



محاسبات



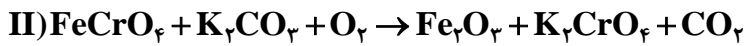
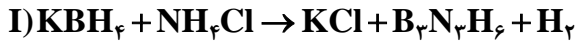
ماده
سنگ
دانه



حامد اسماعیلی



۱ | با توجه به واکنش‌های زیر پس از موازنه، کدام موارد از مطالب داده شده درست است؟



الف) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در هر دو واکنش، با هم برابر است.

ب) ضریب استوکیومتری گاز دو اتمی واکنش (I)، ۴ برابر ضریب استوکیومتری گاز دو اتمی واکنش (II) است.

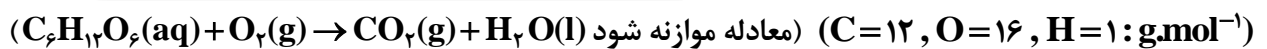
پ) نسبت ضریب استوکیومتری KCl به $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ در واکنش (I)، برابر با نسبت ضریب استوکیومتری H_2 به KBH_4 است.

ت) در واکنش (I)، سه ماده و در واکنش (II)، چهار ماده ضرایب استوکیومتری یکسان دارند.

۱ الف، پ و ت ۲ ب، پ و ت ۳ پ و ت ۴ الف، ب و ت

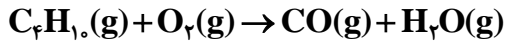
۲ | از اکسایش کامل ۴/۵ گرم گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) مقدار ۳/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید تولید می‌شود. حجم مولی گازها

در شرایط انجام واکنش چند لیتر است و در این واکنش چند گرم آب تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها از راسه به چپ بخوانید.)



۱ ۱/۳۵ - ۲۲/۴ ۲ ۲/۷ - ۲۲/۴ ۳ ۲/۷ - ۲۴ ۴ ۱/۳۵ - ۲۴

۳ | از سوختن ناقص ۱۱/۶ گرم گاز بوتان با چگالی $۱/۷۱ \text{ g.L}^{-۱}$ طی واکنش موازنه نشده زیر در دما و فشار ثابت، به تقریب چند لیتر گاز به دست می‌آید؟ ($\text{C}=۱۲, \text{H}=۱: \text{g.mol}^{-۱}$)



۵۴/۴ (۴)

۶۱/۰۵ (۳)

۴۷/۶ (۲)

۴۰/۸ (۱)

۴ | اگر شمار کل الکترون‌ها در ۹/۶ گرم یون $\text{SO}_4^{۲-}$ ، نصف شمار کل اتم‌ها در ۱۵۲ گرم گاز N_2O_x باشد، مقدار x ، کدام است؟ ($\text{N}=۱۴, \text{O}=۱۶, \text{S}=۳۲: \text{g.mol}^{-۱}$)

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۵ | مخلوطی از هگزان (C_6H_{14}) و استون (C_3H_6O) به جرم $17/3$ گرم در اختیار است. اگر تعداد اتم‌های اکسیژن در

این مخلوط برابر $9/03 \times 10^{22}$ باشد، تعداد اتم‌های کربن در این مخلوط برابر چند مول است؟

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

۱/۳۵ (۴)

۰/۹ (۳)

۰/۴۵ (۲)

۱/۰۵ (۱)

۶ | شمار اتم‌های اکسیژن موجود در یک نمونه گاز گوگرد تری‌اکسید (SO_3) که در آن $0/2$ مول اتم گوگرد وجود دارد،

با مجموع شمار اتم‌های نیتروژن موجود در $3/01 \times 10^{22}$ مولکول گاز N_2O_5 و شمار اتم‌های هیدروژن موجود در

..... گرم اتانویک اسید (CH_3COOH) برابر است. ($S=32, O=16, N=14, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

۷/۵ (۴)

۴/۵ (۳)

۲/۵ (۲)

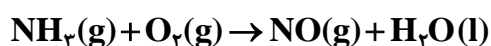
۱/۵ (۱)

۷ | از واکنش بین N_2O_4 و KI طبق معادله زیر برای تولید گاز NO استفاده می‌شود:



از واکنش $55/2$ گرم N_2O_4 با مقدار کافی KI ، چند لیتر گاز NO در شرایط STP تولید می‌شود و برای تولید همین مقدار NO ، در همین شرایط چند گرم گاز آمونیاک باید با مقدار کافی O_2 مطابق معادله زیر واکنش دهد؟

(واکنش‌ها موازنه شوند و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) $(N=14, H=1, O=16 : g.mol^{-1})$



۱۰/۲ - ۶/۷۲ ۴

۱۰/۲ - ۱۳/۴۴ ۳

۵/۱ - ۶/۷۲ ۲

۵/۱ - ۱۳/۴۴ ۱

۸ | در واکنش $1/806 \times 10^{23}$ اتم فلز M با مقدار کافی نیتریک اسید مطابق معادله موازنه نشده واکنش زیر، 6 گرم گاز

NO به دست آمده است. فرمول سولفات فلز M کدام می‌تواند باشد؟ $(N=14, O=16 : g.mol^{-1})$ فلز M فقط یک

نوع کاتیون پایدار تشکیل می‌دهد.) $M + HNO_3 \rightarrow M(NO_3)_n + NO + H_2O$

$M(SO_4)_2$ ۴

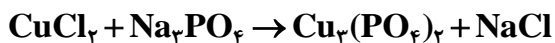
$M_2(SO_4)_3$ ۳

MSO_4 ۲

M_2SO_4 ۱

۹ | با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، به ازای تولید ۱/۲ مول NaCl ، چند گرم CuCl_2 مصرف می‌شود و چند گرم

سدیم فسفات ۸۰ درصد خالص مورد نیاز است؟ ($\text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{O} = 16, \text{Cu} = 64, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$)



۸۲، ۸۱ (۴)

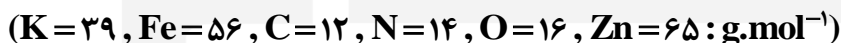
۸۲، ۷۹ (۳)

۸۹، ۷۹ (۲)

۸۹، ۸۱ (۱)

۱۰ | تمام کربن موجود در نمونه‌ای از پتاسیم کربنات به جرم ۲۰/۷ گرم به وسیله فرایندهایی به $\text{K}_7\text{Zn}_7[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$

تبدیل شده است. جرم فراورده تولیدشده چند گرم است؟



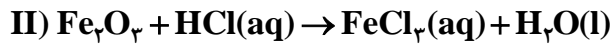
۱۰/۷۱ (۴)

۴/۷۱ (۳)

۸/۷۱ (۲)

۱۵/۷۱ (۱)

۱۱ | اگر ۶۰٪ آهن (III) اکسید لازم برای واکنش کامل با ۵/۴ گرم آلومینیم با خلوص ۸۰٪ (در واکنش ترمیت) را با هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهیم، چند مول آب تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش دوم را ۵۰٪ در نظر بگیرید و



