



۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) جرم میخ آهنی پس از زنگ زدن، افزایش می‌یابد.

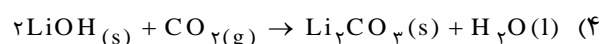
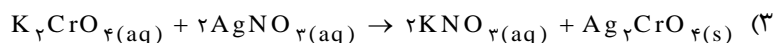
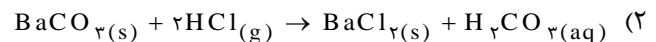
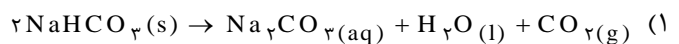
(ب) تمام فلزات قلیایی و قلیایی خاکی می‌توانند در واکنش سوختن شرکت کنند.

(پ) در واکنش ترکیب، چند عنصر بر هم اثر کرده و فراورده(های) تازه با، ساختار پیچیده‌تر تولید می‌کنند.

(ت) در آزمایش کوه آتشفشان، جرم ماده جامد باقی مانده در ظرف، از جرم جامد اولیه کم‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- کدام واکنش به صورتی که معادله آن نوشته شده است، انجام می‌گیرد؟



۳- کدام مطلب، نادرست است؟ ( $A1 = 27, H = 1, Fe = 56, N = 14, O = 16, Ni = 58 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) در واکنش با هیدروکلریک اسید، یک گرم آلومینیم مقدار بیش‌تری هیدروژن آزاد می‌کند تا یک گرم آهن.

(۲) اکسیدی از نیتروژن که دارای ۵ / ۶۹ درصد اکسیژن است، فرمول تجربی  $\text{NO}_2$  را دارد.

(۳) واکنش فلز آلومینیم با محلول نیکل (II) سولفات، از نوع جابه‌جایی یگانه بوده و با مصرف ۰ / ۲ مول آلومینیم، ۷ / ۸ گرم نیکل تولید می‌شود.

(۴) اتانول الکل میوه است و یک عامل OH دارد.

۴- عبارت کدام گزینه به‌درستی بیان نشده است؟

(۱) متیل سالیسیلات دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و استر بوده و در ساختار آن ۴ پیوند دوگانه دیده می‌شود.

(۲) در فرمول مولکولی متیل سالیسیلات، به ازای ۸ اتم کربن، ۲ اتم اکسیژن وجود دارد.

(۳) هر مول آسپرین دارای ۴ اتم اکسیژن، ۸ اتم هیدروژن و ۹ اتم کربن است.

(۴) درصد مولی نیتروژن در آمونیوم دی هیدروژن فسفات کم‌تر از آمونیوم نترات است.

۵- بدن هر فزانورد، به‌طور متوسط در هر شبانه‌روز ۵۴۰ گرم گلوکز مصرف می‌کند. برای جذب گاز  $\text{CO}_2$  آزاد شده، در فضاپیماها، ابتدا از لیتیم هیدروکسید و در صورت نیاز از لیتیم پراکسید استفاده می‌شود. اگر ۲۴۰ گرم لیتیم هیدروکسید با درصد خلوص ۴۰ درصد استفاده شود، پس از جذب همه  $\text{CO}_2$  تولید شده، چند گرم گاز اکسیژن تولید می‌شود؟

( $C = 12, H = 1, O = 16, Li = 7 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۲۰۸ (۲) ۲۵۶ (۳) ۴۱۶ (۴) ۵۱۲

۶- کدام یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

(الف) در ترکیب‌های یونی به جای واژه مولکول گرم از واژه جرم مولی استفاده می‌شود.

(ب) الکل چوب، از گرم کردن چوب در حضور اکسیژن تا دمای  $400^\circ\text{C}$  به‌دست آید.

(پ) واکنش محلول منیزیم کلرید و محلول سدیم فسفات، رسوب سفید رنگ منیزیم فسفات تولید می‌کند.

(ت) استفاده از لیتیم هیدروکسید برای تصفیه هوای درون فضاپیماها، مناسب‌تر از استفاده از لیتیم پراکسید است.

