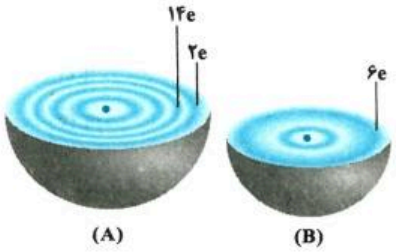
۱- هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهند. با توجه به آن‌ها، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



آ) عنصر (A) می‌تواند با عنصر (B) دو ترکیب با فرمول‌های AB و A_2B_3 تشکیل دهد.

ب) آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم (B) به صورت $\dot{\underset{\cdot\cdot}{B}}:$ بوده و در واکنش عنصر (B) با عنصر آلومینیم، ۶ مول الکترون بین آن‌ها مبادله می‌شود.

پ) اگر در اتم (A) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۴ باشد، جرم یک مول از آن، ۵۶ گرم می‌باشد.

ت) آرایش الکترونی آنیون (B) مشابه گاز نجیب Ne و آرایش الکترونی کاتیون (A) مشابه گاز نجیب Ar می‌باشد.

ث) ترکیبی از (A) و (B) که کاتیون آن هم الکترون با چهارمین فلز واسطه است، نسبت شمار الکترون‌ها با $l=2$ به $l=0$، $\frac{3}{2}$ برابر شمار الکترون‌ها با $l=1$ به $l=0$ در آنیون آن است.

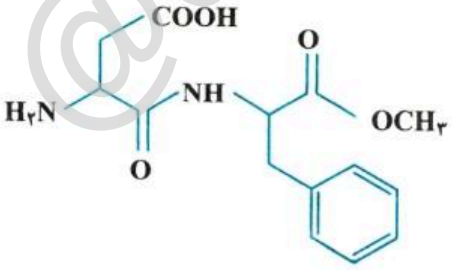
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- یک مول آلومینیم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود، تا جرم فراورده‌های جامد با جرم واکنش‌دهندهٔ باقی‌مانده برابر شود؟ $(O=16, Al=27, S=32 : g.mol^{-1})$

$Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al_2O_3(s) + SO_3(g)$ (واکنش موازنه نمی‌باشد.)

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۶ ۴) ۷۷

۳- کدام عبارت دربارهٔ ترکیب داده‌شده، درست است؟



۱) در ساختار آن، ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی در لایهٔ آخر اتم‌ها وجود دارد.

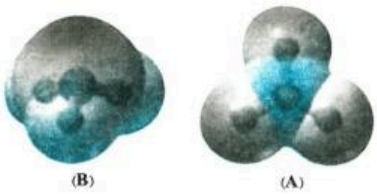
۲) بر اثر آبکافت این ماده، اتانول حاصل می‌شود.

۳) در واکنش با سه مول هیدروژن، همهٔ پیوندهای دوگانهٔ کربن ـ کربن در آن به پیوند یگانهٔ $C-C$ تبدیل می‌شوند.

۴) شمار اتم‌های کربن در آن، سه برابر اتم‌های اکسیژن است و در ساختار این ماده یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی آمین وجود دارد.

@downloadkonkor

۴- شکل زیر نقشهٔ پتانسیل مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید را نشان می‌دهد، بر این اساس کدام عبارت‌ها درست می‌باشند؟


(B) (A)

آ) گشتاور دوقطبی در مولکول (A) برخلاف مولکول (B) برابر صفر است.

ب) اگر در مولکول آمونیاک به جای اتم‌های H، اتم‌های فلوئور قرار بگیرد، بار جزئی اتم نیتروژن تغییر نمی‌کند.

پ) مولکول (B) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود را دارد و مولکول (A) در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ت) در مولکول گوگرد تری‌اکسید اتم گوگرد دارای بار جزئی مثبت و اتم‌های اکسیژن دارای بار جزئی منفی هستند.