۰/۰۳۶ [۴]

۰/۱۴۴ [۳]

۰/۴۸ [۲]

۰/۰۷۲ [۱]

۱۲ | یک نمونه به جرم ۱۲۰ گرم از منیزیم اکسید با خلوص ۵۷٪ را با اضافه کردن مقداری منیزیم اکسید ۲۹٪ خالص به نمونه‌ای از منیزیم اکسید با خلوص ۵۰٪ تبدیل می‌کنیم. در اثر حل شدن نمونه نهایی منیزیم اکسید در آب، چند یون تولید می‌شود؟ ($\text{O} = 16, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱/۲۰۴ × ۱۰^{۲۴} [۴]

۲/۴۰۸ × ۱۰^{۲۴} [۳]

۳/۶۱۲ × ۱۰^{۲۴} [۲]

۱/۸۰۶ × ۱۰^{۲۴} [۱]

۱۳ | اگر بخواهیم مقدار مس استخراج شده از ۴kg سنگ معدن مس (I) سولفید با خلوص ۸۰٪ و بازده ۷۵٪ مطابق واکنش موازنه نشده زیر را از روش گیاه پالایی به دست آوریم، چند کیلوگرم گیاه لازم است؟ (درصد فلز مس در خاکستر حاصل از گیاه ۸/۵٪ بوده و از هر کیلوگرم گیاه ۱۶۰ گرم خاکستر تولید می‌شود.) ($S = 32, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)
 معادله واکنش موازنه شود. $Cu_2S(s) + O_2(g) \rightarrow Cu(s) + SO_2(g)$

۱۴۱/۱ [۴]

۱۸۸/۲ [۳]

۱۷۶/۴ [۲]

۲۵۲/۸ [۱]

۱۴ | ۳۰/۳ گرم پتاسیم نیترات ناخالص را مطابق معادله واکنش موازنه نشده زیر در یک ظرف در باز حرارت داده‌ایم. اگر ۱۲/۱۵ گرم کاهش جرم ایجاد شده باشد، چند درصد از واکنش‌دهنده را ناخالصی تشکیل می‌دهد و حجم گاز با ضریب استوکیومتری بزرگ‌تر در شرایط STP چند لیتر است؟ ($K = 39, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)
 $KNO_3(s) \xrightarrow{500^\circ C} K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$

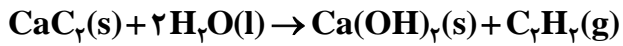
۶/۳ ، ۲۵ [۴]

۵/۴۶ ، ۲۵ [۳]

۶/۳ ، ۷۵ [۲]

۵/۴۶ ، ۷۵ [۱]

۱۵ | از واکنش ۰/۱۶ گرم کلسیم کربید (CaC_2) ناخالص با مقدار کافی آب، ۱۰/۵ میلی لیتر گاز اتین در شرایط STP به دست آمده است. چند درصد نمونه کلسیم کربید را ناخالصی تشکیل داده است؟ (بازده واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید.) (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)



۶۵ (۴)

۷۵ (۳)

۳۵ (۲)

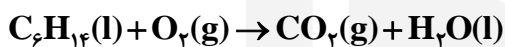
۲۵ (۱)



تکلیف در منزل



۱۶ | از حرارت دادن ۵۲/۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO_3) با خلوص ۸۰ درصد، چند لیتر گاز کربن دی اکسید با چگالی $1/\text{g.L}^{-1}$ تولید می‌شود و برای تولید این مقدار گاز کربن دی اکسید، به تقریب چند مول هگزان باید با اکسیژن واکنش دهد؟ (بازده واکنش هگزان با اکسیژن را ۷۵ درصد فرض کنید). (معادله واکنش‌ها موازنه شود و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ($\text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



$$0/044 - 10 \quad \boxed{4}$$

$$0/044 - 12/5 \quad \boxed{3}$$

$$0/056 - 10 \quad \boxed{2}$$

$$0/056 - 12/5 \quad \boxed{1}$$

۱۷ | مقداری NaHCO_3 جامد ۶۰ درصد خالص مطابق واکنش زیر به میزان ۷۵ درصد تجزیه می‌شود. اگر جرم جامد باقی مانده در ظرف پس از انجام واکنش برابر $28/02$ گرم باشد، جرم سدیم هیدروژن کربنات اولیه چند گرم بوده است؟ (هیچ فراورده جانبی گازی شکلی تولید نمی‌شود). ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)



$$59/2 \quad \boxed{4}$$

$$98/7 \quad \boxed{3}$$

$$46/4 \quad \boxed{2}$$

$$33/6 \quad \boxed{1}$$

۱۸ | با استفاده از ۴/۴۸ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP می توان ۹/۶ گرم از آلکین X را به صورت کامل هیدروژن دار کرد، جرم فراورده تولید شده بر اثر واکنش ۵/۵ مول از آلکن هم کربن آلکین X، با مقدار کافی از گاز کلر در مجاورت کاتالیزگر FeCl_3 برابر چند گرم خواهد بود؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{Cl}=35/5: \text{g.mol}^{-1}$)

۴۸/۵ (۴)

۴۳/۳ (۳)

۸۴/۵

۲۴/۳ (۱)

۱۹ | به مقدار ۵۰/۵ گرم پتاسیم نیترات (KNO_3) با ۲۰ درصد ناخالصی، گرما داده می شود. بعد از مدتی ۳۰ درصد آن مطابق معادله زیر تجزیه می گردد. درصد جرمی اتم اکسیژن در توده جامده باقی مانده، چقدر است؟ (ناخالصی ها به صورت جامد باقی می مانند و اکسیژن ندارند.) ($\text{K}=39, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

$\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ (معادله واکنش موازنه شود.)

