

# TURBOTEST

# توربو تست

شیمی دهم | استاد عرفان بنواری



*Dmitri Mendeleev*

توربو تست | بانک تست انحصاری دوره توربو جت  
کاری از گروه آموزشی راینو



جادوگر آموزش ایران!



آکادمی کوچینگ  
تحصیلی منصور رخشان

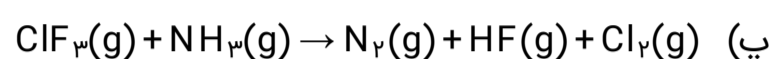
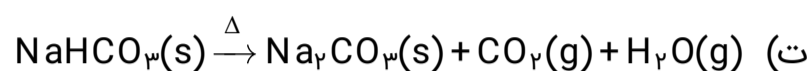
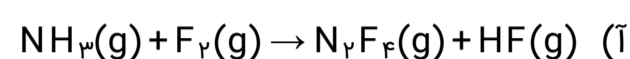
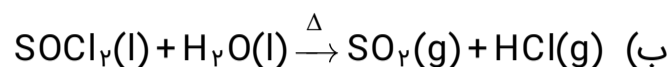
مدت زمان آزمون: -

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: استوکیومتری جامع دهم

استاد: عرفان بنواری

۱) در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضرایب‌های استوکیومتری فراورده‌ها،  $1/5$  برابر مجموع ضرایب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟



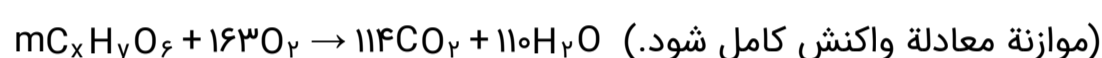
(۴) پ، ت

(۳) آ، ب

(۲) آ، پ

(۱) ب، ت

۲) در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ( $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر  $25 \text{ L}$  فرض شود؛  $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$ )



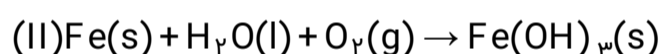
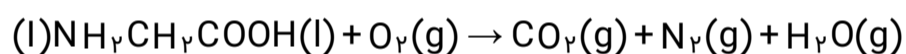
(۴)  $7/5, 203/75$

(۳)  $5/7, 203/75$

(۲)  $7/5, 302/75$

(۱)  $5/7, 302/75$

۳) پس از موازنه معادله واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II)،  $10/7$  گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 : \text{g. mol}^{-1}$ )

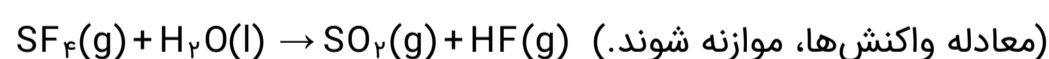
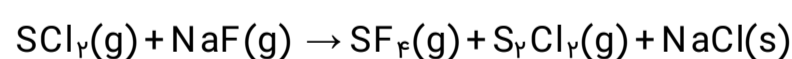
(۴)  $1/25, 0/60$

(۳)  $1/45, 0/60$

(۲)  $1/68, 0/65$

(۱)  $2/28, 0/65$

۴) مقدار گاز  $\text{SF}_6$  لازم برای تهیه  $50$  لیتر گاز  $\text{HF}$  را از واکنش چند گرم سدیم فلئورید با گاز  $\text{SCl}_2$  کافی، می‌توان به دست آورد و در این فرآیند چند گرم گاز  $\text{SO}_2$  تولید می‌شود؟



(جرم هر لیتر گاز  $\text{HF}$ ، برابر  $8/0$  گرم در نظر گرفته شود، گزینه‌ها از راست به چپ بخوانید.)

( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{F} = 19, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g. mol}^{-1}$ )

(۴)  $32, 84$

(۳)  $42, 84$

(۲)  $42, 126$

(۱)  $32, 126$

۵)  $72/5$  گرم گاز بوتان، به صورت جداگانه یکبار به صورت ناقص و یکبار به صورت کامل سوزانده می‌شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده (پس از تبدیل به شرایط STP) برابر چند لیتر است؟ (از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها، گاز کربن مونوکسید و آب تشکیل می‌شود.)

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$ )

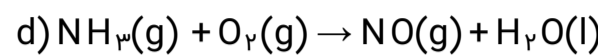
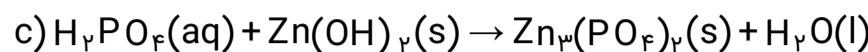
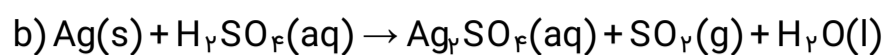
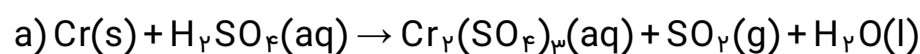
(۴)  $89/6$

(۳)  $86/9$

(۲)  $65/0$

(۱)  $56/0$

۶) در معادله موازنه شده کدام دو واکنش زیر، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد، به ترتیب بیشترین و کمترین است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



d,a (۴)

c,b (۳)

b,d (۲)

a,c (۱)

۷) اگر ۱۶ گرم از عنصر A با ۷ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب AX را تشکیل دهد و ۱۲ گرم از عنصر Z با ۲/۸ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب XZ<sub>۳</sub> را به وجود آورد، جرم مولی X چند برابر جرم مولی Z و جرم مولی XZ<sub>۳</sub> برابر چند گرم است؟ (جرم مولی عنصر A را برابر ۱۲۸ گرم در نظر بگیرید).

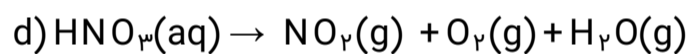
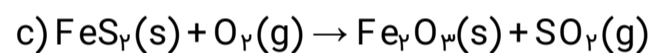
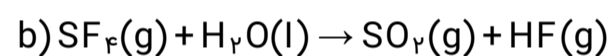
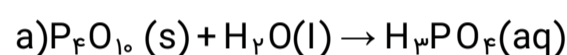
۲۹۶ ، ۰/۸۵ (۴)

۲۶۹ ، ۰/۸۵ (۳)

۲۹۶ ، ۰/۷۰ (۲)

۲۶۹ ، ۰/۷۰ (۱)

۸) پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر:



نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش a به واکنش c و تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش‌های b و d، (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

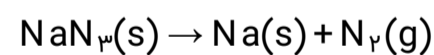
۶ ، ۰/۴۴ (۴)

۳ ، ۰/۴۴ (۳)

۶ ، ۰/۲۴ (۲)

۳ ، ۰/۲۴ (۱)

۹) با توجه به معادله موازنه نشده واکنش زیر برای تولید ۱۶/۸ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP، چند گرم NaN<sub>۳</sub> خالص باید تجزیه شود؟ (N = ۱۴ , Na = ۲۳ : g.mol<sup>-1</sup>)



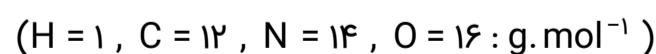
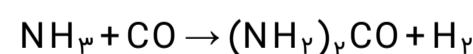
۳/۵۵ (۴)

۳۵/۵ (۳)

۳/۲۵ (۲)

۳۲/۵ (۱)

۱۰) اوره و هیدروژن طبق واکنش موازنه نشده زیر در شرایط STP تولید می‌شوند. اگر گاز هیدروژن تولیدی را در ظرف جداگانه تحت فشار ۴atm و در دمای ۰°C قرار دهیم، ۴/۲ لیتر کاهش حجم خواهد داشت. در این صورت چند گرم اوره تولید خواهد شد؟



۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

۱۱) واکنش هابر در دمای ۴۵۰°C و فشار ۲۰۰atm انجام می‌شود. اگر ۳۰ درصد از ۲/۸ گرم نیتروژن موجود در ظرف واکنش با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش دهد، در شرایط انجام واکنش چند لیتر آمونیاک تولید می‌شود؟ (N = ۱۴ : g.mol<sup>-1</sup>)

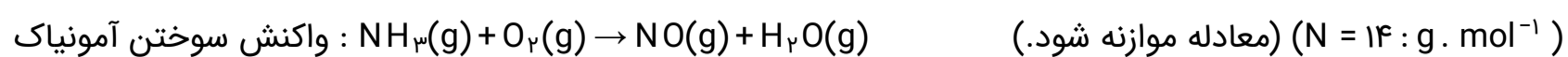
۰/۰۶ (۴)

۴/۴۸ (۳)

۰/۰۱۸ (۲)

۱/۳۴۴ (۱)

۱۲) ۸۴۰ گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن با بازده درصدی واکنش ۶۰ درصد به طور کامل واکنش داده و آمونیاک تولید می‌کند. اگر فراورده حاصل را بسوزانیم و فراورده‌ها را به شرایط STP برسانیم چند لیتر گاز در ظرف موجود می‌باشد.



۱۳۴۴ (۱)      ۸۰۶/۴ (۲)      ۲۰۱۶ (۳)      ۴۴۸/۲ (۴)

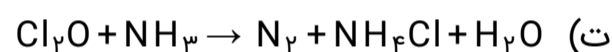
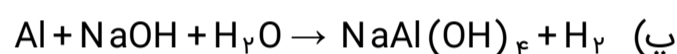
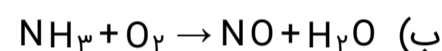
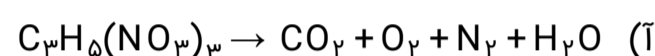
۱۳) اگر در واکنش (موازنه نشده):  $\text{Ca}_3\text{N}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq})$ ، ۵/۰ مول کلسیم نیتريد و مقدار کافی آب با یکدیگر واکنش دهند، چند گرم آمونیاک تولید می‌شود؟ (N = ۱۴, H = ۱ : g . mol<sup>-1</sup>)

۸/۵ (۱)      ۱۰/۵ (۲)      ۱۵ (۳)      ۱۷ (۴)

۱۴) شمار اتم‌ها در چند گرم آهن با شمار مولکول‌ها در ۱۰/۸ گرم آب یکسان است؟ (H = ۱, O = ۱۶, Fe = ۵۶ : g . mol<sup>-1</sup>)

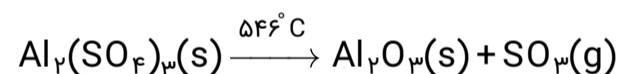
۳۶/۶ (۱)      ۴۳/۶ (۲)      ۳۳/۶ (۳)      ۴۴/۸ (۴)

۱۵) ضریب استوکیومتری آب در کدام واکنش‌ها پس از موازنه برابر است؟



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

۱۶) در شرایط STP، ۱۷/۱ گرم آلومینیم سولفات مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر تجزیه شده است. در دمای ۵۴۶°C و فشار ۱ atm، چند لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید (SO<sub>3</sub>) تولید می‌شود؟ (O = ۱۶, Al = ۲۷, S = ۳۲ : g . mol<sup>-1</sup>)



۳/۳۶ (۱)      ۶/۷۲ (۲)      ۱۰/۰۸ (۳)      ۱۳/۴۴ (۴)

۱۷) مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن به حجم ۲۶/۸۸ لیتر در شرایط بهینه پیشنهادی هابر به طور کامل با هم واکنش داده به طوری که چیزی از آن‌ها باقی نمی‌ماند. در این صورت به ترتیب از راست به چپ چند گرم آمونیاک تولید می‌شود و این مقدار آمونیاک با چه تعداد اتم اکسیژن در واکنش (II) مصرف خواهد شد؟ (واکنش‌ها موازنه شوند. N = ۱۴, H = ۱ : g . mol<sup>-1</sup>)



۵/۴۱۸ × ۱۰<sup>۲۳</sup>, ۱۳/۶ (۱)      ۲/۷ × ۱۰<sup>۲۳</sup>, ۱۰/۲ (۲)

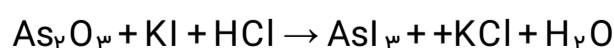
۲/۷ × ۱۰<sup>۲۳</sup>, ۱۳/۶ (۳)      ۵/۴۱۸ × ۱۰<sup>۲۳</sup>, ۱۰/۲ (۴)

۱۸) آلیاژی از آهن و مس حاوی ۳۰ درصد وزنی مس می‌باشد. نسبت تعداد اتم‌های آهن به تعداد اتم‌های مس در این آلیاژ کدام است؟

(Cu = ۶۴ و Fe = ۵۶ : g . mol<sup>-1</sup>)

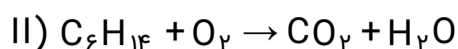
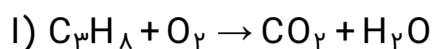
۳/۷ (۱)      ۳/۸ (۲)      ۳/۸ (۳)      ۱/۳ (۴)

۱۹) اختلاف مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش مقابل کدام است؟



