۳)$$

$$F > W \quad (۴)$$

۱۲۶- کدام یک از واکنش‌های زیر، بر اثر جرقه به صورت انفجاری و شدید انجام می‌شود؟



۱۲۷- در واکنش سوختن هیدروژن سولفید، اختلاف جرم فراورده‌های گازی برابر  $36/8$  گرم است. در این صورت چند گرم هیدروژن سولفید ( $\text{H}_2\text{S}$ )

مصرف شده است؟ (از سوختن هیدروژن سولفید، گاز گوگرد دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌شود). ( $H=1, O=16, S=32: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

$$17/6 \quad (۴)$$

$$27/2 \quad (۳)$$

$$30/2 \quad (۲)$$

$$20/4 \quad (۱)$$

۱۲۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) در ساختار لوویس  $\text{SO}_2$  مانند  $\text{NCl}_3$ ، دو پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه وجود دارد.

(۲) با استفاده از تقطیر هوای مایع که تا  $20^\circ\text{C}$  سرد شده است، می‌توان به سادگی گازهای  $\text{Ar}$ ،  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  صددرصد خالص تهیه کرد.

(۳) اگر فشار مقدار معینی از یک گاز،  $n$  برابر و دمای آن در مقیاس کلوین، نصف شود، حجم آن  $\frac{2}{n}$  برابر خواهد شد.

(۴) گازی که از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود، از تجزیه‌ی  $\text{C}_2\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$  هم به دست می‌آید.

۱۲۹- با توجه به ترکیب یونی  $\text{Mg}(\text{CN})_2$  و  $\text{K}_2\text{X}(\text{CN})_4$ ، کدام عدد اتمی را می‌توان به عنصر  $X$  نسبت داد؟

$$53 \quad (۴)$$

$$26 \quad (۳)$$

$$19 \quad (۲)$$

$$13 \quad (۱)$$

۱۳۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) نور حاصل از لامپ‌های رشته‌ای، نتیجه‌ی واکنش آرگون با رشته‌ی ملتهب‌شده در دمای بالا است.

(۲) اتم عنصر کروم در اغلب ترکیب‌های خود به صورت کاتیون  $\text{Cr}^{3+}$  یا  $\text{Cr}^{2+}$  یافت می‌شود.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوزون در مقایسه با گوگرد تری‌اکسید بزرگ‌تر است.

(۴) از میان سه فلز  $\text{Al}$ ،  $\text{Zn}$  و  $\text{Fe}$  واکنش‌پذیری فلزی بیش‌تر است که در دسته‌ی  $p$  جای دارد.

۱۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) ترکیب  $\text{CuCl}_n$  مانند  $\text{FeCl}_m$  که در آن  $n$  و  $m$  کوچک‌ترین اعداد ممکن هستند، سبزرنگ است.

(ب) اگر در ارتفاعی از سطح زمین، فشار هوا برابر با  $0.2 \text{ atm}$  باشد، فشار اکسیژن در حدود  $0.042 \text{ atm}$  خواهد بود.

(پ) وجود اکسیژن در ساختار اتانول باعث می‌شود که در مقایسه با اتان، اکسیژن کم‌تری برای سوختن کامل مصرف کند.

(ت) مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای در آب باران حل شده و موجب کاهش  $\text{pH}$  آب می‌شود.

$$4 \quad (۴)$$

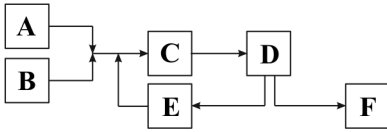
$$3 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$



۱۳۲- با توجه به شکل زیر که تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر را نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟



- (۱) در هر کدام از قسمت‌های A و B، یک گاز دو اتمی وارد می‌شود و تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن‌ها، مانند تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن‌هاست.
- (۲) در قسمت D، برخلاف C، یک فرایند فیزیکی انجام می‌شود.
- (۳) قسمت E، برای جلوگیری از اتلاف مواد اولیه ارزشمند واکنش تعیبه شده است.
- (۴) در قسمت F، فرآورده‌ی گازی شکل واکنش جداسازی می‌شود.