۳۸ (۴)

۳۵/۶ (۳)

۴/۷۵ (۲)

۳/۸ (۱)

۲۰ | واکنش زیر، به واکنش معروف است. اگر در این واکنش ۱۱۲ گرم آهن مذاب تولید شود گرم

آلومینیم ۸۰٪ خالص مصرف می‌شود. (بازده درصد واکنش را ۸۰٪ در نظر بگیرید و $\text{Al} = ۲۷, \text{Fe} = ۵۶ : \text{g.mol}^{-1}$)



۱] ترمیت - ۸۴/۳۷۵

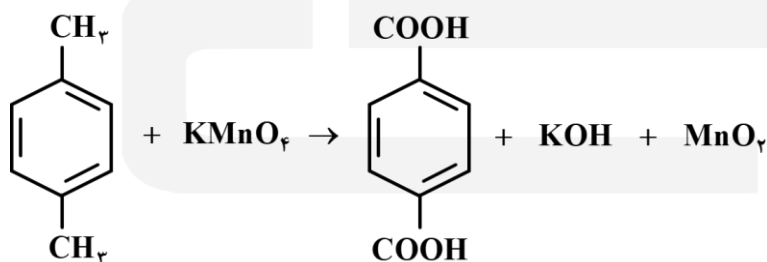
۲] هابر - ۸۴/۳۷۵

۳] ترمیت - ۴۸/۳۷۵

۴] هابر - ۴۸/۳۷۵

۲۱ | به ازای مصرف ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار KMnO_4 ، به تقریب چند گرم فرآورده آلی با خلوص ۷۵٪ به دست

می‌آید؟ (معادله موازنه نشده است و بازده واکنش ۹۰٪ می‌باشد.) ($\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$)



۱] ۳/۹۹

۲] ۶/۶

۳] ۴/۹۴

۴] ۱۷/۳

۲۲ | مخلوطی به جرم ۸/۸ گرم از اتان و اتن را در مجاورت Ni(s) با مقدار کافی از گاز هیدروژن واکنش می‌دهیم. مخلوط حاصل (پس از واکنش) برای سوختن به $23/52$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز دارد. درصد جرمی گاز اتان در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

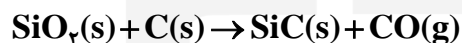
۵۴/۳ (۴)

۶۶/۷ (۳)

۶۸/۲ (۲)

۹۷/۸ (۱)

۲۳ | سیلیسیم کربید (SiC) از واکنش نشده‌ی زیر تهیه می‌شود. اگر 120 گرم سیلیسیم دی‌اکسید (SiO_2) با مقدار کافی کربن وارد واکنش شود و اختلاف جرم فراورده‌های تولید شده در پایان واکنش برابر 16 گرم باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($\text{Si}=28, \text{O}=16, \text{C}=12: \text{g.mol}^{-1}$)



۲۵ (۴)

۷۵ (۳)

۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۲۴ | یک مول کلسیم کربنات طبق معادله $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ، چند درصد باید تجزیه شود تا جرم

اکسیژن موجود در فراورده جامد با جرم اکسیژن موجود در واکنش دهنده باقی مانده برابر شود؟

($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

۷۵ (۴)

۶۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

۲۵ | با وارد کردن $3/2$ گرم برم به مخلوطی از ۲- متیل بوتان و ۲- پنتن به جرم ۱۲ گرم، پس از مدتی رنگ قرمز

مخلوط به طور کامل از بین می‌رود. اگر ۸۵٪ جرم مخلوط اولیه را کربن تشکیل دهد، درصد جرمی ۲- پنتن در مخلوط

پایانی به تقریب کدام است؟ ($\text{Br} = 80, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

۵۵ (۴)

۴۶ (۳)

۳۰ (۲)

۹ (۱)

۲۶ | گاز کربن دی اکسید حاصل از سوختن کامل m گرم گاز اتین، در واکنش با مقدار کافی کلسیم اکسید، ۳۲۰ گرم کلسیم کربنات تولید کرده است. اگر بازده درصدی واکنش نخست برابر ۸۰ درصد باشد، حجم این مقدار گاز اتین در شرایط STP بر حسب لیتر کدام است؟ ($H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Ca=۴۰ : g.mol^{-1}$)

۳۳/۶ (۴)

۴۴/۸ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۱۱/۲ (۱)

۲۷ | اگر ۱۷۱ گرم آلومینیم سولفات با خلوص ۸۰ درصد، به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، اختلاف جرم فراورده جامد و فراورده گازی تولید شده با یکدیگر چند گرم خواهد بود؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)



($O=۱۶, Al=۲۷, S=۳۲ : g.mol^{-1}$)

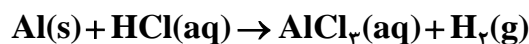
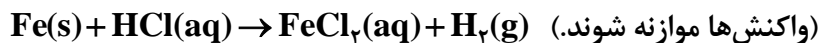
۵۵/۲ (۴)

۲۷/۶ (۳)

۸/۸ (۲)

۴/۴ (۱)

۲۸ | اگر بر اثر واکنش نمونه‌های ناخالص به جرم‌های برابر از آهن و آلومینیم با مقدار کافی محلول HCl ، جرم گاز آزاد شده از واکنش سریع‌تر، ۲ برابر جرم گاز آزاد شده از واکنش کندتر باشد؛ نسبت درصد خلوص نمونه آهن به درصد خلوص نمونه آلومینیم به تقریب کدام است؟ (هر دو واکنش را کامل در نظر بگیرید: $\text{Fe} = 56, \text{Al} = 27 : \text{g.mol}^{-1}$)



۳/۱۱ [۴]

۱/۵۵ [۳]

۶/۲۲ [۲]

۱۲/۴۴ [۱]

۲۹ | به نمونه‌ای ناخالص از مس (II) سولفید به جرم ۴۰ گرم مقدار کافی گرما می‌دهیم. در نتیجه تمام مس (II) سولفید به مس (II) اکسید تبدیل شده و ۵ گرم از جرم نمونه اولیه کم می‌شود. درصد ناخالصی در مس (II) سولفید اولیه کدام است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۲ [۴]

۱۶ [۳]

۲۰ [۲]

۲۵ [۱]

۳۰ | ۳۹/۱۱ گرم از فلز M با خلوص ۹۰٪ را با مقدار کافی اکسیژن گرم می‌کنیم و در نتیجه ترکیبی با فرمول MO_2 و به جرم ۴۸ گرم تشکیل می‌شود. جرم مولی فلز M چند گرم بر مول است؟ (تمام فلز در واکنش مورد نظر مصرف شده است.) ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۱۲ (۴)

۱۰۲ (۳)

۸۸ (۲)

۷۶ (۱)

۳۱ | ۷۲ گرم گلوکوز در واکنش تخمیر بی‌هوازی شرکت می‌کند. اما بخشی از آن اکسایش یافته و در نهایت ۱۰/۸ گرم آب و ۵۲/۸ گرم کربن دی‌اکسید به دست می‌آید. اگر تمام گلوکوز مصرف شود، بازده واکنش تخمیر بی‌هوازی چند درصد است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

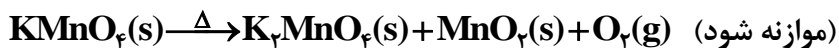
۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۶/۷ (۱)

۳۲ | یک نمونه پتاسیم پرمنگنات ناخالص بر اثر تجزیه، ۴ لیتر گاز اکسیژن با چگالی ۱/۲ گرم بر لیتر تولید می‌کند. اگر جرم جامد باقی مانده ۹۱/۲ گرم باشد، درصد خلوص واکنش‌دهنده کدام است؟ (میزان پیشرفت واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید.) ($K = 39, Mn = 55, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۷۳/۴ [۴]

۳۱/۹ [۳]

۴۶/۲ [۲]

۶۱/۷ [۱]

