۱ - کدام گزینه درست است؟

۱) آهن در طبیعت به شکل کانی هماتیت که حاوی آهن (II)اکسید است، یافت می‌شود.

۲) شیمی‌دان‌ها برای تعیین مقدار فراوردهٔ مورد انتظار از مفهومی به نام بازده درصدی واکنش استفاده می‌نمایند.

۳) در واکنش ترمیت چون دمای ذوب همهٔ مواد شرکت‌کننده در دو طرف معادلهٔ واکنش از دمای محیط بالاتر است، حالت فیزیکی تمام مواد به شکل جامد است.

۴) در روش استخراج فلز به کمک گیاهان که مناسب برای استخراج فلزاتی مانند طلا و مس می‌باشد، از خاکستر حاصل از سوختن گیاه، فلز را استخراج می‌کنند.

۲ - با حرارت دادن پتاسیم نیترات با خلوص ۹۰٪ در یک ظرف سر باز، به تقریب چند درصد از جرم مواد جامد کاسته می‌شود؟ (ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند.) $(K=39, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

$$2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$$

۱) ۲۸/۶ ۲) ۷/۲

۳) ۱۴/۳ ۴) ۲۱/۵

۳ - واکنش‌های موازنه نشدهٔ زیر را در نظر بگیرید:

$$I) Al(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2(g)$$

$$II) F_2(g) + H_2(g) \rightarrow HF(g)$$

اگر همهٔ گاز هیدروژن آزاد شده بر اثر مصرف ۲۰۰mL هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۱ مولار در واکنش (I) در واکنش (II) مصرف شود، چند گرم گاز فلوئور در واکنش (II) مصرف می‌شود؟ (بازدهٔ واکنش‌های I و II به ترتیب برابر ۸۰ و ۹۰ درصد است.) $(H=1, F=19 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۳۰۴۰ ۲) ۰/۳۳۷۷ ۳) ۰/۰۹۱۲ ۴) ۰/۲۷۳۶

۴ - پس از تجزیهٔ کامل ۶۸/۴ گرم آلومینیم سولفات در یک ظرف سر باز، مطابق واکنش موازنه نشدهٔ زیر، ۴۴/۴ گرم مادهٔ جامد در ظرف باقی مانده است. درصد خلوص آلومینیم سولفات کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) $(Al=27, S=32, O=16 : g.mol^{-1})$

$$Al_2(SO_4)_3(s) \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3(s) + SO_3(g)$$

۱) ۸۰ ۲) ۷۵

۳) ۶۰ ۴) ۵۰

۵ - ۱۲/۸ گرم SO_2 با ۳/۲ گرم اکسیژن در یک ظرف سربسته و در شرایط STP واکنش می‌دهد. اگر بازده واکنش ۴۰ درصد باشد، در پایان واکنش چند لیتر گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ $(S=32, O=16 : g.mol^{-1})$

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$$

۱) ۵/۸۲۴ ۲) ۴/۰۳۲

۳) ۱/۷۹۲ ۴) ۳/۵۸۴

۶ - مخلوطی از Al و Cu به جرم ۲۵ گرم را در ظرفی حاوی هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. اگر فقط نیمی از فلز فعال‌تر با این اسید واکنش داده و فلز دیگر دست نخورده باقی بماند و در اثر واکنش ۱۲ لیتر گاز از ظرف خارج شود، درصد خلوص مس در مخلوط اولیه کدام است؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر ۲۴ لیتر بر مول است.) $(Al=27, Cu=64 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۴ ۲) ۷۲ ۳) ۳۶ ۴) ۲۸

۷ - در نوعی سنگ معدن که تنها حاوی مخلوطی از FeO و Fe_2O_3 به جرم ۱۲ گرم است، ۸/۹۶ گرم عنصر آهن وجود دارد. درصد خلوص Fe_2O_3 در مخلوط اولیه کدام است؟ $(O=16, Fe=56 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۵ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

۸ - چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) بازیافت فلزها سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

ب) در استخراج فلز، درصد بالایی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

پ) آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ برگشت فلز به طبیعت تقریباً برابر است.

ت) در بستر دریا، ستون‌های سولفیدی فلزهای واسطه می‌تواند تشکیل شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹ - کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

آ) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، ردپای CO_2 را کاهش داده و به توسعهٔ پایدار کشور کمک می‌کند.

ب) حدود ۵۰ درصد از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

پ) اگر آرایش الکترونی فشردهٔ کاتیون M^{3+} به صورت $[Ar]3d^4$ باشد، عنصر M در گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.

ت) از واکنش ۰/۴ مول آهن با خلوص ۷۵ درصد در واکنش موازنه نشدهٔ زیر، حداقل مقدار ۶/۷۲ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

(معادله واکنش موازنه شود.)

$$Fe(s) + HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$$

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

۱۰ - کدام مورد، نادرست است؟

۱) ارزیابی چرخهٔ عمر اصطلاحی است که برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده برروی محیط زیست در مدت طول عمر آن به‌کار می‌رود.

۲) ارزیابی چرخهٔ عمر شامل ارزیابی از دو مرحلهٔ تولید و مصرف یک فراورده است.

۳) تأثیر حمل و نقل مادهٔ خام روی محیط زیست از مرحلهٔ مصرف در مراحل چرخهٔ عمر است.

۴) نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند که نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی است.

۱۱ - با توجه به مولکول‌های اتن، اتین، هیدروژن سیانید و کربن دی‌اکسید، همهٔ گزینه‌های زیر نادرست‌اند، به‌جز ...

