



۱) همه عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز .....

- ۱) در لایه‌های بالایی هواکره افزون بر اتم و مولکول، یون‌های مثبت و منفی هم وجود دارد.
- ۲) روند کلی تغییرات دما برخلاف فشار بعد از لایه تروپوسفر سیر منظمی ندارد.
- ۳) در لایه چهارم هوا کره علاوه بر یون‌های تک اتمی، یون‌های چند اتمی نیز وجود دارد.
- ۴) بخار آب و کربن دی‌اکسید علاوه بر تروپوسفر، در لایه‌های دیگر هواکره نیز مشاهده می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه « ۱ »

در لایه‌های بالایی هواکره افزون بر اتم و مولکول، یون‌های مثبت هم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فشار سیر نزولی دارد اما دما در لایه‌های بالایی تروپوسفر سیر نزولی یا صعودی منظمی ندارد.

گزینه «۳»: براساس شکل صفحه ۴۷ کتاب درسی، علاوه بر یون‌های تک اتمی یون‌های  $N_p^+$  و  $O_p^+$  هم دیده می‌شود.

گزینه «۴»: براساس شکل صفحه ۴۷ کتاب درسی  $CO_2$  در ارتفاعات بالاتر نیز دیده می‌شود.

۲) اگر در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما به اندازه  $6^{\circ}\text{C}$  کاهش و همچنین در لایه استراتوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما به اندازه  $5^{\circ}\text{C}$  افزایش یابد، به ترتیب تقریباً در چه ارتفاعی از این دو لایه نسبت به ابتدای آن‌ها، دما برابر می‌شود؟ (لایه تروپوسفر تا ارتفاع ۱۱ کیلومتری سطح زمین ادامه دارد، دمای ابتدایی لایه‌های تروپوسفر و استراتوسفر به ترتیب برابر با  $14^{\circ}\text{C}$  و  $55^{\circ}\text{C}$  است.)

۱۴/۷- ۳/۷ (۴)

۳/۷- ۳/۷ (۳)

۶/۳- ۶/۳ (۲)

۱۷/۳- ۶/۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

اگر  $m$  را میزان تغییرات دما به ازای افزایش ۱ کیلومتر ارتفاع در نظر بگیریم، با استفاده از فرمول زیر می‌توان دمای هر قسمتی از هواکره را به دست آورد:

$$\theta = m h + \theta_0$$

دمای ابتدای لایه ارتفاع بر حسب کیلومتر

با توجه به صورت سؤال، دمای ابتدای لایه‌های تروپوسفر و استراتوسفر به ترتیب برابر  $14^{\circ}\text{C}$  و  $55^{\circ}\text{C}$  است. پس:

$$(-55) = +5h + \theta_0 \text{ استراتوسفر} \quad \text{و} \quad 14 = -6h + \theta_0 \text{ تروپوسفر}$$

چون در صورت سؤال ارتفاعی خواسته شده که دمای دو لایه برابر است، پس:

$$5h - 55 = -6h + 14 \Rightarrow h \approx 6/3 \text{ km}$$

پس در ارتفاع  $6/3$  کیلومتری نسبت به ابتدای هر دو لایه، دمای این دو لایه برابر خواهد بود. توجه کنید  $h$  ارتفاع نسبت به ابتدای لایه است و صورت سؤال نیز ارتفاع نسبت به ابتدای لایه را خواسته است. اگر سؤال ارتفاع نسبت به سطح زمین را مورد پرسش قرار می‌داد گزینه «۱» جواب صحیح بود! زیرا لایه استراتوسفر از ارتفاع ۱۱ کیلومتری سطح زمین شروع می‌شود که باید با  $6/3 \text{ km}$  جمع می‌شد.

۳) کدام گزینه درست است؟

- ۱) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، در دمای  $-80^{\circ}\text{C}$ ، گونه‌های  $\text{N}_2$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{CO}_2$  در حالت گازی قرار دارند.
- ۲) مهم‌ترین کاربرد گاز نجیبی که بیش‌ترین فراوانی را در هواکره دارد، خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.
- ۳) تهیه سبک‌ترین گاز نجیب، به‌روش تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی، مقرون به صرفه‌تر از روش تقطیر جزء به جزء هوای مایع است.
- ۴) اگر در فراورده‌های حاصل از یک واکنش سوختن، گاز  $\text{SO}_2$  وجود داشته باشد، بدین معنی است که گاز  $\text{O}_2$  کافی برای سوختن موجود بوده است.

پاسخ: **گزینه ۳**

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند تهیه هوای مایع و کاهش تدریجی دمای آن،  $\text{CO}_2$  در دمای  $-78^{\circ}\text{C}$  به صورت جامد از مخلوط جدا می‌شود. در نتیجه در دمای  $-80^{\circ}\text{C}$ ، گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  که نقاط جوش آن‌ها، به‌ترتیب برابر  $-196^{\circ}\text{C}$  و  $-183^{\circ}\text{C}$  بوده به صورت گاز هستند و  $\text{CO}_2$  که نقطه چگالش آن  $-78^{\circ}\text{C}$  است، به صورت جامد وجود دارد.

گزینه «۲»: کاربرد بیان شده مربوط به گاز هلیم بوده، در صورتی که فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون است.

گزینه «۳»: حدود ۷٪ حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد، در صورتی که درصد فراوانی آن در هواکره بسیار کمتر از این مقدار است. در نتیجه تهیه هلیم از روش تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه‌تر است. اما این روش به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد که تا کنون کشور ما از آن برخوردار نبوده است.

