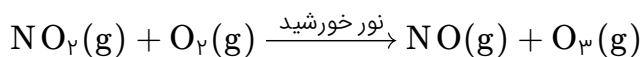




۱ بر پایه واکنش‌های زیر اگر ۶۳۰ گرم نیتریک اسید با خلوص ۸۰ درصد با فلز مس واکنش دهد، چند مول مس (II) نیترات تشکیل می‌شود و گاز اوزونی که از واکنش گاز NO_2 تولید شده در این فرآیند با گاز اکسیژن به دست می‌آید، در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{H} = 1$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1}) (معادله واکنش موازنه شود)



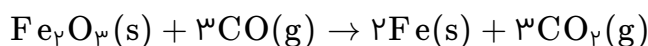
(۲) ۶۷/۲ ، ۴

(۱) ۶۷/۲ ، ۲

(۴) ۸۹/۶ ، ۴

(۳) ۸۹/۶ ، ۲

۲ از واکنش ۱۰ گرم Fe_2O_3 با مقدار کافی کربن مونوکسید مطابق واکنش زیر $5/2$ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی این واکنش برابر با است. ($\text{Fe} = 56$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})



(۲) ۷۴/۳۰

(۱) ۷۳/۱۴

(۴) ۶۸/۴

(۳) ۷۰/۴

۳ در مورد فلز طلا (Au ۷۹) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟
 - در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.
 - در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود.
 - چند گرم از آن را با چکش‌کاری می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.
 - رسانایی الکتریکی بالای آن در شرایط دمایی گوناگون حفظ نمی‌شود.

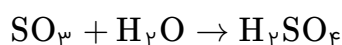
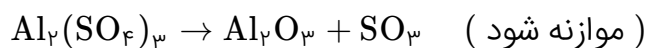
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

اگر در تجزیه کامل ۲۸/۵ گرم $Al_2(SO_4)_3$ مطابق واکنش زیر و وارد کردن کل گاز حاصل در ۷۵۰ میلی لیتر آب خالص، محلولی با غلظت ۰/۲ مولار حاصل شود، درصد خلوص نمونه اولیه $Al_2(SO_4)_3$ را محاسبه کنید. ($Al = ۲۷$, $O = ۱۶$, $S = ۳۲$: g.mol⁻¹) (از تغییر حجم ناشی از انحلال SO_3 در آب صرف نظر کرده و بدانیم که ناخالصی ها در هیچ واکنشی شرکت نمی کنند)



(۱) ۸۰٪ (۲) ۳۰٪

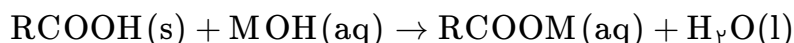
(۳) ۵۰٪ (۴) ۶۰٪

در معدن طلای زرشوران میزان طلا حدود ۴ ppm است. برای ساخت یک حلقه عروسی ۱۶ گرمی از طلای ۲۱ عیار (با خلوص ۸۷/۵ درصد) چند تن از خاک این معدن باید مورد بهره برداری قرار گیرد؟

(۱) ۴/۸۵ (۲) ۳/۲۵

(۳) ۳/۵۰ (۴) ۵/۷۵

جرم مشخصی از اسید چرب با ۷۵ گرم از باز MOH با خلوص ۶۷٪ جرمی و جرم مولی ۴۰ گرم واکنش می دهد. آب تشکیل شده می تواند ۴/۸ میلی لیتر از یک محلول را به ۰/۲۵ غلظت اولیه آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی مانده MOH خالص بتواند ۵۰۰ میلی لیتر محلول HCl را به طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟ ($H = ۱$, $O = ۱۶$, $Cl = ۳۵/۵$: g.mol⁻¹) جرم (g) و حجم (mL) آب تولید شده را برابر در نظر بگیرید)



(۱) ۳۳ ، ۶۴ (۲) ۲۳ ، ۶۴

(۳) ۳۳ ، ۳۶ (۴) ۲۳ ، ۳۶

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، فسفر و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

ب) در اثر انجام واکنش انجام یافته در استخراج آهن از آهن (III) اکسید توسط کربن، جرم مواد جامد موجود در مخلوط واکنش کاهش می یابد.