۳۳ | مخلوطی از نمک‌های آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید را در مقدار زیادی آب حل کرده و سپس مقدار کافی سدیم هیدروکسید به آن اضافه می‌کنیم. اگر شمار مول‌های رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ تولید شده، ۵ برابر شمار مول‌های رسوب سبزرنگ تولید شده باشد، درصد خلوص آهن (III) کلرید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (تمام یون‌های آهن به صورت رسوب درآمده‌اند و بازده واکنش آهن (II) کلرید با سدیم هیدروکسید، ۶۰ درصد بازده واکنش دیگر است.) ($Fe = 56, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

۲۰/۷ [۴]

۸/۶ [۳]

۷۹/۳ [۲]

۹۱/۴ [۱]

۳۴ | درصد جرمی آهن در یک نمونه سنگ معدن آهن (III) اکسید برابر ۴۰ است. یک تن از این سنگ معدن با چند

تن کربن به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۶۴ [۴]

۰/۰۶۴ [۳]

۰/۴۸ [۲]

۰/۰۴۸ [۱]

۳۵ | ۱۵ گرم B_2O_3 ناخالص با مقدار کافی کربن و هیدروکلریک اسید واکنش داده و ۶ لیتر گاز هیدروژن تولید می‌کند.

درصد خلوص B_2O_3 کدام است؟ (چگالی گاز کربن مونوکسید در شرایط آزمایش $1/4 \text{ g.L}^{-1}$)

($\text{B} = 11, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

$\text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{BCl}_3(\text{aq}) + \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ (موازنه شود.)

۶۳/۲۲ [۴]

۵۳/۳۳ [۳]

۳۸/۹۹ [۲]

۴۶/۶۶ [۱]

۳۶ | ۴۵۰ گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۸۰٪ با مقدار کافی کربن واکنش می‌دهد و جرم گاز حاصل از آن برابر با جرم

گاز به دست آمده از اکسایش ۶۷۵ گرم گلوکز است. بازده واکنش اکسایش گلوکز، چند برابر بازده واکنش دیگر است؟

(C=۱۲, H=۱, O=۱۶, Fe=۵۶: g.mol⁻¹)

۰/۲۵ [۴]

۰/۲۰ [۳]

۰/۱۵ [۲]

۰/۱۰ [۱]

۳۷ | ۶۰ گرم کلسیم کربنات ناخالص را گرم می‌کنیم تا مقداری از آن مطابق معادله $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

تجزیه شود. اگر جرم مخلوط جامد بر جای مانده ۴۶/۸ گرم باشد، درصد خلوص کلسیم کربنات و حجم گاز تولید شده در

شرایط STP چند لیتر است؟ (Ca=۴۰, C=۱۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۸/۹۶, ۶۰ [۴]

۸/۹۶, ۴۰ [۳]

۶/۷۲, ۶۰ [۲]

۶/۷۲, ۴۰ [۱]

۳۸ | اگر گاز هیدروژن حاصل از واکنش $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ در شرایط STP را از

مخلوط واکنش جدا کرده و در ظرفی با فشار ۴ atm و دمای 0°C قرار دهیم، حجم آن $6/72$ لیتر کاهش می‌یابد. جرم

آمونیاک مصرفی در این واکنش چند گرم است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{N}=14, \text{O}=16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۶/۸ (۴)

۱۰/۲ (۳)

۱۳/۶ (۲)

۵/۱ (۱)

۳۹ | مقدار m گرم پتاسیم نیترات را حرارت داده‌ایم اگر کاهش جرم مخلوط واکنش برابر $43/2$ گرم باشد، حجم گاز

نیتروژن تولید شده در شرایط STP چند لیتر است و از واکنش اکسیژن تولید شده با مقدار کافی هیدروژن در شرایط

مناسب، چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($\text{H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16, \text{K}=39 : \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ

بخوانید.)
(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

۱۸، ۸/۹۶ (۴)

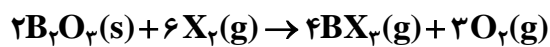
۳۶، ۴/۴۸ (۳)

۳۶، ۸/۹۶ (۲)

۱۸، ۴/۴۸ (۱)

| ۴۰ | اگر ۱۴/۲ گرم از عنصر نافلزی X_r طبق واکنش زیر، ۲/۲۴ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید کند، جرم اتمی

این عنصر کدام است؟ ($B=11, O=16 : g.mol^{-1}$)



۳۵/۵ [۴]

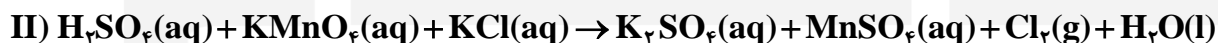
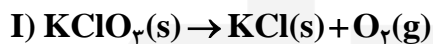
۷۱ [۳]

۹۴/۵ [۲]

۱۴۲ [۱]

| ۴۱ | اگر پتاسیم کلرید حاصل از تجزیه ۴۹۰ گرم $KClO_3$ در واکنش (I) را وارد واکنش (II) کنیم، چند لیتر گاز کلر

در فشار ۲ اتمسفر و دمای $0^\circ C$ به دست می آید؟ (واکنش‌ها موازنه شوند؛ $K=39, Cl=35/5, O=16 : g.mol^{-1}$)



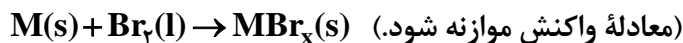
۸۹/۶ [۴]

۴۴/۸ [۳]

۲۲/۴ [۲]

۱۱/۲ [۱]

۴۲ | ۰/۲ مول از فلز M در واکنش کامل با ۳۲ گرم برم، ۴۰ گرم ترکیبی به فرمول MBr_x را تشکیل می‌دهد. در اثر تجزیه کربنات فلز M، چند درصد جرم آن کاهش پیدا می‌کند؟ (در اثر تجزیه کربنات فلز، اکسید فلز و گاز CO_2 آزاد می‌شود، $C=12$ ، $O=16$ ، $Br=80$ و $x \geq 1$ است.)



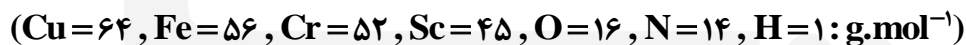
۴۸ (۴)

۳۶ (۳)

۴۰ (۲)

۴۴ (۱)

۴۳ | ۲ مول از فلز A را با ۱۶۰۰ گرم محلول ۴ مولار نیتریک اسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر در ظرفی سرباز به طور کامل واکنش می‌دهیم، اگر در پایان واکنش ۳۷۶ گرم ترکیب یونی تولید شود، فلز A کدام است؟



Sc (۴)

Fe (۳)

Cr (۲)

Cu (۱)

۴۴ | ۹۶۰۰ میلی لیتر از یک هالوژن گازی $X_2(g)$ به هنگام واکنش با فسفر P_4 ، مطابق واکنش زیر، PX_5 گرم $۶۸/۹۶$

تولید می‌کند. جرم مولی X کدام است؟ (در شرایط آزمایش، حجم مولی گازها را ۲۴ لیتر بر مول در نظر بگیرید.)