گزینه «۴»:  $\text{SO}_2$  فراورده واکنش سوختن مواد گوگرددار است و ارتباطی به سوختن کامل ندارد.

۴) کدام گزینه درست است؟

- ۱) با سرد کردن هوا تا دمای  $-200^{\circ}\text{C}$  مخلوط بسیار سردی از گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون و هلیم پدید می‌آید که هوای مایع نام دارد.
- ۲) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، اولین گازی که از ستون تقطیر جداسازی می‌شود گاز نیتروژن است.
- ۳) تهیه نیتروژن صددرصد خالص در فرایند تقطیر هوای مایع فرایندی دشوار است.
- ۴) در هوای مایع مقدار کمی کربن دی‌اکسید مایع وجود دارد.

پاسخ: **گزینه ۲**

گزینه «۲»

در تقطیر جزء به جزء هوای مایع اولین گازی که از ستون تقطیر جداسازی می‌شود نیتروژن است. زیرا دمای جوش آن پایین‌تر از سایر اجزای سازنده هوای مایع است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با سرد کردن هوا تا دمای  $-200^{\circ}\text{C}$  مخلوط بسیار سردی از گازهای  $\text{N}_2$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{Ar}$  پدید می‌آید که هوای مایع نام دارد.

گزینه «۲»: تهیه اکسیژن صددرصد خالص در فرایند تقطیر هوای مایع فرایندی دشوار است.

گزینه «۴»: در هوای مایع کربن دی‌اکسید مایع وجود ندارد.

۵) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید، بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.
- ۲) سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به کندی واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به شکل گرما و نور آزاد می‌شود.
- ۳) فرآورده‌های سوختن کامل گاز متان، گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب است و رنگ شعله در این نوع از سوختن، آبی است.
- ۴) یکی از فرآورده‌هایی که از سوختن زغال‌سنگ حاصل می‌شود، گاز  $SO_2$  است.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به شکل گرما و نور آزاد می‌شود.

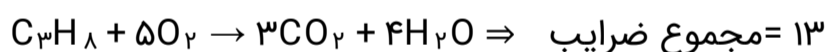
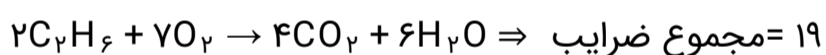
۶) کدام گزینه نادرست است؟ ( $Ag = 108, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) در فرایند زنگ زدن میخ آهنی در هوای مرطوب، بدون تغییر در تعداد اتم‌های شرکت کننده در واکنش، جرم میخ افزایش می‌یابد.
- ۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش سوختن کامل  $C_2H_6$  از مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش سوختن کامل  $C_3H_8$  کمتر است.
- ۳) با گرما دادن به مخلوطی از ۵۴ گرم نقره و ۸ گرم گوگرد، این دو ماده به طور کامل با هم واکنش داده و ۶۲ گرم نقره سولفید تولید می‌شود.
- ۴) در معادله نمادی واکنش، مواد محلول در آب، رسوب و مذاب به ترتیب به صورت (aq)، (s) و (l) نمایش داده می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

معادله موازنه شده واکنش‌های سوختن کامل  $C_2H_6$ ،  $C_3H_8$  به صورت زیر است.



۷) معنای چه تعداد از نمادهای داده شده، به درستی بیان نشده است؟

معنا	نماد
حالت فیزیکی محلول آبی - حالت فیزیکی مذاب	(aq)
واکنش با تولید گرما همراه است.	$\xrightarrow{\Delta}$
واکنش در فشار ۱۵ اتمسفر انجام می شود.	$\xrightarrow{15 \text{ atm}}$
حالت فیزیکی جامد - حالت فیزیکی رسوب	(s)
برای انجام شدن واکنش از کاتالیزگر پلاتین استفاده می شود.	$\xrightarrow{\text{Pd(s)}}$

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

پاسخ: گزینه ۲

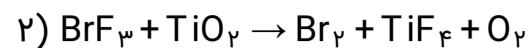
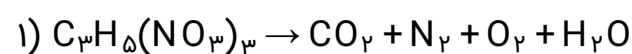
گزینه «۲»

برای حالت فیزیکی مذاب از نماد (l) استفاده می شود، نه (aq).

نماد  $\xrightarrow{\Delta}$  به معنای آن است که واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دهند.

نماد  $\xrightarrow{\text{Pd(s)}}$  کاتالیزگر پالادیم است، نه پلاتین.

۸) چند مورد از مطالب زیر با توجه به واکنش‌های (موازنه نشده) زیر نادرست است؟



الف) نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (۱) به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (۳) برابر ۷ است.

ب) در واکنش (۲) ضریب استوکیومتری برم،  $1/5$  برابر ضریب استوکیومتری گاز اکسیژن است.

پ) نسبت ضریب استوکیومتری گاز کربن دی‌اکسید واکنش (۱) به ضریب آن در واکنش (۳)، برابر ۴ است.

(۴) صفر

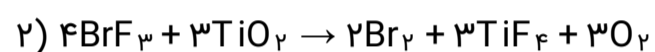
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به معادله‌های موازنه شده، عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست هستند.



بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (۱) به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (۳) برابر  $\frac{29}{4}$  است.

عبارت «ب»: در واکنش (۲) ضریب ماده برم ( $Br_2$ ) برابر  $\frac{2}{3}$  برابر ضریب گاز اکسیژن ( $O_2$ ) است.

عبارت «پ»: نسبت ضریب گاز کربن دی‌اکسید در واکنش (۱) به (۳)، برابر ۴ است.

۹) همه گزینه‌های زیر نادرست هستند، به‌جز ... .

