

۷۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر در ساختار رسم شده زوج الکترون ناپیوندی را به اتم‌ها اضافه کنیم تا ۸ الکترون لایه ظرفیت آن‌ها مشخص شود، تعداد کل الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها برابر ۲۴ الکترون خواهد شد و به دلیل داشتن بار مثبت، تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌های  $[\ddot{\text{X}} = \text{X} = \text{X} = \text{X} = \ddot{\text{X}}:]^+$  (در حالت خنثی) برابر ۲۵ خواهد بود که اگر بر تعداد آن‌ها یعنی ۵ تقسیم کنیم، تعداد الکترون ظرفیتی هر اتم برابر عدد ۵ خواهد شد که این تعداد الکترون ظرفیتی مربوط به عناصر گروه ۱۵ است.

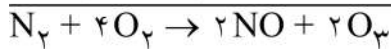
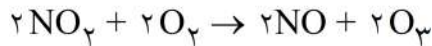
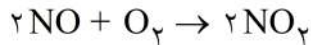
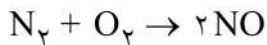
۷۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اکسیدهای نافلز  $\text{N}_2\text{O}_5$  و  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  اکسید اسیدی هستند.

\* اکسیدهای نافلز  $\text{CO}$ ،  $\text{NO}$  و  $\text{N}_2\text{O}$  اکسید خنثی هستند یعنی در آب به صورت فیزیکی حل می‌شوند و در آب خاصیت اسیدی و بازی تولید نمی‌کنند.

۷۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شواهد نشان می‌دهد که به دلیل افزایش دما در نیم‌کره شمالی مساحت برف روندی کاهشی داشته است.

۷۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترتیب مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده در یک ماه برای منابع مختلف تولید برق به صورت زیر است: باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال‌سنگ

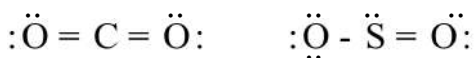
۷۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



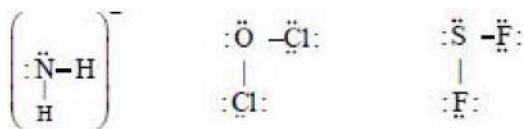
با توجه به واکنش بالا برای تولید هر مول اوزون ۲ مول اکسیژن و نیم مول نیتروژن لازم است.

۷۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هیدروژن در تمام ترکیبات خود از آرایش گاز نجیب هلیوم تبعیت می‌کند، ولی از آرایش هشتایی پیروی نمی‌کند، پس با رد گزینه‌های ۱، ۲ و ۴، گزینه (۳) را انتخاب می‌کنیم.

۷۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
 (۱) در فرمول مولکولی یک ترکیب، اغلب اتم مرکزی در سمت چپ نوشته می‌شود و تعداد پیوندهای اشتراکی که این اتم برقرار می‌کند، بیش‌تر از اتم‌های پیرامونی است.  
 (۲) در ساختار ترکیب  $\text{CO}_2$ ، ۴ جفت و در ترکیب  $\text{SO}_2$ ، ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(۳) ساختار لوویس هر سه ترکیب مشابه هم می‌باشد:



(۴) در مدل فضا پرکن و برخلاف ساختار لوویس، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مشخص نمی‌باشد.

۷۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
 (۱) کلسیم اکسید ( $\text{CaO}$ )، هنگام افزوده شدن به خاک می‌تواند نوع و مقدار مواد معدنی در دسترس گیاه را تغییر دهد. از این ترکیب برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها نیز استفاده می‌شود.  
 (۲) کاغذ pH با افزودن چند قطره محلول آمونیاک به رنگ آبی و با افزودن چند قطره محلول لوله بازکن به رنگ بنفش خواهد بود.  
 (۳) اغلب اکسیدهای نافلزی هنگام حل شدن در آب، محیط را اسیدی کرده و pH آب کاهش می‌یابد.  
 (۴) گچ و سیمان، ترکیبی از مواد آهکی و اکسیدهای فلزی هستند و هنگامی که بر روی خاک به‌جای می‌مانند، محیط را بازی خواهند کرد. مخلوط آب و قهوه خاصیت اسیدی دارد.

۷۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
 (۱) باران به دلیل وجود کربن‌دی‌اکسید محلول در آن، اندکی خاصیت اسیدی دارد، اما با افزایش مقدار آلاینده‌ها (همانند  $\text{SO}_2$  یا  $\text{NO}_x$ ) در هوا، آب باران خاصیت اسیدی چشمگیری پیدا می‌کند. در باران اسیدی ترکیبات محلولی چون  $\text{HNO}_3$  یا  $\text{H}_2\text{SO}_4$  وجود دارد.