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

۲۰) یک نمونه ۲۱/۷ گرمی که فقط شامل پروپان ( $C_3H_8$ ) و هگزان ( $C_6H_{14}$ ) است، به طور کامل می‌سوزد. اگر در پایان واکنش و در شرایط ۳۳/۶، STP لیتر گاز کربن دی‌اکسید آزاد شود، در مجموع چند گرم آب تولید می‌شود؟ (واکنش‌ها موازنه شوند،  $(C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$ )



۱۴/۴ (۴)

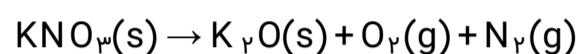
۲۴/۳ (۳)

۳۳/۳ (۲)

۱۱/۱ (۱)

۲۱) واکنش موازنه نشده زیر در دمای  $0^\circ C$  و فشار ۱ atm انجام می‌شود. در صورتی که ۲۰۲ گرم پتاسیم نیترات ( $KNO_3$ ) طبق واکنش زیر تجزیه شود، حجم گاز اکسیژن تولید شده در دمای  $227^\circ C$  و فشار ۱ atm به تقریب برابر چند لیتر است؟

$(K = 39, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$



۱۰۲/۵ (۴)

۸۳ (۳)

۵۴ (۲)

۶۷/۵ (۱)

۲۲) در ۸/۰ مول فسفریک اسید ( $H_3PO_4$ )، به تقریب چند اتم هیدروژن و چند گرم اکسیژن (به ترتیب از راست به چپ) وجود دارد؟

$(O = 16 g.mol^{-1})$

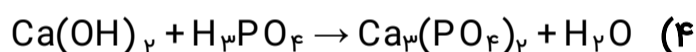
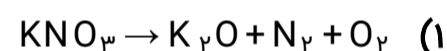
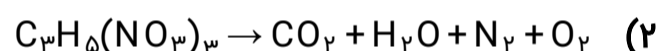
۵۱/۲ -  $1/44 \times 10^{24}$  (۲)

۷۴/۹ -  $1/44 \times 10^{24}$  (۱)

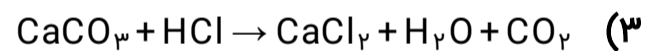
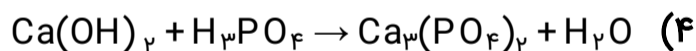
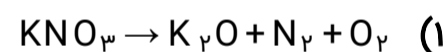
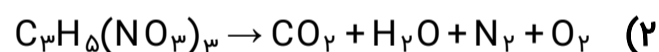
۵۱/۲ -  $1/91 \times 10^{24}$  (۴)

۷۴/۹ -  $1/91 \times 10^{24}$  (۳)

۲۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در کدام گزینه پس از موازنه کمتر است؟



۲۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در کدام گزینه پس از موازنه کمتر است؟



۲۵) آسپرین به طور طبیعی در پوست درخت بید یافت می‌شود. ۹۰ گرم آسپرین ( $C_9H_8O_4$ ) در اختیار داریم. این نمونه به تقریب شامل چند اتم اکسیژن است؟  $(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

$18/06 \times 10^{22}$  (۴)

$18/06 \times 10^{23}$  (۳)

$12/04 \times 10^{22}$  (۲)

$12/04 \times 10^{23}$  (۱)

۲۶) در ۳ گرم از یک آلیاژ فرضی شامل  $^{56}Fe$  و فلز M از دوره چهارم،  $0.5N_A$  اتم وجود دارد. اگر در  $M^{2+}$  اختلاف شمار نوترون‌ها و شمار الکترون‌ها برابر ۸ و رقم یکان عدد اتمی آن با رقم یکان عدد اتمی نخستین عنصر هم دوره خود برابر باشد، تقریباً چند درصد جرم این آلیاژ را فلز M تشکیل می‌دهد؟ (جرم اتمی را برابر عدد جرمی در نظر بگیرید.)

۶۰ (۴)

۵۳/۳ (۳)

۴۶/۶ (۲)

۵۰ (۱)

۲۷) تعداد مولکول‌های موجود در ۱/۷ گرم  $NH_3$  چند برابر تعداد اتم‌های موجود در ۲/۳ گرم سدیم است؟  $(Na = 23, NH_3 = 17 : g.mol^{-1})$

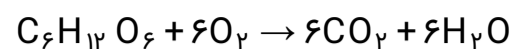
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۸) برای تهیه سوخت سبز، از واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز استفاده می‌کنند. اگر بخشی از گلوکز مورد استفاده در این تخمیر، دچار اکسایش هوازی شده باشد و مجموعاً ۷۳۶ کیلوگرم اتانول و ۲۱۶ کیلوگرم آب به دست آمده باشد، بازده درصدی واکنش تهیه سوخت سبز چقدر است؟



۸۸/۸۸ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۰ (۱)

۲۹) تعداد مولکول‌های موجود در ۱/۷ گرم  $NH_3$  چند برابر تعداد اتم‌های موجود در ۲/۳ گرم سدیم است؟

( $Na = 23, NH_3 = 17 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۰) پس از موازنه واکنش:  $CaCN_2(s) + H_2O(l) \rightarrow CaCO_3(s) + NH_3(g)$ ، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها تقریباً چند برابر فرآورده‌هاست و با تولید ۱۰ گرم کلسیم کربنات، چند میلی‌لیتر گاز آمونیاک در شرایط استاندارد به دست می‌آید؟ ( $Ca = 40, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

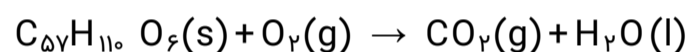
۲۲۴۰-۱/۳۳ (۴)

۲۲۴۰-۰/۷۵ (۳)

۴۴۸۰-۱/۳۳ (۲)

۴۴۸۰-۰/۷۵ (۱)

۳۱) شتر جانوری است که می‌تواند چندین روز را بدون نوشیدن آب در هوای گرم بیابان سپری کند. در این شرایط چربی ذخیره شده در کوهان این جانور، مطابق واکنش موازنه نشده زیر اکسایش می‌یابد و آب مورد نیاز جانور را تأمین می‌کند. اگر این جانور در طول شبانه‌روز به ۳۰ لیتر آب نیاز داشته باشد، به منظور تولید این مقدار آب به تقریب چند کیلوگرم چربی باید اکسایش یابد؟ ( $1 kg \cdot L^{-1} =$  چگالی آب  $= 1, H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



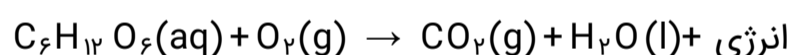
۲۹/۶ (۲)

۲۸/۴ (۱)

۲۴/۸ (۴)

۲۶/۹ (۳)

۳۲) بدن انسان در هر شبانه‌روز به طور میانگین ۴۵۰ گرم گلوکز مصرف می‌کند. برای اکسایش این مقدار گلوکز، مطابق واکنش موازنه نشده زیر، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مورد نیاز است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



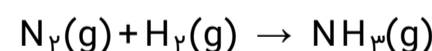
۲۲۴ (۲)

۳۳۶ (۱)

۵۶ (۴)

۱۱۲ (۳)

۳۳) مخلوطی به حجم ۳/۲ لیتر از گازهای هیدروژن و نیتروژن در دما و فشار مناسب و ثابت و در حضور کاتالیزگر مطابق واکنش موازنه نشده زیر به طور کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند. مقدار گاز آمونیاک تولید شده برحسب میلی‌لیتر کدام است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط واکنش برابر با  $24 L \cdot mol^{-1}$  در نظر بگیرید و  $N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )



۱۶۰۰ (۲)

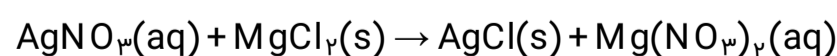
۸۰۰ (۱)

۴۰۰ (۴)

۳۲۰۰ (۳)

۳۴) ۵۰ میلی‌لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند گرم  $MgCl_2$ ، واکنش کامل می‌دهد؟

(از انحلال‌پذیری رسوب صرف نظر و معادله موازنه شود.  $N = 14, Mg = 24, Cl = 35.5, Ag = 107 : g \cdot mol^{-1}$ )



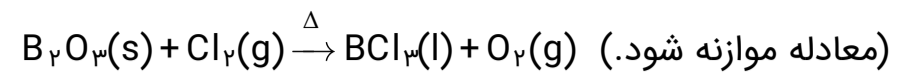
۰/۶۴ (۴)

۰/۷۴ (۳)

۰/۸۵ (۲)

۰/۹۵ (۱)

۳۵) با توجه به واکنش زیر، از مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در شرایط STP، تولید می‌شود؟



۶۷/۲ (۴)

۴۴/۸ (۳)

۳۹/۲ (۲)

۳۳/۶ (۱)



آکادمی کوچینگ  
تحصیلی منصور رخشان

مدت زمان آزمون: --

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: استوکیومتری جامع دهم

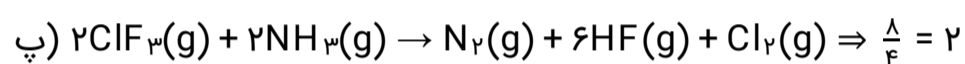
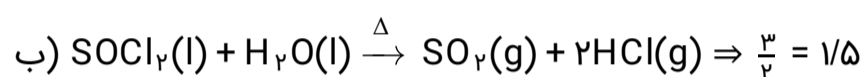
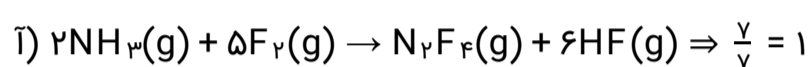
استاد: عرفان بنواری

سوال ۱

پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱

موازنة واکنش‌ها بدین صورت می‌باشد:

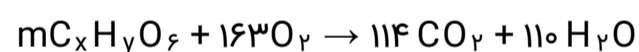


$$\Rightarrow \frac{z}{y} = 1/5$$

سوال ۲

پاسخ: گزینه ۳

گزینه ۳



$$\begin{cases} \text{C} & : mx = 114 \\ \text{H} & : my = 2 \times 110 = 220 \\ \text{O} & : 6m + (2 \times 163) = (2 \times 114) + (1 \times 110) \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = 2 \Rightarrow x = 57, y = 110$$

پس ترکیب آلی ذکر شده دارای فرمول  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  می‌باشد. (چربی کوهان شتر)

$$? \text{LO}_2 = 89 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}{890 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{163 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6} \times \frac{25 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 203/75 \text{ LO}_2$$

$$\text{mol CO}_2 = 89 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}{890 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}$$

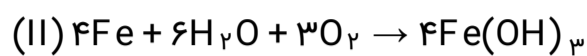
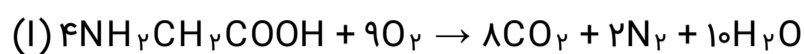
$$\times \frac{114 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6} = 5/7 \text{ mol CO}_2$$



سوال ۳

پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۲



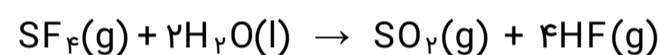
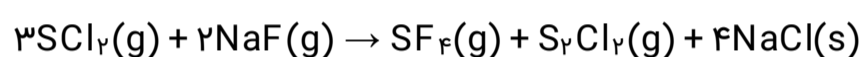
مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (II) = ۵/۶۵  
مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش (I)

$$?LO_2 = 10/7 g Fe(OH)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_3}{107 \text{ g } Fe(OH)_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } Fe(OH)_3} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 1/68 \text{ L } O_2$$

سوال ۴

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»



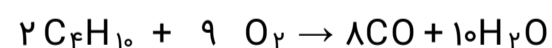
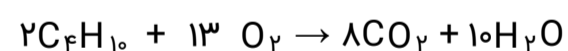
$$?gNaF = 50 \text{ LHF} \times \frac{0/8 \text{ gHF}}{1 \text{ LHF}} \times \frac{1 \text{ molHF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{1 \text{ mol } SF_6}{4 \text{ mol HF}} \times \frac{4 \text{ mol NaF}}{1 \text{ mol } SF_6} \times \frac{42 \text{ g NaF}}{1 \text{ mol NaF}} = 84 \text{ gNaF}$$

$$?gSO_2 = 50 \text{ LHF} \times \frac{0/8 \text{ gHF}}{1 \text{ LHF}} \times \frac{1 \text{ molHF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{4 \text{ mol HF}} \times \frac{64 \text{ g } SO_2}{1 \text{ mol } SO_2} = 32 \text{ g } SO_2$$

سوال ۵

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»



روش کوتاه‌تر: دقت کنید به ازای مصرف ۲ مول بوتان، در واکنش سوختن کامل در مقایسه با سوختن ناقص، ۴ مول گاز، اکسیژن بیش‌تر مصرف می‌شود.

