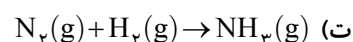
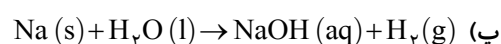
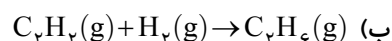


مبحث آزمون	زمان پیشنهادی	توضیحات سطح دشواری و نکات آزمون
فصل اول شیمی ۳	۳۰ دقیقه	با بررسی این آزمون مهارت کافی برای کسب درصد بالا در این فصل را پیدا می‌کنید. سطح علمی پیشنهادی سوالات این آزمون، متوسط است.

۱- در کدام دو واکنش زیر، پس از موازنه، ضریب‌های مولی هیدروژن با هم برابر است؟



(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۲- کدام مطلب درست است؟

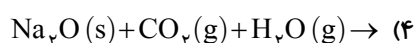
(۱) دی‌متیل اتر به تازگی در برخی کشورها به عنوان یک سوخت تمیز کاربرد پیدا کرده است.

(۲) برای تشخیص محلول پتاسیم نیترات از سرب (II) نیترات می‌توان از محلول سدیم یدید استفاده کرد.

(۳) مولکول گرم جرم یک مولکول بر حسب گرم و اتم گرم جرم اتم مورد نظر بر حسب گرم است.

(۴) در محلولی که یون سدیم وجود دارد، با افزودن آهن (III) کلرید، رسوب قرمز آجری تولید می‌شود.

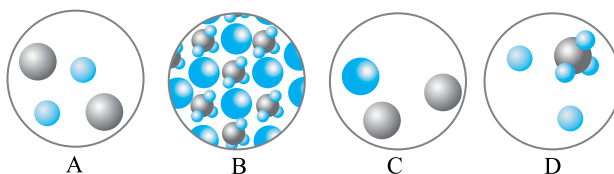
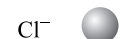
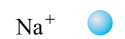
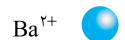
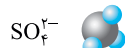
۳- در کدام واکنش، فراورده گازی تشکیل نمی‌شود؟



(تجربی - ۹۱)

۴- با توجه به شکل‌های زیر چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟

(تجربی - ۹۵)



الف) A با B واکنش می‌دهد و C و D تشکیل می‌شوند.

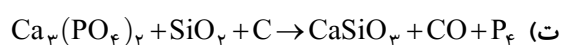
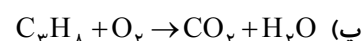
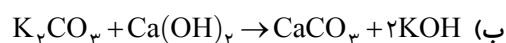
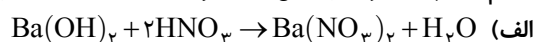
ب) C یکی از فراورده‌های واکنش B با D و محلول در آب است.

پ) C و D با هم واکنش می‌دهند و مجموع ضرایب در معادله موازنه شده، برابر ۵ است.

ت) واکنش C با D از نوع جابه‌جایی دوگانه است و B یکی از فراورده‌های محلول در آب است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- کدام مطلب در مورد واکنش‌های زیر درست است؟ (همه واکنش‌ها موازنه نیستند.)



(۱) در واکنش «ت» شمار مول فسفر تولید شده به ازای مصرف هر مول کربن، برابر ۱/۵ مول است.

(۲) یکی از فراورده‌های واکنش «ب» بر اثر تجزیه، گاز اکسیژن آزاد می‌کند.

(۳) پس از موازنه واکنش «پ»، مجموع ضرایب مولی مواد برابر ۷ است.

(۴) واکنش «الف» از نوع جابه‌جایی یگانه است.

محاسبات

۶- اگر ترکیبی شامل دو عنصر A و B، دارای ۴۰ درصد جرمی عنصر B بوده و جرم اتمی عنصر A، $1/5$ برابر جرم اتمی عنصر B باشد، فرمول تجربی این ترکیب کدام است؟

(ریاضی خارج - ۹۰)

- AB (۱) AB_2 (۲) A_2B (۳) A_3B_3 (۴)

۷- $2/54g$ نمک MCl_3 در واکنش با محلول نقره نیترات کافی، $5/74g$ رسوب سفید رنگ $AgCl$ تولید می‌کند.

جرم مولی M کدام است؟ ($Ag=108$, $Cl=35/5: g.mol^{-1}$)

- ۲۴ (۱) ۴۳ (۲) ۵۶ (۳) ۱۲۷ (۴)

۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در فرمول تجربی ایزواکتان با نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در سالیسیلیک اسید برابر است.

(۲) در یک مول PH_3 و H_2S شمار اتم‌ها یکسان است.

(۳) در واکنشی که برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود، به ازای مصرف ۲ مول واکنش‌دهنده دارای اکسیژن، چهار مول ماده مذاب تولید می‌شود.

(۴) از سیلیسیم خالص برای تولید شیشه‌های لوازم الکترونیکی استفاده می‌شود.

۹- مخلوطی شامل $MgSO_4 \cdot 4H_2O$ و $MgSO_4$ را گرم می‌کنیم تا همه آب تبلور خود را از دست بدهد. اگر جرم

مخلوط از $2/4g$ به $2/04g$ برسد، درصد $MgSO_4 \cdot 4H_2O$ در مخلوط اولیه کدام است؟

($Mg=24$, $S=32$, $O=16$, $H=1: g.mol^{-1}$)

- ۳۰٪ (۱) ۶۰٪ (۲) ۷۰٪ (۳) ۴۰٪ (۴)

۱۰- $12/6g$ گرم $NaHCO_3$ را در مقدار زیادی آب حل کرده و $128/25g$ گرم $Ba(OH)_2$ ناخالص به آن اضافه

می‌کنیم. در پایان واکنش، تنها ناخالصی‌های باریم هیدروکسید و واکنش نداده باقی می‌ماند. درصد خلوص $Ba(OH)_2$

چقدر بوده است؟

($Ba(OH)_2=171$, $NaHCO_3=84: g.mol^{-1}$)

- ۷۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴)

۱۱- در اثر واکنش $37/6g$ پتاسیم اکسید با مقدار استوکیومتری از محلول ۲۵٪ جرمی HBr ، یک محلول به دست آمده

است. این محلول در مجموع چند گرم آب دارد؟ ($K=39$, $O=16$, $Br=80$, $H=1: g.mol^{-1}$)

- ۷/۲ (۱) ۱۹۴/۴ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۰۱/۶ (۴)

(ریاضی - ۹۱)

۱۲- کدام عبارت درست است؟

(۱) اتانول را می‌توان از واکنش کربن مونوکسید با هیدروژن به دست آورد.

(۲) از قوطی‌های دارای لیتیم اکسید، برای تولید اکسیژن و تصفیه هوا در فضاپیماها استفاده می‌شود.

(۳) از واکنش بخار آب بسیار داغ با زغال سنگ، می‌توان متان تهیه کرد.

(۴) سیلیسیم خالص را از واکنش سیلیسیم تتراکلرید خالص با منگنز تهیه می‌کنند.

۱۳- برای تهیه $7/68$ لیتر گاز اکسیژن، چند گرم پتاسیم کلرات در مجاورت منگنز دی‌اکسید لازم است؟ (چگالی گاز

اکسیژن را در شرایط آزمایش، برابر $1/25g.L^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($O=16$, $Cl=35/5$, $K=39: g.mol^{-1}$)

(ریاضی خارج - ۹۰)

- ۱۲/۵ (۱) ۲۴/۵ (۲) ۳۶/۵ (۳) ۷۳/۵ (۴)

۱۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(الف) همواره برای آغاز یک واکنش، به مقداری انرژی نیاز است.

(ب) $56/0$ لیتر از هر گاز در شرایط STP، شامل $2/5 \times 10^{-2}$ مول از آن گاز است.

(پ) واکنش فلزات قلیایی با آب، از جمله واکنش‌های جابه‌جایی یگانه به شمار می‌رود.