- ۱) رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد و منیزیم به‌ترتیب آبی و زرد رنگ است.
- ۲) همه فلزات گروه اول و دوم جدول تناوبی می‌توانند در ترکیب با اکسیژن یک ترکیب یونی ایجاد کنند.
- ۳) در سوختن زغال‌سنگ ماده‌ای تولید می‌شود که در تولید سولفوریک اسید مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۴) گاز دو اتمی که از سوختن ناقص گاز شهری حاصل می‌شود، سنگین‌تر از هوا بوده و بی‌بو است.

پاسخ: **گزینه ۳**

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد و منیزیم به‌ترتیب آبی و سفید است.

گزینه «۲»: بریلیم ( $Be$ ) با اکسیژن ترکیب یونی تشکیل نمی‌دهد.

گزینه «۳»: در سوختن زغال‌سنگ گاز  $SO_2$  حاصل می‌شود که در تولید سولفوریک اسید مورد استفاده قرار می‌گیرد.


گزینه «۴»: گاز دو اتمی که از سوختن ناقص ترکیبات آلی حاصل می‌شود، کربن مونوکسید ( $CO$ ) است که سبک‌تر از هوا است.

۱۰) فرمول اکسید دو عنصر A و B، به‌ترتیب به‌صورت:  $A_2O_3$  و  $BO$  است. مطالب موجود در کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اگر B عنصر منیزیم باشد، نام شیمیایی ترکیب  $BO$ ، منیزیم اکسید است و فرمول نیتريد آن  $B_3N_2$  است.
- ۲) عنصر A می‌تواند سومین عنصر گروه ۱۳ جدول دوره‌ای باشد.
- ۳) اگر عنصر B در گروه ۱۴ و دوره دوم جدول باشد تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی ترکیب  $BO$  با هم برابر نیست.
- ۴) فرمول شیمیایی اکسید برخی از فلزهای واسطه مانند آهن، مس، کروم به هر دو صورت  $AO$  و  $A_2O_3$  می‌تواند باشد.

پاسخ: **گزینه ۴**

عنصر مس دارای دو یون پایدار  $Cu^+$  و  $Cu^{2+}$  است بنابراین اکسید این عنصر به‌صورت  $Cu_2O$  و  $CuO$  است.

الف) ساختار لوویس مولکول آب به صورت  $\text{H} - \ddot{\text{O}} - \text{H}$  و مدل فضاپرکن آن به صورت  است.

ب) در ساختار لوویس  $\text{NH}_3$ ، تمام اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

پ) در ساختار لوویس گاز کلر و گاز اکسیژن یک پیوند یگانه به کار رفته است.

ت) در ساختار لوویس متان، مجموع الکترون‌های پیوندی برابر ۴ است.

۴) پ و ت

۳) ب، پ و ت

۲) الف و ت

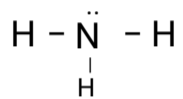
۱) الف، ب و پ

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

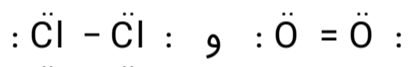
بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) ساختار لوویس  $\text{NH}_3$  به صورت زیر است:

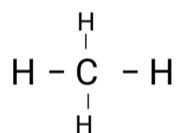


همانطور که مشاهده می‌شود اتم‌های هیدروژن به آرایش دوتایی می‌رسند.

پ) ساختار لوویس گاز کلر و اکسیژن به صورت زیر است:



ت) مجموع الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس متان برابر ۸ است.





۱۲) چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- آ) در ترکیبی یونی که برای افزایش بهره‌وری خاک کشاورزی استفاده می‌شود، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسان می‌رسند.  
ب) محلول سدیم اکسید و محلول حاصل از حل شدن کربن دی‌اکسید در آب، تقریباً دارای pH های برابری هستند.  
پ) با افزایش میزان کربن دی‌اکسید حل شده در آب، اسکلت آهکی مرجان‌ها (گروهی از کیسه‌تنان) از بین می‌رود.  
ت) در محلول حاصل از حل شدن  $K_2O$  در آب کاغذ pH به رنگ قرمز درمی‌آید.

۴ (۴)

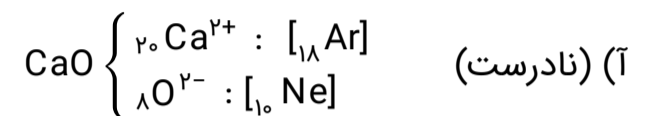
۳ (۳)

۲ (۲)

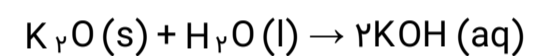
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»



- ب) محلول آبی سدیم اکسید ( $pH > 7$ ) بازی و محلول  $CO_2$  در آب، اسیدی بوده و  $pH < 7$  دارد (نادرست).  
پ) مرجان‌ها دارای اسکلت آهکی هستند و با افزایش حل شدن  $CO_2$  در آب و افزایش خاصیت اسیدی آب، از بین می‌روند (درست).  
ت)  $K_2O$  در آب خاصیت بازی دارد و کاغذ pH در محلول آن آبی‌رنگ می‌شود. (نادرست)



۱۳) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) میزان کربن دی‌اکسید تولید شده از منابع گوناگون انرژی برای تولید برق، با هم متفاوت است.  
ب) میزان تولید کربن دی‌اکسید به‌ازای تولید هر کیلوژول انرژی حاصل از زغال‌سنگ بیشتر از نفت خام است.  
پ) گوگرد دی‌اکسید مهمترین گاز گلخانه‌ای است که نقش بسیار تعیین کننده‌ای در آب و هوای کره زمین دارد.  
ت) نمودار میانگین دمای سطح زمین با افزایش مقدار  $CO_2$  در هواکره به صورت زیر است.