پ) یکی از دلایل استفاده از عنصر کربن به جای فلز سدیم در استخراج آهن، واکنش پذیری بیش از حد فلز سدیم است.

ت) در هر واکنشی که انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.

ث) در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه یا رگه های زرد لابه لای خاک یافت می شود.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

مطابق واکنش زیر مقدار ۵ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی 1.25 g.L^{-1} و بازده ۸۰ درصدی تولید شده است. به تقریب چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۷۵ درصد مصرف شده است؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})



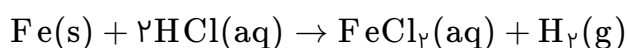
(۲) ۳۰/۳۸

(۱) ۳۸/۰۳

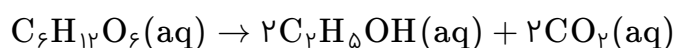
(۴) ۲۰/۸۳

(۳) ۲۸/۰۳

کدام گزینه پاسخ حجم گاز تولیدشده و مقدار سوخت سبز را به ترتیب در مسائل "الف" و "ب" به درستی بیان می‌کند؟ ($\text{Fe} = 56$, $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})
الف) تیغه فولادی به جرم ۱۰ گرم با خلوص ۹۵ درصد را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید به طور کامل حل می‌کنیم. حجم گاز تولیدشده در شرایط STP برابر با چند لیتر است؟



ب) در واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، در اثر تخمیر ۱/۵ تن ۸۰ درصد خالص گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی چند تن سوخت سبز (اتانول) تولید می‌شود؟



(۲) ۱/۶ - ۳/۸

(۱) ۰/۶۱ - ۹/۵

(۴) ۰/۶۱ - ۳/۸

(۳) ۱/۶ - ۹/۵

برای تولید ۲/۸ تن آهن از سنگ معدن Fe_2O_3 با خلوص ۵۰ درصد، مطابق واکنش:
 $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$ با بازده ۸۰ درصد، چند تن از این سنگ معدن لازم است و گاز CO_2 حاصل را با چند کیلوگرم کلسیم اکسید می‌توان جذب کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،
($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Ca} = 40$, $\text{Fe} = 56$: g.mol^{-1})

(۲) ۳۲۵۰ ، ۸

(۱) ۳۲۵۰ ، ۱۰

(۴) ۴۲۰۰ ، ۸

(۳) ۴۲۰۰ ، ۱۰

کدام مطلب در مورد کاتیون فلز واسطه در ترکیب NiSO_4 درست است؟ (عنصر Ni در دوره چهارم و گروه ۱۰ قرار دارد)
الف) شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه آن برابر ۲ است.
ب) آرایش الکترونی کاتیون Ga^{3+} شبیه به آرایش الکترونی کاتیون این ترکیب است.
پ) مجموع شمار الکترون‌ها در لایه‌های دوم و سوم آن برابر است.
ت) بار الکتریکی آن با بار الکتریکی کاتیون فلزی با عدد اتمی ۳۸ برابر است.

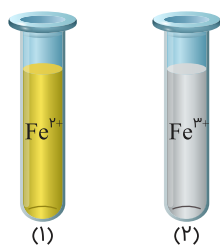
(۲) ب - ت

(۱) الف - ت - پ

(۴) ب - پ

(۳) ت

در دو لوله آزمایش زیر که شامل محلول حاوی یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} هستند، قطره‌قطره محلول سدیم هیدروکسید می‌افزاییم. در لوله ۱ و ۲ به ترتیب رسوب‌های و رنگی تشکیل می‌شود.



(۱) سبز ژلاتینی - قرمز قهوه‌ای

(۲) قرمز قهوه‌ای - سبز ژلاتینی

(۳) سفید - سبز ژلاتینی

(۴) سفید - قرمز قهوه‌ای

درباره واکنش $2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s) + 3CO_2(g)$ چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟
($Fe = 56$, $C = 12$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

- از این واکنش در فولاد مبارکه برای استخراج آهن استفاده می‌شود.

- از واکنش $1/6$ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن، $2/10$ مولکول آهن تولید می‌شود.

- به ازای تولید $33/6$ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP مقدار 480 گرم آهن (III) اکسید استفاده می‌شود.

