

روابط مولی و جرمی

- (۷) مقدار کربن در یک گرم از کدام نمک زیر بیشتر است؟
 (۱) سرب (IV) کربنات (۲) سدیم هیدروژن کربنات (۳) منیزیم اکسلات (۴) لیتیم کربنات
- (۸) در ترکیب N_xO_y , 67.02×10^{21} مولکول از آن $0.14g$ نیتروژن دارد. این مولکول بر اثر واکنش با آب اسید تولید می‌کند. فرمول این ترکیب کدام است؟
 (۱) NO_2 (۲) N_2O_3 (۳) N_2O (۴) N_2O
- (۹) نمونه خالصی از یک عنصر به جرم $1.00g$ حاوی 4.39×10^{21} اتم است. این عنصر کدام است؟
 (۱) ^{12}C (۲) ^{40}Ca (۳) ^{137}Ba (۴) ^{197}Au
- (۱۰) جرم اتمی عنصر X، چهار برابر جرم اتمی کربن است. چه جرمی از X برای تشکیل X_2C با یک گرم کربن ترکیب می‌شود؟
 (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸
- (۱۱) تعداد اتم‌های اکسیژن در یک مول از کدام ترکیب زیر بیشترین است؟
 (۱) اکسید جیوه (II) (۲) سولفات سدیم (۳) آب (۴) اکسیژن
- (۱۲) نسبت جرم نیتروژن در نیترات آهن (II) چند برابر نیترات آهن (III) است؟
 (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$
- (۱۳) 0.200 یون گرم $^{17}Cl^-$ شامل چند الکترون است؟
 (۱) $36 \times 67.02 \times 10^{20}$ (۲) $32 \times 67.02 \times 10^{20}$ (۳) $32 \times 67.02 \times 10^{20}$ (۴) $36 \times 67.02 \times 10^{20}$
- (۱۴) تعداد اتم‌های موجود در $5g$ گاز نئون با تعداد یون‌های موجود در چند گرم استرانسیم کلرید برابر است؟
 ($Cl = 35.5, Ne = 20, Sr = 87.6$)
 (۱) 39.75 (۲) 48.5 (۳) 13.22 (۴) 36.25
- (۱۵) نمونه‌ای شامل 37.01×10^{20} مولکول از SF_6 می‌باشد که جرم آن 54 میلی گرم است. مقدار n چقدر است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶
- (۱۶) 7.1 گرم گاز کلر (Cl_2) شامل چند مولکول کلر می‌باشد؟ ($Cl = 35.5$)
 (۱) 1.204×10^{23} (۲) 1.204×10^{22} (۳) 67.02×10^{23} (۴) 67.02×10^{22}
- (۱۷) 1.5×10^{-4} اتم گرم جیوه، چند میلی گرم دارد؟ ($Hg = 200$)
 (۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) 4×10^{-19} (۴) 97.03×10^{-19}
- (۱۸) اگر در 1.4 گرم از عنصری 157.05×10^{21} اتم وجود داشته باشد جرم اتمی آن کدام است؟
 (۱) ۴۲ (۲) ۵۶ (۳) ۷۰ (۴) ۸۴
- (۱۹) در 0.009 میلی گرم آب 37.01×10^{22} عدد مولکول آب وجود دارد، n کدام عدد است؟
 (۱) ۱۷ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴) ۱۲



۲۰. ۰/۱۸ گرم H_2O دارای چند اتم می‌باشد؟
 (۱) $۰/۰۱ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$
 (۲) $۰/۰۲ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$
 (۳) $۰/۰۳ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$
 (۴) $۰/۱۸ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$
۲۱. تعداد اتم گرم‌های موجود در $۱۱/۲$ گرم آهن، چند برابر تعداد اتم گرم‌های موجود در $۰/۶۴$ گرم مس است؟
 (Fe = ۵۶, Cu = ۶۴)
 (۱) $\frac{1}{1}$
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) ۱۰
 (۴) ۲۰
۲۲. یک گرم از کدام ماده زیر حاوی بیشترین تعداد مولکول است؟
 (۱) کربن دی‌اکسید (۲) فسفر پنتا کلرید (۳) آمونیوم کلرید (۴) متان