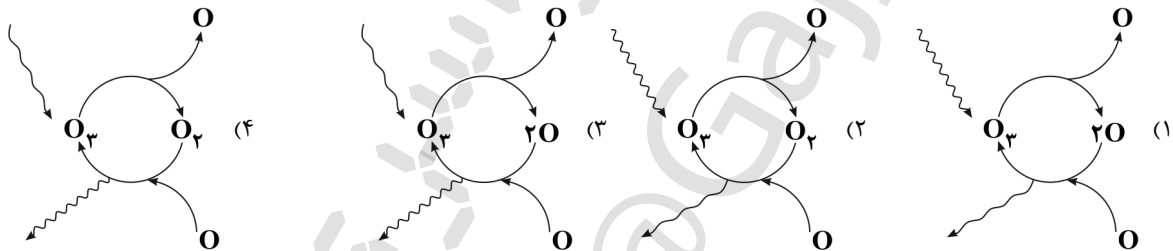
۱۳۳- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- (آ) تنها روش تهیه‌ی هلیوم، تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی است.
  - (ب) در شرایط یکسان، آلومینیم زودتر از آهن اکسایش می‌یابد و خورده می‌شود.
  - (پ) با افزایش  $CO_2$ ، میزان ذوب برف‌ها در نیم‌کره‌ی شمالی زیاد شده و این پدیده، افزایش سطح آب‌های آزاد را به دنبال داشته است.
  - (ت) اوزون برخلاف اکسیژن با ورود به آب باعث از بین رفتن بسیاری از میکروب‌ها می‌شود.
- (۱) «آ» و «ب»  
(۲) «پ» و «ت»  
(۳) «آ» و «پ»  
(۴) «ب» و «ت»

۱۳۴- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- (آ) هر مول از پتاسیم سولفید مانند هر مول از منیزیم برمید شامل سه یون است.
  - (ب) رنگ آبی شعله‌ی وسیله‌ی گازسوز نشان می‌دهد که اکسیژن خالص در محیط واکنش حضور دارد.
  - (پ) هوای مایع که تا  $73K$  سرد شده است، شامل سه عنصر  $N_2$ ،  $O_2$  و Ar است.
  - (ت) هیدروژن سوخت گرانی است اما اگر همه‌ی هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن را در نظر بگیریم، سوختی به‌صرفه است.
- (۱) «آ» و «ب»  
(۲) «پ» و «ت»  
(۳) «آ» و «ت»  
(۴) «ب» و «پ»

۱۳۵- کدام یک از شکل‌های زیر، واکنش‌های انجام‌شده در لایه‌ی اوزون را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۳۶- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- (آ) گاز نیتروژن به عنوان اصلی‌ترین جزء سازنده‌ی هواکره، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با اکسیژن هوا واکنش نمی‌دهد.
  - (ب) اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است و در لایه‌ی تروپوسفر، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.
  - (پ) برای تبدیل  $CO_2$  به مواد معدنی می‌توان این گاز را با یک اکسید اسیدی واکنش داد.
  - (ت) آمونیاک در صنعت به روش هابر در دمای  $200^\circ C$ ، فشار  $45 atm$  و در حضور کاتالیزگر آهن تولید می‌شود.
- (۱) «پ» و «ت»  
(۲) «آ» و «ب»  
(۳) «ب» و «ت»  
(۴) «آ» و «پ»

۱۳۷- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، ضریب مولی اکسیژن عدد بزرگ‌تری است؟



محل انجام محاسبات

۱۳۸- هر کدام از گونه‌های  $YCl_4^+$  و  $XCl_4^-$  دارای چهار پیوند یگانه‌اند و اتم مرکزی آن‌ها فاقد الکترون ناپیوندی است. X و Y به ترتیب از راست به چپ کدام یک از عنصرهای زیر می‌توانند باشند؟

I - N (۴)      P - Al (۳)      Al - P (۲)      N - I (۱)