۱۲۷ [۴]

۸۰ [۳]

۳۵/۵ [۲]

۱۹ [۱]

۴۵ | در واکنش تجزیه پتاسیم پرمنگنات در یک ظرف سرباز، در یک بازه زمانی معین حجم گاز اکسیژن در شرایط

استاندارد از ۱۳۴۲ mL به ۲۲۳۸ mL رسید هاست. در همین مدت، جرم مواد موجود در ظرف چند گرم کاهش یافته

است؟ $(K = ۳۹, Mn = ۵۵, O = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$



۱/۲۸ [۴]

۱/۴۴ [۳]

۲/۵۶ [۲]

۳/۲۰ [۱]

۴۶ | مجموع ضرایب استوکیومتری اجزای واکنش $N_2O_4 + KI \rightarrow KNO_3 + NO + I_2$ پس از موازنه کدام است؟

۱۶ [۴]

۱۳ [۳]

۹ [۲]

۶ [۱]

۴۷ | مقدار گاز N_2 حاصل از تجزیه $60/6g$ پتاسیم نیترات بر اثر واکنش موازنه نشده زیر را از تجزیه گرمایی چند گرم

سدیم آزید (NaN_3) براساس واکنش موازنه نشده $NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$ می توان به دست آورد؟

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

$KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + O_2(g) + N_2(g)$

۹/۷ [۴]

۷۶ [۳]

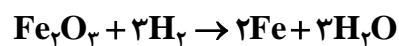
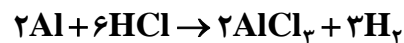
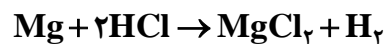
۶/۵ [۲]

۱۳ [۱]

۴۸ | آلیاژی از فلزهای Al و Mg در اختیار داریم، در این آلیاژ جرم Mg دو برابر جرم Al است. از واکنش این آلیاژ با

هیدروکلریک اسید، گاز H_2 تولید می‌شود که این گاز می‌تواند ۱۱/۲ گرم آهن را از $Fe_2O_3(s)$ آزاد کند، چند گرم آلیاژ را

فلز Mg تشکیل می‌دهد؟ ($Al = 27, Mg = 24, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)



۷/۴۶ (۴)

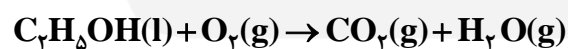
۳/۷۳ (۳)

۴/۳۲ (۲)

۲/۱۶ (۱)

۴۹ | در اثر سوختن ۱۸/۴ گرم اتانول در اکسیژن کافی مطابق واکنش موازنه نشده زیر، چند لیتر گاز آزاد می‌شود؟ (در

شرایط آزمایش هر ۱ لیتر گاز CO_2 ، ۲/۲ گرم جرم دارد؛ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



۴۰ (۴)

۲۲ (۳)

۲۴ (۲)

۲۰ (۱)

۵۰ | اگر درصد جرمی عنصر X در اکسیدی از آن با فرمول X_2O_3 برابر با $36/8$ باشد، درصد جرمی X در اکسید

X_2O کدام است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۴۲/۷ (۴)

۷۲/۱ (۳)

۶۳/۶ (۲)

۵۱/۲ (۱)

۵۱ | ترکیبی از کلر و فلوئور با فرمول ClF_x در دمای $182^\circ C$ با اورانیم واکنش می‌دهد. بر اثر واکنش مقدار معینی از

این ترکیب با اورانیم، $7/04$ گرم اورانیم هگزا فلوئورید و 2016 mL گاز کلر مونوفلوئورید در دمای $182^\circ C$ و فشار

$1/11 \text{ atm}$ تشکیل می‌شود. مقدار x کدام است؟ ($U = 238, F = 19 : \text{g.mol}^{-1}$)

۷ (۴)

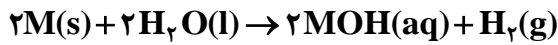
۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)



| ۵۲ | فلزهای قلیایی (گروه اول) در حضور آب واکنش شیمیایی زیر را انجام می‌دهند:



در شرایط معین از واکنش ۳/۵۶ گرم پتاسیم با آب ۱/۹۴ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط ۸/۴ گرم از یک فلز قلیایی دیگر، ۱۳۴۲ میلی لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی فلز قلیایی مورد نظر چند گرم بر مول است؟ ($K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۳۳ [۴]

۸۵/۵ [۳]

۷ [۲]

۲۳ [۱]

| ۵۳ | مقداری KNO_3 ، مطابق معادله زیر به طور کامل تجزیه می‌گردد. اگر اختلاف جرم پتاسیم نیترات آغازی با فراورده جامد تولید شده برابر با ۱۰/۸ گرم باشد، در این صورت حجم گازهای تولید شده در شرایط STP، چند لیتر است و اگر گاز N_2 تولید شده در موتور خودرو وارد شده و به طور کامل مصرف شود، چند مول $NO(g)$ تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ($K = 39, N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).



۰/۳۵ ، ۵/۶ [۴]

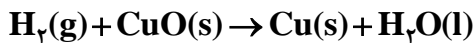
۰/۲ ، ۵/۶ [۳]

۰/۳۵ ، ۷/۸۴ [۲]

۰/۲ ، ۷/۸۴ [۱]

۵۴ | با توجه به واکنش‌های زیر، ۵/۴ گرم فلز Al را با مقدار اضافی هیدروکلرید اسید واکنش می‌دهیم و گاز هیدروژن

حاصل از آن را از روی مقدار زیادی مس (II) اکسید عبور می‌دهیم، چند گرم فلز مس به دست می‌آید؟



۱۹/۲ (۴)

۸/۵۳ (۳)

۶/۴ (۲)

۱۲/۸ (۱)

امجد
اسماعیلی
حامد



ماده
شیمی
دانشگاه

درد
سعد
حاجت

دانشگاه
سازمان
دانشگاه

درد
سعد
حاجت

۵۵ | کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

الف) انرژی الکترون‌ها در اتم با فاصله آن‌ها از هسته اتم رابطه عکس دارد.

ب) الکترون هنگام انتقال از لایه‌ای به لایه دیگر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای جذب یا نشر می‌کند.

پ) الکترون‌های برانگیخته در اتم، ناپایدارتر بوده و با آزاد کردن انرژی به حالت پایه و پایداری برمی‌گردند.

ت) حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطه $2l + 4$ (l عدد کوانتومی فرعی) به دست می‌آید.

۱) الف و ب ۲) ب و ت ۳) ب و پ ۴) الف و ت

۵۶ | کدام گزینه جای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟ «مطابق اصل آفبا،»

۱) سه زیرلایه الکترونی با $n + l = 3$ وجود دارد.