درصد وزنی

۲۳. درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب از همه بیشتر است؟ (Cu = ۶۳/۵, K = ۳۹)
 (۱) C_6H_5N (۲) CH_3N_2O (۳) K_2N (۴) $Cu(NO_3)_2$
۲۴. ۲۵٪ وزنی آلیاژی متشکل از مس و نیکل را که در ضرب نوعی سکه مصرف دارد نیکل تشکیل می‌دهد. نسبت تعداد اتم‌های مس و نیکل ($\#Cu/\#Ni$) در این آلیاژ کدام است؟ (Cu = ۶۳/۵۴, Ni = ۵۸/۷۱)
 (۱) ۲/۷۷ (۲) $\frac{3}{1}$ (۳) $\frac{3/28}{1}$ (۴) $\frac{1/1}{1}$
۲۵. ترکیب X_2O_2 دارای ۳۱/۵۸٪ (وزنی) اکسیژن است. وزن اتمی X چقدر است؟
 (۱) ۴۵/۰۱ (۲) ۳۴/۶۶ (۳) ۵۲ (۴) ۱۰۴
۲۶. درصد نیتروژن در کدام ترکیب بیشتر است؟
 (۱) $C_6H_7N_2O_7$ (۲) $LiNH_2$ (۳) $Pb(N_2)_2$ (۴) CH_3N_2O
۲۷. آلیاژی شامل ۶۵٪ Sn، ۱۲٪ Cu، ۲٪ Zn و بقیه Ag است. کدام گزینه مقایسه تعداد اتم‌ها در این آلیاژ را به درستی نشان می‌دهد؟ (Cu = ۶۴, Sn = ۱۱۹, Ag = ۱۰۸, Zn = ۶۵)
 (۱) $Ag > Cu > Sn > Zn$
 (۲) $Ag > Sn > Cu > Zn$
 (۳) $Sn > Ag > Cu > Zn$
 (۴) $Cu = Zn > Sn > Ag$
۲۸. در کدامیک از اکسیدهای زیر درصد نیتروژن برابر ۲۵/۹ درصد وزنی است؟ (N = ۱۴, O = ۱۶)
 (۱) NO (M = ۳۰) (۲) N_2O_2 (M = ۷۶) (۳) NO_2 (M = ۴۶) (۴) N_2O_5 (M = ۱۰۸)
۲۹. درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب از همه بیشتر است؟
 (۱) $NH_4NO_2 = ۸۰$
 (۲) $(N_2H_5)_2SO_4$ (هیدرازینیوم سولفات) = ۱۶۲
 (۳) $(NH_4)_2SO_4 = ۱۳۲$
 (۴) HN_2 (هیدرازوئیک اسید) = ۴۳
۳۰. درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب از همه بیشتر است؟
 (۱) $Al(NO_3)_3$ (M = ۲۱۳)
 (۲) $Ba(NO_3)_2$ (M = ۲۶۱)
 (۳) NH_4NO_2 (M = ۸۰)
 (۴) $LiNO_3$ (M = ۶۹)
۳۱. درصد وزنی پتاسیم در ترکیب KNO_3 چقدر است؟
 (۱) ۳۸/۷ (۲) ۳۹/۱ (۳) ۵۶/۶ (۴) ۶۳/۱

فرمول تجربی و مولکولی

(۳۲) ترکیبی ۲۲/۹% سدیم، ۲۱/۵% بور و ۵۵/۷% اکسیژن دارد. فرمول ماده کدام است؟ (O = ۱۶, B = ۱۱, Na = ۲۳)

Na_۲B_۲O_۳ (۱)
Na_۲B_۲O_۷ (۲)
Na_۲B_۴O_۷ (۳)
Na_۲B_۲O_۳ (۴)

(۳۳) تجزیه کمی نمونه ترکیبی حاوی N, C و O به ترتیب مقادیر ۰/۱۱ mol, ۰/۰۵۵ mol و ۰/۱۶۵ mol را برای هر جزء نشان داده است. وزن مولکولی این ترکیب ۲۵۸ است. به ترتیب چه تعداد اتم کربن در فرمول خام و فرمول مولکولی این ترکیب وجود دارد؟

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

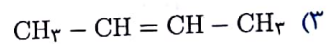
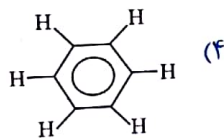
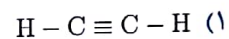
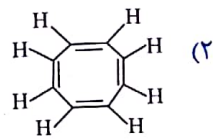
(۳۴) اولین بار در سال ۱۹۶۲ ترکیبی از گازهای نجیب به دست آمد. فرمول خام این ترکیب که از Xe% ۶۷/۲ و O% ۳۲/۸ تشکیل شده است، کدام است؟

XeO_۲ (۱)
XeO_۳ (۲)
XeO_۴ (۳)
XeO_۵ (۴)

(۳۵) یک کانی شامل منگنز و اکسیژن، ۶۹/۶ درصد Mn دارد. فرمول تجربی این کانی کدام است؟

MnO (۱)
Mn_۲O_۳ (۲)
Mn_۳O_۴ (۳)
MnO_۲ (۴)

(۳۶) فرمول تجربی کدام ترکیب با بقیه متفاوت است؟



(۳۷) یک نمونه ۱/۵۶ گرمی از ترکیبی حاوی کربن و هیدروژن، به طور کامل سوزانده شده و ۵/۲۸ g CO_۲ و ۱/۰۸ g H_۲O به دست آمد. فرمول خام این ترکیب را تعیین کنید.

CH_۲ (۱)
C_۵H_۳ (۲)
CH (۳)
C_۳H_۷ (۴)

(۳۸) فرمول فلئورید حاصل از واکنش ۰/۰۱ مول فلز M با ۰/۳۸ گرم فلئور کدام است؟ (F = ۱۹)

MF (۱)
MF_۲ (۲)
MF_۳ (۳)
MF_۴ (۴)

(۳۹) عنصر X اکسیدی دارد که در آن نسبت تعداد اتم‌های X به O برابر ۱ به ۲ است. درصد وزنی X در این اکسید ۷۸/۸% است. درصد وزنی X در اکسید دیگری از این عنصر که در آن نسبت تعداد اتم‌های X به O برابر ۱ است، کدام است؟

۳۹/۴ (۱)
۴۷/۲ (۲)
۵۰/۰ (۳)
۸۸/۱ (۴)

نمک‌های متبلور

(۴۰) بر اثر حرارت دادن نمک آبدار FeSO_۴·xH_۲O ۴۵/۳ درصد از جرم نمک اولیه کاهش یافته است. عدد آب در نمک متبلور FeSO_۴·xH_۲O چند است؟ (S = ۳۲, Fe = ۵۶, O = ۱۶)

۵ (۱)
۶ (۲)
۷ (۳)
۴ (۴)

۵۲) کلسیم موجود در نمونه‌ی ۴٪ گرمی از $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ناخالص، ۰٫۸۵ گرم است. درصد $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ در نمونه چقدر است؟
 (۱) ۱۳٪ (۲) ۳۶٪ (۳) ۶۴٪ (۴) ۸۷٪
 ($\text{Ca} = 40, \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = 164/\text{gmol}^{-1}$)