۱۳۹- برای سوختن کامل یک لیتر سوخت که شامل ۵۷٪ حجمی اوکتان ( $d=0.78 \text{ g.mL}^{-1}$ ) و ۴۳٪ اتانول ( $d=0.79 \text{ g.mL}^{-1}$ ) است، به تقریب چند لیتر هوا در شرایط STP لازم است؟ ( $H=1, C=12, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۸۴۹۰ (۴)      ۵۶۰۰ (۳)      ۱۶۹۸ (۲)      ۱۱۲۰ (۱)

۱۴۰- در کدام گزینه، نقطه‌ی جوش گاز نیتروژن در مقایسه با گازهای دیگر، به درستی مقایسه نشده است؟

$N_2 > H_2 > He$  (۴)       $N_2 > Ar > He$  (۳)       $O_2 > O_3 > N_2$  (۲)       $NH_3 > N_2 > H_2$  (۱)

۱۴۱- در ساختارهای لوویس هر کدام از ترکیبات زیر نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی یک عدد صحیح است، به جز .....

$NOCl$  (۴)       $CH_2Cl_2$  (۳)       $COCl_2$  (۲)       $N_2O$  (۱)

۱۴۲- کدام مطالب درست هستند؟

آ آهن حتی در هوای خشک نیز با اکسیژن واکنش داده و زنگ آهن قهوه‌ای‌رنگ تشکیل می‌دهد.

ب آلومینیم اکسید، جامدی با ساختار متراکم و پایدار است که از فلز آلومینیم در برابر خوردگی محافظت می‌کند.

پ از آهک برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی و کاهش میزان pH آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.

ت در یک روز زمستانی، تغییر دمای درون گلخانه، کم‌تر از تغییر دمای بیرون گلخانه است.

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

۱۴۳- در کدام گزینه، تمام موارد جزو تغییرهای شیمیایی هستند؟

۱ سوختن کاغذ، سیاه شدن فلز سدیم در معرض هوا، غلیظ شدن محلول آب‌نمک در هوای گرم

۲ ترش شدن شیر، پختن مواد غذایی، تقطیر نفت خام

۳ زنگ زدن آهن، هضم غذا، تنفس

۴ زرد شدن برگ درختان، تشکیل لایه‌ی سفیدرنگ بر روی فلز منیزیم، تولید نبات از محلول غلیظ شکر

۱۴۴- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

آ تراکم‌پذیری مواد مایع بسیار اندک است، زیرا مولکول‌ها در حالت مایع در مکان‌های ثابتی مستقر هستند.

ب قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت افزایش یابد.

پ چگالی یک گاز تابعی از میزان جنب و جوش مولکول‌های گاز، حجم ظرف محتوی گاز و دما است.

ت دو ظرف با حجم و دمای یکسان داریم که در یکی گاز  $H_2$  و در دیگری گاز  $O_2$  با جرم‌های مساوی وجود دارد با این شرایط فشار دو گاز برابر است.

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

۱۴۵- حجم یک مول گاز را در فشار ثابت P برحسب اتمسفر و در دمای  $T_1$  در مقیاس سلسیوس با  $V_1$  نشان می‌دهیم. حجم یک مول از این گاز در

دمای  $T_2$  در مقیاس سلسیوس و در همان فشار ثابت P از کدام رابطه به دست می‌آید؟ (حجم مولی یک گاز در دمای  $5^\circ C$  و فشار ۱ atm

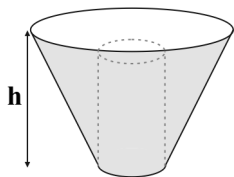
برابر ۲۶/۵ لیتر است.)

$V_1 + \frac{0.082}{P}(T_2 - T_1)$  (۴)       $V_1 + \frac{0.028}{P}(T_2 - T_1)$  (۳)       $V_1 + \frac{20.5P}{(T_2 - T_1)}$  (۲)       $V_1 + \frac{5.02P}{(T_2 - T_1)}$  (۱)

محل انجام محاسبات

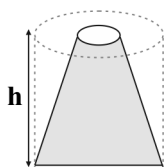


حالت ۲: اگر ظرف متوازی السطوح نباشد ← استوانه‌ای فرضی را با توجه به مساحت کف ظرف رسم می‌کنیم. در این صورت با یکی از دو شکل زیر مواجه می‌شویم:



$$\Rightarrow F < W_{\text{مایع}}$$

(۲-۱) حجم مایع درون ظرف از حجم استوانه تا همان ارتفاع بیش‌تر است.



$$\Rightarrow F > W_{\text{مایع}}$$

(۲-۲) حجم مایع درون ظرف کم‌تر از حجم استوانه‌ای فرضی است.