(ت) شمار اتم‌های شرکت کننده در معادله موازنه شده واکنش سوختن پروپان در مقایسه با معادله موازنه شده واکنش

منگنز (IV) اکسید با هیدروکلریک اسید بیش‌تر است و در هر دو واکنش فراورده گازی تولید می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- واکنش $\text{PH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ از کدام نوع و پس از موازنه، تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها با مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در آن کدام است و اگر بازده درصدی این واکنش ۸۵٪ باشد، به ازای مصرف ۱/۶ مول PH_3 ، چند مول P_4O_{10} به دست می‌آید؟ (ریاضی - ۹۵)

(۱) جابه‌جایی دوگانه، ۴، ۰/۶۴

(۲) اکسایش - کاهش، ۵، ۰/۳۴

(۳) جابه‌جایی دوگانه، ۵، ۰/۳۴

(۴) اکسایش - کاهش، ۴، ۰/۶۴

۱۶- مخلوطی از گازهای O_2 و CO_2 به حجم ۲۰ لیتر، دارای ۳۶ درصد جرمی کربن دی‌اکسید می‌باشد. درصد مولی گاز اکسیژن در مخلوط تقریباً چقدر است؟ چگالی مخلوط را $1/32 \text{ g.L}^{-1}$ در نظر بگیرید. ($\text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

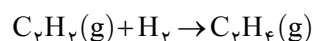
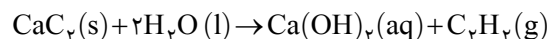
(۱) ۹۲ (۲) ۲۹/۹ (۳) ۷۰/۹ (۴) ۸

۱۷- اگر ۱۴ گرم گرد آهن با خلوص ۸۰ درصد و ۸ گرم گوگرد خالص در گرما با هم واکنش دهند، واکنش‌دهنده اضافی کدام است و اگر ۱۶/۹ گرم آهن (II) سولفید به دست آمده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (ریاضی خارج - ۹۲)

($\text{S}=32, \text{Fe}=56: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) آهن - ۹۰ (۲) آهن - ۹۶ (۳) گوگرد - ۹۰ (۴) گوگرد - ۹۶

۱۸- ۱۰ گرم کلسیم کاربید با خلوص ۵۷/۶٪ را با مقدار استوکیومتری از آب واکنش می‌دهیم. برای تبدیل گاز اتین حاصل به گاز اتیلن چند گرم هیدروژن مورد نیاز است؟ ($\text{C}=12, \text{Ca}=40, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۰/۰۹ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۲۴ (۴) ۰/۱۸

۱۹- عبارت کدام گزینه، نادرست است؟

(۱) از تجزیه یک مول کلسیم کلرات و پتاسیم کلرات، مقدار یکسانی گاز اکسیژن تولید می‌شود.

(۲) نسبت مولی سوخت به اکسیژن هنگامی که موتور در جا کار می‌کند، ۱ به ۹ است.

(۳) تنها حدود ۲۰٪ از حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد، بنابراین راه مناسب بهسوزی موتور، تنظیم عملی نسبت هوا به سوخت است.

(۴) یکی از گازهای واکنش تجزیه متانول ($\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$)، در واکنش Al با HCl نیز تولید می‌شود.

(ریاضی خارج - ۹۱)

۲۰- کدام عبارت درست است؟

(۱) گاز N_2 تولید شده از تجزیه NaN_3 ، به تنهایی سبب پر شدن ناگهانی کیسه‌های هوا می‌شود.

(۲) آهن و Na_2CO_3 به عنوان فراورده، هنگام عملکرد کیسه‌های هوا تولید می‌شوند.

(۳) برای حذف سدیم تولید شده از تجزیه NaN_3 در کیسه‌های هوا، از آهن (II) اکسید استفاده می‌شود.

(۴) انبساط سریع گاز در کیسه‌های هوا، به دلیل افزایش سریع دما، بر اثر یک واکنش گرماده در آن است.

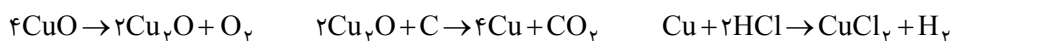


مبحث آزمون	زمان پیشنهادی	توضیحات سطح دشواری و نکات آزمون
فصل اول شیمی ۳	۴۰ دقیقه	در این آزمون، فقط سؤال‌های مماسباتی و انواع مسئله‌ها، برای افزایش تسلط و مهارت شما استفاده شده است. سطح علمی پیشنهادی سؤالات این آزمون، دشوار است.

- ۱- شمار مول‌های اکسیژن در $3/62$ گرم NaClO_4 چند برابر شمار مول‌های هیدروژن موجود در $2/52$ گرم $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ است؟ ($\text{Na}=23, \text{Cl}=35/5, \text{Cr}=52: \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) ۱ برابر (۲) ۲ برابر (۳) $5/0$ برابر (۴) $1/5$ برابر
- ۲- اگر ۸ گرم از عنصر A با $6/2$ گرم از عنصر B ترکیب شود، ماده‌ای با فرمول تجربی B_4A_5 تشکیل می‌شود. فرمول تجربی ماده‌ای که از ترکیب شدن $1/2$ گرم از عنصر A و $1/55$ گرم از عنصر B به دست می‌آید، کدام است؟
- (۱) B_3A_4 (۲) B_4A_3 (۳) B_4A_5 (۴) B_5A_4
- ۳- ترکیب خالصی با جرم $14/4$ گرم، که شامل C، H و O است، می‌سوزد. پس از انجام کامل واکنش سوختن، مقدار $31/68$ گرم کربن دی‌اکسید و $5/76$ گرم آب تولید شده است. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است؟ ($\text{C}=12, \text{O}=16, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$ (۲) $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$ (۳) $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ (۴) $\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_4$
- ۴- با توجه به واکنش زیر، چند گرم سدیم هیدروکسید برای تولید $36/0$ گرم آب با بازده 80% درصد لازم است؟ $\text{NaOH(aq)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaClO(aq)} + \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$, ($\text{Na}=23, \text{Cl}=35/5, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) ۱ (۲) $1/6$ (۳) $8/0$ (۴) ۲
- ۵- لیتیم پراکسید بر اثر مجاورت کربن دی‌اکسید به لیتیم کربنات و اکسیژن تبدیل می‌شود. اگر افزایش جرم مواد جامد در این واکنش 42 گرم باشد، چند مول گاز CO_2 جذب شده است؟ ($\text{Li}=7, \text{O}=16, \text{C}=12: \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) $1/5$ (۲) $95/0$ (۳) $3/5$ (۴) $2/5$
- ۶- یک نمونه 23 گرمی از آلایز منگنز و کلسیم با مقدار اضافی محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده است و یک گرم گاز تولید شده است. جرم کلسیم کلرید تولید شده چند گرم است؟ ($\text{Mn}=55, \text{Ca}=40, \text{Cl}=35/5: \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) $22/5$ (۲) $33/3$ (۳) $25/4$ (۴) $38/1$
- ۷- جرم‌های مساوی از پتاسیم ناخالص و آب واکنش می‌دهند و $1/12$ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌کنند. اگر $4/7$ گرم از آب واکنش نداده باقی بماند، درصد خلوص پتاسیم به کار رفته در این واکنش به تقریب چند درصد است؟ ($\text{K}=39, \text{O}=16, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۴۵
- ۸- اگر در تجزیه $10/08$ گرم از یک نمونه آمونیوم دی‌کرومات ناخالص بر اثر گرما، با 3 گرم کاهش جرم روبه‌رو شویم؛ درصد خلوص این نمونه آمونیوم دی‌کرومات به تقریب کدام است؟ (ناخالصی وارد واکنش نمی‌شود.) ($\text{Cr}=52, \text{N}=14, \text{O}=16, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) ۸۵ (۲) $37/5$ (۳) $42/5$ (۴) ۷۵
- ۹- اگر یک گرم از هر کدام از فلزهای آهن، لیتیم، کلسیم و آلومینیم با محلول هیدروکلریک اسید واکنش دهند، در کدام مورد حجم گاز هیدروژن آزاد شده بیش‌تر است؟ (دما و فشار هر چهار واکنش ثابت است.) ($\text{Al}=27, \text{Ca}=40, \text{Li}=7, \text{Fe}=56: \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) Fe (۲) Li (۳) Ca (۴) Al
- ۱۰- یک نمونه $21/7$ گرمی، شامل پروپان و هگزان به طور کامل می‌سوزد. اگر در پایان واکنش در شرایط STP، $33/6$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید آزاد شود، در کل چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) $14/4$ (۲) $33/3$ (۳) $5/76$ (۴) $18/82$

محاسبات

۱۱- واکنش‌های زیر برای استخراج مس از سنگ معدن مس (II) اکسید (CuO) مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر مس حاصل از واکنش ۳۰ گرم CuO با خلوص ۸۰ درصد را با مقدار کافی محلول HCl وارد واکنش کنیم، چند لیتر گاز H_2 در شرایط آزمایش تولید می‌شود؟ (چگالی گاز H_2 برابر 0.089 g.L^{-1} است.) ($Cu = 64, O = 16, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۳/۷۵ (۲) ۸/۴ (۳) ۶/۷۲ (۴) ۷/۵