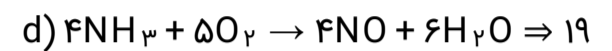
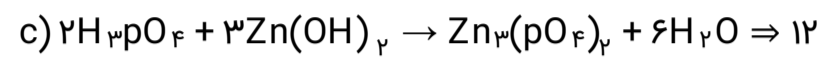
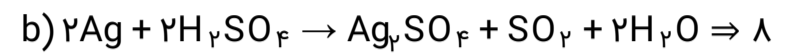
$$LO_2 = 22/5 \text{ g } C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{58 \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{4 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_4H_{10}} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 56 \text{ L}$$

سوال ۶

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

موازنه واکنش‌ها و مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در هر یک از واکنش‌ها به صورت زیر است:



سوال ۷

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

$$\text{AX : mol A} = \text{mol X} \rightarrow \frac{16 \text{ g A}}{128 \text{ g.mol}^{-1}} = \frac{y \text{ g X}}{\text{جرم مولی X}}$$

$$\text{جرم مولی X} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

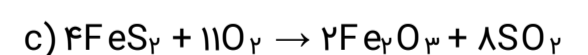
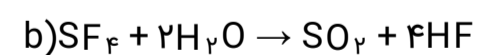
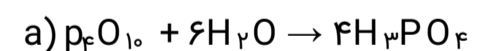
$$\text{XZ}_3 : \frac{\text{mol X}}{\text{mol Z}} = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{\frac{7/8 \text{ g}}{56}}{\frac{12 \text{ g}}{\text{جرم مولی Z}}} = \frac{1}{3} \rightarrow \text{جرم مولی Z} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم مولی X}}{\text{جرم مولی Z}} = \frac{56}{80} = 0.7, \text{ جرم مولی XZ}_3 = 56 + 3(80) = 296 \text{ g.mol}^{-1}$$

سوال ۸

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

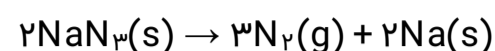


$$\frac{\text{مجموع ضریب‌های مواد در a}}{\text{مجموع ضریب‌های مواد در c}} = 0.44$$

$$[ \text{d} ] - [ \text{b} ] = 11 - 8 = 3$$

سوال ۹

پاسخ: گزینه ۱

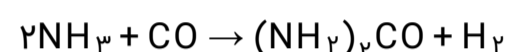


$$?g\text{NaN}_3 = 16/8\text{LN}_2 \times \frac{1\text{molN}_2}{22/4\text{LN}_2} \times \frac{2\text{molNaN}_3}{3\text{molN}_2} \times \frac{65g\text{NaN}_3}{1\text{molNaN}_3}$$

$$= 32/5g\text{NaN}_3$$

سوال ۱۰

پاسخ: گزینه ۲



ابتدا باید حجم گاز  $\text{H}_2$  را در شرایط STP پیدا کنیم، پس تعداد مول را پیدا کرده و از روی ضرایب استوکیومتری، مول اوره و در نهایت جرم اوره را پیدا می‌کنیم.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{T_1=T_2} P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1 \times V_1 = 4 \times (V_1 - 4/2)$$

$$3V_1 = 16/8 \Rightarrow V_1 = 5/6\text{L}$$

$$?g(\text{NH}_2)_2\text{CO} = 5/6\text{L} \times \frac{1\text{molH}_2}{22/4\text{LH}_2} \times \frac{1\text{molH}}{1\text{molH}_2} \times \frac{60g\text{H}}{1\text{molH}} = 15g\text{H}$$

سوال ۱۱

پاسخ: گزینه ۲

برای محاسبه حجم  $\text{NH}_3$  تولید شده، ابتدا باید حجم مولی گازها در شرایط انجام واکنش هابر (دمای  $450^\circ\text{C}$  و فشار  $200\text{atm}$ ) را حساب کنیم. توجه کنید که در شرایط استاندارد ( $P_1 = 1\text{atm}$ ,  $T_1 = 273\text{K}$ ) حجم مولی گازها  $22/4$  لیتر است. بدین‌صورت حجم مولی گازها در دمای  $450^\circ\text{C}$  ( $723\text{K}$ ) و فشار  $200\text{atm}$  را به دست می‌آوریم:

$$P_1 = 1\text{atm} \quad P_2 = 200\text{atm}$$

$$T_1 = 273\text{K} \quad T_2 = 450 + 273 = 723\text{K}$$

$$V_1 = 22/4\text{L} \quad V_2 = ?$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{200 \times V_2}{723} \Rightarrow V_2 \approx 0/3\text{L}$$

اکنون می‌دانیم که تنها ۳۰ درصد از جرم  $\text{N}_2$  موجود در واکنش وارد می‌شود، بنابراین جرم  $\text{N}_2$  واکنش داده را به دست می‌آوریم:

$$2/8g\text{N}_2 \times \frac{30}{100} = 0/84g\text{N}_2$$

در نهایت حجم آمونیاک تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$?L\text{NH}_3 = 0/84g\text{N}_2 \times \frac{1\text{molN}_2}{28g\text{N}_2} \times \frac{2\text{molNH}_3}{1\text{molN}_2} \times \frac{0/3L\text{NH}_3}{1\text{molNH}_3}$$

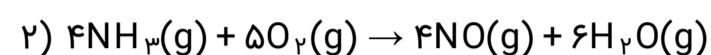
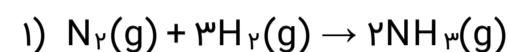
$$= 0/018L\text{NH}_3$$

سوال ۱۲

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

ابتدا ۲ معادله فرایند هابر و سوختن گاز آمونیاک را می‌نویسیم:



ابتدا از مقدار  $\text{N}_2$  مقدار  $\text{NH}_3$  و سپس با استفاده از معادله (۲) مقدار گاز  $\text{NO}$  را برحسب لیتر محاسبه می‌کنیم. باید توجه داشت اگر فرآورده‌ها در شرایط STP باشند (دما  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $1\text{atm}$ ) آب به صورت مایع از گازها جدا می‌شود.

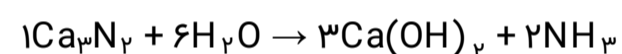
$$۸۴۰\text{g N}_2 \times \frac{۱\text{mol N}_2}{۲۸\text{g N}_2} \times \frac{۲\text{mol NH}_3}{۱\text{mol N}_2} \times \frac{۴\text{mol NO}}{۴\text{mol NH}_3} \\ \times \frac{۲۲۴\text{L NO}}{۱\text{mol NO}} \times \frac{۶۰}{۱۰۰} = ۸۰۶/۴\text{L گاز NO}$$

بازده درصدی واکنش

سوال ۱۳

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»



$$\times \frac{۱۷\text{gNH}_3}{۱\text{molNH}_3} = ۱۷\text{gNH}_3$$

$$? \text{gNH}_3 = ۰/۵\text{molCa}_3\text{N}_2 \times \frac{۲\text{molNH}_3}{۱\text{molCa}_3\text{N}_2}$$

سوال ۱۴

پاسخ: گزینه ۳

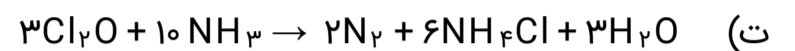
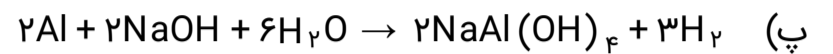
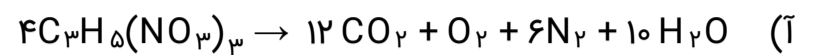
$$? \text{moleculeH}_2\text{O} = ۱۰/۸\text{g H}_2\text{O} \times \frac{۱\text{mol H}_2\text{O}}{۱۸\text{g H}_2\text{O}} \times \frac{N_A \text{molecule H}_2\text{O}}{۱\text{mol H}_2\text{O}} \\ = ۰/۶ N_A \text{moleculeH}_2\text{O}$$

$$? \text{gFe} = ۰/۶ N_A \text{atom Fe} \times \frac{۱\text{mol Fe}}{N_A \text{atom Fe}} \times \frac{۵۶\text{g Fe}}{۱\text{mol Fe}} = ۳۳/۶\text{gFe}$$

سوال ۱۵

پاسخ: گزینه ۲

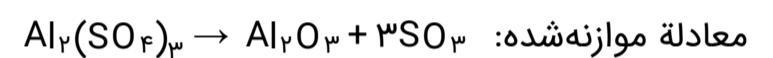
با توجه به واکنش‌های موازنه شده، ضریب استوکیومتری آب در واکنش‌های (ب) و (پ) با یکدیگر برابر بوده و برابر ۶ می‌باشد. بررسی موارد:



سوال ۱۶

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا حجم گاز گوگرد تری‌اکسید را در شرایط STP به دست می‌آوریم:



$$LSO_3 = 17/1 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{22/4 \text{ L } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} = 3/36 \text{ L } SO_3$$

حال با توجه به رابطه حجم گازها با دما در فشار ثابت خواهیم داشت:

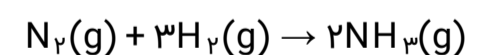
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3/36}{273} = \frac{V_2}{(546+273)} \Rightarrow V_2 = 10/8 \text{ L } SO_3$$

سوال ۱۷

پاسخ: گزینه ۴

گزینه‌ی «۴»

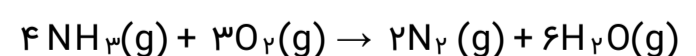
معادله موازنه شده فرایند هابر به صورت زیر است:



در مجموع ۴ مول گاز شامل هیدروژن و نیتروژن واکنش داده و ۲ مول آمونیاک تولید می‌کنند، بنابراین:  $89/6 \text{ L} = 22/4 \times \text{گاز } 4 \text{ mol}$

$$? \text{ g } NH_3 = 26/88 \text{ L گاز} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{89/6 \text{ L گاز}} \times \frac{17 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 10/2 \text{ g } NH_3$$

معادله واکنش دوم را موازنه کرده و تعداد اتم‌های اکسیژن مصرف شده در آن را محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{ اتم } O = 10/2 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } NH_3}$$

$$\times \frac{6/2 \times 10^{-23} O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{2 \text{ اتم } O}{1 \text{ مولکول } O_2} = 5/418 \times 10^{-23} O$$

سوال ۱۸

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

اگر ۱۰۰ گرم از این آلیاژ را در نظر بگیریم، ۳۰ گرم آن مس و ۷۰ گرم آهن می‌باشد.

$$? \text{ atom Fe} = 70 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{N_A \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = \frac{70}{56} N_A \text{ atom Fe}$$

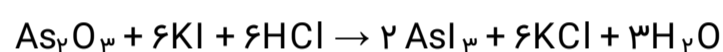
$$? \text{ atom Cu} = 30 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{N_A \text{ atom Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = \frac{30}{64} N_A \text{ atom Cu}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم های آهن}}{\text{تعداد اتم های مس}} = \frac{\frac{70}{56} N_A}{\frac{30}{64} N_A} = \frac{14}{9}$$

سوال ۱۹

پاسخ: گزینه ۲

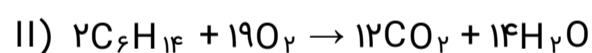
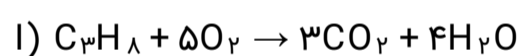
گزینه «۲»



۱۱ = مجموع ضرایب فراورده‌ها ۱۳ = مجموع

سوال ۲۰

پاسخ: گزینه ۲



تعداد مول پروپان و هگزان را به ترتیب x و y فرض می‌کنیم در مخلوط اولیه داریم:

$$44x + 86y = 21/7 \text{ g} \quad (1)$$

$$? \text{ mol CO}_2 = 33/6 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} = 1/5 \text{ mol CO}_2$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I : } ? \text{ mol CO}_2 = x \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 3x \\ \text{II : } ? \text{ mol CO}_2 = y \text{ mol C}_6\text{H}_{14} \times \frac{12 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}} = 6y \end{array} \right\} \Rightarrow 3x + 6y = 1/5 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} 44x + 86y = 21/7 \\ 3x + 6y = 1/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0/2 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \\ y = 0/15 \text{ mol C}_6\text{H}_{14} \end{cases}$$

$$\text{I : } ? \text{ g H}_2\text{O} = 0/2 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= 14/4 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{II : } ? \text{ g H}_2\text{O} = 0/15 \text{ mol C}_6\text{H}_{14} \times \frac{14 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= 18/9 \text{ g H}_2\text{O}$$

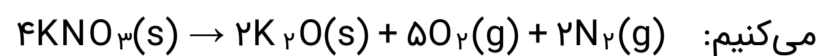
$$\text{مجموع جرم آب تولیدی} = 14/4 \text{ g H}_2\text{O} + 18/9 \text{ g H}_2\text{O} = 33/3 \text{ g H}_2\text{O}$$