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

۷- ۳۵ گرم از هر یک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در یک پیستون روان در شرایط STP با هم واکنش می‌دهند تا گاز آمونیاک تولید

شود، حجم کل گازها در پیستون پس از انجام کامل واکنش چند لیتر است؟ ( $N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۱۳۷ (۲) ۱۸۲ (۳) ۲۷۳ (۴) ۳۶۴

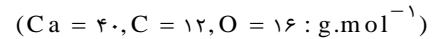
۸- گرد فریک اکسید و فلز ..... با یک‌دیگر واکنش داده و نمک ..... اکسید و آهن ..... تولید می‌کنند.

(۱) آلومینیم- جامد آلومینیم- جامد (۲) آلومینیم- جامد آلومینیم- مذاب

(۳) سدیم- جامد سدیم- مذاب (۴) سدیم- مذاب سدیم- مذاب



۹- از تجزیه ۵۰۰ گرم کلسیم کربنات ۹۰ درصد خالص، چند مول گاز آزاد می‌شود، اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۵ درصد باشد؟



(۱) ۲/۰۸ (۲) ۴/۵ (۳) ۳/۸۲۵ (۴) ۸/۰۳۲

۱۰- هنگامی که موتور خودرو روشن می‌شود، ..... هنگامی که خودرو با سرعت معمولی حرکت می‌کند، ..... و هنگام کار کردن موتور خودرو، ..... واکنش دهنده محدود کننده است.

- (۱) سوخت- سوخت- اکسیژن  
 (۲) سوخت- اکسیژن- سوخت  
 (۳) اکسیژن- اکسیژن- سوخت  
 (۴) اکسیژن- سوخت- اکسیژن  
 ۱۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) حجم گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه هوا با حجم مشخص، به دما بستگی ندارد.

(۲) تام علمی تفلون، تتراکلرواتن است.

(۳) از پلی پروپن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

(۴) بنزین فقط شامل ایزواکتان خالص است.

۱۲- نوع کدام واکنش درست بیان شده است؟

(۱) واکنش گاز کلر و محلول پتاسیم برمید: جابجایی یگانه

(۲) واکنش شناسایی یون  $Fe^{3+}$  با محلول سدیم هیدروکسید: ترکیب

(۳) واکنش تهیه آمونیوم کلرید از واکنش گازهای آمونیاک و هیدروژن کلرید: جابجایی یگانه

(۴) واکنش گوگرد با اکسیژن: اکسایش

۱۳- ۵ گرم مخلوطی شامل فلز لیتیم و ترکیب لیتیم اکسید را در آب می‌اندازیم. حجم گاز آزاد شده برابر با ۴L و چگالی گاز برابر

$\frac{g}{L}$  است. جرم لیتیم اکسید در مخلوط اولیه کدام است؟ ( $Li = 7, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۲/۸ گرم (۲) ۲/۲ گرم (۳) ۲/۵ گرم (۴) ۲/۷ گرم

۱۴- در واکنش فلز آلومینیم و هیدروبرمیک اسید، اگر ۸/۱ گرم فلز آلومینیم و ۱/۲ مول اسید داشته باشیم. در صورتی که بازده واکنش

۵۰ درصد باشد، چند لیتر گاز در شرایط STP بدست می‌آید؟ ( $Al = 27 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۵/۰۴ (۲) ۱۰/۰۸ (۳) ۶/۷۲ (۴) ۱۳/۴۴

۱۵- در کدام یک از گزینه‌های زیر روش تهیه ماده نادرست بیان شده است؟

(۱) تهیه گاز کلر: واکنش هیدروکلریک اسید با منگنز (IV) اکسید

(۲) تهیه متانول: گرم کردن چوب در حضور اکسیژن در دمای  $400^{\circ}C$

(۳) تهیه اتانول: تخمیر کربوهیدرات‌ها توسط آنزیم‌ها

(۴) تهیه آسپرین: واکنش سالیسیلیک اسید با استیک انیدرید

۱۶- کدام مطلب درست است؟

(۱) فرمول تجربی الکل‌های چند عاملی با هم یکسان است.

(۲) بریلیم تنها عنصر قلیایی است که با آب داغ یا بخار آب واکنش نمی‌دهد.

(۳) هنگامی که خودرو در جا کار می‌کند، اکسیژن محدودکننده است.

(۴) واکنش  $6Na(s) + Fe_3O_4(s) \rightarrow 3Na_2O(s) + 2Fe(s)$  در کیسه‌های هوای خودروها، واکنش مولد گاز نامیده می‌شود.