۱۲- آلیاژی از لیتیم و کلسیم موجود است. در واکنش این آلیاژ با هیدروکلریک اسید، حجم گاز حاصل از واکنش هیدروکلریک اسید با لیتیم برابر حجم گاز حاصل از واکنش کلسیم با هیدروکلریک اسید، است. نسبت جرم لیتیم به کلسیم کدام است؟ ($\text{Li} = 7, \text{Ca} = 40; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲/۸۵ (۲) ۰/۳۵ (۳) ۰/۱۷۵ (۴) ۰/۰۸۷۵

۱۳- ۶۸ گرم از یک فلز قلیایی با خلوص ۵۰٪ در واکنش با مقدار اضافی آب، ۴/۴۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌کند. جرم مولی فلز قلیایی چند گرم بر مول است؟ ($H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۷ (۲) ۲۳ (۳) ۳۹ (۴) ۸۵

۱۴- مخلوطی از ترکیب‌های آمونیوم دی کرومات و سدیم کلرات به مقدار کافی حرارت داده می‌شوند تا تجزیه شوند. اگر پس از تجزیه کامل مخلوط جامد اولیه، ۷/۶ گرم ترکیب کروم‌دار داشته باشیم و ۱۱/۲ لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد، درصد جرمی سدیم کلرات در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (حالت فیزیکی آب را به صورت بخار در نظر بگیرید.) ($\text{Cr} = 52, \text{Cl} = 35.5, \text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۵۸/۵ (۲) ۴۸ (۳) ۳۶/۲ (۴) ۷۳

۱۵- شمار مولکول‌های H_2 ، حاصل از واکنش ۳۶ گرم آب و ۶۰ گرم کلسیم چقدر خواهد بود؟

($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $1/2044 \times 10^{24}$ (۲) $39/033 \times 10^{23}$ (۳) $5/42 \times 10^{23}$ (۴) $6/022 \times 10^{23}$

۱۶- ۳/۶ گرم زغال سنگ با ۷/۲ گرم بخار آب بسیار داغ در یک ظرف سر بسته، با یک‌دیگر واکنش می‌دهند تا متان تولید شود. پس از انجام واکنش نسبت جرم فراورده آلی به جرم واکنش‌دهنده باقی‌مانده کدام است؟

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

(۱) ۰/۲ (۲) ۱/۳۳ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۵

۱۷- از گاز آزاد شده در واکنش منگنز (IV) اکسید و هیدروکلریک اسید، برای آزادسازی نافلز مایع از ترکیب سدیم برمید استفاده شده است. اگر همراه با تولید سدیم کلرید، ۴۰ گرم نافلز برم ناخالص با خلوص ۴۰٪ آزاد شده باشد و بازده هر واکنش ۸۰٪ باشد، جرم MnO_2 مصرف شده چند گرم است؟ ($\text{O} = 16, \text{Mn} = 55, \text{Br} = 80; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۳/۶ (۲) ۱۰/۸۷۵ (۳) ۲۱/۷۵ (۴) ۲۷/۱۸

۱۸- از تجزیه ۱۵/۵ گرم پتاسیم پرمنگنات که ۵۰٪ ناخالصی دارد، مقداری اکسیژن به دست می‌آید. این مقدار اکسیژن از تجزیه چند گرم نیتروگلیسرین قابل دستیابی است؟

($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Mn} = 55, \text{K} = 39, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴۵/۴ (۲) ۲۲/۲ (۳) ۵/۶۷۵ (۴) ۲۰/۸

۱۹- اگر حجم کربن دی‌اکسید تولید شده از تجزیه ۴ مول سدیم هیدروژن کربنات در دمای 400°C ، برابر با حجم کربن دی‌اکسید تولید شده از تجزیه ۵ مول کلسیم کربنات در شرایط STP باشد، چگالی کربن دی‌اکسید در دمای 400°C چند گرم بر لیتر است؟

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

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۳

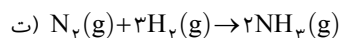
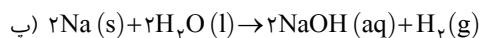
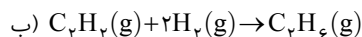
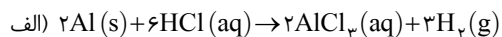
۲۰- اگر با انجام واکنش‌های مربوط به فعال شدن کیسه هوا، ۲۷ گرم رطوبت هوا جذب شود، درون کیسه هوای این اتومبیل

حداقل چند گرم سدیم آزید وجود دارد؟ ($\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۹۵ (۲) ۸۷/۷۵ (۳) ۲۶۳/۲۵ (۴) ۶۶/۸

پاسخ تشریحی آزمون ۳۳

۱- گزینه ۳



۲- گزینه ۲) سدیم یدید در محلول $\text{Pb(NO}_3)_2$ تشکیل رسوب PbI_2 می‌دهد، ولی در پتاسیم نیترات رسوبی تولید نمی‌کند.

۲- گزینه ۲

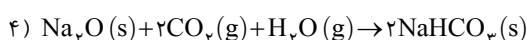
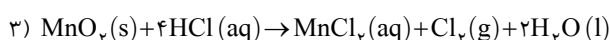
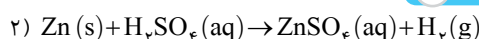
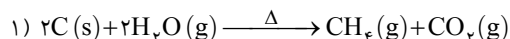
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): متانول در برخی کشورها به عنوان سوخت تمیز کاربرد دارد.

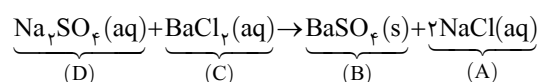
گزینه (۳): مولکول گرم و اتم گرم به ترتیب جرم ۱ مول مولکول و اتم بر حسب گرم است.

گزینه (۴): هیچ رسوبی تولید نمی‌شود.

۳- گزینه ۴



۴- گزینه ۱) شکل‌های A، B، C و D به ترتیب مربوط به NaCl(aq) ، $\text{BaSO}_4\text{(s)}$ ، $\text{BaCl}_2\text{(aq)}$ و $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{(aq)}$ هستند. واکنش میان



آن‌ها به صورت زیر است:

عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

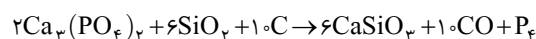
عبارت (الف): C با D واکنش می‌دهد و A و B تشکیل می‌شوند.

عبارت (ب): ماده C جزو واکنش دهنده‌هاست و محلول در آب است.

عبارت (پ): مجموع ضرایب در معادله موازنه شده برابر ۵ است.

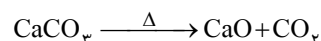
عبارت (ت): واکنش از نوع جابه‌جایی دوگانه است و ماده B (BaSO_4) در آب نامحلول است.

۵- گزینه ۱

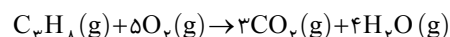


از واکنش موازنه شده مشخص است که تعداد مول تولیدی فسفر، $\frac{1}{10}$ مول مصرفی کربن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه (۲): تجزیه CaCO_3



گزینه (۳): مجموع ضرایب مولی = ۱۳

گزینه (۴): واکنش «الف»، از نوع جابه‌جایی دوگانه است.