میانگین دمای کره زمین



۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

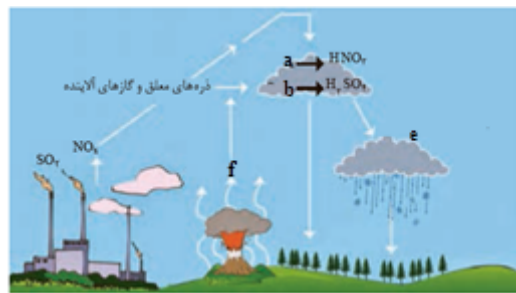
عبارت‌های «الف» و «ب» صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

پ) کربن دی‌اکسید مهمترین گاز گلخانه‌ای است.

ت) زیرا با افزایش مقدار  $CO_2$  در هواکره میانگین دمای کره‌زمین افزایش می‌یابد پس نمودار آن صعودی است نه نزولی!!

۱۴) با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) موارد a، b و f جزء اکسیدهای نافلزی هستند که در اثر ترکیب با آب، محلول‌های اسیدی به وجود می‌آورند.
- ۲) اسیدهای  $\text{HNO}_3$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$  موجب تغییر رنگ کاغذ pH به قرمز می‌شود.
- ۳) ترکیب f اکسیدی از گوگرد است که در میان فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ نیز یافت می‌شود.
- ۴) مورد e باعث افزایش pH آب و همچنین ایجاد ترک و خشکی پوست می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: ابتدا با توجه به شکل باید بدانیم که  $\text{NO}_x \leftarrow a$  و  $\text{SO}_3 \leftarrow b$  و  $\text{SO}_2 \leftarrow f$  که در ترکیب با آب محلول‌های اسیدی ایجاد می‌کنند.
- گزینه «۲»: اسیدهای  $\text{HNO}_3$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ، pH آب را کاهش می‌دهد و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کنند.
- گزینه «۳»: ترکیب f همان  $\text{SO}_2$  است که در میان فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ یافت می‌شود.
- گزینه «۴»: مورد e باران، برف و مه اسیدی است که pH آب را کاهش داده و سبب ایجاد ترک و خشکی پوست می‌شود.

۱۵) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- الف) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند، به وسیله مولکول‌های گازی به فضا برمی‌گردند.
- ب) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کل گرمای آزاد شده از سطح زمین می‌شوند.
- پ) اگر گازهای گلخانه‌ای لایه هواکره، وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین به  $-18^\circ\text{C}$  کاهش می‌یافت.
- ت) همه گازهای موجود در هواکره در ایجاد اثر گلخانه‌ای موثر هستند.
- ث) زمین پس از گرم شدن توسط خورشید از خود، پرتوهای فروسرخ گسیل می‌کند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

عبارتهای «پ» و «ث» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

- الف) بخش کمی از پرتوهای خورشیدی به وسیله گازها به فضا برمی‌گردند. ب) گازهای گلخانه‌ای بخشی از گرمای تابیده شده از سطح زمین را دوباره باز می‌گردانند.
- ت) تعدادی از گازهای هواکره مانند  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  در ایجاد اثر گلخانه‌ای موثر هستند.

۱۶) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- الف) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند به وسیله گازها به فضا بر می‌گردند.  
ب) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از سطح زمین می‌شوند.  
پ) اگر گازهای لایه هواکره وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین به  $-18^{\circ}\text{C}$  کاهش می‌یافت.  
ت) زمین پس از گرم شدن توسط خورشید از خود پرتوهای فرسرخ گسیل می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

تنها عبارت «الف» نادرست است. بخش کمی از پرتوهای خورشیدی به وسیله گازها به فضا بر می‌گردند.

۱۷) کدام مطلب درست است؟ (  $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  )

- ۱) از سوزاندن بنزین و زغال سنگ فراورده‌های مشترک  $\text{CO}$ ،  $\text{CO}_2$ ،  $\text{SO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  تولید می‌شود.  
۲) در پلاستیک‌های سبز همانند سوخت‌های سبز علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز وجود دارد و به وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.  
۳) بخش کوچکی از پرتوهای تابیده شده از خورشید به سمت زمین، به وسیله زمین جذب می‌شود.  
۴) مطابق واکنش موازنه نشده  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  برای تولید  $22/4$  لیتر گاز  $\text{CO}_2$  در شرایط STP مقدار  $24$  گرم گلوکز اکسایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

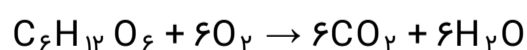
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از سوزاندن بنزین  $\text{SO}_2$  تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: بخش عمده‌ای از پرتوهای تابش شده از خورشید به سمت زمین، به وسیله زمین جذب می‌شود.