۱۷- ۳/۲ گرم مخلوط نمک طعام و مس (II) سولفات را در مجاورت رطوبت قرار می‌دهیم تا جرم مخلوط به ۳/۶۵ برسد اگر جذب

رطوبت تنها توسط نمک مس بوده و کات کبود تولید گردد، چند درصد مخلوط اولیه را نمک طعام تشکیل داده است؟



(۱) ۷۵ (۲) ۳۳/۳ (۳) ۴۸ (۴) ۶۷



۱۸- نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها در معادله  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$  پس از موازنه، به نسبت ضریب  $\text{KCl}$  به ضریب  $\text{MnO}_2$  در معادله  $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  برابر کدام گزینه است؟

(۱) ۳۶ (۲) ۴ (۳) ۶۳ (۴) ۷

۱۹- با توجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟



(۱) شکل، نمایش دو محلول زردرنگ و بی‌رنگ است که در اثر مخلوط شدن نیز دو محلول زردرنگ و بی‌رنگ را به وجود می‌آورد.

(۲) با حذف یون‌های ناظر یا تماشاگر، واکنش جابه‌جایی یگانه انجام می‌شود.

(۳) هر دو ماده‌ی زردرنگ در واکنش‌دهنده و فراورده‌ها، دارای یون کرومات هستند.

(۴) واکنش‌دهنده‌ی زردرنگ در این واکنش، اگر با نقره نیترات مخلوط شود نیز رسوب زردرنگی ایجاد می‌کند.

۲۰- کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟

(۱) تجزیه عنصری روشی است که طی آن تعداد اتم‌های هر عنصر در ترکیب را مشخص می‌کند.

(۲) در ترکیبات مولکولی، فرمول تجربی با فرمول شیمیایی یکسان است.

(۳) متانول به الکل میوه معروف است و از گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن به دست می‌آید.

(۴) در ساختار آسپرین، ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

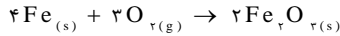
۲۱- مخلوطی شامل  $\text{KCl}$  و  $\text{KClO}_4$  به جرم ۲ گرم را حرارت می‌دهیم. اگر جرم جامد باقی‌مانده در ظرف واکنش  $1/76$  گرم باشد، تقریباً چند درصد مخلوط مورد نظر را  $\text{KClO}_4$  تشکیل می‌دهد؟

$$(K = 39, Cl = 35.5, O = 16 : g.mol^{-1})$$

(۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴) ۴۵

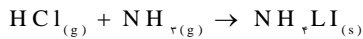
۱- پاسخ: گزینه ۲

بخش (آ) صحیح است: مطابق واکنش زیر، جرم میخ آهنی بیش تر می شود:

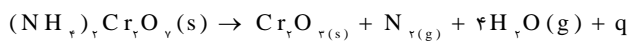


بخش (ب) نادرست است. فلز (Be) در واکنش سوختن شرکت نکرده و در دمای کم تر از  $600^\circ C$  اکسایش نمی یابد.

بخش (پ) نادرست است. در واکنشی همانند واکنش زیر، ۲ یا چند ماده (و نه لزوماً عنصر) با هم ترکیب شده، موادی با ساختار پیچیده تر تولید می کنند.



بخش (ت) درست است.

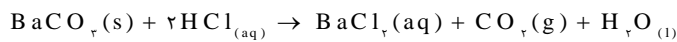


بخشی از ماده اولیه به گاز تبدیل می شود.

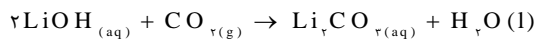
۲- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۱:

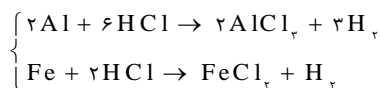


گزینه ۲:



گزینه ۴:

۳- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۱:

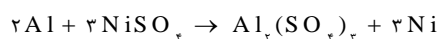
$$1g Al \times \frac{1 mol}{27g} \times \frac{3 mol H_2}{2 mol Al} = \frac{1}{18} mol H_2$$

$$1g Al \times \frac{1 mol}{27g} \times \frac{1 mol H_2}{2 mol Fe} = \frac{1}{54} mol H_2$$