$(M_A = 1/5 M_B)$

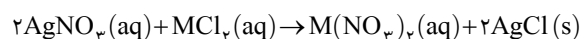
۶- گزینه ۱) فرض می‌کنیم ۱۰۰g از ترکیب داریم، پس در این ۱۰۰g، ۴۰g ماده B و ۶۰g ماده A وجود دارد:

$$n_A = 60 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{M_A \text{ g A}} = \frac{60}{M_A} = \frac{60}{1/5 M_B} = \frac{40}{M_B}, \quad n_B = 40 \text{ g B} \times \frac{1 \text{ mol B}}{M_B \text{ g B}} = \frac{40}{M_B}$$

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{\frac{40}{M_B}}{\frac{40}{M_B}} = 1 \Rightarrow \text{فرمول تجربی ترکیب AB}$$

۷- گزینه ۳

معادله واکنش به صورت زیر است:



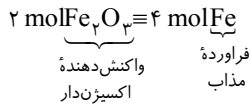
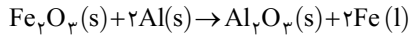
روش اول (ضریب تبدیل): $? \text{ g MCl}_2 = 5/74 \text{ g AgCl} \times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{143/5 \text{ g AgCl}} \times \frac{1 \text{ mol MCl}_2}{2 \text{ mol AgCl}} \times \frac{x \text{ g MCl}_2}{1 \text{ mol MCl}_2} = 2/54 \text{ g MCl}_2 \Rightarrow x = 127 \text{ g MCl}_2$

$M + 71 = 127 \Rightarrow M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$

$\left(\frac{\text{جرم MCl}_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right) = \left(\frac{\text{جرم AgCl}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right) \Rightarrow \frac{2/54}{1 \times (M + 71)} = \frac{5/74}{2 \times 143/5} \Rightarrow M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$

روش دوم (تناسب):

۸- گزینه ۳ واکنش ترمیت به صورت روبه‌رو است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ایزواکتان فرمول مولکولی C_8H_{18} و فرمول تجربی C_4H_9 دارد که نسبت اتم هیدروژن به کربن در آن‌ها برابر $\frac{9}{4}$ است. فرمول مولکولی سالیسیلیک $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ بوده و نسبت شمار کربن به هیدروژن آن برابر $\frac{7}{6}$ می‌باشد.

گزینه (۲): یک مول PH_3 ، ۴ مول اتم و یک مول H_2S ، ۳ مول اتم دارد.

۹- گزینه ۴

$$\text{جرم آب از دست رفته} = 2/4 - 2/0.4 = 0/36 \text{ g}$$

روش اول (ضریب تبدیل):

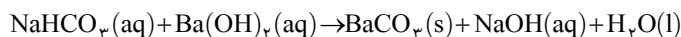
$$0/36 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol g MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}}{4 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{192 \text{ g MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}} = 0/96 \text{ g MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم مولی آب} \times \text{تعداد آب تبلور}} = \frac{\text{جرم نمک آبدار}}{\text{جرم مولی نمک آبدار}} \Rightarrow \frac{0/36}{4 \times 18} = \frac{x}{192} \Rightarrow x = 0/96 \text{ g}$$

$$\text{درصد } \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \text{ در مخلوط اولیه} = \frac{0/96}{2/4} \times 100 = 40\%$$

۱۰- گزینه ۳



روش اول (ضریب تبدیل):

$$12/6 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{171 \text{ g Ba(OH)}_2}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 25/65 \text{ g Ba(OH)}_2 \text{ خالص}$$

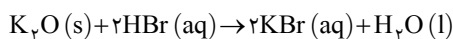
روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم NaHCO}_3}{\text{جرم مولی NaHCO}_3 \times \text{ضریب استوکیومتری}} = \frac{\text{جرم Ba(OH)}_2 \text{ خالص}}{\text{جرم مولی Ba(OH)}_2 \times \text{ضریب استوکیومتری}}$$

$$\Rightarrow \frac{12/6}{1 \times 84} = \frac{x}{1 \times 171} \Rightarrow x = 25/65 \text{ g Ba(OH)}_2 \text{ خالص}$$

$$\text{Ba(OH)}_2 \text{ خلوص درصد} = \frac{25/65}{128/25} \times 100 = 20\%$$

۱۱- گزینه ۴



ابتدا باید مقدار آب تولید شده در واکنش را به‌دست آوریم:

روش اول (ضریب تبدیل):

$$37/6 \text{ g K}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{94 \text{ g K}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 7/2 \text{ g H}_2\text{O} \text{ تولیدی}$$

$$\frac{\text{جرم K}_2\text{O}}{\text{جرم مولی K}_2\text{O}} = \frac{\text{جرم آب تولیدی}}{\text{جرم مولی آب}} \Rightarrow \frac{37/6}{94} = \frac{x}{18} \Rightarrow x = 7/2 \text{ g}$$

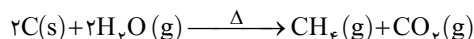
روش دوم (تناسب):

سپس باید مقدار آب موجود در محلول ۲۵٪ جرمی HBr را به‌دست بیاوریم:

$$37/6 \text{ g K}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{94 \text{ g K}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \times \frac{81 \text{ g HBr}}{1 \text{ mol HBr}} \times \frac{75 \text{ g H}_2\text{O}}{25 \text{ g HBr}} = 194/4 \text{ g H}_2\text{O}$$

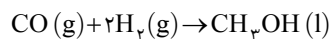
$$\text{مقدار کل آب محلول: } 194/4 + 7/2 = 201/6 \text{ g H}_2\text{O}$$

۱۲- گزینه ۳ واکنش انجام شده به صورت زیر است:

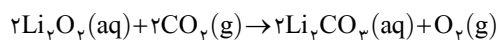


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینہ (۱): از واکنش کربن مونواکسید و هیدروژن، متانول به دست می آید:

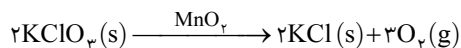


گزینه (۲): قوطی دارای لیتیم پراکسید برای تولید اکسیژن و تصفیه هوا در فضاپیماها استفاده می‌شود:



گزینۀ (۴): سیلیسیم خالص، از واکنش سیلیسیم تتراکلرید مایع با منیزیم خالص تهیه می‌شود.

۱۳- گزینہ ۲



$$\frac{7.6 \text{ L O}_2}{1 \text{ L O}_2} \times \frac{1.25 \text{ g O}_2}{1 \text{ L O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{122.5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 24.5 \text{ g KClO}_3$$

روش اول (ضریب تبدیل):

$$\frac{\text{جگالی} \times \text{حجم اکسیژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضرب}} = \frac{\text{جرم } \text{KClO}_3}{\text{جرم مولی} \times \text{ضرب}} \Rightarrow \frac{7/68 \times 1/25}{3 \times 32} = \frac{x}{122/5 \times 2} \Rightarrow x = 24/5 \text{ g KClO}_3$$

روش دوم (تناسب):

۱۴- گزینه ۳ عبارتهای «ب»، «ب» و «ت» درست هستند.

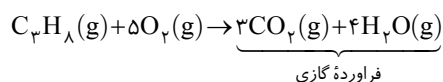
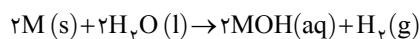
بررسی عبارت ها:

(الف) **اغلب** برای آغاز یک واکنش، به مقداری انرژی نیاز است.

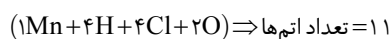
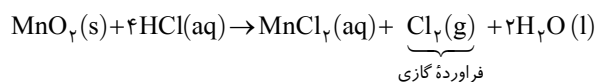
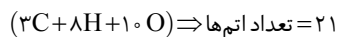
$$0.56 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22.4 \text{ L گاز}} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol گاز}$$

(ب)

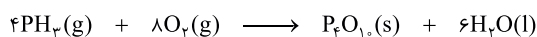
(پ) واکنش فلزات قلیایی با آب به شکل زیر بوده و از نوع **جابه جایی یگانه** است:



(ت)



ملاحظه می‌کنید که شمار اتم‌ها در معادله موازنه شده سوختن پروپان از واکنش MnO_2 با HCl بیش‌تر است.



۱۵- گزینه ۲ به معادله موازنه شده واکنش و تغییر عدد اکسایش آنها در

آن توجه کنید:

از آن جا که عدد اکسایش اتم‌ها در این واکنش دچار تغییر شده است، واکنش از نوع

اکسایش - کاهش است.

$$5 = (4+8) - (\text{مجموع ضرب‌های استو کیومتری فرآورده‌ها}) - (\text{مجموع ضرب‌های استو کیومتری واکنش دهنده‌ها})$$

$$? \text{ mol P}_f\text{O}_{1_1} = 1/5 \text{ mol PH}_r \times \frac{1 \text{ mol P}_f\text{O}_{1_1}}{5 \text{ mol PH}_r} \times \left(\frac{8\Delta}{1_1\%} \right) = 0/34 \text{ mol P}_f\text{O}_{1_1}$$