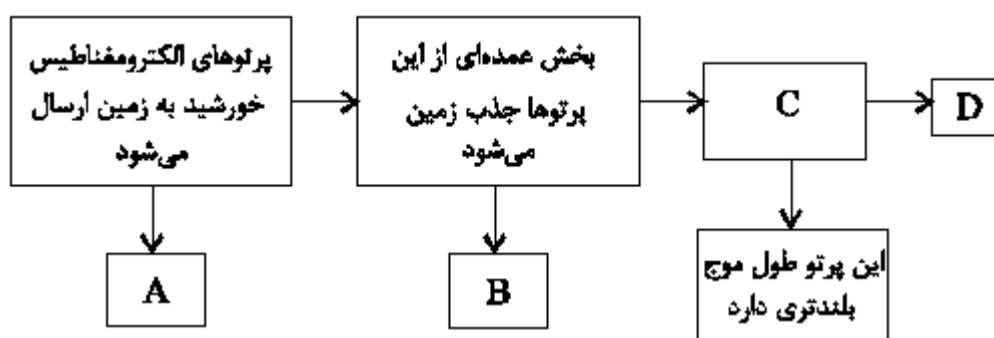
گزینه «۴»:

$$\text{جرم مولی } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 6(12) + 12 + 6(16) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\begin{aligned} ?\text{gC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 &= 22/4 \text{LCO}_2 \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{22/4 \text{LCO}_2} \\ &\times \frac{1 \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{mol CO}_2} \times \frac{180 \text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 30 \text{gC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \end{aligned}$$

۱۸) با توجه به نمودار روبه‌رو که نشان‌دهنده اثر گلخانه‌ای است، کدام مورد نادرست است؟



- ۱) A: بخش کوچکی جذب هوا کره می‌شود.  
۲) B: پرتوهای جذب شده نسبت به پرتوهای بازتابی از کره زمین انرژی کمتری دارند.  
۳) C: زمین پرتوهای فرسرخ منتشر می‌کند.  
۴) D: گازهای گلخانه‌ای مانع خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

B: پرتوهای جذب شده انرژی زیاد و طول موج کوتاهی دارند.

۱۹) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در شیمی سبز، فرایندها و فرآورده‌هایی جست‌وجو می‌شود که به کمک آن‌ها بتوان کیفیت زندگی را افزایش داد و از طبیعت محافظت کرد.  
۲) به کمک شیمی سبز تولید سوخت‌هایی که کربن دی‌اکسید کمتری تولید کنند و پلاستیک‌هایی که سریع‌تر تجزیه شوند، بررسی می‌شود.  
۳) براساس توسعه پایدار، موادی تولید می‌شود که بدون توجه به ملاحظات اقتصادی از لحاظ زیست‌محیطی و اجتماعی مناسب باشند.  
۴) در شیمی سبز روش‌هایی برای از بین بردن اثرات نامطلوب  $CO_2$  بر هواکره مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

توسعه پایدار یعنی این‌که در تولید هر فرآورده همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.

۲۰) پلاستیک‌های سبز، ..... هستند که، ..... بوده و بر پایه مواد ..... مانند نشاسته ساخته می‌شوند و در ساختار آن‌ها اکسیژن نیز وجود دارد.

- ۱) ترکیب‌هایی با ذرات کوچک - زیست تخریب‌پذیر - گیاهی و جانوری
- ۲) پلیمرهایی - زیست تخریب‌پذیر - گیاهی و جانوری
- ۳) پلیمرهایی - زیست تخریب‌پذیر - گیاهی
- ۴) ترکیب‌هایی با ذرات کوچک - زیست تخریب‌ناپذیر - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که زیست تخریب‌پذیر بوده و بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و در ساختار آن‌ها اکسیژن نیز وجود دارد.

۲۱) کدام گزینه در رابطه با درستی یا نادرستی موارد زیر (به ترتیب از راست به چپ) صحیح است؟

الف) با در نظر گرفتن تمام جوانب اقتصادی، محیط زیستی و انسانی، قیمت تمام شده تولیدات شیمی سبز، بسیار بیش‌تر از تولیدات شیمی صنعتی است.

ب) سه رأس مثلث توسعه پایدار «ملاحظات زیست‌محیطی»، «ملاحظات اجتماعی»، «ملاحظات اقتصادی» می‌باشد.

پ) اهداف شیمی سبز می‌تواند در راستای اهداف توسعه پایدار باشد.

۲) درست - نادرست - درست

۱) درست - درست - درست

۴) درست - درست - نادرست

۳) نادرست - درست - درست

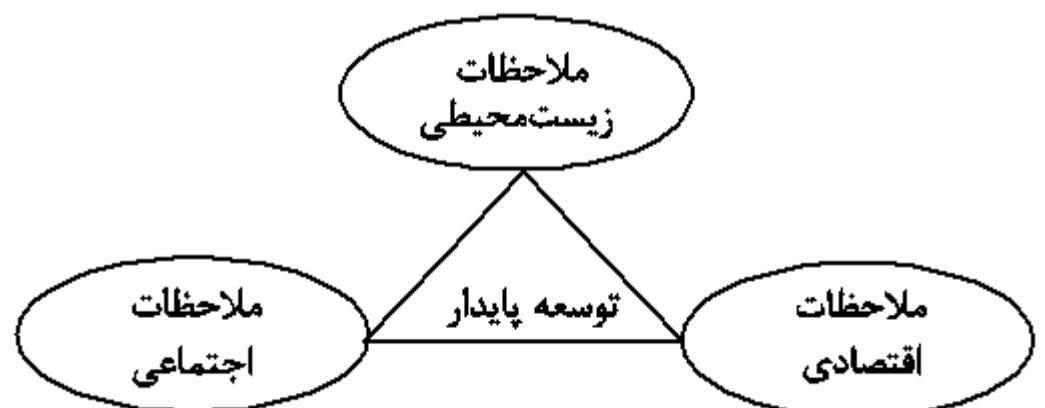
پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

بررسی عبارت‌ها:

الف) هدف شیمی سبز، جست‌وجوی فرایندها و فرآورده‌هایی است که به کمک آن بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم‌زمان از طبیعت محافظت کرد که در این راستا بایستی تولید و مصرف مواد شیمیایی را کاهش داد و یا متوقف کرد که می‌تواند در کم‌کردن هزینه‌ها و همچنین هزینه‌های ناشی از خسارت به محیط زیست کمک کند.