(۲) اکسیدهای نیتروژن ( $\text{NO}_x$ ) بر اثر فعالیت آتشفشان‌ها تولید نمی‌شوند.  
 (۳) به دلیل اسیدی بودن هر دو نمونه، افزودن چند قطره آب باران طبیعی یا باران اسیدی به کاغذ pH باعث تغییر رنگ آن می‌شود.  
 (۴) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تانه با اسکلت آهکی بوده و با افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید در آب و اسیدی شدن آب، از بین خواهند رفت.

۸۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

(۱) پرتوهای بازتابیده شده از زمین به صورت فروسرخ بوده و طول موج آنها بیش تر از ۷۰۰ نانومتر می باشد.

(۲) با بازتابش پرتوهای خورشیدی توسط زمین یا گازهای گلخانه‌ای، بخشی از انرژی آنها از دست رفته و طول موج پرتوی بازتابیده شده بیش تر خواهد شد.

(۳) پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می آیند شامل پرتوهای مرئی و پرتوهایی با انرژی کم تر از نور مرئی در کنار مقدار کمی پرتوهای فرابنفش می باشند.

(۴) زمین بخش بزرگی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست داده و گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده و بازتابش دوباره بخش کمی از پرتوها به سمت زمین می شوند.

۸۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کم ترین تأثیر بر روی طبیعت هنگام کاهش رد پای کربن دی اکسید هنگامی است که این گاز در مکان های عمیق و امن در زیرزمین دفن شود (همانند میدان های قدیمی گاز و چاه های نفت که خالی از این مواد می باشند).

۸۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

(الف) جاذبه های بین مولکولی در اوزون بیش تر است و چگالی آن از اکسیژن بالاتر می باشد. (نادرست)

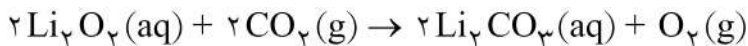
(ب) دو ترکیب، دگرشکل (آلوتروپ) بوده و شکل های متفاوت مولکولی از یک عنصر می باشند. (نادرست)

(پ) در حالت گازی، هر دو ترکیب بی رنگ و در حالت مایع، اکسیژن به رنگ آبی کم رنگ و اوزون به رنگ آبی پررنگ است. (نادرست)

(ت) با توجه به این که دمای جوش اکسیژن کم تر از اوزون می باشد، با افزایش تدریجی دمای مخلوط مایع دو ترکیب، ابتدا گاز اکسیژن (که پایدارتر می باشد) از مخلوط جدا می شود. (درست)

۸۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با افزایش تعداد مول گاز در حجم و دمای ثابت، فشار گاز به طور خطی افزایش می یابد.

۸۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



منظور از دمای صفر درجه سلسیوس و فشار ۷۶۰ میلی متر جیوه یعنی همان شرایط استاندارد که در این حالت یک مول از هر گاز حجمی معادل ۲۲/۴ لیتر را اشغال می کند:

$$4/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol}} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2} = 2/22 \text{ L}$$

۸۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. الف) درست ب) درست

(پ) نادرست: برای جدا کردن آمونیاک، فقط آمونیاک را مایع می کنند.

(ت) نادرست: بزرگ ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود.

۸۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۸۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_1 = 20L, V_2 = 60L$$

$$T_1 = (-5) + 273 = 268K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{20}{268} = \frac{60}{T_2} \Rightarrow T_2 = 804K = 531^\circ C$$

$$\text{تغییر دما} = 531 - (-5) = 536^\circ C$$

۸۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$0.2 \text{ mol } C_3H_5(NO_3)_3(g) \times \frac{6 \text{ mol } N_2(g)}{4 \text{ mol } C_3H_5(NO_3)_3(g)} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{1 \text{ L } N_2}{1/4 \text{ g } N_2} = 6 \text{ L } N_2$$

۸۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

- ۱) اجزای اصلی سازنده شیشه، شن و ماسه و سرامیک، خاک چینی است که جزو مواد معدنی است.
- ۲) میزان تولید و مصرف نسبی سوخت‌های فسیلی بیشتر از فلزات و کم‌تر از مواد معدنی است.
- ۳) گرافیت رسانای الکتریسیته است.
- ۴) تمامی مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

۹۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی  $l = 4$  یا زیرلایه  $g$  جایی در جدول دوره‌ای عناصر پیش‌بینی نشده است.