بنابراین با توجه به صورت سؤال گزینه‌ی ۳ صحیح است.



## کانال رفع اشکال: @shimi10\_gaj

شیمی

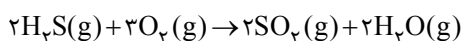


مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.

۱ ۱۲۶

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن هیدروژن سولفید به صورت زیر است:

۳ ۱۲۷



مطابق معادله‌ی فوق، به‌ازای مصرف ۲ مول هیدروژن سولفید ( $68\text{gH}_2\text{S}$ )، ۲ مول گوگرد دی‌اکسید ( $128\text{gSO}_2$ ) و ۲ مول بخار آب ( $36\text{gH}_2\text{O}$ ) به دست می‌آید و تفاوت جرم فراورده‌ها برابر خواهد بود با:

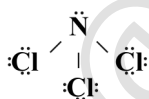
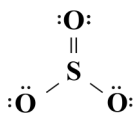
$$128\text{g} - 36\text{g} = 92\text{g}$$

$$? \text{gH}_2\text{S} = 36/18\text{g} \times \frac{68\text{gH}_2\text{S}}{92\text{g}} = 27/2\text{gH}_2\text{S}$$

۴ ۱۲۸

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در ساختار لوویس  $\text{SO}_2$ ، دو پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه و در ساختار لوویس  $\text{NCl}_3$ ، سه پیوند یگانه وجود دارد:



(۲) تهیه‌ی اکسیژن صددرصد خالص در فرایند تقطیر هوای مایع دشوار است، زیرا نقطه‌ی جوش گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{Ar}$  به هم نزدیک است.

(۳) مطابق رابطه‌ی مقابل و با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{(nP_1) \times V_2}{\frac{1}{2} T_1} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2n} V_1$$

(۴) از گاز  $\text{N}_2$  برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود، این گاز از تجزیه‌ی  $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}_3\text{O}_9$  به دست می‌آید.



۳ ۱۲۹

با توجه به فرمول  $\text{Mg}(\text{CN})_2$  متوجه خواهیم شد که آنیون  $\text{CN}^-$  باید به صورت  $\text{CN}^-$  باشد. حال با توجه به این نکته که ترکیب یونی یک ترکیب خنثی است، یعنی مجموع بارهای مثبت با مجموع بارهای منفی در آن برابر است می‌توان دریافت که در ترکیب

$\text{K}_x(\text{CN})_y$ ، عنصر X می‌تواند مربوط به یک کاتیون دو ظرفیتی ( $\text{X}^{2+}$ ) باشد.

بررسی گزینه‌ها:

\*  $\text{K}^+$  ← عنصر K ← کاتیون ۱۹ (۲)

\*  $\text{Al}^{3+}$  ← عنصر Al ← کاتیون ۱۳ (۱)

\*  $\text{I}^-$  ← عنصر I ← آنیون ۵۳ (۴)

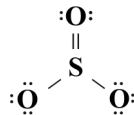
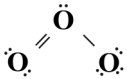
✓  $\text{Fe}^{2+}$  ← عنصر Fe ← کاتیون ۲۶ (۳)



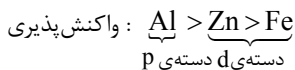
۴ ۱۳۰

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) گاز آرگون در لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود، زیرا با رشته‌های ملتهب درون لامپ، حتی در دماهای بالا واکنش نمی‌دهد.  
 (۲) اتم عنصر کروم در اغلب ترکیب‌های خود به صورت کاتیون  $Cr^{2+}$  یا  $Cr^{3+}$  یافت می‌شود.  
 (۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوزون ( $O_3$ ) برابر با  $\frac{1}{4}$  و در گوگرد تری‌اکسید ( $SO_3$ ) نیز برابر با  $\frac{1}{4}$  است:



(۴) ترتیب واکنش‌پذیری سه فلز آلومینیم، روی و آهن به صورت زیر است:

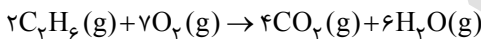
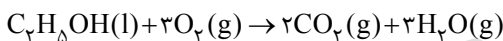


همه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

۴ ۱۳۱

## بررسی عبارت‌ها:

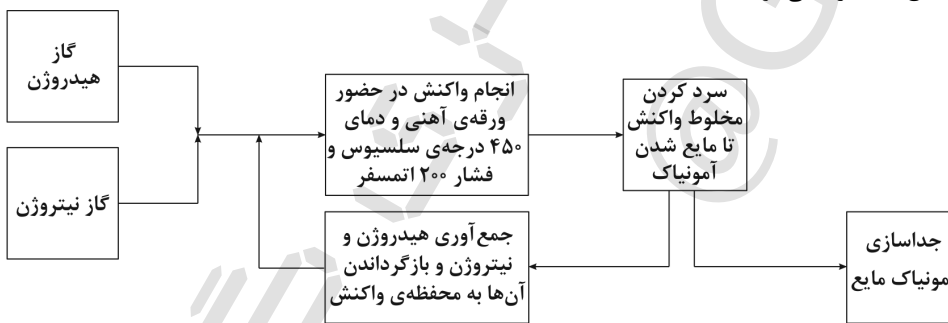
- (آ) ترکیب  $CuCl$  مانند  $FeCl_3$  سبزرنگ است.  
 (ب) در هر ارتفاعی از سطح زمین حدود ۲۱٪ حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد. بنابراین اگر فشار هوا برابر با  $0.2 \text{ atm}$  باشد، فشار  $O_2$  به طور تقریبی برابر با  $0.042 \text{ atm}$  خواهد بود.  
 (پ) هر مول اتانول ( $C_2H_5OH$ ) برای سوختن کامل، ۳ مول اکسیژن و هر مول اتان ( $C_2H_6$ ) برای سوختن کامل،  $\frac{3}{5}$  مول اکسیژن مصرف می‌کند.



(ت) مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای، کربن دی‌اکسید ( $CO_2$ ) است که یک اکسید نافلز (اکسید اسیدی) است و در آب باران حل شده و موجب کاهش pH آب می‌شود.

در قسمت F، آمونیاک مایع جداسازی می‌شود.

۴ ۱۳۲



## بررسی گزینه‌های درست:

- (۱) در یکی از قسمت‌های A و B، گاز دو اتمی  $H_2$  و در قسمت دیگر گاز دو اتمی  $N_2$  وارد می‌شود. با توجه به ساختار لوویس این دو مولکول، عبارت پیشنهاد شده درست است.



(۲) در قسمت D، مخلوط واکنش سرد می‌شود تا آمونیاک مایع شود (فرایند فیزیکی می‌عان). اما در قسمت C، واکنش شیمیایی انجام می‌شود.  

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

(۳) در قسمت E، گازهای هیدروژن و نیتروژن که واکنش نداده‌اند، جمع‌آوری شده و به محفظه‌ی واکنش بازگردانی می‌شوند.

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

۲ ۱۳۳

## بررسی عبارت‌های نادرست:

- (آ) هلیوم را می‌توان افزون بر تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی، از هوای مایع نیز به دست آورد.  
 (ب) در شرایط یکسان، Al زودتر از Fe اکسایش می‌یابد، اما Al به دلیل تشکیل لایه‌ی اکسید محافظ در برابر خوردگی مقاوم است.



عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

۲ ۱۳۴

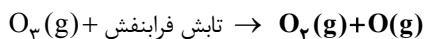
### بررسی عبارت‌ها:

آ) هر مول از پتاسیم سولفید ( $K_2S$ ) مانند هر مول از منیزیم برمید ( $MgBr_2$ ) شامل سه مول یون با  $3 \times 6.02 \times 10^{23}$  یون است.  
ب) رنگ آبی شعله‌ی وسیله‌ی گازسوز نشان می‌دهد که اکسیژن کافی در محیط واکنش حضور دارد.