سوال ۲۱

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

معادله واکنش را موازنه می‌کنیم و همچنین واکنش در شرایط استاندارد انجام می‌شود. ابتدا حجم گاز  $O_2$  حاصل را در شرایط STP محاسبه می‌کنیم:



$$?LO_2 = 202gKNO_3 \times \frac{1molKNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{5molO_2}{4molKNO_3}$$

$$\times \frac{22.4LO_2}{1molO_2} = 56LO_2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{56} = \frac{(227+273)}{(0+273)} \Rightarrow \frac{V_2}{56} = \frac{500}{273} \Rightarrow V_2 \approx 102/5L$$

سوال ۲۲

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

$$? \text{ atom H} = 0.8 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \times \frac{3 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol H}} \approx 1.44 \times 10^{24} \text{ atom H}$$

$$? \text{ g O} = 0.8 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \times \frac{4 \text{ mol O}}{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}}$$

$$= 51.2 \text{ g O}$$

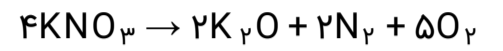
سوال ۲۳

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

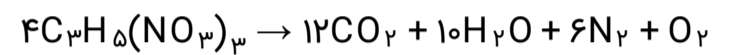
موازنه واکنش‌ها و مجموع ضرایب استوکیومتری هر یک از آنها به صورت زیر است:

گزینه «۱»:



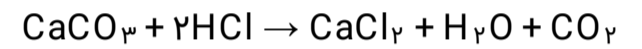
مجموع ضرایب استوکیومتری: ۱۳

گزینه «۲»:



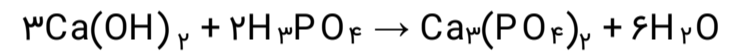
مجموع ضرایب استوکیومتری: ۳۳

گزینه «۳»:



مجموع ضرایب استوکیومتری: ۶

گزینه «۴»:



مجموع ضرایب استوکیومتری: ۱۲



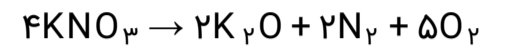
سوال ۲۴

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

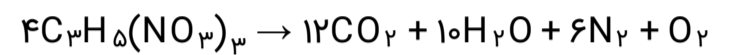
موازنه واکنش‌ها و مجموع ضرایب استوکیومتری هر یک از آنها به صورت زیر است:

گزینه «۱»:



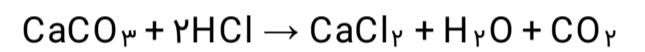
مجموع ضرایب استوکیومتری: ۱۳

گزینه «۲»:



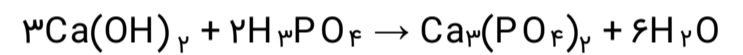
مجموع ضرایب استوکیومتری: ۳۳

گزینه «۳»:



مجموع ضرایب استوکیومتری: ۶

گزینه «۴»:



مجموع ضرایب استوکیومتری: ۱۲

سوال ۲۵

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

$$\text{?atom O} = 90\text{g C}_9\text{H}_8\text{O}_4 \times \frac{1\text{ mol C}_9\text{H}_8\text{O}_4}{180\text{ g C}_9\text{H}_8\text{O}_4} \times \frac{4\text{ mol O}}{1\text{ mol C}_9\text{H}_8\text{O}_4}$$

$$\times \frac{N_A\text{ atom O}}{1\text{ mol O}} = 2 \times 6/02 \times 10^{23} = 12/04 \times 10^{23}\text{ atom O}$$

سوال ۲۶

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

عدد اتمی نخستین عنصر دوره چهارم برابر ۱۹ است که یکان آن ۹ است. پس یکان عدد اتمی عنصر M برابر ۹ است که فقط می‌تواند ۲۹ باشد.

$${}_{29}M^{2+} \Rightarrow n - e = 8 \Rightarrow n - 27 = 8 \Rightarrow n = 35$$

$$p + n = 35 + 29 = 64 \Rightarrow {}^{64}M$$

$$\text{تعداد مول} = 0.05 \text{ mol}$$

فرض کنیم x مول آهن و y مول از فلز M داریم. در این صورت:

$$\begin{cases} x + y = 0.05 \\ 56x + 64y = 3 \end{cases} \Rightarrow 8y = 0.2 \Rightarrow y = 25 \times 10^{-3}$$

$$\%M = \frac{M}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{25 \times 10^{-3} \times 64}{3} \times 100 \approx 53.3\%$$

سوال ۲۷

پاسخ: گزینه ۴

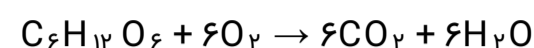
گزینه «۴»

$$\frac{\left(\frac{17}{17}\right) \times 6 / 0.22 \times 10^{-23}}{\left(\frac{2/3}{23}\right) \times 6 / 0.22 \times 10^{-23}} = 1$$

سوال ۲۸

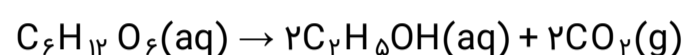
پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مقدار گلوکوزی را که در واکنش جانبی هدر رفته است، می‌یابیم:



$$\begin{aligned} ?kg C_6H_{12}O_6 &= 216kg H_2O \times \frac{1000g H_2O}{1kg H_2O} \times \frac{1mol H_2O}{18g H_2O} \\ &\times \frac{1mol C_6H_{12}O_6}{6mol H_2O} \times \frac{180g C_6H_{12}O_6}{1mol C_6H_{12}O_6} \\ &\times \frac{1kg C_6H_{12}O_6}{1000g C_6H_{12}O_6} = 360kg C_6H_{12}O_6 \end{aligned}$$

حال با کمک این مقدار گلوکز، مقدار نظری اتانول را می‌یابیم:



$$\begin{aligned} ?kg C_2H_5OH &= 360kg C_6H_{12}O_6 \times \frac{1000g C_6H_{12}O_6}{1kg C_6H_{12}O_6} \\ &\times \frac{1mol C_6H_{12}O_6}{180g C_6H_{12}O_6} \times \frac{2mol C_2H_5OH}{1mol C_6H_{12}O_6} \\ &\times \frac{46g C_2H_5OH}{1mol C_2H_5OH} \times \frac{1kg C_2H_5OH}{1000g C_2H_5OH} = 184kg C_2H_5OH \end{aligned}$$

$$\text{مقدار نظری اتانول} = 184 + 736 = 920kg$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{736}{920} \times 100 = 80\%$$

سوال ۲۹

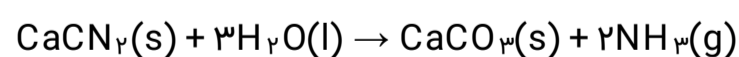
پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{1/7g NH_3 \times \frac{1mol NH_3}{17g NH_3} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1mol NH_3}}{2/3g Na \times \frac{1mol Na}{23g Na} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1mol Na}} = 1$$

سوال ۳۰

پاسخ: گزینه ۲

واکنش موازنه شده:



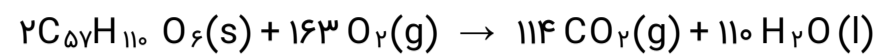
مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها به ترتیب ۴ و ۳ و نسبت خواسته شده تقریباً برابر ۱.۳۳ است.

$$\begin{aligned} ?mL NH_3 &= 10g CaCO_3 \times \frac{1mol CaCO_3}{100g CaCO_3} \times \frac{2mol NH_3}{1mol CaCO_3} \\ &\times \frac{22400mL NH_3}{1mol NH_3} = 4480mL NH_3 \end{aligned}$$

سوال ۳۱

پاسخ: گزینه ۳

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:

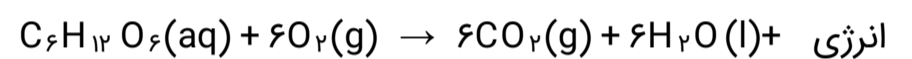


$$C_{57}H_{110}O_6 \text{ جرم مولی} = 57 \times 12 + 110 \times 1 + 6 \times 16 = 890 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{جرمی ? kg} &= 30 \text{ L } H_2O \times \frac{1 \text{ kg } H_2O}{1 \text{ L } H_2O} \times \frac{1000 \text{ g } H_2O}{1 \text{ kg } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \\ &\times \frac{2 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6}{110 \text{ mol } H_2O} \times \frac{890 \text{ g } C_{57}H_{110}O_6}{1 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \\ &\approx 26 / 9 \text{ kg } C_{57}H_{110}O_6 \end{aligned}$$

سوال ۳۲

پاسخ: گزینه ۱

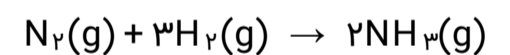


$$\text{گلوکز} \times 1 \text{ mol} = 180 \text{ g} \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } \text{گلوکز}} = 336 \text{ g LO}_2 = 450 \text{ g ? LO}_2$$

سوال ۳۳

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به واکنش شیمیایی موازنه شده تولید گاز آمونیاک خواهیم داشت:



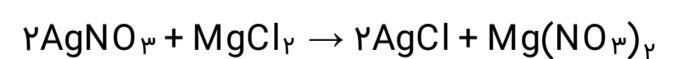
$$? \text{ mL } NH_3 = 3 / 2 \text{ L } (N_2, H_2) \times \frac{1 \text{ mol } (N_2, H_2)}{24 \text{ L } (N_2, H_2)}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } (N_2, H_2)} \times \frac{24 \text{ L } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} \times \frac{1000 \text{ mL } NH_3}{1 \text{ L } NH_3} = 1600 \text{ mL } NH_3$$

سوال ۳۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»



$$? \text{ g } MgCl_2 = 0.02 \text{ mol } AgNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{2 \text{ mol } AgNO_3} \times \frac{95 \text{ g } MgCl_2}{1 \text{ mol } MgCl_2}$$

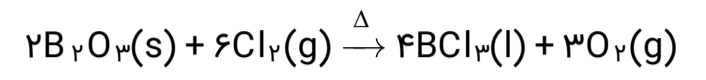
$$= 0.95 \text{ g } MgCl_2$$

سوال ۳۵

پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$?LO_۲ = ۱molB_۲O_۳ \times \frac{۳molO_۲}{۲molB_۲O_۳} \times \frac{۲۲/۴LO_۲}{۱molO_۲} = ۳۳/۶LO_۲$$



آکادمی کوچینگ  
تحصیلی منصور رخشان

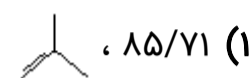
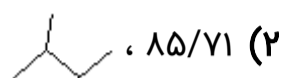
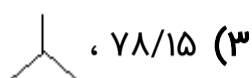
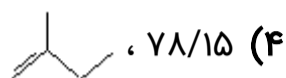
مدت زمان آزمون: ۵۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: استوکیومتری جامع یازدهم

استاد: عرفان بنواری

۱) هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط ۵/۲ STP، گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است و فرمول «نقطه - خط» آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ (  $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$  )



۲) به مخلوطی از FeO و  $Na_2O$  به وزن ۵/۶ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP، برابر ۳۳۶ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام است؟

(گزینه را از راست به چپ بخوانید،  $O = 16, Na = 23, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )

(۴)  $1/7, 3/16$

(۳)  $2/3, 3/16$

(۲)  $2/3, 2/16$

(۱)  $1/7, 2/16$

۳) ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۱/۰ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد،  $O = 16, Cl = 35/5, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

(معادله واکنش موازنه شود.)  $CuO(s) + HCl(aq) \rightarrow CuCl_2(aq) + H_2O(l)$

(۴)  $20, 5/75$

(۳)  $80, 5/75$

(۲)  $80, 6/75$

(۱)  $20, 6/75$

۴) مخلوطی گازی دارای ۱۰ درصد جرمی  $SO_2$ ، ۱۰ درصد جرمی  $O_2$ ، ۵۰ درصد جرمی نیتروژن و ۳۰ درصد جرمی کربن مونوکسید، از روی کلسیم اکسید عبور داده می‌شود. نسبت درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن و نسبت درصد جرمی مونوکسید کربن به اکسیژن، در مخلوط گازی خروجی، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (واکنش مربوط کامل فرض شود.)