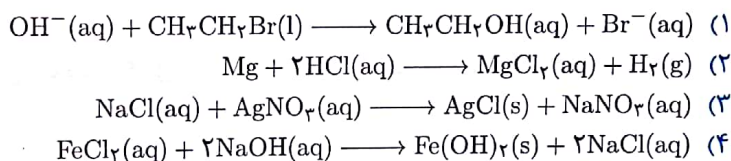
۵۳) وزن نمونه‌ای از کلرید سدیم با ناخالصی برمید پتاسیم ۰٫۲۲۵g است. این نمونه دارای ۰٫۰۸۴g سدیم است. درصد خلوص نمونه نمک کدام است؟
 (۱) ۲۱٫۴ (۲) ۵۳٫۵ (۳) ۸۴ (۴) ۹۵٫۱
 ($\text{Cl} = 35.5, \text{Na} = 23$)

انواع واکنش‌های شیمیایی و موازنه آنها

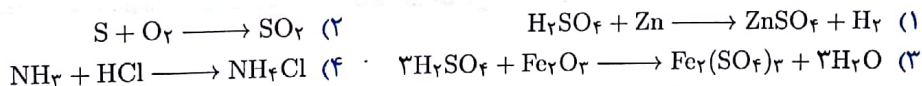
۵۴) بر اساس قانون بقای جرم در یک واکنش شیمیایی می‌توان گفت که:

- (۱) اتم‌های موادی که در واکنش شرکت می‌کنند با تعداد اتم‌های موادی که تشکیل می‌شوند برابر است.
- (۲) اتم‌های موادی که در واکنش شرکت می‌کنند بیشتر از تعداد مولکول‌هایی است که تشکیل می‌شوند.
- (۳) مولکول‌های موادی که در واکنش شرکت می‌کنند با تعداد مولکول‌های موادی که تشکیل می‌شود برابر است.
- (۴) مولکول‌های موادی که در واکنش شرکت می‌کنند کمتر از تعداد اتم‌های موادی است که تشکیل می‌شوند.

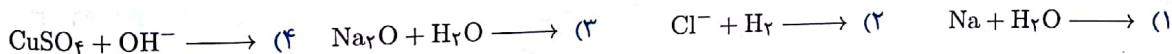
۵۵) کدام واکنش از نوع واکنش‌های جابه‌جایی یگانه است؟



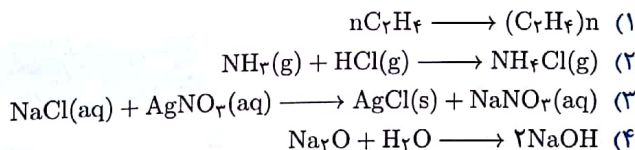
۵۶) کدام واکنش زیر جابجایی دوگانه است؟



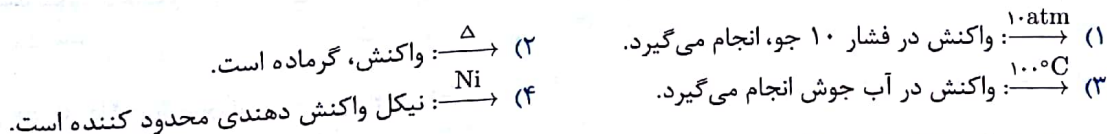
۵۷) کدامیک از واکنش‌های زیر از نوع جابجایی دوگانه است؟



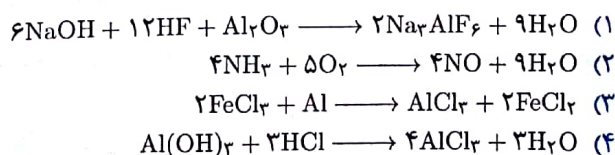
۵۸) کدام واکنش از نوع ترکیبی نیست؟



۵۹) کدام نماد درست معرفی شده است؟



۶۰) در کدامیک از واکنش‌های زیر قانون پایستگی جرم برقرار است؟

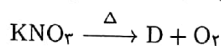
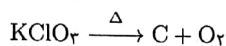
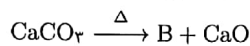
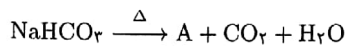




۶۱) کدام واکنش از نوع جابه جایی یگانه نیست؟

- (۱) واکنش فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی با آب
 (۲) واکنش فلز قلع با محلول هیدروکلریک اسید
 (۳) واکنش محلول سرب (II) نیترات با محلول پتاسیم یدید (۴) واکنش محلول پتاسیم برمید با گاز کلر

۶۲) با توجه به فرآورده‌های واکنش‌های مقابل، کدام ماده درست معرفی شده است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند)



(۱) $\text{Na}_2\text{O} : \text{A}$ (۲) $\text{CO} : \text{B}$ (۳) $\text{KClO}_2 : \text{C}$ (۴) $\text{KNO}_2 : \text{D}$

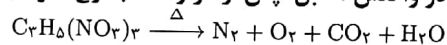
۶۳) بر اثر گرما دادن نیترات فلز، فلز و بر اثر گرما دادن کلرات فلز، فلز به دست می‌آید.