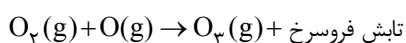
پ) در هوای مایع که تا  $73K$  یا  $-200^\circ C$  سرد شده است، گاز هلیوم وجود ندارد. زیرا هلیوم در دمای  $4^\circ K$  یا  $-269^\circ C$  مایع می‌شود.  
ت) تولید هیدروژن صرفه‌ی اقتصادی ندارد، زیرا سوخت گرانی است. اما اگر همه‌ی هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن را در نظر بگیریم، سوختی به‌صرفه است. به همین دلیل برخی کشورها برای تولید گاز  $H_2$  سرمایه‌گذاری می‌کنند.

۲ ۱۳۵

هر مولکول اوزون موجود در استراتوسفر بر اثر رویارویی با تابش پراکنشی فرابنفش می‌شکند و به یک مولکول اکسیژن ( $O_2$ ) و یک اتم اکسیژن ( $O$ ) تبدیل می‌شود:



ذره‌های به وجود آمده از شکسته شدن هر مولکول اوزون، می‌توانند دوباره به هم متصل شوند و مولکول اوزون را به وجود آورند، اما در این واکنش مقداری انرژی به صورت تابش فرورسوخ آزاد می‌شود:



دلیل نادرستی گزینه‌ی (۴) در این است که تابش فرابنفش در مقایسه با تابش فرورسوخ، انرژی بیش‌تر و طول موج کوتاه‌تری دارد. در صورتی‌که در گزینه‌ی (۴) طول موج تابش فرابنفش، بیش‌تر از تابش فرورسوخ نشان داده شده است.

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

۲ ۱۳۶

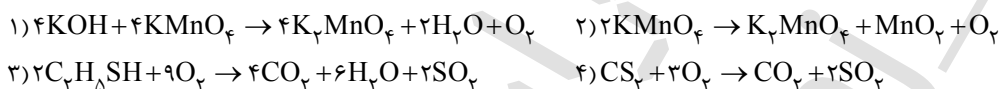
### بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) برای تبدیل  $CO_2$  به مواد معدنی، می‌توان این گاز را با یک اکسید بازی (اکسید فلزی) مانند  $MgO$  یا  $CaO$  واکنش داد.

ت) آمونیاک در صنعت به روش هابر در دمای  $450^\circ C$ ، فشار  $200 \text{ atm}$  و در حضور کاتالیزگر آهن تولید می‌شود.

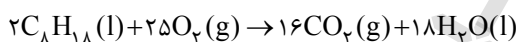
معادله‌ی موازنه‌شده‌ی هر چهار واکنش در زیر آمده است:

۳ ۱۳۷



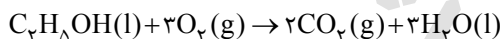
ساختارهای مورد اشاره در سؤال نشان می‌دهد که  $X^-$  و  $Y^+$  هر کدام باید چهار الکترون منفرد داشته باشند، پس  $X$  متعلق به گروه سیزدهم و  $Y$  متعلق به گروه پانزدهم جدول تناوبی است. با توجه به گزینه‌های داده‌شده،  $X$  می‌تواند  $Al$  و  $Y$  می‌تواند  $P$  باشد.

۳ ۱۳۸



۴ ۱۳۹

$$n \text{ mol } O_2 = 570 \text{ mL } C_8H_{18} \times \frac{0.18 \text{ g } C_8H_{18}}{1 \text{ mL } C_8H_{18}} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{18}}{114 \text{ g } C_8H_{18}} \times \frac{25 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_8H_{18}} = 5 \text{ mol } O_2$$



$$n \text{ mol } O_2 = 430 \text{ mL } C_2H_5OH \times \frac{0.92 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mL } C_2H_5OH} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 25.8 \text{ mol } O_2$$