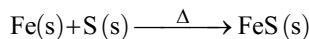
۱۶- گزینہ ۳

$$20 \text{ L مخلوط} \times \frac{1/32 \text{ g مخلوط}}{1 \text{ L مخلوط}} \times \frac{36 \text{ g CO}_2}{100 \text{ g مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 0.216 \text{ mol CO}_2$$

$$2.0 \text{ L مخلوط} \times \frac{1/32 \text{ g مخلوط}}{1 \text{ L مخلوط}} \times \frac{64 \text{ g O}_2}{100 \text{ g مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 0.02 \text{ mol O}_2$$

$$O_2 \text{ درصد مولی} = \frac{\%528}{\%528 + \%216} \times 100 = 70/9 \%$$

۱۷- گزینه ۴



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe: } \frac{\text{جرم مولی} \times \text{جرم آهن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{14 \text{ g Fe (ناخالص)} \times \frac{100}{100}}{1 \times 56} = 0.25 \\ \text{S: } \frac{\text{جرم مولی} \times \text{جرم گوگرد}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{8 \text{ g S}}{1 \times 32} = 0.25 \end{array} \right. \Rightarrow 0.2 < 0.25 \Rightarrow \text{آهن واکنش دهنده محدود کننده است}$$

حال باید مقدار نظری FeS تولیدی را به دست آوریم:

روش اول (ضریب تبدیل):

$$0.2 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol FeS}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{88 \text{ g FeS}}{1 \text{ mol FeS}} = 17.6 \text{ g FeS}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{مقدار مول Fe}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم نظری FeS}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow 0.2 = \frac{x}{1 \times 88} \Rightarrow x = 17.6$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{FeS واقعی}}{\text{FeS نظری}} \times 100 = \frac{16.9}{17.6} \times 100 = 96\%$$

۱۸- گزینه ۴

روش اول (ضریب تبدیل):

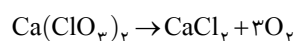
$$10 \text{ g CaC}_2 \times \frac{57.6}{100} \times \frac{1 \text{ mol CaC}_2}{64 \text{ g CaC}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2(\text{g})}{1 \text{ mol CaC}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2(\text{g})} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 0.18 \text{ g H}_2$$

روش دوم (تناسب):

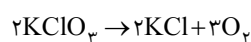
$$\frac{\text{جرم کلسیم کاربرد ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی کلسیم کاربرد} \times \text{ضریب استوکیومتری کلسیم کاربرد}} = \frac{\text{مقدار مول C}_2\text{H}_2}{\text{ضریب استوکیومتری C}_2\text{H}_2} \Rightarrow \frac{10 \times \frac{57.6}{100}}{1 \times 64} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 0.09 \text{ mol C}_2\text{H}_2$$

$$\frac{\text{مقدار مول C}_2\text{H}_2}{\text{ضریب استوکیومتری C}_2\text{H}_2} = \frac{\text{جرم H}_2}{\text{جرم مولی H}_2 \times \text{ضریب استوکیومتری H}_2} \Rightarrow \frac{0.09}{1} = \frac{x}{1 \times 2} \Rightarrow x = 0.18 \text{ g H}_2$$

۱۹- گزینه ۱



$$1 \text{ mol Ca}(\text{ClO}_3)_2 \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol Ca}(\text{ClO}_3)_2} = 3 \text{ mol O}_2$$



$$1 \text{ mol KClO}_3 \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} = 1.5 \text{ mol O}_2$$

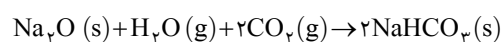
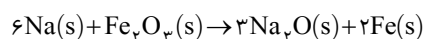
ملاحظه می‌کنید که تعداد مول اکسیژن تولید شده در دو واکنش با هم متفاوت است.

۲۰- گزینه ۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه (۱): گاز NaN_3 تولید شده از تجزیه NaN_3 به تنهایی باعث پر شدن ناگهانی کیسه هوا نمی‌شود و نیاز به گرما برای انبساط دارد.

گزینه (۲): آهن و NaHCO_3 به عنوان فراورده در دو واکنش زیر تولید می‌شوند:



گزینه (۳): در واکنش انجام شده از آهن (III) اکسید استفاده می‌شود.

روش دوم (تناسب):

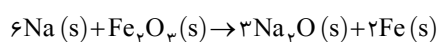
$$\frac{\text{جرم } C_2H_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مقدار مول کربن دی اکسید}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{5/2}{26 \times 2} = \frac{x}{4} \Rightarrow x = 0.4$$

$$\frac{\text{مقدار مول } CO_2}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم نظری } CaCO_3}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.4}{1} = \frac{x}{1 \times 100} \Rightarrow x = 40$$

$$\text{مقدار واقعی } CaCO_3 = 40 \times \frac{90}{100} = 36 \text{ g}$$

۱۹- گزینه ۳ حالت فیزیکی $SiCl_4$ باید به صورت مایع باشد. توجه کنید به علت این که جرم مولی CO و N_2 برابر است، گزینه (۲) درست می باشد. گازها در دما و فشار ثابت، مقدار مول برابر دارند.

۲۰- گزینه ۳ برای حذف $Na(s)$ فعال، از واکنش بسیار سریع آهن (III) اکسید با سدیم فلزی استفاده می شود:



پاسخ تشریحی آزمون ۳۵

۱- گزینه ۱ با توجه به این که در هر مول سدیم کلریت ($NaClO_2$)، دو مول اتم اکسیژن و در هر مول آمونیوم دی کرومات ($(NH_4)_2Cr_2O_7$)، هشت مول اتم هیدروژن وجود دارد؛ خواهیم داشت:

$$? \text{ mol O} = 3/62 \text{ g } NaClO_2 \times \frac{1 \text{ mol } NaClO_2}{90/5 \text{ g } NaClO_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } NaClO_2} = 0.08 \text{ mol O}$$

$$? \text{ mol H} = 2/52 \text{ g } (NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{252 \text{ g } (NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{8 \text{ mol H}}{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7} = 0.08 \text{ mol H}$$

$$\frac{\text{تعداد مول اکسیژن در سدیم کلریت}}{\text{تعداد مول هیدروژن در آمونیوم دی کرومات}} = \frac{0.08 \text{ mol O}}{0.08 \text{ mol H}} = 1$$

۲- گزینه ۲ با توجه به این که فرمول تجربی نمک، به صورت B_2A_5 است، بنابراین نسبت مول A به مول B ، برابر $\frac{5}{2}$ است. در نتیجه:

$$B_2A_5: \frac{\text{جرم مولی } A}{\text{تعداد مول } A} = \frac{\text{جرم مولی } B}{\text{تعداد مول } B} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{\text{جرم مولی } A}{\text{جرم مولی } B} \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی } B}{\text{جرم مولی } A} = 2/5 = 0.4$$

به این ترتیب برای ماده جدید می توان نوشت:

$$B_bA_a: \frac{\text{جرم مولی } A}{\text{تعداد مول } A} = \frac{\text{جرم مولی } B}{\text{تعداد مول } B} \Rightarrow \frac{1/2}{1/55} = \frac{\text{جرم مولی } B}{\text{جرم مولی } A} = 1/55 \Rightarrow \begin{cases} a = 1/5 \times 2 \rightarrow 2 \\ b = 1 \times 2 \rightarrow 2 \end{cases} \Rightarrow B_2A_2$$

۳- گزینه ۳ تمام کربن و هیدروژن موجود در ترکیب مورد نظر به CO_2 و H_2O تبدیل می‌شود:

$$? \text{ g C} = 31/68 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 8/64 \text{ g C}$$

$$? \text{ g H} = 5/76 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}} = 0/64 \text{ g H}$$

با توجه به این که جرم ترکیب $14/4$ گرم است، اکنون می‌توان جرم اکسیژن را به دست آورد:

(جرم کربن + جرم هیدروژن) - جرم ترکیب = جرم اکسیژن

$$\text{جرم اکسیژن} = 14/4 - (8/64 + 0/64) = 5/12 \text{ g O}$$

با استفاده از جرم هر یک از عناصر (C, H و O)، می‌توان فرمول تجربی ترکیب مورد نظر را محاسبه کرد:

$$\left\{ \begin{array}{l} ? \text{ mol C} = 8/64 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} = 0/72 \text{ mol C} \xrightarrow{\div 0/32} 2/25 \xrightarrow{\times 4} 9 \\ ? \text{ mol H} = 0/64 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} = 0/64 \text{ mol H} \xrightarrow{\div 0/32} 2 \xrightarrow{\times 4} 8 \\ ? \text{ mol O} = 5/12 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} = 0/32 \text{ mol O} \xrightarrow{\div 0/32} 1 \xrightarrow{\times 4} 4 \end{array} \right. \Rightarrow \text{فرمول تجربی} = \text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$$

با توجه به گزینه‌ها، فرمول مولکولی ترکیب، همان فرمول تجربی، یعنی $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ است.