- (۱) نیتريد - کلريت (۲) نيتريت - کلريد (۳) نيتريت - کلريت (۴) نيتريد - کلريد

۶۴) در کدام گزینه فرآورده‌های واکنش درست معرفی شده است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده است)

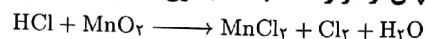


۶۵) در واکنش مقابل، پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌ها کدام است؟



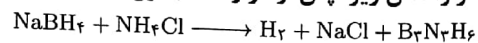
(۱) ۲۹ (۲) ۲۵ (۳) ۱۸ (۴) ۱۷

۶۶) یک روش برای تولید گاز کلر، تأثیر دادن هیدروکلریک اسید بر منگنز (IV) اکسید طبق واکنش زیر است. در این واکنش، پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها به مجموع ضرایب فرآورده‌ها کدام است؟



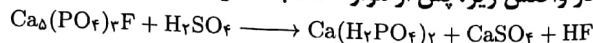
(۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{6}{7}$

۶۷) در واکنش زیر، پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌ها کدام است؟



(۱) ۱۱ (۲) ۱۳ (۳) ۸ (۴) ۷

۶۸) در واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت ضریب H_2SO_4 به ضریب HF کدام است؟

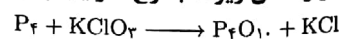


(۱) $\frac{3}{5}$ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $\frac{2}{5}$

۶۹) در معادله‌ی واکنش $\text{Ag}_2\text{S} + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{Ag}^+ + \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ پس از موازنه ضریب H^+ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱

۷۰) در واکنش زیر، مجموع ضرایب پس از موازنه چند است؟



(۱) ۲۶ (۲) ۴۲ (۳) ۲۳ (۴) ۵



۸۳ کدام مطلب در مورد واکنش‌های اکسایش - کاهش نادرست است؟

- ۱) در نیم واکنش اکسایش، عدد اکسایش عنصرها کاهش می‌یابد.
- ۲) گرفتن اکسیژن از اکسید عنصرها، در گذشته احیا کردن نام داشت.
- ۳) امروزه، نیم واکنش احیا شدن را نیم واکنش کاهش می‌گویند.
- ۴) در واکنش‌های اکسایش - کاهش، عدد اکسایش همه یا برخی عنصرها تغییر می‌کند.

۸۴ در واکنش زیر عوامل اکسنده و کاهنده به ترتیب در کدام گزینه درست ذکر شده است؟

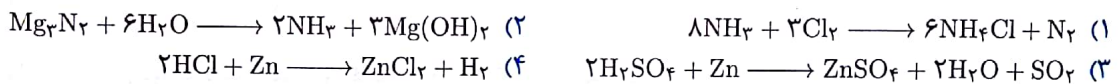


- ۱) S و SO_2 ۲) S و KClO_3 ۳) KCl و KClO_3 ۴) KCl و S

۸۵ گزینه مناسب برای تکمیل عبارت مقابل کدام است؟ «عامل، الکترون و می‌شود.»

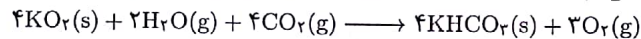
- ۱) کاهنده - می‌دهد - کاهیده
- ۲) کاهنده - می‌گیرد - اکسید
- ۳) اکسنده - می‌دهد - اکسید
- ۴) اکسنده - می‌گیرد - کاهیده

۸۶ کدام واکنش زیر از نوع اکسایش و کاهش نیست؟



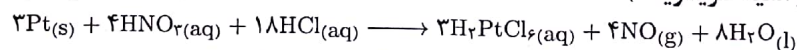
استوکیومتری واکنش

۸۷ یک دستگاه تنفس مصنوعی از سوپر اکسید پتاسیم (KO_2) برای تولید اکسیژن، از آب و CO_2 بازدمی استفاده می‌کند. بر اساس معادله‌ی این واکنش، چند مولکول گاز اکسیژن از ۰٫۰۴۶۸ گرم دی اکسید کربن هوای بازدم تولید می‌شود؟



- ۱) $6/4 \times 10^{-20}$ ۲) $5/6 \times 10^{-20}$ ۳) $8/5 \times 10^{-20}$ ۴) $4/8 \times 10^{-20}$

۸۸ پلاتین، فلزی پایدار و همچنین پر مصرف است. این فلز در تیز آب سلطانی حل می‌شود. (تیز آب سلطانی: مخلوطی از اسید نیتریک و اسید کلریدریک)



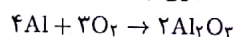
با حل شدن ۱۱/۶g پلاتین، چند گرم اکسید نیتروژن (NO) تولید می‌شود؟

- ۱) ۱۴/۹۸g ۲) ۱/۷۸g ۳) ۱/۳۴g ۴) ۲/۳۸g

۸۹ نمادهای Δ و \Rightarrow به ترتیب در یک واکنش شیمیایی چه معنایی دارند؟

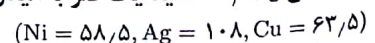
- ۱) واکنش دهنده‌ها گرم می‌شوند، حالت تعادلی
- ۲) حالت تعادلی، تولید می‌کند یا می‌دهد
- ۳) واکنش دهنده‌ها سرد می‌شوند، حالت تعادلی
- ۴) واکنش دهنده‌ها گرم می‌شوند، واکنشی انجام نمی‌شود.

۹۰ از واکنش ۸۲/۵ گرم Al و مقدار کافی اکسیژن چند گرم آلومینیوم اکسید حاصل می‌شود؟ ($\text{Al}_2\text{O}_3 = 102, \text{Al} = 27$)



- ۱) ۳۱۱/۷ ۲) ۲۴۹/۹ ۳) ۲۰۰/۲ ۴) ۱۵۵/۸

۹۱ از واکنش ۴/۱۳g اکسید یک فلز با هیدروژن، ۳/۵۹۷g فلز تولید می‌شود. این اکسید کدام است؟



- ۱) Cu_2O ۲) AgO ۳) NiO ۴) CuO

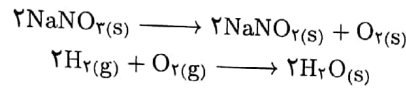
۰/۱۲ گرم عنصر M با مقدار اضافی فلوئور، ۰/۵۴۸ گرم هگزاfluوئورید $M(MF_6)$ تولید می‌کند. این عنصر کدام است؟ (S = ۳۲, Cr = ۵۲, Mo = ۹۵, F = ۱۹, Te = ۱۲۷) (۹۲)