(۴)  $2/5, 5/5$

(۳)  $3, 5/5$

(۲)  $2/5, 5$

(۱)  $3, 5$

۵) برای اکسایش بخشی از گلوکز موجود در ۸۱ میلی‌لیتر از محلول آبی آ، ۱/۵ مول اکسیژن مصرف می‌شود. در صورتی‌که غلظت آغازی گلوکز در محلول، ۶/۵ برابر غلظت پایانی آن باشد، به تقریب، چند درصد جرمی گلوکز در این واکنش شرکت کرده است؟ (  $H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$  )

(معادله واکنش موازنه شود.)  $C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$

(۴)  $99/5$

(۳)  $89/5$

(۲)  $79/5$

(۱)  $69/5$

۶) ۱۱/۲ لیتر مخلوطی از گازهای اتن، اتن و اتین در شرایط STP، با ۱۵/۰ مول گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش می‌دهد و فراورده‌های سیر شده، تشکیل می‌شود. اگر شمار مول‌های اتن و اتین در این مخلوط با هم برابر باشد، چند درصد از مول‌های مخلوط را گاز اتن تشکیل می‌دهد؟

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

۷) اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)،  $18/06 \times 10^{23}$  الکترون مبادله شود، جرم اتمی فلز در این اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟ (  $O = 16 g.mol^{-1}$  )

(۴) ۱/۵

(۳) ۱/۲۵

(۲) ۰/۷۵

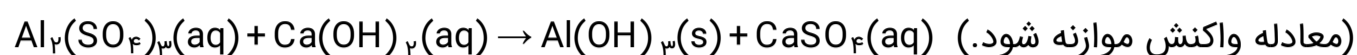
(۱) ۰/۲۵

۸) فرمول شیمیایی مس (I) اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟ (O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g.mol<sup>-1</sup>)

- ۱) Ag<sub>۲</sub>O، ۰/۱۲۵ (۲) FeO، ۰/۱۲۵ (۳) Ag<sub>۲</sub>O، ۰/۲۵ (۴) FeO، ۰/۲۵

۹) در ۱۷/۱ گرم آلومینیم سولفات، چند مول یون آلومینیم وجود دارد و از واکنش کامل این مقدار از آن با مقدار کافی محلول کلسیم هیدروکسید، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

$$(H = ۱, O = ۱۶, Al = ۲۷, S = ۳۲ : g.mol^{-1})$$



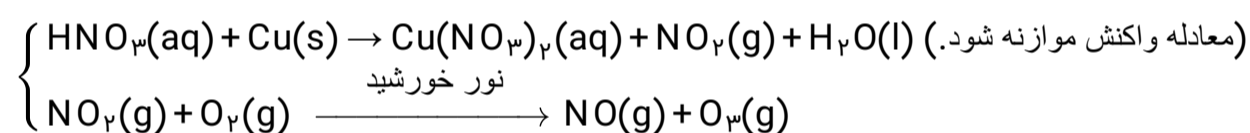
- ۱) ۷/۸، ۰/۰۵ (۲) ۷/۸، ۰/۱ (۳) ۳/۹، ۰/۰۵ (۴) ۳/۹، ۰/۱

۱۰) مقدار کافی باریم کلرید با ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می‌دهد و سدیم کلرید، یکی از فرآورده های این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود،

$$(O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲, Cl = ۳۵/۵, Ba = ۱۳۷ : g.mol^{-1})$$

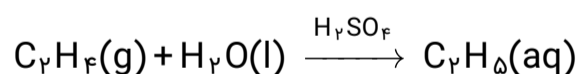
- ۱) به تقریب ۳۲/۸ گرم باریم سولفات به دست می‌آید.  
 ۲) به تقریب ۱/۱۷ مول فرآورده محلول در آب تشکیل می‌شود.  
 ۳) در این واکنش، شمار  $1/7 \times 10^{22}$  یون کلرید مصرف می‌شود.  
 ۴) نیروهای جاذبه یون - دو قطبی قوی سبب انحلال فرآورده ها در آب می‌شوند.

۱۱) بر پایه واکنش های زیر اگر ۶۳۰ گرم نیتریک اسید با خلوص ۸۰ درصد با فلز مس واکنش دهد، چند مول مس (II) نیترات تشکیل می‌شود و گاز اوزونی که از واکنش گاز NO<sub>۲</sub> تولید شده در این فرایند، با گاز اکسیژن به دست می‌آید، در شرایط STP چند لیتر حجم دارد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. (H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



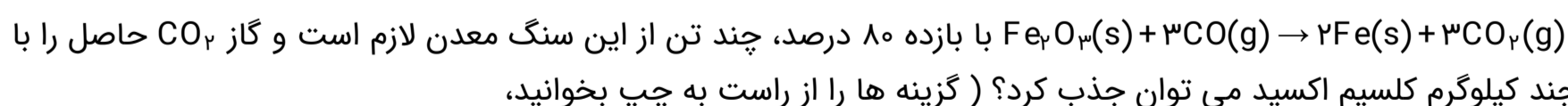
- ۱) ۲/۶۷، ۲ (۲) ۲/۶۷، ۴ (۳) ۸۹/۶، ۲ (۴) ۸۹/۶، ۴

۱۲) در یک واحد صنعتی تولید اتانول در هر ثانیه ۱۴۰۰ گرم گاز اتن در شرایط مناسب وارد مخزنی از آب و اسید می‌شود. در صورتی که بازده این فرآیند ۸۰ درصد باشد، تولید اتانول در این واحد، به تقریب برابر چند تن در هر ساعت است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



- ۱) ۱۰/۶۰ (۲) ۸/۲۸ (۳) ۶/۶۲ (۴) ۴/۲۸

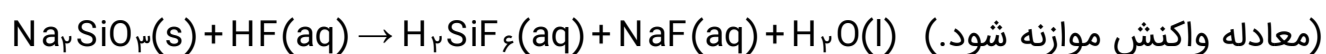
۱۳) برای تولید ۸/۲ تن آهن از سنگ معدن Fe<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> با خلوص ۵۰ درصد، مطابق واکنش:



$$(C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1})$$

- ۱) ۳۲۵۰، ۱۰ (۲) ۳۲۵۰، ۸ (۳) ۴۲۰۰، ۱۰ (۴) ۴۲۰۰، ۸

۱۴) با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۳/۰ مول HF، چند گرم NaF تولید و به تقریب چند گرم  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  با خلوص ۸۰ درصد مصرف می شود؟



(گزینه ها از راست به چپ بخوانید،  $\text{g. mol}^{-1}$ :  $\text{O} = 16$ ,  $\text{F} = 19$ ,  $\text{Na} = 23$ ,  $\text{Si} = 28$ )

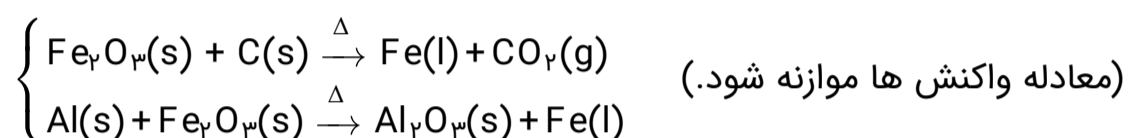
(۲) ۳/۱۵، ۷/۵

(۱) ۳/۱۵، ۵/۷

(۴) ۳/۶۵، ۷/۵

(۳) ۳/۶۵، ۵/۷

۱۵) از واکنش ۱/۸ کیلوگرم زغال با آهن (III) اکسید چند کیلوگرم آهن با بازده ۸۵ درصد می توان به دست آورد این مقدار آهن را از واکنش چند کیلوگرم آلومینیم با آهن (III) اکسید خالص کافی در فرآیند ترمیت می توان تهیه کرد؟



(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید،  $\text{g. mol}^{-1}$ :  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{Al} = 27$ ,  $\text{Fe} = 56$ )

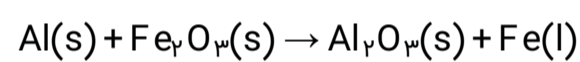
(۲) ۹/۵۲، ۶/۱۷

(۱) ۹/۵۲، ۴/۵۹

(۴) ۱۵/۸، ۶/۱۷

(۳) ۱۵/۸، ۴/۵۹

۱۶) با توجه به واکنش موازنه نشده ترمیت، به ترتیب کدام فلز پایدارتر است و جهت تهیه ۴۲۰ گرم آهن چند گرم آلومینیم با درصد خلوص ۶۰ درصد لازم است؟ ( $\text{g. mol}^{-1}$ :  $\text{Fe} = 56$ ,  $\text{Al} = 27$ )



(۴) آلومینیم - ۶۷۵

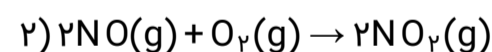
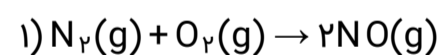
(۳) آهن - ۶۷۵

(۲) آلومینیم - ۳۳۷/۵

(۱) آهن - ۳۳۷/۵

۱۷) ۵۶۰ گرم گاز  $\text{N}_2$  ناخالص مطابق معادله های موازنه شده واکنش های زیر در نهایت ۷۳۶ گرم اکسید قهوه ای رنگ تولید می کند؛ اگر بازده واکنش اول برابر ۱۰۰ درصد و بازده واکنش دوم برابر ۵۰ درصد باشد، درصد خلوص گاز نیتروژن وارد شده در واکنش اول برابر با کدام است؟

( $\text{g. mol}^{-1}$ :  $\text{O} = 16$ ,  $\text{N} = 14$ )



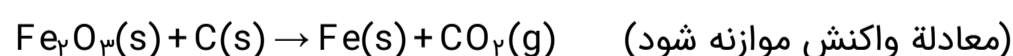
(۴) ۶۰

(۳) ۵۰

(۲) ۸۰

(۱) ۷۰

۱۸) از واکنش ۴۰۰ گرم کانه هماتیت با خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی کربن، ۹۰ لیتر گاز کربن دی اکسید تولید شده است. چگالی گاز کربن دی اکسید در شرایط آزمایش با یکای  $\text{g. L}^{-1}$  کدام است؟ (بازده درصدی واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید.)



( $\text{g. mol}^{-1}$ :  $\text{Fe} = 56$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{C} = 12$ )

(۴) ۰/۹

(۳) ۰/۸

(۲) ۱/۲

(۱) ۱/۱



۱۹) حجم گاز کلر تولید شده از واکنش ۲۱۷/۵ گرم نمونه ناخالص  $MnO_2$  با خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی  $HCl$ ، مطابق معادله موازنه نشده زیر برابر ۴۴۳۷۵ میلی‌لیتر می‌باشد. چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش با یکای  $g.L^{-1}$  کدام است؟  
( $Mn = ۵۵, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1}$ )



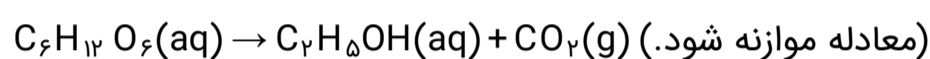
۰/۳۲ (۲)

۴ (۱)

۰/۴ (۴)

۳/۲ (۳)

۲۰) حجم گاز  $CO_2$  حاصل از واکنش بی‌هوازی تخمیر  $m$  گرم گلوکز در شرایط استاندارد، برابر ۵۶ لیتر می‌باشد. اگر بازده درصدی این واکنش برابر ۸۰ درصد باشد، مقدار  $m$  کدام است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )



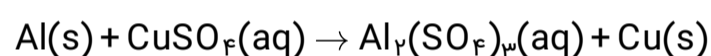
۱۸۰ (۲)

۲۸۱/۲۵ (۱)

۲۷۰ (۴)

۵۶۲/۵ (۳)

۲۱) ۱۲ گرم آلومینیم ناخالص را وارد محلول مس (II) سولفات می‌کنیم تا واکنش موازنه نشده زیر انجام شود. اگر در پایان واکنش ۳۸/۴ گرم فلز مس تولید شود، درصد خلوص آلومینیم کدام است؟ ( $Al = ۲۷, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$ )



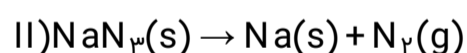
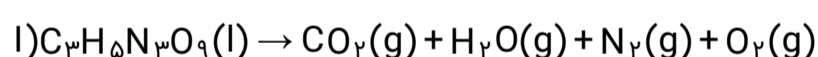
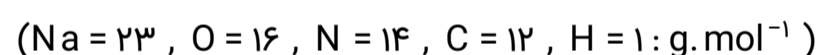
۹۰ (۴)

۸۵ (۳)

۸۰ (۲)

۷۵ (۱)

۲۲) اگر مطابق معادله‌های واکنش‌های زیر طی تجزیه همزمان نیتروگلیسیرین مایع و سدیم آزید ( $NaN_3$ )، در مجموع ۸ گرم گاز اکسیژن و ۱۱۲ گرم گاز نیتروژن حاصل شود، چند مول فراورده جامد در نهایت تولید شده است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.)