۹۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{HCN}) \text{H} - \text{C} \equiv \text{N}: \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون پیوندی}}{\text{شمار الکترون ناپیوندی}} = \frac{8}{2} = 4$$

$$\text{CO}) : \text{C} \equiv \text{O}: \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون پیوندی}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\text{PCl}_2) : \ddot{\text{Cl}} - \underset{\text{:Cl:}}{\underset{|}{\text{P}}} - \ddot{\text{Cl}}: \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون پیوندی}} = \frac{10}{3}$$

$$\text{CH}_2\text{O}) \text{H} - \underset{\text{:O:}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{H} \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون پیوندی}} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\text{SO}_2) : \ddot{\text{O}} - \ddot{\text{S}} = \ddot{\text{O}}: \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون پیوندی}} = \frac{12}{6} = 2$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، نسبت به دست آمده در  $\text{SO}_2$ ،  $\frac{1}{2}$  نسبت به دست آمده در  $\text{HCN}$  است.

۹۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) درست

ب) نادرست: آلاینده‌هایی که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند به‌طور عمده شامل  $\text{NO}_x$  و  $\text{SO}_x$  هستند.

پ) نادرست: آثار زیان‌بار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.

ت) درست

۹۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱ و ۲) با افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده در جهان، میانگین جهانی دمای سطح زمین و میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد بیش‌تر شده، اما مساحت برف در نیم‌کره شمالی کاهش یافته است.

۳) در مقایسه انرژی تولید شده به ازای یک گرم سوخت می‌توان گفت:

زغال‌سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

و در مقایسه قیمت تمام شده تولید یک گرم از سوخت می‌توان گفت:

زغال‌سنگ > گاز طبیعی > بنزین > هیدروژن

۴) با افزایش مقدار گاز گلخانه‌ای ( $\text{CO}_2$ ) بخش بیش‌تری از پرتوهایی که توسط زمین بازتابش می‌شود، دوباره به سمت زمین برگشته و گرمای کره زمین افزایش خواهد یافت.

۹۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱) ردپای کربن‌دی‌اکسید بیان می‌کند که در تولید یک محصول یا بر اثر انجام یک فعالیت، چه مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید تولید و وارد هواکره می‌شود.

۲) با افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید در طبیعت، زمان لازم برای تعدیل اثر آن توسط پدیده‌های طبیعی بیش‌تر می‌شود.

۳) با کاهش مقدار کربن‌دی‌اکسید، اثر گلخانه‌ای کم‌تر شده و مقدار بیش‌تری از پرتوها که انرژی کم‌تر (و طول موج بیش‌تری) نسبت به پرتوهای خورشیدی دارند، به هواکره باز می‌گردند.

۴) ردپای کربن‌دی‌اکسید هنگام تولید انرژی از انرژی خورشیدی بیش‌تر از گرمای زمین و باد می‌باشد.

۹۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$0/2 = 0/7 - 1/9 =$  جایگزین کردن نفت خام به جای زغال‌سنگ

$0/54 = 0/36 - 1/9 =$  جایگزین کردن گاز طبیعی به جای زغال‌سنگ

$0/34 = 0/2 - 0/54 =$  اختلاف کربن‌دی‌اکسید تولید شده

۹۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱) نادرست: ترتیب طول موج سه پرتو  $a$ ،  $b$  و  $c$  عبارت است از:  $c > b > a$ ، پس طول موج تابش  $c$  کم‌ترین اختلاف را نسبت به امواج رادیویی دارد.

۲) نادرست: این شکل عملکرد  $\text{CO}_2$  در برابر تابش خورشیدی را نشان می‌دهد.

۳) نادرست: تابش‌های  $b$  و  $c$  از نوع فروسرخ هستند.

۴) درست

۹۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر پنج عبارت درست هستند.

الف) درست  
ب) درست

پ) درست: چون بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و دارای کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند.

ت) درست: در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند و به طبیعت بازمی‌گردند.

ث) درست

۹۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱) نادرست: هر کالایی به اقتصاد کشور هزینه‌هایی را تحمیل می‌کند که به قیمت تمام شده اضافه نشده است.

۲) نادرست: تولید گاز هیدروژن به دلیل ملاحظات زیست‌محیطی در جهت توسعه پایدار است.