۲) اگر $n + l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگتر، انرژی کمتری دارد.

۳) هر یک از اتم‌های کروم ($Z = 24$) و اسکاندیم ($Z = 21$) در بیرونی‌ترین زیرلایه خود تنها یک الکترون دارد.

۴) پر شدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته نیست.

۵۷ | با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟

۱) هر بخش پرنگ در این شکل، نشان‌دهنده مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی است

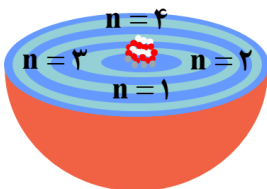
که الکترون‌های آن لایه، تمام وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند.

۲) این مدل برای توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی اتم هیدروژن توسط بور ارائه شد.

۳) کوانتومی بودن داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر را می‌توان از این شکل استنباط کرد.

۴) مطابق این مدل، الکترون‌ها در اتم برای تبادل انرژی هنگام انتقال بین لایه‌ها، با محدودیت مشابهی همانند بالا رفتن

از سطح شیب‌دار و سربالایی روبه‌رو هستند.



۵۸ | اگر عنصر X متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی باشد و شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه آن، نصف شمار

الکترون‌های نخستین زیرلایه اشغال شده آن باشد، چند مورد از مطالب زیر می‌تواند درباره این عنصر درست باشد؟

- شمار الکترون‌های ظرفیتی آن می‌تواند برابر ۵ باشد.
- شمار الکترون‌های با $l = 1$ و $n = 2$ ، دو برابر شمار الکترون‌های با $n = 4$ است.
- این عنصر می‌تواند با از دست دادن سه الکترون به آرایش هشت تایی گاز نجیب برسد.
- خواص شیمیایی این عنصر با خواص شیمیایی عنصری با عدد اتمی ۶ مشابه است.
- نماد شیمیایی این عنصر می‌تواند به صورت تک حرفی باشد.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵۹ | کدام گزینه نادرست است؟

- شمار الکترون‌های ظرفیتی ${}_{35}\text{Br}$ با شمار زیرلایه‌های پر شده آن برابر است.
- قاعده آفا آرایش الکترونی اتم همه عناصرها را به درستی پیش‌بینی می‌کند و هر زیرلایه‌ای که $n+l$ کوچکتر داشته باشد، زودتر پر می‌شود.

۳ | ترتیب پر شدن زیرلایه‌های $6p$ ، $4f$ ، $5d$ و $6s$ به صورت $6s \rightarrow 4f \rightarrow 5d \rightarrow 6p$ می‌باشد.

۴ | شمار الکترون‌ها با $l = 0$ در اتم X_{14} ، 75% برابر شمار الکترون‌های با $l = 1$ است.

۶۰ | چند مورد از عبارات زیر جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دوره چهارم جدول تناوبی،.....»

- در آرایش الکترونی اتم پنج عنصر، زیرلایه نیمه پر وجود دارد.
- دوازده عنصر با تعداد الکترون ظرفیتی متفاوت وجود دارد.
- از چپ به راست، الکترون‌های ظرفیتی عناصرها همواره افزایش می‌یابد.
- تنها دو عنصر با نماد تک حرفی وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۱ | عنصر A با عنصر B هم گروه و با اولین عنصری که زیرلایه $3d$ نیمه پر دارد هم دوره است. اگر در اتم A شمار الکترون‌های زیرلایه‌هایی با $l=1$ را با x و شمار الکترون‌های زیرلایه‌هایی را که مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها حداقل برابر ۵ است را با y نشان دهیم، کدام یک از روابط زیر درست است؟

$$x+y=8 \quad (۴)$$

$$\frac{x}{y}=1/25 \quad (۳)$$

$$x=y \quad (۲)$$

$$x-y=2 \quad (۱)$$

۶۲ | آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های تک اتمی A^{3-} ، B^{3+} و C^{2+} به ترتیب $4p^6$ ، $3p^6$ و $3d^6$ ختم می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادها فرضی هستند.)

(۱) عنصر A دارای ۱۵ الکترون با $l=1$ است.

(۲) مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر C برابر با ۲۹ است.

(۳) بیرونی‌ترین زیرلایه در عنصر B، دارای عدد کوانتومی $n=3$ و $l=2$ می‌باشد.

(۴) در اتم C، نسبت شمار الکترون‌ها با $l=0$ به شمار الکترون‌ها با $l=2$ برابر $1/4$ است.

۶۳ | اتم عنصری در آرایش الکترونی خود دارای ۱۶ الکترون با $l=1$ است، چه تعداد از موارد زیر در رابطه با این عنصر درست است؟

• آرایش الکترون - نقطه‌ای آن مشابه آرایش الکترون - نقطه‌ای یون S^{2-} است.

• اتم این عنصر در شرایط مناسب می‌تواند با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب برسد.

• این عنصر در خانه ۳۴ جدول دوره‌ای جای دارد.

• در آرایش یون پایدار آن، هشت الکترون با $n=4$ وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴ | کدام ردیف‌های جدول زیر درست‌اند؟

ردیف	سؤال	پاسخ
آ	عدد اتمی نخستین عنصری که در لایه سوم خود ۱۳ الکترون دارد، چند است؟	۲۵
ب	نسبت تعداد الکترون‌های با $l=0$ به تعداد الکترون‌هایی با $l=2$ در عنصری که در خانه ۲۹ جدول تناوبی جای دارد، چند است؟	۰/۷
پ	در آرایش الکترونی اتم چند عنصر از دوره چهارم جدول تناوبی، ۸ الکترون با $l=0$ وجود دارد؟	۱۵
ت	در کاتیون M^{3+} ، تعداد الکترون‌های با $l=2$ چند برابر تعداد الکترون‌های با عددهای کوانتومی $l=0$ و $n=3$ است؟	۵

۱] آ، ب و ت ۲] ب، پ و ت ۳] فقط پ ۴] همه ردیف‌ها

.....

.....

.....

۶۵ | اگر عنصر X در گروه ۱۶، با عنصری که آرایش بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن $3p^5$ است هم دوره باشد، کدام موارد

زیر درباره آن درست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

آ) بیرونی‌ترین لایه اتم آن دارای ۴ الکترون است.

ب) در ساختار لوویس ترکیب آن با هیدروژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) فرمول شیمیایی ترکیب آن با Al به صورت Al_3X_2 است.

ت) نسبت تعداد الکترون‌های با $l=0$ به تعداد الکترون‌های با $l=1$ در آرایش الکترونی اتم آن برابر ۰/۶ است.

۱] ب و ت ۲] ب و پ ۳] آ و ت ۴] آ، پ و ت

.....

.....

.....

۶۶ | کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟ (کاملترین گزینه را انتخاب کنید).