Te (۴) S (۳) Mo (۲) Cr (۱)

۱/۱۹ گرم از اکسید فلزی، بعد از کاهیده شدن با مقدار اضافی هیدروژن، ۱/۰۵۴ گرم فلز می‌دهد. فرمول اکسید فلز چیست؟ (۹۳)

Tl₂O (۴) Cu₂O (۳) K₂O (۲) Ag₂O (۱)

در واکنش‌های زیر، چه مقدار نیترات سدیم برای تشکیل ۹ گرم آب مصرف می‌شود؟ (۹۴)

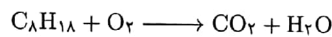


۸۵/۰ (۴) ۶۹/۰ (۳) ۴۲/۵ (۲) ۲۱/۳ (۱)

در واکنش نیتروژن با ۲/۱۵ گرم منیزیم، چند گرم منیزیم نیتريد تشکیل می‌شود؟ (N = ۱۴, Mg = ۲۴) (۹۵)

۹ (۴) ۶ (۳) ۵ (۲) ۳ (۱)

معادله شیمیایی موازنه نشده سوختن کامل اکتان در اکسیژن، به صورت زیر است: (۹۶)



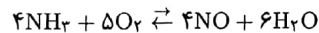
یک گرم اکتان چند گرم آب تولید می‌کند؟

۱۶۲g (۴) ۱۸g (۳) ۱/۴g (۲) ۰/۰۷۹g (۱)

از ترکیب ۱/۱۲ گرم آهن با گاز کلر چند گرم نمک حاصل می‌شود؟ (Cl = ۳۵/۵ Fe = ۵۶) (۹۷)

۶/۵ (۴) ۶۳/۵ (۳) ۳/۲۵ (۲) ۱/۲۷ (۱)

در واکنش (۹۸)



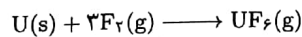
به ازای $10^{21} \times 3/6$ مولکول اکسیژن، چند مولکول گاز NO تولید می‌شود؟

$7/2 \times 10^{21}$ (۴) $4/5 \times 10^{21}$ (۳) $3/6 \times 10^{21}$ (۲) $2/88 \times 10^{21}$ (۱)

از واکنش ۸ گرم برم با هیدروژن، چند مول هیدروژن برمید حاصل می‌شود؟ (H = ۱, Br = ۸۰) (۹۹)

۰/۰۵ (۴) ۰/۱ (۳) ۲ (۲) ۴ (۱)

فلوئور بر اساس معادله زیر با اورانیوم واکنش می‌دهد (۱۰۰)



چند مولکول فلوئور برای تولید ۲/۰ میلی گرم اورانیوم هگزا فلوئورید، UF_6 ، از مقدار اضافی اورانیوم لازم است؟ جرم مولی UF_6 برابر $352/gmol^{-1}$ است.

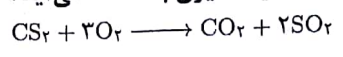
$3/4 \times 10^{18}$ (۴) $2/0 \times 10^{19}$ (۳) $1/0 \times 10^{19}$ (۲) $3/4 \times 10^{18}$ (۱)

از سوختن هیدروکربن پروپان در هوا، کربن دی اکسید و آب تولید می‌شود. اگر $0.100 mol CO_2$ تولید شود، چند قطره آب تشکیل خواهد شد؟ فرض کنید یک قطره آب $0.05 cm^3$ و شامل 1.70×10^{21} مولکول است؟ (۱۰۱)



۴۷/۲ (۴) ۲۶/۶ (۳) ۰/۱۳۳ (۲) $2/21 \times 10^{-1}$ (۱)

۱۰۲ چند گرم SO_2 از سوختن کامل ۱۵ گرم CS_2 در اکسیژن به دست می‌آید؟

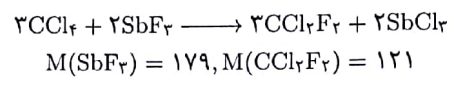


- (۱) ۶/۳ (۲) ۱۳ (۳) ۲۵ (۴) ۶۵۰

۱۰۳ هنگامی که ۰/۸۱۷g از مس اکسید در مجاورت مقدار اضافی هیدروژن گرما داده می‌شود، ۰/۱۸۷ گرم آب تولید می‌شود. فرمول مس اکسید کدام است؟

- (۱) CuO (۲) Cu_2O (۳) Cu_2O_3 (۴) CuO_2

۱۰۴ چند گرم SbF_3 برای تولید یک گرم فرئون ۱۲، CCl_2F_2 ، بر اساس واکنش زیر لازم است؟

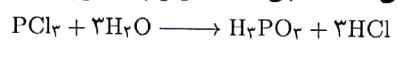


- (۱) ۰/۶۷۷g (۲) ۰/۹۸۶g (۳) ۱/۵۰g (۴) ۲/۲۲g

۱۰۵ نیتريد ليتيم با آب به عنوان محصول واکنش، آمونیاک و هیدروکسید ليتيم می‌دهد. از واکنش کامل سه مول نیتريد ليتيم چند مول آمونیاک تولید می‌شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۰۶ از واکنش H_2O ۱۳/۵g با مقادیر زیادی PCl_3 طبق معادله زیر چند مول اسید فسفرو تشکیل می‌شود؟



- (۱) ۰/۲۵۰ (۲) ۰/۵۰۰ (۳) ۰/۷۵۰ (۴) ۴/۵۰

۱۰۷ از واکنش ۰/۰۱ مول آهن (III) سولفات با محلول آمونیاک، چند گرم نمک آمونیوم به دست می‌آید؟
(H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, S = ۳۲)