۳) درست

۴) نادرست: تولید خودرو و هواپیما با کم‌ترین انتشار  $CO_2$  به جهت ملاحظات زیست‌محیطی با دیدگاه رسیدن به

توسعه پایدار صورت می‌گیرد.

۹۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱) با سوختن زغال‌سنگ، گوگردی‌اکسید ( $SO_2$ ) تولید می‌شود که حل شدن آن در آب باران می‌تواند ایجاد باران

اسیدی کند.

۲) محصول مشترک سوختن هر سه سوخت،  $H_2O$  می‌باشد که در ساختار آن اتم‌های (H) به آرایش هشتایی

نمی‌رسند.

۳) برای ۱ گرم سوخت، ترتیب مقدار گرمای تولید شده و قیمت تمام شده تولید سوخت مشابه هم و به صورت زیر می

باشد: زغال‌سنگ > بنزین > هیدروژن

۴) از نظر اقتصادی، تولید گاز هیدروژن به صرفه نیست، اما در نگاه توسعه پایدار و به دلیل آلاینده‌گی کم‌تر،

سرمایه‌گذاری برای تولید گاز هیدروژن در حال افزایش است

۱۰۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱) درست

۲) نادرست: گازهای اوزون و اکسیژن، آلوتروپ‌ها یا دگرشکل‌های هم هستند.

۳) نادرست: گاز اکسیژن به دلیل نقطه جوش کم و داشتن نیروی بین مولکولی ضعیف‌تر، سخت‌تر از اوزون به مایع

تبدیل می‌شود.

۴) نادرست: اگر مخلوط شامل دو مایع اوزون و اکسیژن را گرم کنیم، ابتدا اکسیژن به دلیل نقطه جوش کم به گاز

تبدیل می‌شود.

۱۰۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱) در هر دو نوع واکنش مبادله انرژی با محیط پیرامون انجام می‌شود.

۲) تنها در دسته‌ای از واکنش‌های برگشت‌پذیر، سرعت انجام واکنش در دو سمت انجام آن برابر هم می‌باشد که به

این واکنش‌ها تعادلی گفته می‌شود.

۳) تنها واکنش‌های برگشت‌ناپذیر (یک‌طرفه) می‌توانند تا مصرف کامل همه یا یکی از مواد واکنش‌دهنده پیش بروند.

۴) زنگ زدن آهن مثالی از فرآیندهای برگشت‌ناپذیر و واکنش‌های انجام شده در لایه اوزون مثالی از واکنش‌های

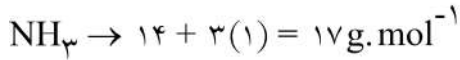
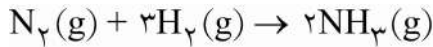
برگشت‌پذیر است.

۱۰۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{5}{273 + 27} = \frac{V_2}{273 + 0} \Rightarrow V = 4/55 \Rightarrow 5 - 4/55 = 0/45L$$

$$\text{درصد کاهش حجم} = \frac{0/45}{5} \times 100 = 9\%$$

۱۰۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

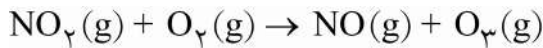


$$51 \times 10^3 g NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{17g NH_3} \times \frac{1 mol N_2}{2 mol NH_3} \times \frac{22/4 L N_2}{1 mol N_2} = 33/6 \times 10^3 L N_2 = 33/6 m^3 N_2$$

۱۰۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست: از واکنش گازهای نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن، اوزون (تروپوسفری) و نیتروژن مونوکسید تولید می‌شود

که در ساختار ( $\dot{N} = \ddot{O}:$ ) اتم نیتروژن به آرایش هشتایی پایدار نرسیده است.

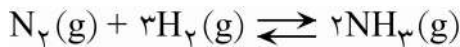


ب) درست

پ) نادرست: تنها نیتروژن دی‌اکسید گازی به رنگ قهوه‌ای می‌باشد.

ت) درست

۱۰۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با در نظر گرفتن فرآیند هابر می‌توان گفت:



(۱) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود.

(۲) با سرد کردن مخلوط گازی واکنش، آمونیاک به صورت مایع جدا می‌شود.

(۳) این واکنش در دمای  $450^\circ C$  و فشار ۲۰۰ اتمسفر در حضور کاتالیزگر (ورقه‌های آهنی) انجام می‌شود.

(۴) بدون تأمین دما و فشار لازم، این واکنش انجام پذیر نمی‌باشد.