۱) ب، پ ۲) آ، پ، ت ۳) آ، ت ۴) ب، ت

۵- در جدول زیر عناصر به ترتیب افزایش عدد اتمی از چپ به راست قرار گرفته‌اند. اگر در عنصر G، فقط ۲ الکترون با مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی ۵ وجود داشته باشد $(n+l=5)$، چند مورد از موارد زیر دربارهٔ عناصر این جدول درست است؟

A	B	C	D	E	F	G	H	I

آ) عنصر I دارای ۴ الکترون در بیرونی‌ترین لایهٔ خود است.

ب) عنصر C از عناصر دستهٔ p بوده و دارای ۳ لایهٔ کاملاً پر است.

پ) عناصر A و B اغلب در طبیعت به صورت یون در ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شوند.

ت) در عنصر E دو زیرلایهٔ p از الکترون اشغال‌شده و کاملاً پر هستند.

ث) عناصر G و F از دستهٔ s و عناصر I و H از دستهٔ d می‌باشند.

ج) عنصر C پایدارترین عنصر در بین عناصر این جدول است.

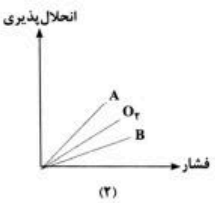
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@downloadkonkor

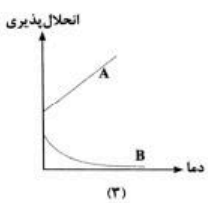
۶- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



(۱)



(۲)



(۳)

آ) با افزایش ردپای کربن دی‌اکسید در هواکره، روند میانگین دمای سطح زمین به صورت نمودار (۱) بوده که نتیجهٔ آن کاهش مساحت برف در نیمکرهٔ شمالی می‌باشد.

ب) نمودار (۲) اثر قانون هنری دربارهٔ انحلال‌پذیری گازها در دمای ثابت را نشان می‌دهد که A و B به ترتیب می‌توانند NO و N_2 باشند.

پ) هنگامی که حبوبات و میوه‌های خشک را برای مدتی در آب قرار می‌دهیم، چروکیده می‌شوند در حالی که خیار در آب‌شور متورم می‌شود.

ت) با توجه به نمودار (۳)، A می‌تواند مربوط به نمک آمونیوم نیترات و B مربوط به گاز CO_2 باشد، (مقیاس رعایت نشده است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷- در ساختار لوویس آنیون تری‌کلرواستات (Cl_3CCOO^-)، (به ترتیب از راست به چپ) در مجموع چند پیوند کووالانسی و چند جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

۱) ۷، ۱۴ ۲) ۷، ۱۳ ۳) ۶، ۱۴ ۴) ۶، ۱۳

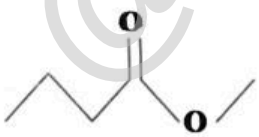
۸- اگر در واکنش (موازنه‌نشده): $Li_3N(s)+H_2O(l)\rightarrow LiOH(aq)+NH_3(aq)$، ۰/۵ مول لیتیم نیترید مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰درصد باشد، فراورده‌های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می‌دهند؟

$$LiOH(aq)+HCl(aq)\rightarrow LiCl(aq)+H_2O(l)$$

$$NH_3(aq)+HCl(aq)\rightarrow NH_4Cl(s)$$

۱) ۱/۶ ۲) ۲ ۳) ۳/۲ ۴) ۴

۹- با توجه به ساختار داده‌شده، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1})$



آ) این ترکیب از واکنش ساده‌ترین الکل و بوتانوئیک‌اسید حاصل می‌شود و ایزومر پنتانوئیک اسید به شمار می‌آید.

ب) ۰/۵۱ گرم از این ماده دارای $3/01\times10^{22}$ اتم هیدروژن است.

پ) تفاوت جرم مولی این ماده با جرم مولی استری که عامل ایجاد بو و طعم آناناس می‌شود، برابر $14\,g.mol^{-1}$ است.