- (۱) ۱/۳۲ (۲) ۲/۶۴ (۳) ۳/۹۶ (۴) ۵/۲۸

۱۰۸ هر مولید با یک مول پیوند دوگانه در اسیدهای چرب واکنش می‌دهد. اگر ۰/۱۲۵ گرم اسید چرب با جرم مولی $\frac{304}{5} \frac{g}{mol}$ با ۰/۴۱۷ گرم ید واکنش دهد. در هر مولکول آن چند پیوند دوگانه وجود دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۷



سطح (۲)

جرم اتمی نسبی

(۱) در نمونه‌ای از عنصر بور، ۱۶ ایزوتوپ از ^{10}B و ۲۴ ایزوتوپ از ^{11}B وجود دارند. جرم اتمی میانگین بور در این نمونه کدام است؟

- (۱) ۱۰/۶ (۲) ۱۰/۴ (۳) ۱۰/۲ (۴) ۱۰/۸

(۲) از نیتروژن دو ایزوتوپ ^{14}N و ^{15}N وجود دارد. درصد فراوانی ایزوتوپ ^{14}N را محاسبه کنید اگر جرم دو ایزوتوپ به ترتیب ۱۴/۰۰۳۱ و ۱۵/۰۰۰۱ باشد. (جرم اتمی نیتروژن در جدول تناوبی ۱۴/۰۰۷ گزارش می‌شود)

- (۱) ۵۰% (۲) ۹۳/۰۹% (۳) ۹۹/۶۴% (۴) ۹۹/۹۷%

(۱۴) گوگرد با کلر ترکیبی به فرمول SCl_x می‌دهد. در صورتی که $1.0^{22} \times 1/2.44$ مولکول از آن جرمی برابر $2/0.6$ گرم داشته باشد، X کدام است؟ ($S = 32, Cl = 35.5$)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۶

(۱۵) فسفر با ید ترکیبی به صورت PI_x می‌دهد. در صورتی که $1.0^{21} \times 3/0.1$ مولکول آن، $2/0.6$ گرم جرم داشته باشد، X کدام است؟ ($P = 31, I = 127$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(۱۶) در ترکیب N_xO_y ، x و y اعداد صحیح و کاملند. $1.0^{21} \times 6/0.2$ مولکول از آن $0/3$ گرم وزن دارد. این مولکول کدام است؟

- (۱) NO (۲) N_2O_2 (۳) N_2O (۴) NO_2

درصد وزنی

(۱۷) اگر درصد وزنی X در XO_2 برابر ۸۰ درصد باشد، درصد وزنی X در XO چقدر است؟ ($O = 16$)

- (۱) $78/3$ (۲) $93/2$ (۳) $90/0$ (۴) $88/9$

(۱۸) اگر درصد گوگرد در آهن سولفات برابر ۲۱٪ باشد آهن با چه ظرفیتی در این ترکیب شرکت کرده است؟

- (۱) +۲ (۲) +۳ (۳) +۴ (۴) +۱

(۱۹) آنزیم جدا شده از گلبول‌های قرمز خون حاوی ۲۹٪ سلنیم (Se) است. با فرض یک مول سلنیم به ازای یک مول آنزیم، مینیمم جرم مولکولی (g/mol) آنزیم کدام است؟

- (۱) ۲۷۲ (۲) $2/72 \times 10^4$ (۳) ۳۶۷ (۴) $3/67 \times 10^2$

(۲۰) مقدار شکر در نوعی شکلات، ۴۷٪ جرم کل است. اگر فرمول شکر، $C_{12}H_{22}O_{11}$ باشد، چند مولکول شکر در ۴۳ گرم از این شکلات وجود دارد؟

- (۱) $9/8 \times 10^{26}$ (۲) $1/6 \times 10^{23}$ (۳) $7/8 \times 10^{22}$ (۴) $3/6 \times 10^{22}$

(۲۱) پنی سیلین N، یک واکنش‌گر ضد باکتری است که شامل ۸/۹۲٪ جرمی گوگرد است. جرم مولی پنی سیلین N چقدر می‌تواند باشد؟

- (۱) 256 gmol^{-1} (۲) 360 gmol^{-1} (۳) 390 gmol^{-1} (۴) 743 gmol^{-1}

فرمول تجربی و مولکولی

(۲۲) ۱۵g از یک ترکیب آلی را می‌سوزانیم. محصولات احتراق $17/38$ گرم CO_2 و $7/11$ گرم H_2O می‌باشد. فرمول تجربی این ترکیب کدام است؟

- (۱) CH_2 (۲) CH_2O (۳) C_2H_4O (۴) $C_2H_4O_3$

(۲۳) از عنصر X تنها دو کلرید XCl_2 و XCl_4 شناخته شده است. اگر از واکنش $10/00$ g XCl_2 با مقدار زیادی کلر، $12/55$ g XCl_4 تولید شود، جرم اتمی X کدام است؟

- (۱) $207/4 \text{ gmol}^{-1}$ (۲) $118/7 \text{ gmol}^{-1}$ (۳) $47/94 \text{ gmol}^{-1}$ (۴) $28/08 \text{ gmol}^{-1}$

(۲۴) عناصر X و Y ترکیبی تشکیل می‌دهند که $81/82$ ٪ جرمی X و $18/18$ ٪ جرمی Y دارد. جرم اتمی X سه برابر Y است. فرمول تجربی این ترکیب چیست؟