آ) در عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ از الکترون پر می‌شوند.

ب) انرژی زیرلایه $4f$ از $5d$ کم‌تر است.

پ) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، چهار عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایه آنها نیمه پر است.

ت) عناصر دسته s ، ۱۳ عنصر از جدول دوره‌ای را شامل می‌شوند.

ث) الکترون‌های ظرفیتی به الکترون‌های موجود در زیرلایه(هایی) با بزرگترین ضریب (n) گفته می‌شود.

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

۶۷ | با کدام گزینه‌ها، مفهوم علمی جمله زیر به درستی کامل می‌شود؟

«در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارند که در اتم آنها»

آ) ده الکترون، عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ دارند.

ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 0$ دارد.

پ) در آخرین لایه الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد.

ت) دوازده الکترون، عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ دارند.

۱) آ، ب ۲) پ، ت ۳) آ، پ ۴) ب، ت

۶۸ | در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۱۶X, ۲۸A (۴)

۱۴D, ۲۸A (۳)

۱۴D, ۲۴M (۲)

۱۶X, ۲۴M (۱)

۶۹ | آرایش الکترونی اتم عنصر A به $3p^4$ و یون X^{2+} به $3d^1$ ختم می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

(آ) X، فلزی اصلی از گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی است.

(ب) تفاوت شمار الکترون‌های اتم A و اتم X، برابر ۱۳ است.

(پ) ترکیب این دو عنصر با یکدیگر، می‌تواند به صورت XA وجود داشته باشد.

(ت) A، نافلزی هم‌گروه با عنصر D و هم‌دوره با عنصر E در جدول تناوبی است.

(۴) پ، ت

(۳) ب، پ

(۲) آ، ت

(۱) آ، ب

۷۰ | چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) عنصری با عدد اتمی ۸۲ متعلق به دسته‌ای از جدول دوره‌ای است که از ۳۶ عنصر تشکیل شده است.

(ب) لایه الکترونی پنجم، گنجایش ۳۲ الکترون را دارد و به همین دلیل در دوره پنجم، ۳۲ عنصر وجود دارد.

(پ) از میان عنصرهای دوره سوم، ۳ عنصر از طریق تشکیل یون پایدار به آرایش الکترونی اتمی دست می‌یابند که تعداد الکترون‌های با $l = 1$ در آن، دو برابر تعداد الکترون‌های با $l = 0$ است.

(ت) در میان عنصرهای دوره چهارم، تعداد عنصرهایی که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند، برابر با تعداد عنصرهایی است که در زیرلایه $3d$ آن‌ها، ۵ الکترون وجود دارد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

تکلیف در منزل



۷۱ | چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟ (نماد عنصرها فرضی است).

(آ) آرایش الکترونی یون‌های ${}_{19}\text{B}^+$ و ${}_{15}\text{D}^{3-}$ با هم یکسان است.

(ب) عنصرهای ${}_{3}\text{G}$ و ${}_{20}\text{E}$ به ترتیب در گروه‌های ۱ و ۲ جدول دوره‌ای قرار دارند.

(پ) عنصر ${}_{20}\text{E}$ با عنصر X که آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن به صورت $\ddot{\text{X}}$ است در یک گروه قرار دارد.

(ت) عنصر ${}_{9}\text{A}$ با عنصر ${}_{35}\text{M}$ در یک گروه قرار دارد و با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نئون می‌رسد.

۴ [۴]

۳ [۳]

۲ [۲]

۱ [۱]

۷۲ | کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Al} = 27, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

[۱] در آرایش الکترونی اتم ۵ عنصر از عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه نیم پر وجود دارد.

[۲] در پنجمین عنصر واسطه دوره چهارم، جمع جبری عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی برابر با ۳۳ است.

[۳] کاتیون سازنده ترکیب ${}_{26}\text{Fe}(\text{OH})_3$ با کاتیون سازنده ${}_{25}\text{MnCl}_2$ ، آرایش الکترونی مشابه دارد.

[۴] شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل $10/2$ گرم آلومینیم اکسید، برابر با $3/0$ مول است.

۷۳ | در اتم عنصر A ، ۸ الکترون با $l = 0$ وجود دارد. اگر این عنصر با تکنسیم (${}_{93}\text{Tc}$) هم گروه باشد، چند مورد از

مطالب زیر در مورد اتم A درست است؟

(الف) اختلاف عدد اتمی آن با عدد اتمی گاز نجیب دوره پنجم، برابر با عدد اتمی آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.

(ب) در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد.

(پ) مجموع عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در اتم A به طور کامل پر شده‌اند، برابر با ۴ است.

(ت) مقدار عددی $(n-1)$ و $(n+1)$ برای بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن برابر است.

۴ [۴]

۳ [۳]

۲ [۲]

۱ [۱]

۷۴ | چه تعداد از موارد زیر عبارت داده شده را به درستی تکمیل می کند؟

«شمار الکترون های دارای $l = 2$ در یون با شمار الکترون ها در آخرین زیرلایه اتم برابر است.

- | | | | |
|---|--|--|--|
| الف) ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$ | ب) ${}_{53}\text{I}$, ${}_{28}\text{Ni}^{3+}$ | پ) ${}_{15}\text{P}$, ${}_{22}\text{Ti}^{2+}$ | ت) ${}_{6}\text{C}$, ${}_{23}\text{V}^{3+}$ |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۷۵ | در چند مورد از عنصرهای زیر مجموع $n+l$ الکترون های لایه ظرفیت، با هم برابر است؟

- | | | |
|------------------------|------------------------|--------------------------|
| • کروم با عدد اتمی ۲۴ | • فسفر با عدد اتمی ۱۵ | • تیتانیم با عدد اتمی ۲۲ |
| • فلورین با عدد اتمی ۹ | • سلنیم با عدد اتمی ۳۴ | |
| ۴ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) |
| | | ۵ (۴) |

۷۶ | چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

- تعداد الکترون های لایه سوم اتم عنصر ${}_{33}\text{As}$ ، سه برابر شمار زیرلایه های کاملاً پر شده از الکترون در ${}_{28}\text{Ni}$ است.
- در دما و فشار اتاق، در میان ۱۸ عنصر دوره سوم جدول دوره ای، ۲ عنصر گازی وجود دارد.
- حداکثر گنجایش الکترون لایه $n = 3$ ، شش برابر تعداد زیرلایه هایی است که $n+l = 5$ دارند.
- مجموع $n+l$ بیرونی ترین زیرلایه ${}_{20}\text{Ca}$ و ${}_{31}\text{Ga}$ با یکدیگر برابر است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|



۷۷ | اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{2+} و B^{2-} به $3p^6$ ختم شود، کدام گزینه درباره آن‌ها درست است؟

۱ | هر دو عنصر به دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها تعلق دارند.