ت) اگر به جای گروه متیل متصل به اکسیژن آن سدیم قرار دهیم، صابون جامد به دست می‌آید که در زنجیرهٔ هیدروکربنی آن سه کربن قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@downloadkonkor

۱۰- ترتیب « $Si < P < S < Cl$ » دربارهٔ چند مورد از خواص بیان‌شده برای این عنصرها درست است؟

آ) نقطهٔ جوش **ب) شعاع اتمی**

پ) شمار الکترون‌های لایهٔ آخر **ت) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب با هیدروژن**

ث) شعاع یونی **ج) رسانایی الکتریکی**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱- تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{125}X^{2+}$ برابر ۵۱ و تفاوت شمار نوترون و پروتون در ^{115}Y برابر ۴۵ است، کدام مطلب دربارهٔ X و Y درست است؟

۱) واکنش‌پذیری X از واکنش‌پذیری آلومینیم بیشتر و از واکنش‌پذیری منیزیم کم‌تر است.

۲) آرایش الکترونی X به $4s^2$ ختم می‌شود و Y عنصری در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای است.

۳) Y دارای مولکول‌های دواتمی است و با X ترکیب یونی XY_2 تشکیل می‌دهد.

۴) هر دو عنصر به یک دورهٔ جدول دوره‌ای تعلق دارند و اختلاف عدد اتمی آن‌ها برابر ۳ است.

۱۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) فرمول مولکولی صابون جامدی که جرم مولی اسیدچرب سازندهٔ آن $284\,g.mol^{-1}$ باشد، $C_{18}H_{27}COONa$ است.

ب) در محلولی از اسید HA با درصد یونش ۰/۲ درصد، با حل شدن ۱۵۰۰ مولکول، ۳ یون در این محلول به وجود می‌آید.

پ) در محلول آبی ۰/۰۲ مولار سدیم هیدروکسید در دمای $25^\circ C$، غلظت یون هیدروکسید $2/5\times10^{-11}$ برابر غلظت یون هیدرونیوم است.

ت) در محلول فورمیک‌اسید در دمای معین، اگر غلظت این اسید به هنگام تعادل ۰/۰۰۱ مول بر لیتر باشد، غلظت یون هیدرونیوم آن $2\times10^{-4}\,mol.L^{-1}$ است. ($K_a = 4\times10^{-7}$)

ث) pH محلول حاصل از انحلال ۱/۲۴ گرم سدیم اکسید با خلوص ۵۰درصد در آب که به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر رسیده است، برابر ۱۲/۵ است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۳- نمونه‌ای از هیدروکربن سیرشده و خالص، در اکسیژن سوخته و ۱۷/۶g کربن دی‌اکسید و ۱۰/۸g آب مایع و ۳۱۲kJ انرژی تولید می‌کند. آنتالپی سوختن این ترکیب چند کیلوژول بر مول است؟ ($O=16, C=13, H=1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۷۸۰- ۲) ۱۰۴۰- ۳) ۱۲۴۸- ۴) ۱۵۶۰-

@downloadkonkor

۱۴- ۵۶/۸ گرم از یک اسید چرب یک عاملی را می‌سوزانیم. از سوختن کامل آن مقدار ۱۵۸/۴ گرم کربن دی‌اکسید تولید شده است. درصد جرمی زنجیرهٔ هیدروکربنی آن ..... بوده و فرمول شیمیایی صابون مایع حاصل از این اسید چرب در شرایط مناسب، ..... است. $(C=۱۲, O=۱۶, H=۱: g.mol^{-۱})$

۱) $C_{۱۷}H_{۳۵}COO^{-}NH_{۴}^{+}$ ـ ۸۱/۴

۲) $C_{۱۸}H_{۳۵}COO^{-}Na^{+}$ ـ ۸۱/۴

۳) $C_{۱۸}H_{۳۷}COO^{-}K^{+}$ ـ ۸۴/۱

۴) $C_{۱۷}H_{۳۵}COO^{-}K^{+}$ ـ ۸۴/۱

۱۵- با توجه به واکنش موازنه‌نشدهٔ مقابل، کدام گزینه درست است؟

$$MnO_{۴}^{-}(aq)+H_{۲}C_{۲}O_{۴}(aq)+H^{+}(aq)\rightarrow MnO_{۲}(s)+H_{۲}O(l)+CO_{۲}(g)$$

۱) انجام این واکنش، سبب کاهش pH محلول می‌شود.