- (۱) XY (۲) X_2Y (۳) X_3Y_2 (۴) X_2Y_3



- (۲۵) عناصر X و Y در واکنش با هم ترکیب متفاوتی تولید می کنند. اگر $X_{1/6}g$ با $Y_{1/6}g$ ترکیب شود، ماده ای به فرمول XY_2 به دست می آید. اگر در شرایط متفاوت $X_{2/4}g$ با $Y_{1/6}g$ ترکیب شود، فرمول ماده حاصل چیست؟
- (۱) X_2Y_4 (۲) XY (۳) XY_2 (۴) X_2Y
- (۲۶) $1/367g$ از یک ترکیب آلی در مجاورت هوای کافی سوخته و $3/002g$ گرم CO_2 و $1/640g$ گرم H_2O تولید می کند. اگر ترکیب اصلی فقط دارای H, C و O باشد، فرمول تجربی این ترکیب چیست؟
- (۱) $C_2H_8O_2$ (۲) C_2H_8O (۳) C_2H_4O (۴) $C_2H_4O_2$
- (۲۷) از واکنش عنصر X با کلر دو ترکیب حاصل شده است که به ترتیب دارای $59/68\%$ و $74/75\%$ کلر می باشند. اگر فرمول ترکیب اول XCl_2 باشد فرمول ترکیب دوم کدام است؟
- (۱) XCl (۲) XCl_2 (۳) XCl_4 (۴) X_2Cl_3
- (۲۸) عنصر X دو اکسید متفاوت به فرمول های XO_2 و X_2O_3 می دهد. یکی از این اکسیدها، حاوی 52% جرمی X است و جرم مولی آن $99/98$ می باشد. فرمول این اکسید کدام است؟
- (۱) Mg_2O_3 (۲) K_2O_3 (۳) CrO_3 (۴) Al_2O_3
- (۲۹) ترکیب A متشکل از دو عنصر X و Y است. در صورتی که این ترکیب 30% از عنصر Y داشته باشد و بدانیم که وزن اتمی X سه و نیم برابر وزن اتمی Y است، فرمول تجربی A چیست؟
- (۱) XY_2 (۲) X_3Y (۳) X_2Y_3 (۴) X_3Y_2

نمک های متبلور

- (۳۰) یک نوع نمک سریم کلرید آب دار شامل $37/7$ درصد Ce $28/41$ درصد Cl و $33/89$ درصد آب است. فرمول این نمک هیدراته چیست؟ $Ce = 140/1$
- (۱) $CeCl_4 \cdot 6H_2O$ (۲) $CeCl_4 \cdot 7H_2O$ (۳) $CeCl_4 \cdot 6H_2O$ (۴) $CeCl_4 \cdot 7H_2O$
- (۳۱) سدیم سولفات بدون آب (Na_2SO_4) بخار آب را جذب می کند و به نمک $Na_2SO_4 \cdot 6H_2O$ تبدیل می شود. چقدر به جرم $3/8$ گرم نمک بدون آب Na_2SO_4 در اثر جذب بخار آب اضافه می شود؟
- (۱) $8/6$ (۲) $4/12$ (۳) $4/82$ (۴) $2/9$
- (۳۲) وزن $1/34$ گرم از یک نمونه متبلور سدیم سولفات پس از خشک کردن به $0/71$ گرم کاهش یافته است. این نمونه چه تعداد آب تبلور دارد؟ ($S = 32, O = 16, Na = 23$)
- (۱) 5 (۲) 7 (۳) 8 (۴) 10
- (۳۳) از واکنش $4/88$ گرم باریوم کلرید متبلور با سدیم سولفات، $4/66$ گرم رسوب تولید شده است. عدد آب تبلور باریوم کلرید کدام است؟
- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 4 (۴) 6
- (۳۴) اگر یک مول نمکی را که دارای آب تبلور است گرما دهیم و جرم آن را از a گرم به b گرم کاهش یابد و این تغییر جرم تنها مربوط به آب تبلور باشد، تعداد مولکول های آب تبلور در این نمک با کدام رابطه قابل محاسبه است؟
- (۱) $18(a - b)$ (۲) $\frac{18ab}{(a - b)}$ (۳) $\frac{(a - b)}{18}$ (۴) $\frac{(a - b)}{18ab}$

(۳۵) دانش آموزی مقداری از نمک اپسوم ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $M_f = 246/48$) را در یک بوتله با جرم ثابت (دمای $100^\circ C$) حرارت می‌دهد. ا اطلاعات زیر را در دفترچه آزمایشگاهش نوشته است:

$$\text{جرم بوتله} = 20/465g$$

$$\text{جرم بوتله} + \text{نمک اپسوم} = 25/395g$$

$$\text{جرم نهایی (بوتله} + \text{باقیمانده)} = 23/593g$$

فرمول نمک اپسوم باقی‌مانده کدام است؟



(۳۶) ملات پاریس را که برای تعمیر لبه‌های شکسته استفاده می‌شود، در نظر بگیرید، $(CaSO_4 \cdot H_2O)$ ($M_f = 154/1$). با افزایش آب این ترکیب بسته شده و گچ تولید می‌کند $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ ($M_f = 172/2$). برای بسته شدن $0/500kg$ ملات پاریس، حداقل چقدر آب لازم است؟

(۱) $0/584kg$ (۲) $93/1kg$ (۳) $0/124kg$ (۴) $2/90kg$

(۳۷) نمک $CaSO_4 \cdot 5H_2O$ را به ملایمت گرم می‌کنیم تا به جسم خالص $CaSO_4 \cdot H_2O$ برسیم. چه کسری از جرم سولفات کلسیم ۵ آبه کم شده است؟ ($Ca = 40, H = 1, S = 32/01, O = 16/00$)

