

۱۱/۲ L STP



در واکنش ۱ از روی حجم گاز آمونیاک، جرم H_2O تولیدی به دست می‌آید.

$$\frac{11/2}{2 \times 22/4} = \frac{\text{جرم آب}}{1 \times 18} \Rightarrow \text{جرم آب} = 4/5 g$$

$$\frac{\text{جرم اب (II)}}{\text{جرم آب (I)}} = 5 \Rightarrow \text{جرم آب (II)} = 22/5 g$$

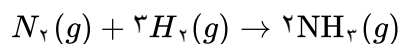
$$\frac{22/5}{1 \times 18} = \frac{\text{جرم CO}_2}{1 \times 60} \Rightarrow \text{جرم کربنات} = 75 g$$

$$(NH_4)_2CO_3 \text{ مانده} = \frac{20}{100} \times 17 = 3/4 g$$

$$\frac{17 \times \frac{80}{100}}{2 \times 68} = \frac{\text{جرم Li}_2CO_3}{74} \Rightarrow \text{جرم Li}_2CO_3 = 7/4$$

$$\frac{7/4 + 3/4}{3/4} = 3/18$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$STP \text{ در } xL = 17g \times \frac{1}{34g} \times \frac{22/4 L}{1 mol} \times \frac{2}{1} \Rightarrow x = 22/4 L NH_3$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4 L}{273} = \frac{200 \times V_2}{700} \Rightarrow V_2 = \frac{700 \times 22/4}{273 \times 200} = \frac{7 \times 11/2}{273}$$

$$= \frac{78/4}{273} = 0/278 L NH_3$$

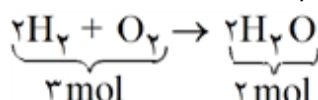
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

پ) به طور مثال در معادله شیمیایی $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$ ، تعداد کل اتمها در دو طرف معادله مساوی است، ولی

قانون بقای جرم در مورد آن صادق نیست و معادله نیاز به موازنه دارد.

ت) در یک معادله موازنه شده که قانون بقای جرم در مورد آن صادق است، مولهای مواد اولیه و فرآوردهها الزاماً نباید

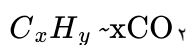


برابر باشند، مانند واکنش زیر:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرمول هیدروکربن موردنظر را به صورت C_xH_y در نظر می‌گیریم. مطابق داده‌های سؤال، ۲۰٪ جرم این هیدروکربن را هیدروژن تشکیل می‌دهد. بنابراین می‌توان نوشت:

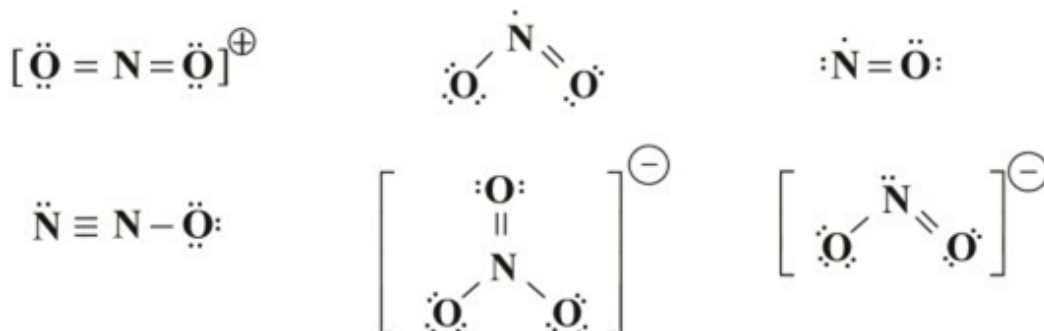
$$\frac{\%C}{\%H} = \frac{\text{جرم عنصر کربن}}{\text{جرم عنصر هیدروژن}} \Rightarrow \frac{\%80}{\%20} = \frac{x \times 12}{y \times 1} \Rightarrow 4 = \frac{12x}{y} \Rightarrow y = 3x$$

از سوختن کامل هر مول هیدروکربن C_xH_y ، به اندازه x مول کربن دی‌اکسید (CO_2) به دست می‌آید:



$$gCO_2 = 12g C_xH_y \times \frac{1 \text{ mol } C_xH_y}{(12x + y)g C_xH_y} \times \frac{x \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_xH_y} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 35/2g CO_2$$

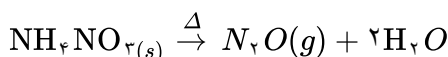
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ساختار لوویس تمام گونه‌ها در زیر رسم شده است:



همان‌طور که می‌بینید در ساختار تمامی گونه‌ها حداقل یک پیوند دوگانه یا سه‌گانه وجود دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کربنات‌های مذکور در مسأله با گرما تبدیل به CO_2 و اکسید فلز می‌شوند. یک مول از این کربنات‌ها، یک مول CO_2 آزاد می‌کند. پس کاهش وزن ماده جامد بدلیل CO_2 خارج شده می‌باشد یعنی به ازای هر مول کاهش وزن به صورت زیر است:

$$\text{درصد کاهش وزن} = \frac{M(CO_2)}{M(\text{کربنات})} \times 100 = \frac{44}{M(\text{کربنات})} \times 100$$

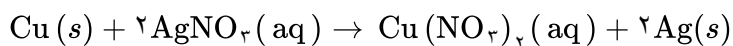


گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$1gr NH_4NO_3 \times \frac{80/2gr NH_4NO_3 \text{ خالص}}{100gr NH_4NO_3 \text{ خالص}} \times \frac{41gr NH_4NO_3 \text{ تجزیه شده}}{100gr NH_4NO_3 \text{ خالص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } NH_4NO_3 \text{ تجزیه شده}}{80 \text{ gr } NH_4NO_3 \text{ تجزیه شده}} \times \left(\frac{1 \text{ mol } N_2O}{1 \text{ mol } NH_4NO_3} \right) \times \frac{22400 \text{ ml } N_2O}{1 \text{ mol } N_2O} = 100/105 \text{ ml} \approx 100 \text{ mlit}$$

از استوکیومتری به دست می‌آید.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

طبق واکنش نقره تولید می‌شود. از مقدار نقره‌ی تولید شده می‌توان مس مصرفی و از آنجا مقدار باقی‌مانده‌ی مس را به دست آورد.

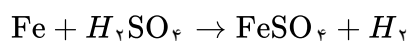
$$0.108 \text{ gr Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ gr Ag}} \times \frac{1 \text{ mol Cu مصرفی}}{2 \text{ mol Ag تولیدی}} \times \frac{64 \text{ gr Cu}}{1 \text{ mol Cu مصرفی}} = 0.032 \text{ gr Cu مصرفی}$$

$$\text{جرم Cu مانده} = 1 - 0.032 \rightarrow \text{جرم Cu مصرفی} - \text{جرم Cu اولیه} = \text{جرم Cu مانده}$$

$$\rightarrow \text{جرم Ag تولیدی} + \text{جرم Cu مانده} = \text{جرم توده‌ی جامد} = (1 - 0.032) + 0.108 = 1.076 \text{ gr}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

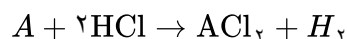
$$9/0.33 \times 10^{22} \text{ Fe اتم} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{6/0.22 \times 10^{22} \text{ Fe}} = 0.15 \text{ mol Fe} \quad (\text{استوکیومتری})$$



$$\text{LH}_2 ? : 0.15 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1 \text{ LH}_2}{0.08 \text{ g H}_2} = 3/75 \text{ LH}_2$$

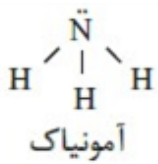
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فلز موردنظر را A و جرم اتمی آن را M فرض می‌کنیم. می‌دانیم فلزات قلیایی خاکی (گروه

۲ جدول تناوبی) دوظرفیتی هستند پس:



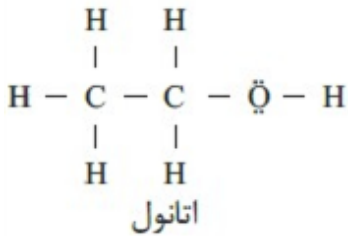
$$1/12 \text{ LH}_2(g) = 1/2 \text{ gA} \times \frac{1 \text{ mol A}}{\text{MgA}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol A}} \times \frac{22/4 \text{ LH}_2(g)}{1 \text{ mol H}_2(g)}$$

$$\Rightarrow M = 24 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم مولی فلز A} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

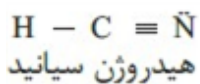


$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{\text{جفت } e^- \text{ پیوندی}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} > \frac{1}{4}$$

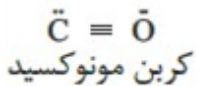


$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{\text{جفت } e^- \text{ پیوندی}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

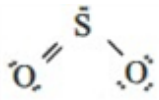


$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{\text{جفت } e^- \text{ پیوندی}} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} < \frac{2}{3}$$

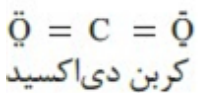


$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{\text{جفت } e^- \text{ پیوندی}} = \frac{2}{3}$$

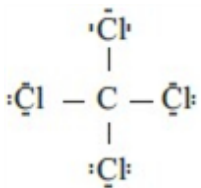


$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{\text{جفت } e^- \text{ پیوندی}} = \frac{6}{3} = 2$$

$$\Rightarrow 2 > 1$$

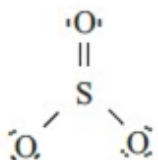


$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{\text{جفت } e^- \text{ پیوندی}} = \frac{4}{4} = 1$$



$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{\text{جفت } e^- \text{ پیوندی}} = \frac{12}{4} = 3$$

$$\Rightarrow 3 > 2$$



$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{\text{جفت } e^- \text{ پیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$$

- انرژی الکترون با افزایش فاصله آن از هسته افزایش می‌یابد.
- دو کمیت ذکر شده رابطه‌ای با یکدیگر ندارند.
- با افزایش میزان CO_2 موجود در هواکره، مساحت برف در نیم‌کره شمالی کاهش می‌یابد.
- با افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای، دمای کره زمین نیز افزایش می‌یابد.

۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

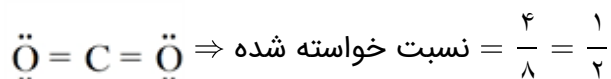
A: پرتوهای فرابنفش خورشید

B: مولکولهای CO_2

C: پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین

D: بارتابش پرتوهای فروسرخ از مولکولهای CO_2

بررسی گزینه (۱): ساختار لوویس مولکول CO_2 به شکل زیر است که دارای ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی است.

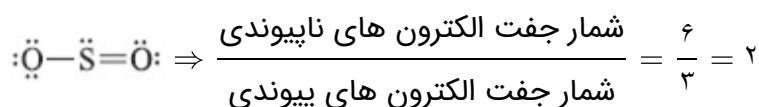


۱۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ترکیب A همان SO_2 بوده که در فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

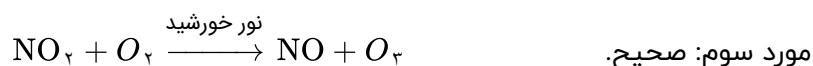
(۲) B و C به ترتیب HNO_3 و H_2SO_4 هستند.(۳) ساختار لوویس SO_2 به صورت زیر است:

(۴) با حل شدن HNO_3 و H_2SO_4 در آب باران، باران اسیدی به وجود می‌آید. pH باران اسیدی کمتر از pH باران معمولی است و خاصیت اسیدی بیشتری دارد.

۱۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: صحیح. در لایه استراتوسفر نقش حفاظتی و مفید و در لایه تروپوسفر نقش مضر و زیان بار

مورد دوم: صحیح. با توجه به نقطه جوش -112°C و -183°C و O_2 و O_3 

مورد سوم: صحیح.

مورد چهارم: غلط

۱۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد نادرست:

ردیف ۱: مس (II) اکسید

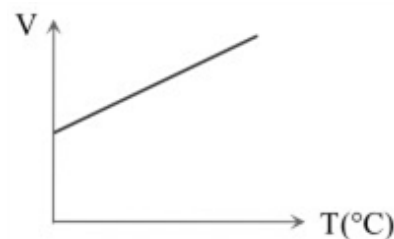
ردیف ۳: کروم (II) فلوئورید

ردیف ۲: همه درست

ردیف ۴: همه درست

۱۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار حجم بر حسب دما (سلسیوس) به صورت زیر است.

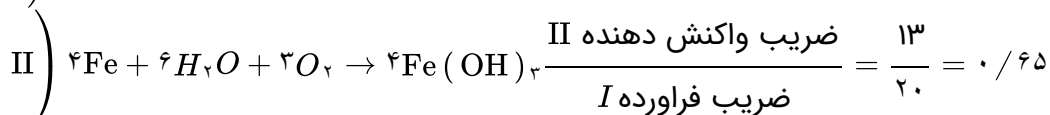
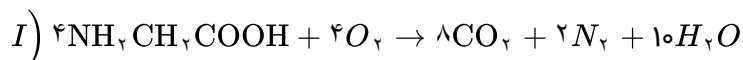


الف) Al_2O_3 به همراه ناخالصی \rightarrow بوکسیت Fe_2O_3 به همراه ناخالصی \rightarrow هماتیت

ب) $N_2O_4 : \frac{O}{N} = 2$

$$SiBr_4 : \frac{Br}{Si} = 4 \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

ج) فلز مورد استفاده در سیم‌های انتقال برق، Al است که واکنش‌پذیری آن با اسید بیش‌تر از روی و آهن است.



$$\frac{10/7}{107 \times 4} = \frac{x}{22/4 \times 3} \Rightarrow x = 1/68 \text{ lit } O_2$$

الف) پرتو A: اشعه فرابنفش و پرتو B: فروسرخ می‌باشد و پرتو A نسبت به B دارای انرژی بیش‌تر و طول موج کم‌تر می‌باشد.

ب) هر دو واکنش در لایه اوزون انجام می‌شود.

ج) در این واکنش مولکول اکسیژن و اتم اکسیژن که مجموعاً دارای ۳ اتم اکسیژن است، تشکیل می‌شوند.