۲ (۴)

۴/۳ (۳)

۵/۳ (۲)

۳/۲ (۱)

۲۳) ۷/۶ گرم اکسید فلز  $M$  با فرمول  $M_2O_3$  با گاز کلر و کربن واکنش داده و ۱۵/۸۵ گرم  $MCl_3$  حاصل شده است. جرم مولی فلز  $M$  چند گرم بر مول است؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1}$ )



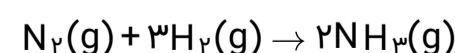
۱۱۲ (۲)

۱۰۱ (۱)

۵۹ (۴)

۵۲ (۳)

۲۴) مطابق واکنش زیر، برای تولید ۵۱ گرم گاز آمونیاک به چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP نیاز است؟ (بازده درصدی واکنش را برابر با ۷۵٪ در نظر بگیرید. ( $N = ۱۴, H = ۱ : g.mol^{-1}$ ))



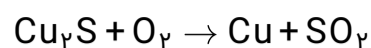
۴۴/۸ (۲)

۲۲/۴ (۱)

۴/۴۸ (۴)

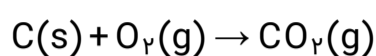
۲/۲۴ (۳)

۲۵) برای تهیه ۱۲۸ کیلوگرم مس خالص طی واکنش موازنه نشده زیر به چند کیلوگرم مس (I) سولفید خالص نیاز است؟ (بازده درصدی واکنش را برابر با ۸۰٪ در نظر بگیرید.) (Cu = ۶۴, S = ۳۲ : g.mol<sup>-1</sup>)



- (۱) ۱۶۰  
(۲) ۱۸۰  
(۳) ۲۰۰  
(۴) ۲۲۰

۲۶) قطعه زغالی به حجم ۴۰ cm<sup>۳</sup> با بازده ۵۰٪ می‌سوزد، اگر حجم گاز CO<sub>۲</sub> تولید شده با چگالی ۱/۷۶ g.L<sup>-1</sup> برابر ۱۰۰ لیتر باشد، چگالی این قطعه زغال چند g.cm<sup>-۳</sup> است؟ (C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



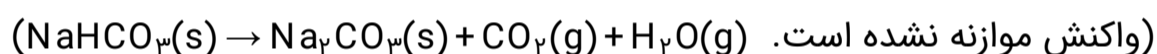
- (۱) ۳/۲  
(۲) ۲/۸  
(۳) ۳/۶  
(۴) ۲/۴

۲۷) از هر کیلوگرم نوعی گیاه حداکثر ۱/۰ گرم طلا استخراج می‌شود. مقدار طلایی که از ۲۰ تن این گیاه به دست می‌آید را از چند تن سنگ معدن می‌توان تهیه نمود؟ (مقدار طلا در سنگ معدن ۰/۰۰۲ درصد است)

- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۰<sup>۸</sup>  
(۳) ۲۰۰  
(۴) ۱۰۰

۲۸) اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۴ درصد بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد بر جای مانده چند گرم است؟

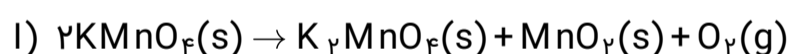
(گرما برناخالصی اثر ندارد، (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol<sup>-1</sup>)



- (۱) ۵/۴  
(۲) ۱۱/۶  
(۳) ۱۳/۸  
(۴) ۱۶/۹

۲۹) منگنز (IV) اکسید حاصل از تجزیه ۱۹۷/۵ گرم KMnO<sub>۴</sub> ۸۰ درصد خالص در واکنش (I)، مطابق واکنش (II) با HCl وارد واکنش می‌شود. اگر جرم گاز تولید شده، در واکنش (II) به اندازه ۱۰/۶۲۵ گرم بیشتر از واکنش (I) باشد. بازده درصدی واکنش دوم چقدر است؟ (واکنش اول با بازدهی انجام می‌گیرد.)

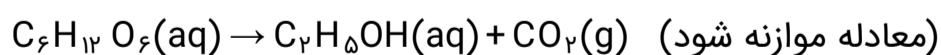
(Cl = ۳۵/۵, H = ۱, Mn = ۵۵, O = ۱۶, K = ۳۹ : g.mol<sup>-1</sup>)



- (۱) ۶۰  
(۲) ۷۰  
(۳) ۷۵  
(۴) ۸۰

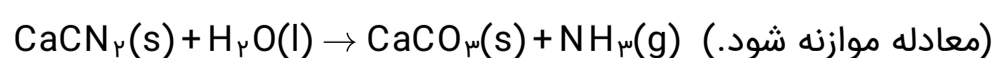
۳۰) برای تولید سوخت سبز، در واکنش بی‌هوازی تخمیر ۱۸ تن گلوکز، به ترتیب چند کیلوگرم اتانول ناخالص با خلوص ۹۲٪ و چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟

(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)



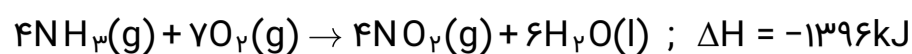
- (۱) ۲/۲۴ × ۱۰<sup>۶</sup>, ۱۰<sup>۵</sup>  
(۲) ۲/۲۴ × ۱۰<sup>۶</sup>, ۱۰<sup>۴</sup>  
(۳) ۴/۴۸ × ۱۰<sup>۶</sup>, ۱۰<sup>۴</sup>  
(۴) ۴/۴۸ × ۱۰<sup>۶</sup>, ۱۰<sup>۵</sup>

۳۱) ۶۰۰ گرم CaCN<sub>۲</sub> با خلوص ۴۰٪ مطابق واکنش زیر با مقدار کافی آب واکنش می‌دهد. چند لیتر گاز با چگالی ۱/۲ g.L<sup>-1</sup> تولید می‌شود؟ (Ca = ۴۰, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)



- (۱) ۴۲  
(۲) ۸۵  
(۳) ۵۳  
(۴) ۱۰۸

۳۲) با توجه به واکنش زیر، گرمای حاصل از سوختن ۵/۶ لیتر گاز آمونیاک در شرایط STP به تقریب دمای چند کیلوگرم آب را به اندازه ۵۰°C افزایش می‌دهد؟ (فرض کنید تمام گرمای واکنش به آب منتقل شده است.  $c_{H_2O} = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ )



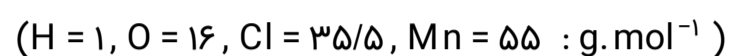
۰/۴۱۵ (۲)

۰/۹۳ (۱)

۱/۴۴ (۴)

۰/۶۵۵ (۳)

۳۳) اگر طبق واکنش موازنه نشده زیر، ۵۲/۲ گرم  $MnO_2$  با خلوص ۸۰ درصد با ۹۶۰ میلی‌لیتر اسید به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اسید چند مول بر لیتر است؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند.)



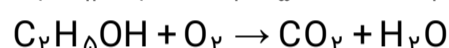
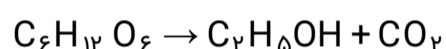
۳/۱۲۵ (۴)

۲ (۳)

۰/۷۸ (۲)

۰/۵ (۱)

۳۴) اگر فراورده‌های حاصل از تخمیر بی‌هوازی ۳۰ گرم گلوکز بسوزند، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در مجموع دو واکنش تولید خواهد شد؟ (شرایط را STP و بازده واکنش تخمیر بی‌هوازی را برابر ۶۰٪ فرض کنید.) ( $C=12, H=1, O=16$ ) (معادله‌ها موازنه شوند.)



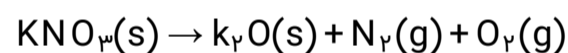
۱۳/۴۴ (۴)

۱۴/۹۳ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۸/۹۶ (۱)

۳۵) اگر ۳۰/۳ گرم پتاسیم نیترات ( $KNO_3$ ) با خلوص ۸۰ درصد در دمای بالاتر از ۵۰۰°C، به میزان ۷۵ درصد تجزیه شود، حجم گاز تولیدشده چند لیتر است؟ (حجم مولی گازها ۲۵ لیتر فرض شده است.) ( $K=39, N=14, O=16$ ) (واکنش موازنه نشده است.)



۷/۰۵ (۴)

۷/۸۷۵ (۳)

۸/۷۷۵ (۲)

۱۰/۵ (۱)



آکادمی کوچینگ  
تحصیلی منصور رخشان

مدت زمان آزمون: --

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: استوکیومتری

استاد: عرفان بنواری

نسبتا دشوار

خارج از کشور ۱۳۹۹

سوال ۱

پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱

$$1 \text{ LC}_x\text{H}_y \times \frac{1 \text{ mol C}_x\text{H}_y}{22/4 \text{ LC}_x\text{H}_y} \times \frac{M_w \text{ g C}_x\text{H}_y}{1 \text{ mol C}_x\text{H}_y}$$

$$= 2/5 \text{ g} \Rightarrow M_w = 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

آلکان  $(\text{C}_n\text{H}_{2n+2})$  :  $n \approx 3/8$  :  $12n + 2n + 2 = 56 \rightarrow$  (حذف گزینه‌های ۲ و ۳)

آلکن  $(\text{C}_n\text{H}_{2n})$  :  $n=4$  :  $12n + 2n = 56 \rightarrow$  (حذف گزینه ۴) ✓

می‌توان نتیجه گرفت هیدروکربن مورد نظر فرمول  $\text{C}_4\text{H}_8$  دارد.

نسبتا دشوار

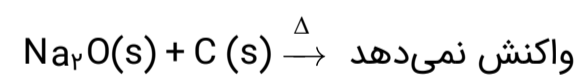
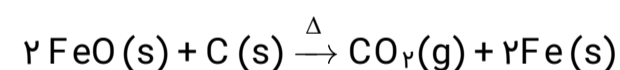
خارج از کشور ۱۳۹۹

سوال ۲

پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱

$\text{Na} > \text{C} > \text{Fe}$  : مقایسه واکنش‌پذیری عنصرهای  $\text{Na}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{C}$



$$? \text{ g FeO} = 336 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol FeO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{72 \text{ g FeO}}{1 \text{ mol FeO}}$$

$$= 2/16 \text{ g FeO} \Rightarrow 6/5 - 2/16 = 4/34 \text{ g Na}_2\text{O}$$

$$\frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آن‌یون‌ها}} = \frac{\text{mol Fe}^{2+} + \text{mol Na}^+}{\text{mol O}^{2-}}$$

$$\text{mol FeO} = 2/16 \text{ g FeO} \times \frac{1 \text{ mol FeO}}{72 \text{ g FeO}} = 0/03 \text{ mol FeO} \Rightarrow \begin{cases} 0/03 \text{ mol Fe}^{2+} \\ 0/03 \text{ mol O}^{2-} \end{cases}$$

$$\text{mol Na}_2\text{O} = 4/34 \text{ Na}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{62 \text{ g Na}_2\text{O}} = 0/07 \text{ mol Na}_2\text{O}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0/07 \times 2 = 0/14 \text{ mol Na}^+ \\ 0/07 \text{ mol O}^{2-} \end{cases} \Rightarrow \frac{0/03 + 0/14}{0/03 + 0/07} = \frac{0/17}{0/1} = 1/7$$

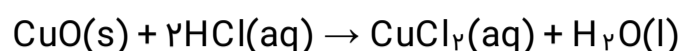
نسبتا دشوار

کنکور سراسری ۱۳۹۹

سوال ۳

پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱



$$?g\text{CuCl}_2 = 0.1 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{135 \text{ g CuCl}_2}{1 \text{ mol CuCl}_2} = 6.75 \text{ g CuCl}_2$$

$$?g\text{CuO} = 0.1 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{80 \text{ g CuO}}{1 \text{ mol CuO}} = 4 \text{ g CuO}$$

$$\text{CuO درصد خلوص} = \frac{4}{5} \times 100 = 80\% \rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 20\%$$

نسبتا دشوار

کنکور سراسری ۱۳۹۹

سوال ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینه ۱

فرض می‌کنیم در ابتدا ۱۰۰ گرم مخلوط گازی داشتیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} 10 \text{ g SO}_2 \\ 10 \text{ g O}_2 \\ 50 \text{ g N}_2 \\ 30 \text{ g CO} \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{CaO}]{\text{پس از عبور}} \left\{ \begin{array}{l} 10 \text{ g O}_2 \\ 50 \text{ g N}_2 \\ 30 \text{ g CO} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{درصد جرمی N}_2 = \frac{50}{90} \times 100 \\ \text{درصد جرمی O}_2 = \frac{10}{90} \times 100 \end{array} = 5$$

$$\frac{\text{درصد جرمی CO}}{\text{درصد جرمی O}_2} = \frac{\frac{30}{90} \times 100}{\frac{10}{90} \times 100} = 3$$