۲ | شماره گروه آن‌ها ۱۴ واحد با یکدیگر اختلاف دارد.

۳ | تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم B دو برابر این تعداد در اتم A است.

۴ | اختلاف تعداد الکترون این دو یون با یکدیگر برابر ۵ است.

۷۸ | کدام گزینه نادرست است؟

۱ | در اتم ${}_{22}\text{Ti}$ شمار الکترون‌های ظرفیتی با عدد کوانتومی $l=0$ و $l=2$ با هم برابر است.

۲ | تفاوت عدد اتمی یازدهمین عنصر دسته p با عدد اتمی گاز نجیب کریپتون برابر ۱۹ است.

۳ | سومین لایه الکترونی در اتم‌های ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{25}\text{Mn}$ دارای ۱۳ الکترون است.

۴ | اتمی که آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت X است، نمی‌تواند در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار گیرد.

۷۹ | کدام گزینه نادرست است؟

۱ | در برخی از عنصرهای دسته d در دوره چهارم، زیرلایه ۴s به طور کامل از الکترون پر نشده است.

۲ | عنصرهای اولین ستون از سمت راست جدول دوره‌ای همگی به دسته p تعلق دارند.

۳ | نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود.

۴ | در دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۸ عنصر وجود دارند که زیرلایه ۳d آن‌ها به طور کامل از الکترون پر شده است.

| ۸۰ | با در نظر گرفتن دوره چهارم جدول، کدام گزینه شامل عنصرهای بیشتری است؟

- ۱) عنصرهایی که زیرلایه $3d$ اتم آنها به طور کامل از الکترون پر شده است.
 ۲) عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آنها به زیرلایه دو الکترونی ختم می‌شود.
 ۳) عنصرهایی که اتم آنها دارای حداقل ۵ الکترون ظرفیتی است.
 ۴) عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آنها به زیرلایه‌ای با $n+1 = 5$ ختم می‌شود.

| ۸۱ | اگر در ترکیب یونی ، آنیون و کاتیون به ترتیب دارای آرایش الکترونی گازهای نئون و آرگون باشند، تفاوت عدد اتمی M و X برابر خواهد بود.

- ۱) MX , ۱۰ ۲) MX_2 , ۹ ۳) M_2X , ۵ ۴) MX_3 , ۱۲

| ۸۲ | اتم عنصر X دارای ۱۵ الکترون با $n+1=6$ و اتم عنصر A دارای ۱۸ الکترون با $n+1=5$ است. حداقل تفاوت عدد اتمی A و X کدام است؟ (عدد اتمی X بیشتر از A بوده و مطابق دسته‌بندی چهارگانه عناصر جدول دوره‌ای، این دو عنصر در یک دسته قرار ندارند.)

- ۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۵ ۴) ۱۵

۸۳ | آرایش الکترونی یون‌های X^{2+} ، Y^{2-} و Z^{3+} در بیرونی‌ترین زیرلایه خود به ترتیب $3d^1$ ، $3p^6$ و $3d^5$ ختم

می‌شود. چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- عنصر X همانند عنصر Z بیش از یک کاتیون تک اتمی پایدار تشکیل می‌دهد.
- Y اکسیدی با فرمول YO_3 تولید می‌کند که ناقطبی بوده و در آب خاصیت اسیدی دارد.
- Y اکسیدی با فرمول YO_2 تولید می‌کند که گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.
- از ورقه‌های فلز Z در فرایند هابر به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۴ | فلز M جزو عنصرهای دسته d دوره چهارم جدول تناوبی است. کدام یک از اعداد زیر نمی‌تواند مجموع اعداد

کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت اتم M را نشان می‌دهد؟

۲۳ (۴)

۲۸ (۳)

۳۳ (۲)

۵۸ (۱)

۸۵ | اگر در یون X^{2+} تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر با ۷ باشد، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی

الکترون‌های لایه ظرفیت اتم X کدام است؟

۳۵ (۴)

۳۸ (۳)

۴۳ (۲)

۴۵ (۱)

۸۶ | در مجموع چهار دورهٔ نخست جدول تناوبی، آرایش الکترونی اتم چند درصد عنصرها به زیرلایهٔ نیمه پر ختم

می‌شود؟

۱۹/۴۴ [۴]

۲۲/۲۲ [۳]

۲۵ [۲]

۲۷/۷۷ [۱]

۸۷ | کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

[۱] شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم دو عنصر A و X برابر و شمارهٔ گروه آن‌ها یکسان است.

[۲] در جدول دوره‌ای شمار عنصرهایی که اتم آن‌ها حداقل ۱۰ الکترون با $l = 2$ دارند برابر با ۹۰ است.

[۳] در جدول دوره‌ای شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $n = 4$ و $l = 0$ ختم می‌شود برابر با ۱۲ است.

[۴] بین دومین عنصر گروه شانزدهم و نخستین عنصر گروه دهم جدول، ۱۱ عنصر دیگر در جدول دوره‌ای وجود دارد.

۸۸ | نخستین عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن، زیرلایه، متعلق به دستهٔ است.

[۱] ۷، به طور کامل از الکترون پر شده است، s

[۲] ۱۸، از الکترون اشغال شده است، f

[۳] ۶، از الکترون اشغال شده است، p

[۴] ۱۴، به طور کامل از الکترون پر شده است، d



۸۹ | با توجه به آرایش الکترونی اتم‌ها، ترکیب حاصل از کدام دو عنصر می‌تواند دارای فرمول مولکولی X_2Y باشد؟



D, A (۱)



E, D (۲)



G, E (۳)



G, A (۴)

۹۰ | عنصر M در گروه هشتم و دوره ششم جدول دوره‌ای جای داشته و عدد جرمی آن، $\frac{2}{5}$ برابر عدد اتمی آن است.

چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آن درست است؟

• مجموع اعداد اتمی دو عنصر بالایی و هم گروه با M برابر ۷۰ است.

• تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون M^{2+} برابر ۴۰ است.

• در آرایش الکترونی اتم آن شمار زیرلایه‌های دارای ۶ الکترون برابر ۵ است.

• در آرایش الکترونی فشرده اتم آن از نماد گاز نجیب و سه زیرلایه الکترونی استفاده شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۱ | با توجه به شکل زیر که تعدادی از عناصر واسطه تناوب چهارم را نشان می‌دهد، چند مورد نادرست است؟ (نماد

عناصر فرضی است.)

(الف) در کاتیون پایدار عنصر A شمار الکترون‌های با $I=1$ ، ۲ برابر شمار الکترون‌ها با $I=0$ است.

(ب) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر D برابر ۵۸ است.

(پ) در اکسیدی از عنصر B که نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر با $\frac{2}{3}$ است، کاتیون دارای ۴ الکترون با $I=2$ است.

(ت) در آرایش الکترونی عنصر C یک زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