گزینه ۲:

$$NO_2 : \frac{2(16)}{44 + 14} \times 100 = 69 / 5\%$$

گزینه ۳:



$$\cdot / 2 mol Al \times \frac{3 mol Ni}{2 mol Al} \times \frac{58g Ni}{1 mol Ni} = 17.4 g Ni$$

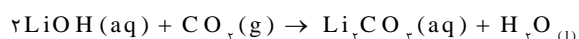
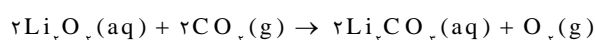
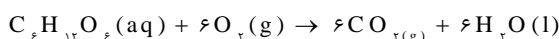
۴- پاسخ: گزینه ۲

$$NH_4H_2PO_4 : \frac{1}{12} \times 100 = 8 / 3\%$$

$$NH_4NO_3 : \frac{2}{9} \times 100 = 22 / 2\%$$

فرمول مولکولی متیل سالیسیلات  $C_8H_8O_3$  است.

۵- پاسخ: گزینه ۲



$$54g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 mol}{180g} \times \frac{6 mol CO_2}{1 mol} = 18 mol CO_2$$

## پاسخ تشریحی

(کل CO<sub>۲</sub> تولید شده)

$$۲۴۰ \text{ g LiOH} \times \frac{۱ \text{ mol}}{۲۴ \text{ g}} \times \frac{۱ \text{ mol CO}_2}{۲ \text{ mol}} \times \frac{۴۰}{۱۰۰} = ۲ \text{ mol CO}_2$$

(جذب شده توسط LiOH)

$$۱۸ - ۲ = ۱۶ \text{ mol CO}_2 \text{ (باقی مانده)}$$

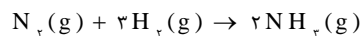
$$۱۶ \text{ mol CO}_2 \times \frac{۲ \text{ mol Li}_2\text{O}}{۲ \text{ mol}} \times \frac{۱ \text{ mol O}_2}{۲ \text{ mol Li}_2\text{O}} \times \frac{۳۲ \text{ g O}_2}{۱ \text{ mol O}_2} = ۲۵۶ \text{ g O}_2$$

۶- پاسخ: گزینه ۲

الکل چوب از گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن تا دمای ۴۰۰ °C به دست می‌آید.

استفاده از لیتیم پراکسید برای تصفیه هوای فضاپیماها مساعدتر از لیتیم هیدروکسید است (به دلیل تولید گاز اکسیژن و مصرف بیش-تر کربن دی‌اکسید)

۷- پاسخ: گزینه ۴



$$\begin{array}{ccc} ۳۵ \text{ g} & & ۳۵ \text{ g} \\ \downarrow & & \downarrow \end{array}$$

$$۱ / ۲۵ \text{ mol} \quad ۱۷ / ۵ \text{ mol} \rightarrow \frac{۱۷ / ۵}{۳} = ۵ / ۸۳$$

↓

محدودکننده

$$۱ / ۲۵ \text{ mol N}_2 \times \frac{۳ \text{ mol H}_2}{۱ \text{ mol N}_2} = ۳ / ۷۵ \text{ mol H}_2 \text{ مصرفی}$$

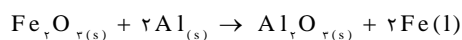
$$۱۷ / ۵ - ۳ / ۷۵ = ۱۳ / ۷۵ \text{ mol H}_2 \text{ باقیمانده}$$

$$۱ / ۲۵ \text{ mol N}_2 \times \frac{۲ \text{ mol NH}_3}{۱ \text{ mol N}_2} = ۲ / ۲۵ \text{ mol NH}_3 \text{ تولیدی}$$

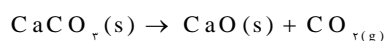
$$\text{کل مول گاز: } ۱۳ / ۷۵ + ۲ / ۲۵ = ۱۶ / ۲۵ \text{ mol}$$

$$۱۶ / ۲۵ \text{ mol} \times \frac{۲۲ / ۴۱}{۱ \text{ mol}} = ۳۶۴ \text{ L}$$

۸- پاسخ: گزینه ۲



۹- پاسخ: گزینه ۳



$$۵۰۰ \text{ g CaCO}_3 \times \frac{۹۰}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ mol CaCO}_3}{۱۰۰ \text{ g}} \times \frac{۱ \text{ mol CO}_2}{۱ \text{ mol CaCO}_3} = ۴ / ۵ \text{ mol}$$