متوسط

خارج از کشور ۱۴۰۰

سوال ۵

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

$$? \text{ mol گلوکز} = 1/5 \text{ mol O}_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{6 \text{ mol O}_2} = 0.25 \text{ mol}$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 1/5 \text{ mol O}_2 \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{6 \text{ mol O}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 27 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \frac{n}{n-0.25} \times \frac{108}{81} = 6/5 \Rightarrow n \approx 0.3$$

$$\text{غلظت مولی اولیه} = \frac{n}{81 \times 10^{-3} \text{ L}}$$

$$\text{غلظت مولی نهایی} = \frac{n-0.25 \text{ mol}}{(81+27) \times 10^{-3} \text{ L}}$$

$$\rightarrow \text{درصد جرمی گلوکز مصرفی} = \frac{\text{جرم گلوکز مصرف شده}}{\text{جرم اولیه گلوکز}} \times 100 = \frac{0.25}{0.314} \times 100$$

$$\approx 79.5$$

نسبتا دشوار

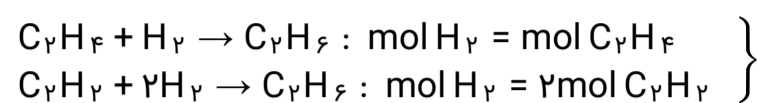
کنکور سراسری ۱۴۰۰

سوال ۶

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

$$n_{C_2H_6} + n_{C_2H_4} + n_{C_2H_2} = \frac{11/2}{22/4} = 0.5 \text{ mol} , n_{C_2H_4} = n_{C_2H_2}$$



$$\Rightarrow n_{C_2H_4} + 2n_{C_2H_2} = 0.5$$

$$n_{C_2H_4} + 2n_{C_2H_2} = 0.5 \rightarrow n_{C_2H_4} = 0.5 - 2n_{C_2H_2}$$

$$\rightarrow n_{C_2H_6} = 0.5 - 2(0.5 - 2n_{C_2H_2}) = 0.5 - 1 + 4n_{C_2H_2} = 4n_{C_2H_2} - 0.5$$

$$\text{درصد مولی اتان} = \frac{0.4}{0.5} \times 100 = 80\%$$

متوسط

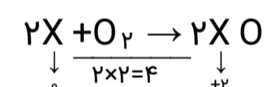
خارج از کشور ۱۴۰۰

سوال ۷

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

اتم مورد نظر را X فرض می‌کنیم:



$$18/06 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } XO}{4 \text{ mole}^-} \times \frac{xg XO}{1 \text{ mol } XO} = 60g XO$$

$$\Rightarrow x = 40 \Rightarrow X + 16 = 40 \Rightarrow X = 24g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{X}{O} = \frac{24}{16} = 1.5$$

متوسط

خارج از کشور ۱۴۰۰

سوال ۸

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

فرمول شیمیایی مس (I) اکسید به صورت  $Cu_2O$  بوده که مشابه  $Ag_2O$  است.

$$\frac{\text{جرم } O}{\text{جرم } Cu} = \frac{1 \times 16}{2 \times 64} = 0.125$$

متوسط

خارج از کشور ۱۴۰۰

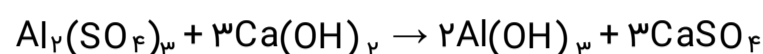
سوال ۹

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

$$\frac{17/1g Al_2(SO_4)_3}{342g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{1mol Al_2(SO_4)_3}{1mol Al_2(SO_4)_3} \times \frac{2mol Al^{3+}}{1mol Al_2(SO_4)_3} = 0/1mol Al^{3+}$$

واکنش موازنه شده به صورت زیر است.



$$\frac{17/1g Al_2(SO_4)_3}{342g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{1mol Al_2(SO_4)_3}{1mol Al_2(SO_4)_3} \times \frac{2mol Al(OH)_3}{1mol Al_2(SO_4)_3} \times \frac{78g Al(OH)_3}{1mol Al(OH)_3} = 7/8 g Al(OH)_3$$

نسبتا دشوار

کنکور سراسری ۱۳۹۹

سوال ۱۰

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

گزینه «۱»:



$$Na_2SO_4 \times \frac{10g Na_2SO_4}{100g \text{ محلول } Na_2SO_4}$$

$$\text{نامحلول} \times \frac{1mol Na_2SO_4}{142g Na_2SO_4} \times \frac{1mol BaSO_4}{1mol Na_2SO_4} \times \frac{233g BaSO_4}{1mol BaSO_4} \approx 32/8 g BaSO_4$$

گزینه «۲»:

$$? mol NaCl = 200g \text{ محلول } Na_2SO_4 \times \frac{10g Na_2SO_4}{100g Na_2SO_4}$$

$$\times \frac{1mol Na_2SO_4}{142g Na_2SO_4} \times \frac{2mol NaCl}{1mol Na_2SO_4} \approx 0/28mol NaCl$$

گزینه «۳»:

$$? Cl^- = 200g \text{ محلول } Na_2SO_4 \times \frac{10g Na_2SO_4}{100g \text{ محلول } Na_2SO_4}$$

$$\times \frac{1mol Na_2SO_4}{142g Na_2SO_4} \times \frac{2mol BaCl_2}{1mol Na_2SO_4} \times \frac{2mol Cl^-}{1mol BaCl_2}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{-3} Cl^-}{1mol Cl^-} \approx 1/7 \times 10^{-3} Cl^-$$

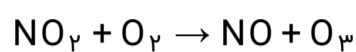
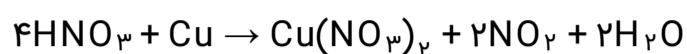
گزینه «۴»: باریم سولفات در آب نامحلول است.

متوسط کنکور سراسری ۱۳۹۹

سوال ۱۱

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»



$$? \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2 = 630 \text{ g HNO}_3 \text{ ناخالص} \times \frac{100 \text{ g HNO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g HNO}_3 \text{ ناخالص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{4 \text{ mol HNO}_3} = 2 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2$$

$$? \text{ LO}_3 = 2 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{1 \text{ mol NO}_2} \times \frac{22.4 \text{ LO}_3}{1 \text{ mol O}_3} = 89.6 \text{ LO}_3$$

متوسط کنکور سراسری ۱۳۹۹

سوال ۱۲

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

$$? \text{ ton} \text{ اتانول در هر ساعت} = \frac{1400 \text{ g اتن}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ mol اتن}}{28 \text{ g اتن}} \times \frac{1 \text{ mol اتانول}}{1 \text{ mol اتن}}$$

$$\times \frac{46 \text{ g اتانول}}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{1 \text{ ton اتانول}}{10^6 \text{ g اتانول}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{100}{100} = 6/624 \frac{\text{ton اتانول}}{\text{h}}$$

متوسط کنکور سراسری ۱۳۹۹

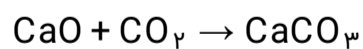
سوال ۱۳

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

$$? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص} = 2/8 \text{ ton Fe} \times \frac{10^6 \text{ g Fe}}{1 \text{ ton Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}}{50 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}}{10^6 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{100}{100} = 10 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}$$



$$? \text{ kg CaO} = 2/8 \text{ ton Fe} \times \frac{10^6 \text{ g Fe}}{1 \text{ ton Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{1 \text{ kg CaO}}{1000 \text{ g CaO}} = 4200 \text{ kg CaO}$$



نسبتاً دشوار

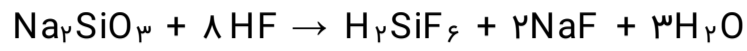
خارج از کشور ۱۳۹۹

سوال ۱۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



قسمت اول مساله: روش اول:

$$? \text{gNaF} = 0.3 \text{ mol HF} \times \frac{2 \text{ mol NaF}}{8 \text{ mol HF}} \times \frac{42 \text{ g NaF}}{1 \text{ mol NaF}} = 3.15 \text{ gNaF}$$

روش دوم:



$$\frac{\text{مول HF}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم NaF}}{\text{جرم مولی هسریب}} \Rightarrow \frac{0.3}{8} = \frac{x}{2 \times 42} \Rightarrow x = 3.15 \text{ gNaF}$$

قسمت دوم مسأله: روش اول:

$$? \text{gNa}_2\text{SiO}_3 = 0.3 \text{ mol HF} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SiO}_3}{8 \text{ mol HF}} \times \frac{122 \text{ gNa}_2\text{SiO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{SiO}_3} \times \frac{100 \text{ g ناخالص}}{80 \text{ g ناخالص}} \approx 5.7 \text{ gNa}_2\text{SiO}_3$$

روش دوم:



$$\frac{\text{مول HF}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم Na}_2\text{SiO}_3}{\text{جرم مولی هسریب} \times 100} \Rightarrow \frac{0.3}{8} = \frac{x \times 100}{100 \times 122} \Rightarrow x \approx 5.7 \text{ gNa}_2\text{SiO}_3$$

نسبتاً دشوار

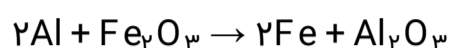
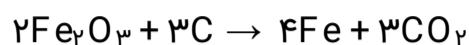
خارج از کشور ۱۳۹۹

سوال ۱۵

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



قسمت اول مسأله: روش اول:

$$? \text{ kg Fe} = 1/8 \text{ kg C} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{185}{100} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol C}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 9/52 \text{ kg}$$

روش دوم:



$$\frac{C \text{ گرم} \times P}{\text{جرم مولی ضرب} \times 100} = \frac{Fe \text{ گرم}}{\text{جرم مولی ضرب}} \Rightarrow \frac{1/8 \times 10^3 \times 185}{100 \times 3 \times 12} = \frac{x}{4 \times 56} \Rightarrow x = 9/52 \times 10^3 \text{ g} = 9/52 \text{ kg}$$

قسمت دوم مسأله: روش اول:

$$? \text{ kg Al} = 9/52 \times 10^3 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 4/59 \text{ kg Al}$$

روش دوم:



$$\frac{Fe \text{ گرم}}{\text{جرم مولی ضرب}} = \frac{Al \text{ گرم}}{\text{جرم مولی ضرب}} \Rightarrow \frac{9/52 \times 10^3}{2 \times 56} = \frac{x}{2 \times 27} \Rightarrow x = 4/59 \times 10^3 \text{ g} = 4/59 \text{ kg Al}$$

ساده

درصد پاسخگویی ۶۲%

قلمچی ۱۳۹۹

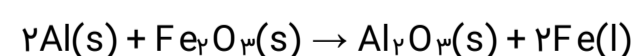
سوال ۱۶

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

مطابق متن کتاب درسی به‌طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است. بنابراین پایداری آهن از آلومینیم بیش‌تر (واکنش‌پذیری کمتر) است.

برای بخش دوم سؤال پس از موازنه واکنش ابتدا تعیین می‌کنیم برای تهیه ۴۲۰ گرم آهن چند گرم آلومینیم خالص نیاز است و سپس از طریق درصد خلوص مقدار آلومینیم ناخالص (خواسته سؤال) را تعیین می‌کنیم.



$$\text{خالص } 420 \text{ g Fe} = 420 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 202/5 \text{ g Al}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مقدار خالص}}{\text{جرم مقدار ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{202/5 \text{ g Al}}{x \text{ g Al}} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{202/5}{60} \times 100 = 337/5 \text{ g Al ناخالص}$$

سوال ۱۷

نسبتا دشوار

درصد پاسخگویی ۱۸%

قلمچی ۱۳۹۹

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

ابتدا مقدار نظری اکسید قهوه‌ای رنگ ( $\text{NO}_2$ ) در واکنش دوم را به دست می‌آوریم:

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی}$$

$$50 = \frac{736}{x} \times 100 \Rightarrow x = 1472 \text{gNO}_2$$

اکنون مقدار مول گاز NO مصرف شده در واکنش (۲) را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow \text{molNO} = 1472 \text{gNO}_2 \times \frac{1 \text{molNO}_2}{46 \text{gNO}_2} \times \frac{2 \text{molNO}}{2 \text{molNO}_2} = 32 \text{molNO}$$

۳۲ مول NO در واکنش اول تولید و در واکنش دوم مصرف شده است. اکنون با داشتن مقدار مول NO می‌توان جرم  $\text{N}_2$  خالص در واکنش اول را به دست آورد:

$$\text{خالص } \text{gN}_2 = 32 \text{molNO} \times \frac{1 \text{molN}_2}{2 \text{molNO}} \times \frac{28 \text{gN}_2}{1 \text{molN}_2} = 448 \text{gN}_2$$

مقدار خالص گاز  $\text{N}_2$  مصرفی برابر با ۴۴۸ گرم و مقدار ناخالص گاز  $\text{N}_2$  مصرفی برابر با ۵۶۰ گرم است، بنابراین درصد خلوص گاز  $\text{N}_2$  را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{448}{560} \times 100 = 80\%$$

سوال ۱۸

متوسط

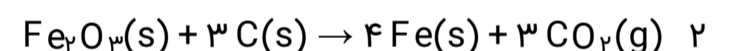
درصد پاسخگویی ۲۲%

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه های دام دار ۲

پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$? \text{g CO}_2 = 400 \text{g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{100}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{mol CO}_2}{2 \text{mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{mol CO}_2} \times \frac{75}{100}$$

$$= 99 \text{g CO}_2$$

$$d_{\text{CO}_2} = \frac{m}{V} = \frac{99 \text{g}}{90 \text{L}} = 1.1 \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$$

سوال ۱۹

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۲%

قلمچی ۱۳۹۹

پاسخ: گزینه ۳



$$? \text{gCl}_2 = 217/5 \text{gMnO}_2 \cdot \frac{100}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{mol MnO}_2}{87 \text{g MnO}_2} \times \frac{1 \text{mol Cl}_2}{1 \text{mol MnO}_2} \times \frac{71 \text{g Cl}_2}{1 \text{mol Cl}_2} = 142 \text{g Cl}_2$$

$$\text{چگالی گاز کلر} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{142 \text{g}}{44/375 \text{L}} = 3/2 \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$$

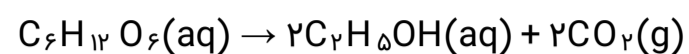
متوسط

درصد پاسخگویی ۳۴%

قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۲۰

پاسخ: گزینه ۱



$$?gC_6H_{12}O_6 = 56L CO_2 \times \frac{100}{80} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4LCO_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{2 \text{ mol } CO_2} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 281/25 \text{ g } C_6H_{12}O_6$$

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۰%

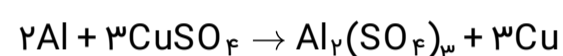
قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۲۱

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$?gr Al \text{ ناخالص } = 38/4g Cu \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{64g Cu} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } Cu} \times \frac{27g Al}{1 \text{ mol } Al}$$

$$\times \frac{100 \text{ g ناخالص}}{x \text{ g خالص}} = 12g \text{ ناخالص}$$

$$\Rightarrow x = 90$$

متوسط

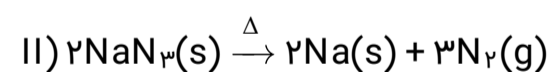
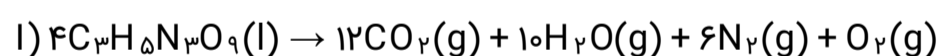
درصد پاسخگویی ۲۲%

قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۲۲

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»



در واکنش (I):

$$?gN_2 = 8g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \times \frac{6 \text{ mol } N_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{28g N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 42g N_2$$

جرم گاز  $N_2$  حاصل از واکنش (II) برابر  $70g (112 - 42)$  است.