۲) هر اتم منگنز در این واکنش سه درجه کاهش می‌یابد.

۳) در این واکنش اتم‌های اکسیژن، نقش اکسنده دارند.

۴) با مصرف ۱/۰ مول $H_{۲}C_{۲}O_{۴}(aq)$، ۰/۱ مول الکترون مبادله می‌شود.

۱۶- از میان عبارت‌های زیر چند مورد درست است؟

آ) باتری‌های روی ـ نقره از جمله باتری‌های دگمه‌ای هستند که در آن‌ها واکنش: $Zn(s)+Ag_{۲}O(aq)\rightarrow ZnO(aq)+۲Ag(s)$ انجام می‌شود.

ب) $F_{۲}$ اکسنده‌ترین گونه در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد و Li کاهنده‌ترین فلز در جدول دوره‌ای است.

پ) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ: $ClO_{۳}^{-}(aq)+Cl^{-}(aq)+H^{+}(aq)\rightarrow Cl_{۲}(g)+H_{۲}O(l)$ برابر ۱۸ است.

ت) در فرایند برقکافت آب خالص به ازای مصرف ۲ گرم آب، pH نهایی به میزان ۰/۴ کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- ۱۵ مول گاز هیدروژن و ۵ مول گاز نیتروژن در یک ظرف دولیتری دربسته (در دمای مناسب و در مجاورت کاتالیزگر) وارد شده‌اند. اگر در لحظهٔ تعادل غلظت آمونیاک به ۱ مول بر لیتر و مول واکنش‌دهنده‌های $H_{۲}$ و $N_{۲}$ به ترتیب به ۱۲ و ۴ مول برسد، مقدار K $(L^{۲}mol^{-۲})$ به تقریب کدام است؟

۱) $۲/۳\times۱۰^{-۳}$ ۲) $۲/۳\times۱۰^{-۴}$ ۳) $۱/۸۵\times۱۰^{-۴}$ ۴) $۱/۸۵\times۱۰^{-۳}$

@downloadkonkor

۱۸- تعداد الکترون‌ها در یون A^{2+}، ۱/۸ برابر تعداد الکترون‌ها در B^{3-} است. اگر مجموع تعداد پروتون‌های این دو یون برابر ۲۷ باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) عنصر A و B به ترتیب از عناصر دستهٔ d و p می‌باشند.

ب) عنصر B با به اشتراک گذاشتن سه الکترون می‌تواند به آرایش هشتایی پایدار دست یابد.

پ) آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم عنصر A به صورت $4s^2$ می‌باشد.

ت) کربنات A و آرایش الکترون ـ نقطه‌ای B به ترتیب به صورت ACO_3 و $\dot{B}\cdot$ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) درصد جرمی کربن در سیکلوهگزان و ششمین عضو خانواده آلکن‌ها متفاوت است.

۲) نفتالن با ۵ پیوند دوگانه، جزء ترکیبات آروماتیک بوده و نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به کربن برابر ۰/۸ می‌باشد.

۳) در سیکلوهگزان همانند بنزن اتم‌های کربن حلقه‌های شش‌ضلعی تشکیل می‌دهند و هر دو سیرشده می‌باشند.

۴) آلکانی با جرم مولی $86\,g.mol^{-1}$ نسبت به ۳- متیل هپتان دارای ۵ پیوند کووالانسی کم‌تر است.