ب) در شکل زیر سه رأس مثلث توسعه پایدار مشخص شده است. مشخص می‌شود که در توسعه پایدار، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته می‌شود.



پ) در توسعه پایدار بیان می‌شود که هرگاه در مجموع، شرکت‌ها و کارخانه‌ها کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده تولید کالا برای کشور کاهش یابد، باعث رشد واقعی کشور می‌شود و در درازمدت سبب حفظ یا کاهش مصرف منابع طبیعی می‌گردد.

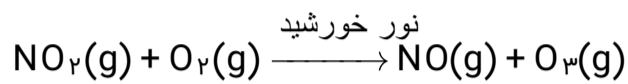
۲۲) کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ۱) از آلوتروپ گاز اکسیژن در صنعت به منظور گندزدایی میوهها و سبزیجات استفاده می‌شود.
- ۲) عامل رنگ قهوه‌ای هوای کلان شهرها در واکنش با گاز اکسیژن، در لایه استراتوسفر اوزون را به وجود می‌آورد.
- ۳) در لایه استراتوسفر، مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.
- ۴) نقطه جوش گاز اوزون بالاتر از گاز هیدروژن بوده و واکنش‌پذیری بیشتری از گاز اکسیژن دارد.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

عامل رنگ قهوه‌ای هوای کلان شهرها، گاز  $\text{NO}_2$  است. در تروپوسفر این گاز در واکنش با گاز اکسیژن، گاز اوزون را به وجود می‌آورد.



۲۳) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در هنگام رعد و برق، از واکنش میان دو گاز فراوان‌تر هواکره، مستقیماً اکسید قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن تولید نمی‌شود.
- ۲) یکی از واکنش‌دهنده‌های فرایند هابر، به عنوان کود شیمیایی نیتروژن‌دار مستقیماً به خاک افزوده می‌شود.
- ۳) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است که به قانون آووگادرو مشهور است.
- ۴) در لایه استراتوسفر هواکره، همانند باتری‌های قابل شارژ واکنش‌های شیمیایی برگشت‌پذیر رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

فراورده فرایند هابر مستقیماً به عنوان کود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲۴) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، یک واکنش برگشت پذیر است که در جهت رفت با افزایش تعداد مولهای گازی همراه است.  
ب) سبک زندگی انسان و نوع وسایلی که در زندگی استفاده می کند، دو عامل مهمی است که بر روی هواکره تأثیر می گذارد.  
پ) ردپا اصطلاحی است که برای بیان میزان اثرگذاری هر یک از انسانها بر کره زمین و هواکره کاربرد دارد.  
ت) میزان کربن دی اکسید تولید و وارد شده به طبیعت با ردپای ایجاد شده و ماندگاری اثر آن، رابطه مستقیم دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

هر چهار عبارت درست هستند:

بررسی عبارتها:

الف) واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون به صورت  $3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$  است. این واکنش یک فرایند برگشت پذیر است که در جهت رفت با افزایش شمار مول گازی همراه است.

ب) سبک زندگی انسان، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می کند و رفتارهایی که در شرایط مختلف محیطی انجام می دهد، روی هواکره تأثیر می گذارد.

پ) سبک زندگی انسانها می تواند بیانگر میزان اثرگذاری هر یک از آنها بر کره زمین و هواکره باشد. ردپا اصطلاحی است که به این اثر نسبت داده اند.

ت) هر چه مقدار کربن دی اکسید وارد شده به طبیعت بیشتر باشد، ردپای ایجاد شده سنگین تر و اثر آن ماندگارتر خواهد بود.

۲۵) چگالی کدام یک از گازهای زیر در دمای  $39^\circ C$  و فشار  $5 \text{ atm}$  برابر  $12/5$  گرم بر لیتر است؟ ( $S = 32, C = 12, O = 16 : \text{g. mol}^{-1}$ )

۴) گوگرد تری اکسید

۳) کربن مونوکسید

۲) گوگرد دی اکسید

۱) کربن دی اکسید

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

ابتدا حجم مولی گازها در دما و فشار داده شده را از طریق مقایسه با شرایط STP تعیین می کنیم.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{5 \times V_2}{312} \rightarrow V_2 = 5/12 \text{ L. mol}^{-1}$$

حال براساس حجم مولی گازها جرم مولی گاز مورد نظر را محاسبه می کنیم.

$$d = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \rightarrow 12/5 = \frac{x}{5/12} \rightarrow x = 64 \text{ g. mol}^{-1}$$

در بین گزینه های داده شده جرم مولی گوگرد دی اکسید برابر  $64$  گرم بر مول است.



۲۶) چه تعداد از عناصر جدول دوره‌ای عنصرها در طبیعت، در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند؟

۹ (۴)

۸ (۳)

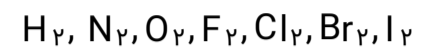
۷ (۲)

۶ (۱)

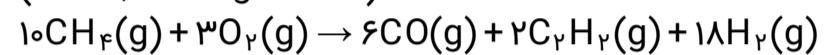
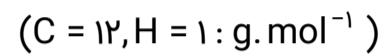
پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

با توجه به جدول سوال ۸ تمرین دوره‌ای فصل یک شیمی دهم، عناصر زیر به صورت مولکول‌های دو اتمی هستند.



۲۷) مطابق واکنش زیر، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد نیاز است تا ۹۷/۵ گرم هیدروکربن تولید شود؟



۱۴۰ (۴)

۱۲۶ (۳)

۱۱۷ (۲)

۵۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

$$?LO_2 = 97/5gC_2H_2$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{22/4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 126 LO_2$$

۲۸) همه عبارت‌های زیر درست‌اند به‌جز .....