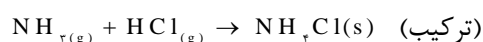
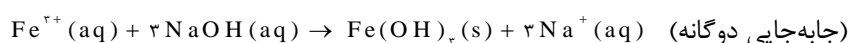
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۸۵ = \frac{x}{۴ / ۵} \times ۱۰۰$$

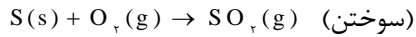
۱۰- پاسخ: گزینه ۴

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

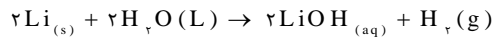
حجم گاز مورد نیاز، به چگالی گاز بستگی دارد که آن هم به دما وابسته است، نام علمی تفلون، تترافلورواتن است. بنزین مخلوطی از هیدروکربن‌های مختلف است که به‌طور میانگین آن را ۸ کربنه در نظر گرفته و ایزوکتان می‌نامند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱





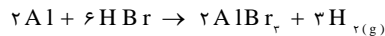
۱۳- پاسخ: گزینه ۲



$$\text{جرم لیتیم} = 2LH_2 \times \frac{0.1g}{1L} \times \frac{1mol}{2g} \times \frac{2molLi}{1molH_2} \times \frac{7gLi}{1mol} = 2/8g$$

$$\text{جرم لیتیم اکسید} = 5 - 2/8 = 2/2g$$

۱۴- پاسخ: گزینه ۱



$$Al: 8/1g \times \frac{1mol}{27} \times \frac{1}{2} = 0.15 \text{ محدود کننده}$$

$$HBr: \frac{1/2}{6} = 0.08$$

$$: 8/1g AL \times \frac{1mol}{27g} \times \frac{3molH_2}{2mol} \times \frac{22/4}{1mol} \times \frac{50}{100} = 5/0.4L H_2$$

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

متانول را از گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن در دمای  $400^\circ C$  تهیه می کنند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

برلییم تنها عنصر قلیایی خاکی است که با آب یا بخار آب داغ واکنش نمی دهد.

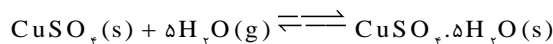
واکنش  $2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2$ ، واکنش مولد گاز نامیده می شود. هنگامی که خودرو در جا کار می کند، نسبت سوخت به

اکسیژن  $\frac{1}{9}$  است و اکسیژن محدود کننده و سوخت اضافی است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۱

$$3/65 - 3/2 = 0.45g$$

جرم آب اضافه شده است.



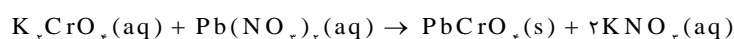
$$0.45gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{1molCuSO_4}{5molH_2O} \times \frac{160gCuSO_4}{1molCuSO_4} = 0.8gCuSO_4$$

$$3/2 - 0.8 = 2/4g NaCl$$

$$NaCl \text{ جرمی} = \frac{2/4}{3/2} \times 100 = 75\%$$

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

۱۹- پاسخ: گزینه ۳



زرد رنگ                      زرد رنگ                      زرد رنگ

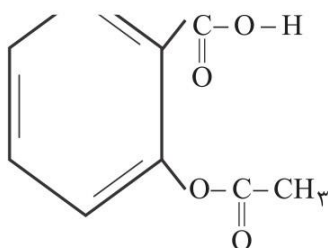
۲۰- پاسخ: گزینه ۴

(۱) در تجزیه عنصری، تعداد عناصر مشخص می شود.

(۲) در ترکیبات یونی فرمول تجربی با فرمول شیمیایی یکسان است.

(۳) متانول به الکل چوب معروف است.

(۴) ساختار آسپرین به صورت زیر است:



۲۱- پاسخ: گزینه ۲

$$2 - 1 / 76 = 0 / 24 \text{ g}$$

اکسیژن تولید شده  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

$$\frac{2}{2 \times 122.5} \times \frac{A}{100} = \frac{0 / 24}{3 \times 32} \Rightarrow A \approx 30$$