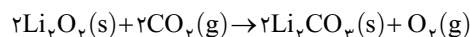
۴- گزینه ۴ به واکنش موازنه شده صورت سؤال توجه کنید:



$$? \text{ g NaOH} = 0/36 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{100}{100} = 2 \text{ g NaOH} \quad \text{روش اول (ضریب تبدیل):}$$

$$\frac{(\text{g}) \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{(\text{g}) \times \frac{x}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g NaOH} \times \frac{100}{100}}{2 \times 40} = \frac{0/36 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \times 18} \Rightarrow x = 2 \text{ g NaOH} \quad \text{روش دوم (تناسب):}$$

۵- گزینه ۱ واکنش موازنه شده لیتیم پراکسید و کربن دی‌اکسید به صورت زیر است:



منظور از افزایش جرم مواد جامد، اختلاف جرم 2 مول Li_2CO_3 و 2 مول Li_2O_2 است که برابر است با:

$$\text{افزایش جرم مواد جامد} = (2 \times 74) - (2 \times 66) = 56 \text{ g}$$

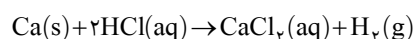
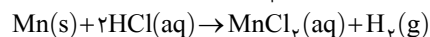
این مقدار افزایش جرم در مواد جامد با جذب 2 مول CO_2 همراه است، بنابراین:

$$? \text{ g CO}_2 = \frac{2 \text{ mol CO}_2 (\text{جذب شده})}{56 \text{ g (افزایش جرم)}} \times 44 \text{ g (افزایش جرم)} = 1/5 \text{ mol CO}_2 (\text{جذب شده}) \quad \text{روش اول (ضریب تبدیل):}$$

افزایش جرم مواد جامد	مول CO_2 جذب شده
۵۶ g	۲
۴۲ g	x mol CO_2

$\Rightarrow x = 1/5 \text{ mol CO}_2 (\text{جذب شده})$ روش دوم (تناسب):

۶- گزینه ۲ ابتدا فرض می‌کنیم نمونه، شامل x مول منگنز (Mn) و y مول کلسیم (Ca) است. به واکنش منگنز و کلسیم با هیدروکلریک اسید توجه کنید:



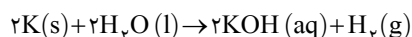
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جرم نمونه اولیه} = \text{جرم کلسیم} + \text{جرم منگنز} \\ \text{جرم گاز تولید شده} = \text{جرم گاز هیدروژن (واکنش ۲)} + \text{جرم گاز هیدروژن (واکنش ۱)} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 55x + 40y = 23 \\ 2x + 2y = 1 \end{array} \right. \Rightarrow y = 0/3 \text{ mol Ca}$$

با استفاده از تعداد مول کلسیم، می‌توان جرم کلسیم کلرید (CaCl_2) حاصل را محاسبه کرد:

$$? \text{ g CaCl}_2 = 0/3 \text{ mol Ca} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol Ca}} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 33/3 \text{ g CaCl}_2$$

۷- گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به این که جرم های مساوی از پتاسیم ناخالص و آب با هم واکنش داده اند، بنابراین ابتدا باید مقدار اولیه آب را محاسبه نمود:

$$? g H_2O \text{ (مصرفی)} = \frac{1}{2} L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 \text{ L } H_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 1/8 g H_2O \text{ (مصرفی)}$$

$$? g H_2O \text{ (اولیه)} = 4/7 g + 1/8 g = 6/5 g H_2O \Rightarrow K \text{ (ناخالص)}$$

$$? g K \text{ (خالص)} = \frac{1}{2} L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 \text{ L } H_2} \times \frac{2 \text{ mol } K}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{39 \text{ g } K}{1 \text{ mol } K} = 3/9 g K \text{ (خالص)}$$

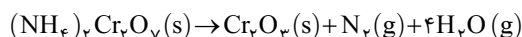
اکنون، جرم پتاسیم خالص را محاسبه می کنیم:

در انتها، با استفاده از جرم پتاسیم خالص و جرم کل توده ناخالص پتاسیم، می توان درصد خلوص آن را محاسبه کرد:

$$K \text{ درصد خلوص} = \frac{3/9 g}{6/5 g} \times 100 = 60\%$$

۸- گزینه ۴

واکنش موازنه شده تجزیه آمونیوم دی کرومات $((NH_4)_2Cr_2O_7)$ به صورت زیر است:



به ازای تجزیه هر مول آمونیوم دی کرومات، ۴ مول بخار آب و ۱ مول گاز نیتروژن آزاد می شود. یعنی ۱۰۰ گرم گاز $(4 \times 18 + 28)$ تولید می شود.

روش اول (ضریب تبدیل):

$$? g (NH_4)_2Cr_2O_7 \text{ (خالص)} = 3 g \text{ گاز} \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{252 g (NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{252 g (NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7} = 7/56 g (NH_4)_2Cr_2O_7 \text{ (خالص)}$$

$$\left[\begin{array}{cc} 100 g & 1 \text{ mol} \\ 3 g & x \end{array} \right] \Rightarrow x = 0.3 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7$$

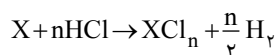
روش دوم (تناسب):

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \text{ (خالص)} = 0.3 \times 252 = 7/56 g (NH_4)_2Cr_2O_7$$

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \text{ درصد خلوص} = \frac{7/56 g}{10/8 g} \times 100 = 75\%$$

۹- گزینه ۲

اگر جرم فلز را M و ظرفیت آن را n در نظر بگیریم، معادله موازنه شده واکنش فلز فرضی X با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



همان طور که می دانید، هر چه تعداد مول گاز H_2 بیش تر باشد، حجم گاز هیدروژن آزاد شده بیش تر است:

$$? \text{ mol } H_2 = 1 g X \times \frac{1 \text{ mol } X}{M g X} \times \frac{\frac{n}{2} \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } X} = \frac{n}{2M} \text{ mol } H_2$$

نسبت $\frac{n}{M}$ برای هر فلزی که بیش تر باشد، گاز H_2 بیش تری نیز آزاد می شود. این نسبت برای فلزهای Li, Fe, Ca, Al به ترتیب برابر $\frac{2}{40}, \frac{1}{9}, \frac{2}{56}$ است.

و $\frac{3}{27}$ است. بنابراین یک گرم از فلز لیتیم، گاز هیدروژن بیش تری آزاد می کند.

۱۰- گزینه ۲

ابتدا فرض می کنیم نمونه شامل x مول پروپان (C_3H_8) و y مول هگزان (C_6H_{14}) است. به واکنش سوختن پروپان و هگزان توجه کنید:



با توجه به این که مجموع جرم پروپان و هگزان، ۲۱/۷ گرم و حجم گاز کربن دی اکسید، ۳۳/۶ لیتر است، می توان دستگاه دو معادله دو مجهول تشکیل داد:

$$\begin{cases} 44x + 86y = 21/7 \\ 3x + 6y = \frac{33/6}{22/4} = 1/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0.2 \\ y = 0.15 \end{cases}$$

$$? g H_2O = 0.2 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 14/4 g H_2O$$

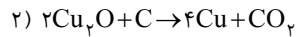
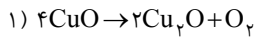
به این ترتیب می توان جرم آب تولید شده را محاسبه نمود:

$$? g H_2O = 0.15 \text{ mol } C_6H_{14} \times \frac{14 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_6H_{14}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 18/9 g H_2O$$

$$H_2O \text{ کل جرم آب تولید شده} = 14/4 + 18/9 = 33/3 g H_2O$$

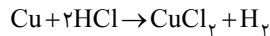
۱۱- گزینه ۴

روش اول (ضریب تبدیل): ابتدا تعداد مول مس حاصل از ۳۰ گرم سنگ معدن مس (II) اکسید با خلوص ۸۰ درصد را با توجه به واکنش اول و دوم محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{ mol Cu} = 30 \text{ g CuO} (\text{خالص}) \times \frac{100 \text{ g CuO} (\text{خالص})}{100 \text{ g CuO} (\text{خالص})} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{100 \text{ g CuO}} \times \frac{2 \text{ mol Cu}_2\text{O}}{4 \text{ mol CuO}} \times \frac{4 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol Cu}_2\text{O}} = 0.3 \text{ mol Cu}$$