۱) حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن وابسته است.

۲) در دما و فشار ثابت حجم یک مول از گازهای گوناگون برابر ۲۲/۴ لیتر می‌باشد.

۳) شیمی‌دان‌ها دمای  $0^\circ C$  و فشار ۱ atm را به عنوان شرایط استاندارد در نظر می‌گیرند.

۴) اگر به یک نمونه گاز موجود در سرنگی با پیستون روان، فشار وارد کنیم، گاز فشرده‌تر و حجم آن کمتر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

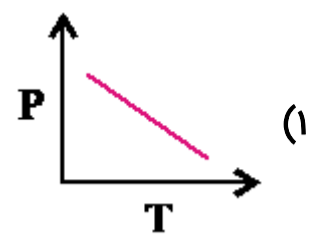
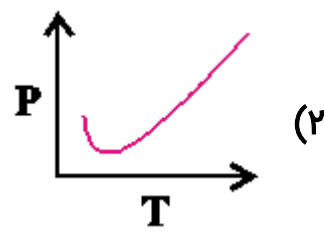
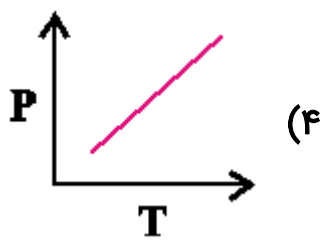
گزینه «۲»

در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.

توجه: حجم یک مول از گازهای گوناگون در شرایط استاندارد (STP) برابر ۲۲/۴ لیتر است.



۲۹) نمودار فشار نسبت به دما در حجم و مول ثابت یک گاز به کدام گزینه شبیه است؟



پاسخ: گزینه ۴

فشار گاز بر اثر برخورد میلیون‌ها ذره کوچک بر دیواره ظرفی که در آن قرار دارد ایجاد می‌شود. در حجم ثابت با افزایش دما انرژی جنبشی ذره‌های سازنده گازها افزایش می‌یابد، بنابراین فشار گاز نیز افزایش می‌یابد.

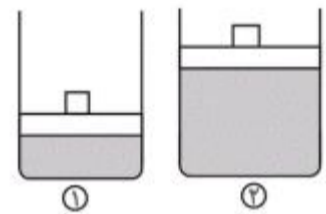
۳۰) اگر در سیلندرهایی با پیستون روان نشان داده شده در شکل زیر، مواد گازی وجود داشته باشند، تغییر وضعیت ۱ به ۲، با انجام کدام فعالیت‌های زیر، مشاهده می‌شود؟

الف) انجام واکنش:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  در دما و فشار ثابت

ب) افزایش شمار وزنه بر روی پیستون

پ) افزایش دمای گاز

ت) افزایش شمار ذرات گازی



۲) الف) و ت)

۴) ب) و پ)

۱) الف) و ب)

۳) پ) و ت)

پاسخ: گزینه ۳

با تغییر وضعیت از (۱) به (۲)، افزایش حجم در سیلندر مشاهده می‌شود. این رخداد می‌تواند به افزایش شمار ذرات گازی محفظه مربوط باشد. (نادرستی مورد الف) و درستی مورد ت)

همچنین این تغییر وضعیت می‌تواند به افزایش دمای گاز نیز مربوط باشد. (درستی مورد پ)

افزایش شمار وزنه‌های روی پیستون موجب افزایش فشار و کاهش حجم گازها می‌شود. (نادرستی مورد ب)

نکته: هرگاه با انجام واکنشی در دما و فشار ثابت، شمار مول گازها افزایش یابد (در صورت متغیر بودن حجم محفظه)، افزایش حجم مشاهده می‌شود.

۳۱) اگر دو بادکنک، یکی حاوی ۳/۲g گاز اکسیژن و دیگری دارای ۰/۸ گرم گاز هلیم باشد، در شرایط دما و فشار یکسان، کدام عبارت صحیح است؟ (He = ۴, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

- ۱) بادکنک حاوی اکسیژن حجم بیشتری دارد.
- ۲) تعداد مولکول‌های گازی موجود در بادکنک حاوی اکسیژن با تعداد اتم‌ها در بادکنک دیگر برابر است.
- ۳) تعداد اتم‌های موجود در بادکنک‌ها برابر است.
- ۴) تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی در هر دو بادکنک برابر است.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

بادکنک O<sub>۲</sub>:

$$? \text{mol O}_2 = 3.2 \times 10^{-1} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = 10^{-1} \text{ mol O}_2$$

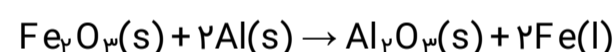
$$? \text{atom O} : 10^{-1} \text{ mol O}_2 \times \frac{N_A \text{ مولکول O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{2 \text{ atom O}}{1 \text{ مولکول O}_2} = 2 \times 10^{-1} \times N_A \text{ اتم O}$$

بادکنک He:

$$\text{اتم He} = 0.8 \text{ g He} \times \frac{1 \text{ mol He}}{4 \text{ g He}} \times \frac{N_A \text{ اتم He}}{1 \text{ mol He}} = 2 \times 10^{-1} N_A \text{ اتم He}$$

بررسی گزینه «۴»: گازهای نجیب هم‌چون He در طبیعت به صورت تک‌اتمی حضور دارند، در نتیجه جفت‌الکترون پیوندی ندارند، برخلاف اکسیژن که به صورت مولکول دواتمی در طبیعت حضور دارد.