در واکنش (II):

$$?molNa = 70g N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} \times \frac{2 \text{ mol } Na}{3 \text{ mol } N_2} = \frac{5}{3} \text{ mol } Na$$

متوسط درصد پاسخگویی ۲۰% قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۲۳

پاسخ: گزینه ۳

اگر جرم مولی فلز M را با x نمایش دهیم می توان نوشت:

$$\begin{aligned} 7/6 \text{ g } M_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } M_2O_3}{(2x+48) \text{ g } M_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } MCl_3}{1 \text{ mol } M_2O_3} \\ \times \frac{(x+106/5) \text{ g } MCl_3}{1 \text{ mol } MCl_3} = 15/85 \text{ g } MCl_3 \Rightarrow x = 52 \text{ g. mol}^{-1} \end{aligned}$$

متوسط درصد پاسخگویی ۳۵% قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۲۴

پاسخ: گزینه ۲

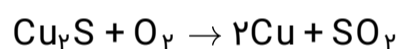
$$\begin{aligned} ?L N_2 = 51 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{100}{75} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NH_3} \\ \times \frac{22/4L N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 44/8 L N_2 \end{aligned}$$

متوسط درصد پاسخگویی ۳۶% قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۲۵

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



حال می توان نوشت:

$$\begin{aligned} ?kg Cu_2S = 128kg Cu \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1mol Cu}{64g Cu} \times \frac{1mol Cu_2S}{2mol Cu} \\ \times \frac{160g Cu_2S}{1mol Cu_2S} \times \frac{100g}{80g} \times \frac{1kg}{1000g} = 200kg Cu_2S \end{aligned}$$

متوسط درصد پاسخگویی ۳۵% قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۲۶

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

$$\text{مقدار نظری فراورده} \times 100 \Rightarrow \frac{100}{x} \times 100 = 50 \Rightarrow x = 200 L$$

بارده درصدی =  $\frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}}$

$$\begin{aligned} ?g C = 200 L CO_2 \times \frac{1/76g CO_2}{1 L CO_2} \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{1 mol C}{1 mol CO_2} \\ \times \frac{12g C}{1 mol C} = 96 g C \end{aligned}$$

$$d = \frac{m}{v} \rightarrow d = \frac{96 g}{40 cm^3} = 2/4 g. cm^{-3}$$

سوال ۲۷

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۰%

قلمچی ۱۳۹۹

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

$$? \text{ ton } ۲۰ = \text{ گیاه } \text{ton} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ kg گیاه}}{۱ \text{ ton گیاه}} \times \frac{۰/۱ \text{ g Au}}{۱ \text{ kg گیاه}}$$

$$\text{سنگ معدن طلا } ۱۰۰ \text{ ton} = \frac{\text{سنگ معدن } ۱ \text{ ton}}{\text{سنگ معدن } ۱۰^۶ \text{ g}} \times \frac{\text{سنگ معدن } ۱۰۰ \text{ g}}{۰/۰۰۲ \text{ g Au}}$$

سوال ۲۸

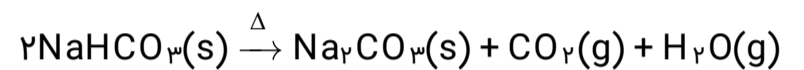
متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴%

قلمچی ۱۳۹۹

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»



بهترین روش برای حل این سؤال، این است که جرم گازهای تولید شده را محاسبه کرده و از جرم کل کم کنیم. آنگاه جرم جامد باقی مانده (ناخالصی‌ها) مقادیر تجزیه نشده  $\text{NaHCO}_3$  + مقادیر تولید شده  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  به دست می‌آید.

$$? \text{ g H}_2\text{O} = ۲۰ \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{\text{خالص } ۱۸ \text{ g NaHCO}_3}{۱۰۰ \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol NaHCO}_3}{۸۴ \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{۱ \text{ mol H}_2\text{O}}{۲ \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{۱۸ \text{ g H}_2\text{O}}{۱ \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{۵۰}{۱۰۰} = ۰/۹ \text{ g H}_2\text{O}$$

$$? \text{ g CO}_2 = ۲۰ \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{\text{خالص } ۸۴ \text{ g NaHCO}_3}{۱۰۰ \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol NaHCO}_3}{۸۴ \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{۱ \text{ mol CO}_2}{۲ \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{۴۴ \text{ g CO}_2}{۱ \text{ mol CO}_2} \times \frac{۵۰}{۱۰۰} = ۲/۲ \text{ g CO}_2$$

$$\text{گاز} = ۲/۲ \text{ g CO}_2 + ۰/۹ \text{ g H}_2\text{O} = ۳/۱ \text{ g} = \text{مجموع جرم گازهای تولید شده}$$

$$\text{جرم جامد باقی مانده} = ۲۰ - ۳/۱ = ۱۶/۹ \text{ g}$$

سوال ۲۹

دشوار

درصد پاسخگویی ۹%

قلمچی ۱۳۹۹

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

جرم گاز تولید شده در واکنش را به دست می‌آوریم. (بازده واکنش دوم را  $x\%$  در نظر می‌گیریم).

$$\text{در واکنش I: } ۱۹۷/۵ \text{ g K MnO}_4 \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ mol K MnO}_4}{۱۵۸ \text{ g K MnO}_4}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol O}_2}{۲ \text{ mol K MnO}_4} \times \frac{۳۲ \text{ g O}_2}{۱ \text{ mol O}_2} = ۱۶ \text{ g O}_2$$

$$\text{در واکنش II: } ۱۹۷/۵ \text{ g KMnO}_4 \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ mol KMnO}_4}{۱۵۸ \text{ g KMnO}_4}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol MnO}_2}{۲ \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{۱ \text{ mol Cl}_2}{۱ \text{ mol MnO}_2} \times \frac{۷۱ \text{ g Cl}_2}{۱ \text{ mol Cl}_2} \times \frac{x}{۱۰۰}$$

$$= ۰/۳۵۵x \text{ g Cl}_2 \times (۰/۳۵۵x) - ۱۶ = ۱۰/۶۲۵ \Rightarrow x = ۷۵$$

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۰%

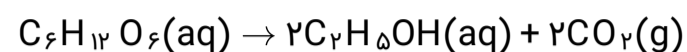
قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۳۰

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

با موازنه معادله نیم واکنش خواهیم داشت:



$$?kg C_2H_5OH = 18 \times 10^6 g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1mol C_6H_{12}O_6}{180g C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{2mol C_2H_5OH}{1mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{46g C_2H_5OH}{1mol C_2H_5OH} \times \frac{1kg C_2H_5OH}{10^3g C_2H_5OH} \times \frac{100}{92}$$

$$= 10kg C_2H_5OH$$

برای حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدی خواهیم داشت:

$$?L CO_2 = 18 \times 10^6 g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1mol C_6H_{12}O_6}{180g C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{2mol CO_2}{1mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{22.4L CO_2}{1mol CO_2} = 4/48 \times 10^6 L CO_2$$

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۱%

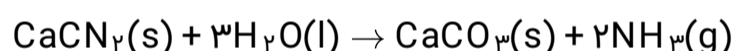
قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۳۱

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:

با توجه به جرم  $CaCN_2$  (جامد اولیه) می‌توان نوشت:

$$600g CaCN_2 \text{ ناخالص} \times \frac{40g CaCN_2 \text{ خالص}}{100g CaCN_2 \text{ ناخالص}} \times \frac{1mol CaCN_2}{80g CaCN_2}$$

$$\times \frac{2mol NH_3}{1mol CaCN_2} \times \frac{17g NH_3}{1mol NH_3} \times \frac{1L NH_3}{17g NH_3} = 85L NH_3$$

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴%

قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۳۲

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

ابتدا گرمای آزاد شده در واکنش سوختن آمونیاک را محاسبه می‌کنیم:

$$? kJ = 5/6L NH_3 \times \frac{1mol NH_3}{22/4L NH_3} \times \frac{1396kJ}{4mol NH_3} = 87/25kJ$$

حال می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 87/25 \times 10^3 = m \times 4/2 \times 50 \Rightarrow m \approx 0/415 \times 10^3 g$$

$$\Rightarrow m \approx 0/415 kg$$

دشوار ۱۳۹۹ قلمچی درصد پاسخگویی ۱۲%

سوال ۳۳

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

واکنش موازنه شده عبارت است از:



برای تعیین غلظت محلول HCl خواهیم داشت:

ناخالص  $\text{molHCl} = 52/2\text{g MnO}_2$ 

$$\times \frac{80\text{g MnO}_2}{100\text{g MnO}_2} \times \frac{\text{خالص}}{\text{ناخالص}} \times \frac{1\text{mol MnO}_2}{87\text{g MnO}_2} \times \frac{4\text{mol HCl}}{1\text{mol MnO}_2} = 1/92\text{mol HCl}$$

غلظت اسید برابر است با:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1/92}{0/96} = 2\text{mol. L}^{-1}$$

دشوار ۱۳۹۹ قلمچی درصد پاسخگویی ۹%

سوال ۳۴

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در بین فراورده‌ها، تنها اتانول قابلیت سوختن دارد. کربن دی‌اکسید از دو واکنش تولید می‌شود:

۱- واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز

۲- واکنش سوختن اتانول

محاسبه مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده از واکنش تخمیر گلوکز:

$$30\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2\text{mol CO}_2}{1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{22/4\text{L CO}_2}{1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{60}{100} = 4/48\text{L CO}_2$$

محاسبه مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش سوختن اتانول:

$$\begin{aligned} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 &\rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \\ 30\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 &\times \frac{1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2\text{mol اتانول}}{1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{60}{100} \\ &\times \frac{2\text{mol CO}_2}{1\text{mol اتانول}} \times \frac{22/4\text{L CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 8/96\text{L CO}_2 \\ \text{حجم کل CO}_2 &= 4/48 + 8/96 = 13/48\text{L} \end{aligned}$$



دشوار

درصد پاسخگویی ۱۲%

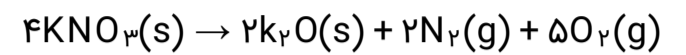
قلمچی ۱۳۹۹

سوال ۳۵

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

ابتدا واکنش را موازنه کنید:



میزان تجزیه شدن همان بازده واکنش است. در این مسئله بازده ۷۵٪ است.

$$\begin{aligned} & \frac{30}{3} \text{gKNO}_3 \times \frac{100 \text{gKNO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{gKNO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{molKNO}_3}{101 \text{gKNO}_3} \\ & \times \frac{2 \text{mol}(\text{N}_2, \text{O}_2)}{4 \text{molKNO}_3} \times \frac{25 \text{L}(\text{N}_2, \text{O}_2)}{1 \text{mol}(\text{N}_2, \text{O}_2)} = 10/5 \text{L}(\text{N}_2, \text{O}_2) \text{ مقدار نظری} \\ & \text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{\text{حجم عملی}(\text{N}_2, \text{O}_2)}{10/5} \times 100 \\ & \Rightarrow \text{حجم عملی}(\text{N}_2, \text{O}_2) = 7/175 \text{L} \end{aligned}$$