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$$

۱) در ساختار هیدروژن سیانید و کربن دی‌اکسید همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

۲) حجم یک مول از اتین در شرایط استاندارد، دو واحد کمتر از حجم یک مول اتن در همان شرایط است.

۳) در کربن دی‌اکسید همانند هیدروژن سیانید، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم مرکزی، برابر ۱۰ است.

۴) در کربن دی‌اکسید بر خلاف اتن، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی متفاوت است.

۱۲ - کدام گزینه، نادرست است؟

۱) اتم کربن $_6C$ در خانهٔ ۶، دورهٔ دوم و گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار دارد.

۲) علت تنوع ترکیبات کربن، توانایی تشکیل پیوندهای یگانه، دوگانه، سه گانه و تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی است.

۳) نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش اندکی از آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

۴) در مولکول‌های اتن و اتین شمار اتم‌های کربن برابر، اما شمار پیوندهای کووالانسی متفاوت است.

۱۳ - چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

*** یکی از راه‌های تهیهٔ سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند سیب‌زمینی و ... است.**

*** در واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش برابر ۳ است.**

*** استخراج فلز روی با استفاده از گیاهان مقرون به صرفه است.**

*** اغلب گونه‌های فلزی غلظت بیشتری در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی دارند.**

*** براساس توسعهٔ پایدار، لازم نیست در تولید یک ماده همهٔ ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.**

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۱۴ - مطابق واکنش‌های زیر، برای تولید ۵/۶ لیتر گاز اوزون در شرایط STP چند گرم فلز مس با خلوص ۸۰ درصد را باید با مقدار کافی از نیتریک‌اسید (HNO_3) واکنش داد و در این فرایند چند مول مس (II) نیترات به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) $(Cu = 64 g.mol^{-1})$

$$4HNO_3(aq) + Cu(s) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l)$$

$$NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)$$

۱) ۰/۱۲۵ ،۸

۲) ۰/۱۵ ،۱۰

۳) ۰/۱۲۵ ،۱۰

۴) ۰/۱۵ ،۸

۱۵- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونهٔ ناخالص منگنز (IV) اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز (IV) اکسید در این نمونه کدام است و در این فرایند، چند مول $HCl(aq)$ مصرف شده است؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند، $Mn=۵۵ ,O=۱۶ : g.mol^{-۱}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

$$I)MnO_۲(s)+HCl(aq)\rightarrow MnCl_۲(aq)+Cl_۲(g)+H_۲O(l)$$

$$II)Cl_۲(g)+KBr(aq)\rightarrow KCl(aq)+Br_۲(l)$$

۱) ۱ ،۸۷ ۲) ۱ ،۴۳/۵

۳) ۲ ،۴۳/۵ ۴) ۲ ،۸۷

۱۶- در شرکت فولاد مبارکهٔ اصفهان، برای استخراج آهن از ۲۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آن استفاده می‌شود. اگر جرم آهن تولید شده برابر ۸۴ کیلوگرم و بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، درصد خلوص سنگ معدن آهن کدام است؟ $(Fe=۵۶, O=۱۶: g.mol^{-۱})$

$$۲Fe_۲O_۳(s)+۳C(s)\rightarrow ۴Fe(s)+۳CO_۲(g)$$

۱) ۶۰ ۲) ۷۵

۳) ۸۵ ۴) ۸۰

۱۷- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) با توجه به واکنش ترمیت، نقطه ذوب آهن از آلومینیم اکسید بیشتر است.

ب) واکنش هوازی تخمیر گلوکز به‌صورت مقابل است: $C_۶H_{۱۲}O_۶(aq)\rightarrow ۲C_۲H_۵OH(aq)+۲CO_۲(g)$

پ) روش استفاده از گیاهان برای استخراج یکی از عناصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، به صرفه است.

ت) در استخراج ۱۰۰kg آهن تقریباً ۳۰۰kg منابع معدنی استفاده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸- به ۳۴/۲g آلومینیم سولفات $(Al_۲(SO_۴)_۳)$ که ۱۰ درصد ناخالصی دارد، مقداری گرما می‌دهیم تا واکنش موازنه نشدهٔ تجزیهٔ $Al_۲(SO_۴)_۳(s)\rightarrow Al_۲O_۳(s)+SO_۳(g)$ انجام شود. با فرض بازدهی ۷۵ درصد برای این واکنش، چند گرم فراوردهٔ گوگرددار تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند) $(Al=۲۷, S=۳۲, O=۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۲۱/۶ ۲) ۱۶/۲ ۳) ۱۷/۱ ۴) ۱۹/۶

۱۹- اگر ۱۳/۴۴ لیتر مخلوطی از گازهای NO و $H_۲$ (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در شرایط STP و مطابق معادلهٔ زیر، با یکدیگر واکنش داده و در مجموع، ۳/۸۴ گرم فراورده تشکیل شود، چند درصد از واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل شده است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شد و $H=۱ ،N=۱۴ ،O=۱۶ : g.mol^{-۱}$)

$$NO(g) + H_۲(g)\rightarrow N_۲(g) + H_۲O(g)$$

۱) ۶۰ ۲) ۸۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۲۰- در تجزیه آلومینیم سولفات در اثر حرارت، بازده واکنش زمانی که مول واکنش دهنده باقیمانده با مول گاز تولید شده برابر است، کدام است؟

$$Al_۲(SO_۴)_۳(s)\longrightarrow Al_۲O_۳(s) + ۳SO_۲(g)$$

۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۷۵ ۴) ۶۵