در ادامه، مس حاصل، مطابق واکنش زیر در شرایط غیر استاندارد با محلول HCl واکنش داده و گاز H_2 تولید می‌کند که با استفاده از چگالی، می‌توان حجم آن را محاسبه نمود:

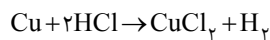


$$? \text{ L H}_2 = 0.3 \text{ mol Cu} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1 \text{ L H}_2}{0.08 \text{ g H}_2} = 7.5 \text{ L H}_2$$

روش دوم (تناسب): با توجه به واکنش‌های اول و دوم در صورت سؤال، به ازای ۱ مول CuO، ۱ مول Cu تولید می‌شود. ابتدا تعداد مول Cu را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم مس اکسید داده شده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{P}{100} = \frac{\text{مول مس}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{30 \text{ g CuO} (\text{خالص}) \times \frac{100}{100}}{1 \times 80} = \frac{x \text{ mol Cu} (\text{خالص})}{1} \Rightarrow x = 0.3 \text{ mol Cu} (\text{خالص})$$

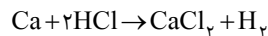
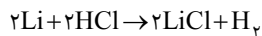
در ادامه، مس حاصل، مطابق واکنش روبه‌رو، گاز هیدروژن تولید می‌کند:



$$\frac{\text{مول مس خالص}}{\text{ضریب}} = \frac{\left(\frac{\text{g}}{\text{L}}\right) \times \text{چگالی} \times \text{حجم هیدروژن (L)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.3 \text{ mol Cu} \times \text{L H}_2 \times 0.08 \frac{\text{g}}{\text{L}}}{1 \times 2} = \frac{x \text{ L H}_2 \times 0.08 \frac{\text{g}}{\text{L}}}{1 \times 2} \Rightarrow x = 7.5 \text{ L H}_2$$

۱۲- گزینه ۲

به واکنش‌های موازنه شده زیر توجه کنید:

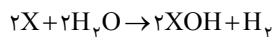


با توجه به این که حجم و ضریب استوکیومتری H_2 در هر دو واکنش برابر است، بنابراین نسبت جرم لیتیم (Li) به کلسیم (Ca) را به دست می‌آوریم:

$$\frac{2 \text{ mol Li}}{1 \text{ mol Ca}} = \frac{2 \times 7}{1 \times 40} = 0.35$$

۱۳- گزینه ۴

اگر جرم فلز را M در نظر بگیریم، معادله موازنه شده واکنش فلز فرضی X (قلیایی) با آب به صورت زیر است:



روش اول (ضریب تبدیل): ابتدا جرم فلز خالص را محاسبه می‌کنیم:

$$68 \text{ g X} (\text{خالص}) \times \frac{50 \text{ g X} (\text{خالص})}{100 \text{ g X} (\text{خالص})} = 34 \text{ g X} (\text{خالص})$$

سپس با استفاده از حجم گاز هیدروژن تولید شده، مول فلز X را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol X} = 4.48 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ L H}_2} \times \frac{2 \text{ mol X}}{1 \text{ mol H}_2} = 0.4 \text{ mol X}$$

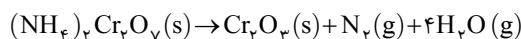
با استفاده از جرم و مول فلز X، می‌توان جرم مولی آن را محاسبه نمود:

$$(\text{M}) = \frac{\text{جرم فلز (g)}}{\text{مول فلز (mol)}} \Rightarrow M = \frac{34 \text{ g}}{0.4 \text{ mol}} = 85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم فلز X ناخالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم هیدروژن تولید شده}}{22.4 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{68 \times \frac{50}{100}}{2 \times M} = \frac{4.48}{1 \times 22.4/4} \Rightarrow M = 85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

روش دوم (تناسب):

۱۴- گزینه ۱ واکنش تجزیه آمونیوم دی کرومات و سدیم کلرات به صورت زیر است:



ابتدا حجم N_2 و H_2O حاصل از تجزیه آمونیوم دی کرومات را محاسبه کرده و با تفريق آن از حجم کل گاز، حجم گاز O_2 حاصل از تجزیه سدیم کلرات را محاسبه می کنیم:

$$? L N_2(g) = 7/6 g Cr_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Cr_2O_3}{152 g Cr_2O_3} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{1 \text{ mol } Cr_2O_3} \times \frac{22/4 L N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 1/12 L N_2$$

$$? L H_2O(g) = 7/6 g Cr_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Cr_2O_3}{152 g Cr_2O_3} \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } Cr_2O_3} \times \frac{22/4 L H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 4/48 L H_2O$$

$$O_2 \text{ گاز حجم} = 11/2 - (1/12 + 4/48) = 5/6 L O_2$$

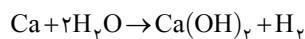
به این ترتیب می توان جرم $NaClO_3$ و $(NH_4)_2Cr_2O_7$ را در مخلوط اولیه محاسبه کرده و با استفاده از آن ها، درصد جرمی $NaClO_3$ را در مخلوط اولیه حساب نمود:

$$? g NaClO_3 = 5/6 L O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4 L O_2} \times \frac{2 \text{ mol } NaClO_3}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{106/5 g NaClO_3}{1 \text{ mol } NaClO_3} = 17/75 g NaClO_3$$

$$? g (NH_4)_2Cr_2O_7 = 7/6 g Cr_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Cr_2O_3}{152 g Cr_2O_3} \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } Cr_2O_3} \times \frac{252 g (NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7} = 12/6 g (NH_4)_2Cr_2O_7$$

$$NaClO_3 \text{ درصد جرمی} = \frac{17/75 g}{(17/75 + 12/6) g} \times 100 = 58/48\% \approx 58/5\%$$

۱۵- گزینه ۴ معادله واکنش کلسیم و آب به صورت زیر است:



ابتدا میان کلسیم و آب، واکنش دهنده محدود کننده و اضافی را پیدا می کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} Ca: 60 g Ca \times \frac{1 \text{ mol } Ca}{40 g Ca} = 1/5 \text{ mol } Ca \rightarrow \frac{1/5}{1} = 1/5 \\ H_2O: 36 g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 g H_2O} = 2 \text{ mol } H_2O \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \end{array} \right. \Rightarrow (1/5 > 1) \text{ کلسیم واکنش دهنده اضافی و آب واکنش دهنده محدود کننده است.}$$

سپس با استفاده از مقدار واکنش دهنده محدود کننده، می توان تعداد مولکول های هیدروژن حاصل از واکنش را محاسبه نمود.

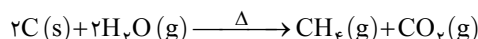
روش اول (ضریب تبدیل):

$$? H_2 \text{ مولکول} = 36 g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{6/0.22 \times 10^{23} \text{ مولکول } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 6/0.22 \times 10^{23} \text{ مولکول } H_2$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم آب (ماده محدود کننده)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد مولکول های هیدروژن}}{\text{ضریب} \times 6/0.22 \times 10^{23}} \Rightarrow \frac{36 g}{2 \times 18} = \frac{x \text{ مولکول } H_2}{1 \times 6/0.22 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 6/0.22 \times 10^{23} \text{ مولکول } H_2$$

۱۶- گزینه ۲ معادله واکنش به صورت زیر است:



ابتدا باید واکنش دهنده محدود کننده را شناسایی کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} C: 3/6 g C \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 g C} = 1/3 \text{ mol } C \Rightarrow \frac{1/3}{2} = 1/12 \\ H_2O: 7/2 g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 g H_2O} = 1/4 \text{ mol } H_2O \Rightarrow \frac{1/4}{2} = 1/8 \end{array} \right. \Rightarrow (1/12 > 1/8) \text{ واکنش دهنده محدود کننده و } H_2O \text{ واکنش دهنده اضافی است.}$$

روش اول (ضریب تبدیل): برای محاسبه جرم H_2O باقی‌مانده، ابتدا باید جرم H_2O مصرفی را محاسبه کرده و سپس آن را از جرم کل H_2O اولیه کم نمود:

$$? \text{ g } H_2O = 3/6 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol C}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 5/4 \text{ g } H_2O$$

(باقی مانده) H_2O = جرم اولیه - جرم مصرفی = $7/2 - 5/4 = 1/8 \text{ g } H_2O$

با استفاده از جرم واکنش‌دهنده محدود کننده، می‌توان جرم متان را نیز محاسبه نمود:

$$? \text{ g } CH_4 = 3/6 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{2 \text{ mol C}} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 2/4 \text{ g } CH_4 \text{ (تولید شده)}$$

$$\frac{\text{جرم } CH_4 \text{ تولید شده}}{\text{جرم } H_2O \text{ باقی مانده}} = \frac{2/4}{1/8} = 1/33$$