۳۲) اگر مطابق واکنش زیر، فلز آلومینیم و گرد آهن(III) اکسید با یکدیگر واکنش دهند و نمک جامد آلومینیم اکسید و آهن مذاب تولید کنند، برای تولید ۲۲/۴ گرم آهن مذاب، به چند گرم فلز آلومینیم نیاز است؟ (Fe = ۵۶, Al = ۲۷ : g.mol<sup>-1</sup>)



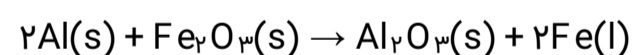
۱۰/۸ (۲)

۵/۴ (۱)

۱۰/۲ (۴)

۲/۷ (۳)

پاسخ: گزینه ۲



$$? \text{ g Al} = 22.4 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 10.8 \text{ g Al}$$

۳۳ در شرایط یکسان از لحاظ دما و فشار، کدام یک از گزینه‌های زیر حجم بیشتری را اشغال می‌کند؟

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

(۱) ۱۰ گرم گاز هیدروژن

(۳) ۱۶ گرم گاز اکسیژن

(۲) ۵۶ گرم گاز نیتروژن

(۴) ۸۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید

پاسخ: گزینه ۱

بر طبق قانون آووگادرو در دما و فشار یکسان تعداد مول‌های برابر از گازهای مختلف حجم‌های یکسان و برابری دارند. بنابراین هر چه تعداد مول‌های گاز بیشتر باشد حجم اشغال شده نیز بیشتر است.

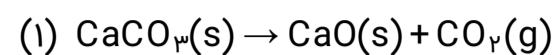
$$? \text{molH}_2 = 10 \text{gH}_2 \times \frac{1 \text{molH}_2}{2 \text{gH}_2} = 5 \text{molH}_2$$

$$? \text{molN}_2 = 56 \text{gN}_2 \times \frac{1 \text{molN}_2}{28 \text{gN}_2} = 2 \text{molN}_2$$

$$? \text{molO}_2 = 16 \text{gO}_2 \times \frac{1 \text{molO}_2}{32 \text{gO}_2} = 0.5 \text{molO}_2$$

$$? \text{molCO}_2 = 88 \text{gCO}_2 \times \frac{1 \text{molCO}_2}{44 \text{gCO}_2} = 2 \text{molCO}_2$$

۳۴ مخلوطی به جرم  $\frac{33}{4}$  گرم از  $\text{CaCO}_3$  و  $\text{NaHCO}_3$  طبق واکنش‌های زیر تجزیه می‌شوند. اگر حجم گاز آزاد شده پس از مصرف کامل واکنش‌دهنده‌ها در واکنش شماره (۱) پنج برابر واکنش شماره (۲) باشد، چند درصد مخلوط اولیه را  $\text{CaCO}_3$  تشکیل می‌دهد؟  
 ( $\text{NaHCO}_3 = 84$ ,  $\text{CaCO}_3 = 100$ : g . mol<sup>-1</sup>) (بعد از انجام واکنش شرایط به حالت STP تبدیل می‌شود.)



۶۹/۸ (۴)

۳۳/۹ (۳)

۷۴/۸ (۲)

۲۵/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه‌ی «۲»

با توجه به این‌که شرایط بعد از اتمام واکنش STP شده پس در واکنش شماره (۲)، آب حالت مایع خواهد داشت. در گازها نسبت حجمی با نسبت مولی یکسان است. پس می‌توان گفت مول  $\text{CO}_2$  تولیدی در واکنش اول، ۵ برابر مول  $\text{CO}_2$  تولیدی در واکنش دوم است. اگر مول  $\text{CO}_2$  تولیدی در واکنش دوم را  $x$  فرض کنیم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CaCO}_3 &= 5x \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \\ &= 500x \text{ g CaCO}_3 \end{aligned}$$

$$? \text{ g NaHCO}_3 = x \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 168x \text{ g NaHCO}_3$$

مجموع جرم مخلوط  $\frac{4}{33}$  گرم است. پس:

$$500x + 168x = \frac{33}{4} \Rightarrow x = 0.05$$

جرم  $\text{CaCO}_3$  برابر  $400x$  گرم است. پس:

$$? \text{ g CaCO}_3 = 500 \times 0.05 = 25 \text{ g}$$

جرم  $\text{NaHCO}_3$  برابر  $168x$  گرم است. پس:

$$? \text{ g NaHCO}_3 = 168 \times 0.05 = 8.4 \text{ g}$$

$$\% \text{ CaCO}_3 = \frac{25}{\frac{33}{4}} \times 100 = \% 74.8$$

۳۵) همه عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز .....

- ۱) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء هوا کره بوده که نقطه جوش آن بالاتر از آمونیاک است.
- ۲) گاز نیتروژن جو بی اثر بوده و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن عامل تغییر شیمیایی است به جای آن از نیتروژن استفاده می‌شود.
- ۳) بزرگ‌ترین چالش هابر عدم انجام واکنش در دما و فشار اتاق و نحوه جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش بوده است.
- ۴) فرایند هابر را در دمای  $450^{\circ}\text{C}$ ، فشار  $200\text{atm}$  و با حضور کاتالیزگر ورقه آهنی انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه << ۱ >>

نقطه جوش آمونیاک بالاتر از هیدروژن و نیتروژن است و از این خاصیت برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش استفاده می‌کنند.

گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هوا کره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیر فعال و واکنش‌ناپذیر است.

هابر پس از آزمایش‌های فراوان شرایط بهینه را پیدا کرد. سرانجام دریافت که این واکنش در دمای  $450^{\circ}\text{C}$  و فشار  $200\text{atm}$  با حضور کاتالیزگر ورقه آهنی انجام می‌شود.