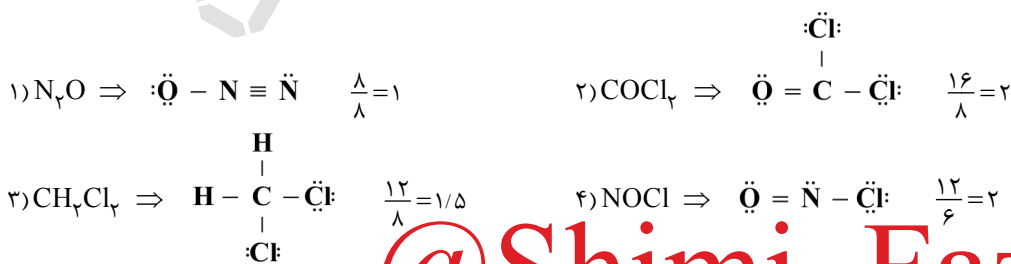
$$n \text{ L Air} = (5 + 25.8) \text{ mol } O_2 \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 \text{ L Air}}{0.21 \text{ L } O_2} = 1490 \text{ L Air}$$

ترتیب درست نقطه‌ی جوش گازهای موجود در گزینه‌ی (۳) به صورت زیر است:  $Ar > N_2 > He$  : نقطه‌ی جوش  
( $-186^\circ C$ ) ( $-196^\circ C$ ) ( $-269^\circ C$ )

۳ ۱۴۰

۳ ۱۴۱

### بررسی گزینه‌ها:





عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

۲ ۱۴۲

### بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) آهن در هوای مرطوب با اکسیژن واکنش داده و زنگ آهن قهوه‌ای‌رنگ تشکیل می‌دهد.  
(پ) آهک (کلسیم اکسید) یک اکسید بازی است و از آن برای افزایش میزان pH آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.

۳ ۱۴۳

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غلیظ شدن محلول آب‌نمک در هوای گرم در واقع چیزی جز تبخیر آب نیست که یک تغییر فیزیکی محسوب می‌شود.  
(۲) تقطیر نفت خام یک تغییر فیزیکی است که در آن اجزای نفت خام براساس تفاوت نقطه‌ی جوش، بخار شده و از هم جدا می‌شوند.  
(۴) تولید نبات از محلول غلیظ شکر همان فرایند تبلور است که یک تغییر فیزیکی محسوب می‌شود.

۴ ۱۴۴

### بررسی عبارت‌ها:

(آ) تراکم‌پذیری مواد مایع بسیار اندک است، زیرا فاصله‌ی میان مولکول‌ها در حالت مایع نسبتاً ثابت است.  
(ب) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع که بسیار سرد است، سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد. این آزمایش نشان می‌دهد که با کاهش دما، حجم گازها کاهش می‌یابد.  
(پ) جگالی یک گاز تابعی از فشار، دما و نوع گاز است.  
(ت) این عبارت نادرست است، زیرا جرم مولی گازهای  $H_p$  و  $O_p$  با هم برابر نیست. در واقع تعداد مول گاز  $H_p$  که جرم مولی کم‌تری دارد بیش‌تر است و در نتیجه فشار گاز  $H_p$  بیش‌تر از  $O_p$  خواهد بود.

۴ ۱۴۵

با توجه به اطلاعات قبلی و داده‌های سؤال می‌دانیم که در فشار ۱atm، حجم مولی گازها در دمای  $5^\circ C$  و  $50^\circ C$  به ترتیب برابر  $22/4L$  و  $26/5L$  است. این داده‌ها در رابطه‌های گزینه‌های (۲) و (۴) صدق می‌کند:

$$V_p = V_1 + \frac{\Delta T}{P} (T_p - T_1) \quad (۴)$$

$$V_p = (22/4) + \frac{50-5}{1} = 22/4 + 4/1 = 26/5L$$

$$V_p = V_1 + \frac{\Delta P}{T_p - T_1}$$

$$V_p = (22/4) + \frac{2 \times 5}{50-5} = 22/4 + 4/1 = 26/5L$$

با این حال رابطه‌ی گزینه‌ی (۲) مورد قبول نیست. زیرا مطابق این رابطه با افزایش  $(T_p - T_1)$ ، کل عبارت  $\frac{\Delta P}{T_p - T_1}$  کاهش یافته و حجم‌ها در دو حالت به هم نزدیک‌تر می‌شوند. در صورتی‌که می‌دانیم با افزایش فاصله‌ی دمایی گازها، تفاوت میان حجم آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

# @Shimi\_Fazel