روش دوم (تناسب):

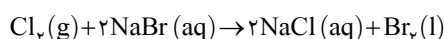
$$\frac{\text{جرم C (محدود کننده)}}{\text{جرم مولی C} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } H_2O \text{ مصرفی}}{\text{جرم مولی } H_2O \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{3/6 \text{ g}}{12 \times 1} = \frac{x \text{ g } H_2O}{18 \times 2} \Rightarrow x = 5/4 \text{ g } H_2O \text{ (مصرفی)}$$

(باقی مانده) H_2O = جرم اولیه - جرم مصرفی = $7/2 - 5/4 = 1/8 \text{ g } H_2O$

$$\frac{\text{جرم C (محدود کننده)}}{\text{جرم مولی C} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم متان تولید شده}}{\text{جرم مولی } CH_4 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{3/6 \text{ g}}{12 \times 1} = \frac{x \text{ g } CH_4}{16 \times 2} \Rightarrow x = 2/4 \text{ g } CH_4$$

$$\frac{\text{جرم } CH_4 \text{ تولید شده}}{\text{جرم } H_2O \text{ باقی مانده}} = \frac{2/4}{1/8} = 1/33$$

۱۷- گزینه ۱ معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر می‌باشد:



روش اول (ضریب تبدیل):

$$? \text{ g } MnO_2 = 40 \text{ g } Br_2 \times \frac{40 \text{ g } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } MnO_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{87 \text{ g } MnO_2}{1 \text{ mol } MnO_2} = 13/6 \text{ g } MnO_2$$

بازده واکنش دوم
بازده واکنش اول

روش دوم (تناسب): با توجه به این که فرایند کلی شامل ۲ واکنش با بازدهی ۸۰ درصد است، بنابراین باید از دو ضریب $\frac{R_1}{100}$ استفاده نمود. همچنین نسبت ضریب Br_2 به MnO_2 برابر ۱ به ۱ است:

$$\frac{\text{جرم } MnO_2 \text{ مصرفی}}{\text{جرم مولی } MnO_2 \times \text{ضریب}} \times \frac{R_1}{100} \times \frac{R_2}{100} = \frac{\text{جرم } Br_2}{\text{جرم مولی } Br_2 \times \text{ضریب}} \times \frac{P}{100} \Rightarrow \frac{x \text{ g } MnO_2 \times \frac{80}{100} \times \frac{80}{100}}{1 \times 87} = \frac{40 \text{ g } Br_2 \times \frac{40}{100}}{1 \times 160} \Rightarrow x = 13/6 \text{ g } MnO_2$$

۱۸- گزینه ۲ معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



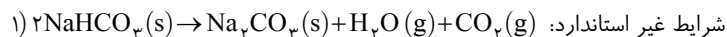
روش اول (ضریب تبدیل):

$$? \text{ g } C_3H_5(NO_3)_3 = 15/5 \text{ g } KMnO_4 \times \frac{158 \text{ g } KMnO_4}{158 \text{ g } KMnO_4} \times \frac{1 \text{ mol } KMnO_4}{158 \text{ g } KMnO_4} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{227 \text{ g } C_3H_5(NO_3)_3}{1 \text{ mol } O_2} = 22/2 \text{ g } C_3H_5(NO_3)_3$$

روش دوم (تناسب): با توجه به این که ضریب O_2 در هر دو واکنش ۱ است، بنابراین به ازای تجزیه ۲ مول $KMnO_4$ ، ۴ مول $C_3H_5(NO_3)_3$ باید تجزیه شود و نسبت ضریب استوکیومتری $KMnO_4$ به $C_3H_5(NO_3)_3$ برابر ۲ به ۴ است:

$$\frac{\text{جرم } C_3H_5(NO_3)_3 \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی } C_3H_5(NO_3)_3} = \frac{\text{جرم } KMnO_4 \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی } KMnO_4} \Rightarrow \frac{x \text{ g } C_3H_5(NO_3)_3 \times \frac{4}{4}}{227 \times 4} = \frac{15/5 \text{ g } KMnO_4 \times \frac{2}{2}}{158 \times 2} \Rightarrow x = 22/2 \text{ g } C_3H_5(NO_3)_3$$

۱۹- گزینه ۲) معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



روش اول (ضریب تبدیل): ابتدا باید جرم کربن دی‌اکسید حاصل از تجزیه سدیم هیدروژن کربنات را محاسبه کرد (واکنش ۱):

$$? \text{ g CO}_2 = 4 \text{ mol NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 88 \text{ g CO}_2 \text{ (در شرایط غیر استاندارد)}$$

با توجه به این که حجم CO_2 حاصل از تجزیه کلسیم کربنات در شرایط استاندارد با حجم CO_2 حاصل از تجزیه سدیم هیدروژن کربنات در شرایط غیر استاندارد برابر است، می‌توانیم بنویسیم:

$$? \text{ L CO}_2 \text{ (استاندارد)} = 5 \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 112 \text{ L CO}_2 \text{ (استاندارد)}$$

بنابراین حجم CO_2 حاصل از تجزیه سدیم هیدروژن کربنات در شرایط غیر استاندارد برابر ۱۱۲ لیتر است و با استفاده از جرم و حجم، می‌توان چگالی گاز CO_2 را در شرایط غیر استاندارد محاسبه نمود:

$$\left(\frac{\text{g}}{\text{L}}\right)_{\text{چگالی}} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow \text{چگالی CO}_2 = \frac{88 \text{ g}}{112 \text{ L}} = 0.786 \text{ g.L}^{-1} \approx 0.8 \text{ g.L}^{-1}$$

روش دوم (تناسب): ابتدا جرم CO_2 حاصل از تجزیه سدیم هیدروژن کربنات را محاسبه می‌کنیم:

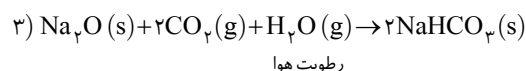
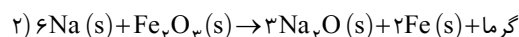
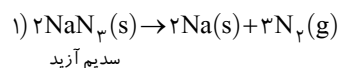
$$\frac{\text{جرم کربن دی‌اکسید}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{2} \Rightarrow \frac{x \text{ g CO}_2}{1 \times 44} = \frac{4 \text{ mol NaHCO}_3}{2} \Rightarrow x = 88 \text{ g CO}_2 \text{ (غیر استاندارد)}$$

سپس حجم CO_2 حاصل از تجزیه کلسیم کربنات را در شرایط استاندارد محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مول کلسیم کربنات}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم CO}_2 \text{ استاندارد}}{22.4 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{5}{1} = \frac{x \text{ L CO}_2}{22.4 \times 1} \Rightarrow x = 112 \text{ L CO}_2 \text{ (استاندارد)}$$

$$\left(\frac{\text{g}}{\text{L}}\right)_{\text{چگالی}} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow \text{چگالی CO}_2 \text{ (غیر استاندارد)} = \frac{88 \text{ g}}{112 \text{ L}} = 0.786 \text{ g.L}^{-1} \approx 0.8 \text{ g.L}^{-1}$$

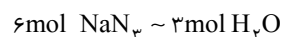
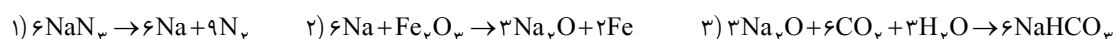
۲۰- گزینه ۱) واکنش‌های انجام شده در کیسه‌های هوا، به صورت زیر می‌باشند:



روش اول (ضریب تبدیل):

$$? \text{ g NaN}_3 = 27 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{6 \text{ mol Na}}{3 \text{ mol Na}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol NaN}_3}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{65 \text{ g NaN}_3}{1 \text{ mol NaN}_3} = 195 \text{ g NaN}_3$$

روش دوم (تناسب): برای حل این سؤال به روش تناسب، باید ضریب ماده‌های مشترک (Na_2O و Na) را یکسان نمود:



بنابراین می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$\frac{\text{جرم سدیم آزید مصرف شده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آب تولید شده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g NaN}_3}{6 \times 65} = \frac{27 \text{ g H}_2\text{O}}{3 \times 18} \Rightarrow x = 195 \text{ g NaN}_3$$