(۱) $0/072$ (۲) $0/318$ (۳) $0/711$ (۴) $0/361$

(۳۸) نمونه‌ای از بلورهای سبز رنگ $NiSO_4 \cdot xH_2O$ حاوی ۴۵٪ درصد آب است. $9/35$ گرم آن را به ملایمت حرارت می‌دهیم. در نتیجه $8/15$ گرم بلورهای سبز مایل به آبی $NiSO_4 \cdot yH_2O$ به دست می‌آید. تفاضل $x - y$ کدام است؟ (وزان اتمی: $Ni = 58/6, S = 32, O = 16, H = 1$)

(۱) $1/2$ (۲) $4/8$ (۳) 5 (۴) 2

درصد خلوص

(۳۹) نقره سولفید، Ag_2S در طبیعت به صورت کانی آرژنیت یافت می‌شود. از 300 گرم کانه‌ی ناخالص که ۶۵٪ آن Ag_2S است، چند گرم نقره به دست می‌آید؟ ($Ag = 108, S = 32$)

(۱) $84/9$ (۲) 402 (۳) 201 (۴) $169/8$

(۴۰) در یک نمک ناخالص ۱۵٪ آب، ۵۱٪ نمک و مابقی ناخالصی است. در اثر حرارت و تبخیر مقداری از آب، درصد آب به ۵٪ کاهش می‌یابد. درصد نمک در این صورت چقدر خواهد شد؟

(۱) 61 (۲) 57 (۳) 54 (۴) 65

(۴۱) اورانیوم موجود در یک نمونه $0/434$ گرمی را که محتوی کانی کارنوتیت $[K_2(UO_2)_2(VO_4)_2 \cdot 3H_2O]$ است، پس از مراحل مقدماتی کانی کارنوتیت اکسالات رسوب می‌دهند. اشتعال رسوب تولید $0/163$ گرم U_2O_8 می‌کند. درصد کارنوتیت در نمونه چقدر است؟ ($V = 51, U = 238$)

(۱) $62/5\%$ (۲) $73/2\%$ (۳) 38% (۴) $49/2\%$

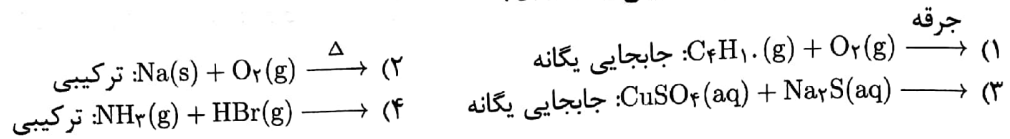
(۴۲) نمونه‌ای به جرم $3g$ از سنگ معدن CuO ناخالص را در مجاورت مقدار کافی H_2 قرار می‌دهیم تا تمامی CuO به Cu تبدیل شود. طی این عمل جرم نمونه به $2/8g$ کاهش یافت. درصد خلوص نمونه کدام است؟

(۱) 25% (۲) $33/1\%$ (۳) 40% (۴) 50%

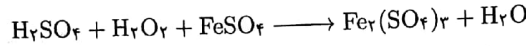
(۴۳) جرم نمونه‌ای از یک مخلوط شامل نمک‌های منیزیم نیترات و کلسیم سولفات 13 گرم است. این نمونه دارای $1/8g$ نیتروژن است. درصد خلوص منیزیم نیترات کدام است؟

(۱) 85 (۲) 80 (۳) 73 (۴) 65

در کدام مورد، نوع واکنش درست بیان شده است؟ (۵۳)



در واکنش: (۵۴)



پس از موازنه مجموع ضرایب مواد حاصل برابر چند است؟

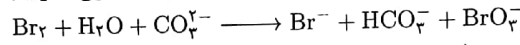
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

در واکنش مقابل، پس از موازنه، نسبت ضریب O_2 به ضریب Fe_2O_3 کدام است؟ (۵۵)



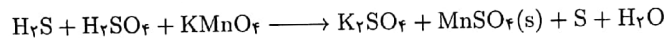
- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{7}{8}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{9}{8}$

در واکنش مقابل، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها کدام است؟ (۵۶)



- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{1}$ (۴) $\frac{1}{1}$

پس از موازنه‌ی واکنش مقابل، نسبت ضریب H_2O به ضریب H_2SO_4 کدام است؟ (۵۷)



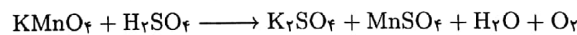
- (۱) ۱ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) ۳ (۴) $\frac{7}{4}$

در واکنش مقابل، پس از موازنه نسبت a به b کدام است؟ (۵۸)



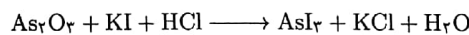
- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{5}{4}$

در واکنش مقابل، پس از موازنه، ضریب کدام ماده از بقیه کوچکتر خواهد بود؟ (۵۹)



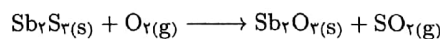
- (۱) H_2SO_4 (۲) H_2O (۳) O_2 (۴) K_2SO_4

پس از موازنه‌ی واکنش مقابل، نسبت ضریب KI به ضریب H_2O چند است؟ (۶۰)



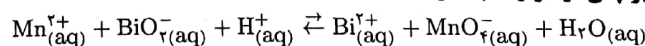
- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{4}{3}$

ضریب اکسیژن در معادله زیر پس از موازنه کدام است؟ (۶۱)



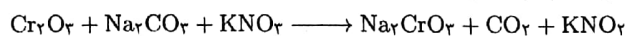
- (۱) ۹ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴) ۴

ضریب H^+ در معادله زیر پس از موازنه چقدر است؟ (۶۲)



- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) ۱۲

در واکنش زیر، مجموع ضرایب پس از موازنه چقدر است؟ (۶۳)



- (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۹