- واکنش‌پذیری و فعالیت شیمیایی آهن از کربن بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲

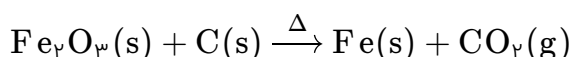
(۳) ۳ (۴) ۴

به مخلوطی از FeO و Na_2O به وزن $6/5$ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP برابر با 336 میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ($O = 16$, $Na = 23$, $Fe = 56$: $g \cdot mol^{-1}$))

(۱) $2/16$, $1/7$ (۲) $2/16$, $2/3$

(۳) $3/16$, $2/3$ (۴) $3/16$, $1/7$

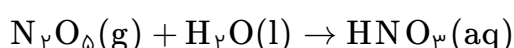
در کارخانه فولادی روزانه 100 ورقه آهنی که وزن هر ورقه 1400 کیلوگرم است تولید می‌شود. باتوجه به واکنش زیر و بازده 80 درصدی واکنش چند تن Fe_2O_3 با خلوص 80 درصد لازم است؟ ($Fe = 56$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$) (معادله موازنه شود)



(۱) 250 (۲) $312/5$

(۳) $390/6$ (۴) $286/2$

$7/2$ گرم $N_2O_5(g)$ ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده به $2/10$ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص N_2O_5 کدام است؟ از تغییر حجم صرف‌نظر و معادله موازنه شود ($O = 16$, $N = 14$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



(۱) 65 (۲) 71

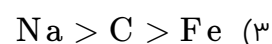
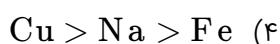
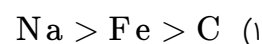
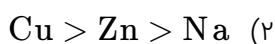
(۳) 75 (۴) 81

اگر فلز A فعال‌تر از فلز B باشد، آنگاه کدام نتیجه‌گیری درست است؟

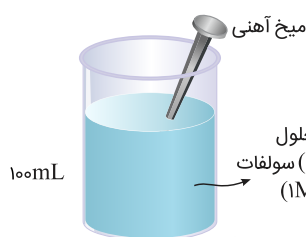
- (۱) بار الکتریکی کاتیون فلز A مثبت‌تر از بار الکتریکی کاتیون فلز B است.
- (۲) استخراج فلز B دشوارتر از استخراج فلز A از کانی‌های دارای آن‌ها است.
- (۳) عدد اتمی A و B می‌تواند به ترتیب ۱۹ و ۲۹ باشد.
- (۴) واکنش $AO(s) + B(s) \xrightarrow{\Delta}$ به‌طور طبیعی انجام می‌شود، زیرا پایداری AO از اکسید B بیشتر است.

باتوجه به واکنش‌های زیر، کدام مقایسه در مورد واکنش‌پذیری عناصرها صحیح است؟

- I) $Fe(s) + CuO(s) \xrightarrow{\Delta} FeO(s) + Cu(s)$
- II) $FeO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CO(g) + Fe(s)$
- III) $Na_2O(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta}$ واکنش نمی‌دهد
- IV) $Zn(s) + CuCl_2(aq) \xrightarrow{\Delta} ZnCl_2(aq) + Cu(s)$

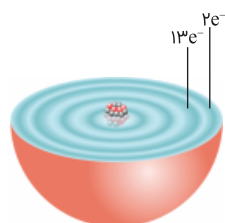


باتوجه به شکل زیر کدام مطلب درست است؟ ($Cu = ۶۴$, $Fe = ۵۶$, $SO_4 = ۹۶ : g.mol^{-1}$)



- (۱) به‌مرور به رنگ آبی محلول افزوده می‌شود.
- (۲) اگر واکنشی به‌طور کامل انجام شود، به جرم میخ آهنی ۰/۰۸ گرم افزوده می‌شود.
- (۳) اگر واکنش به‌طور کامل انجام شود، رنگ محلول سبز رنگ شده و فلز مس قرمز رنگ به‌صورت رسوب در ته ظرف باقی می‌ماند.
- (۴) محلول مس (II) سولفات نسبت به محلول آهن (II) سولفات از پایداری بیشتری برخوردار است.

اگر دایره‌های تیره‌رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده لایه‌های الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟



- A عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.
- برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند.
- بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است.
- سه زیر لایه از لایه سوم آن از الکترون اشغال شده است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