۲۰- مقداری فلز آلومینیم در یک ظرف دارای ۲ لیتر محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید انداخته شده و طبق معادلهٔ (موازنه‌نشده) زیر، وارد واکنش شده است. اگر سرعت متوسط تولید گاز H_2 برابر $50\,mL.s^{-1}$ باشد، pH محلول در ثانیهٔ چندم پس از آغاز واکنش، به ۱۳ می‌رسد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش، برابر ۲۵ L است. فرض کنید فراوردهٔ محلول در آب، خاصیت بازی چندانی ندارد.)

$$Al(s) + H_2O(l) + OH^-(aq) \rightarrow Al(OH)_4^-(aq) + H_2(g)$$

۱) ۱۵۰ ۲) ۶۷۵ ۳) ۱۱۰۰ ۴) ۱۲۵۰

۲۱- با توجه به شکل روبه‌رو و کارکرد درست این سلول، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



(حجم هر یک از محلول‌های کاتدی و آند، یک لیتر است. $Zn = 65g.mol^{-1}$)

آ) گاز H_2 کاهنده‌تر از فلز $Zn_{(s)}$ است.

ب) جرم تیغه‌های فلزی در آند و کاتد این سلول با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

پ) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از سوی الکترود Zn به سوی SHE است.

ت) با مصرف ۲۲/۴L گاز هیدروژن (در شرایط STP)، غلظت Zn^{2+}، دو برابر می‌شود.

ث) پس از واکنش ۶/۵ گرم از $Zn_{(s)}$، $[H^+]$ در الکترود هیدروژن، برابر $1/2mol.L^{-1}$ خواهد شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@downloadkonkor

۲۲- کدام عبارت درست است؟

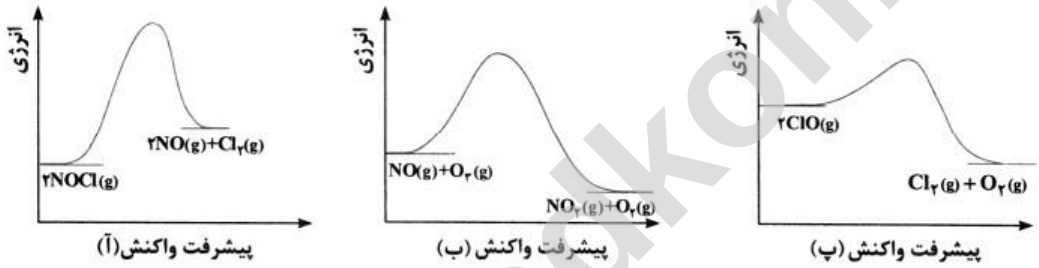
۱) در ساختار یون کربنات همانند یون آمونیوم، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم مرکزی بیشتر از اتم جانبی است.

۲) ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که الکترون‌های درونی، در فضای میان آن‌ها آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

۳) کلروفرم همانند یون نیترات یک ترکیب قطبی بوده در حالی که مولکول‌های دواتمی ناجور هسته ناقطبی به شمار می‌روند.

۴) اگر فرمول شیمیایی ترکیب A با یون سیلیکات به صورت $A_۲SiO_۴$ باشد، فرمول سولفات A به صورت $ASO_۴$ است.

۲۳- کدام گزینه با توجه به نمودارهای تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش‌های زیر، که در مقیاس یکسان رسم شده‌اند، درست است؟



۱) ΔH واکنش‌های (ب) و (پ) برابر و از ΔH واکنش (آ)، بزرگ‌تر است.

۲) در واکنش (ب) با بهره‌گیری از کاتالیزگر مناسب می‌توان E_a واکنش را کاهش و ΔH آن را افزایش داد.

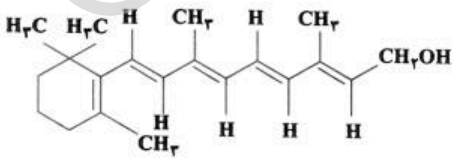
۳) افزایش دما تأثیر یکسانی بر سرعت هر سه واکنش دارد.

۴) واکنش: $۲NO(g) + Cl_۲(g) \rightarrow ۲NOCl(g)$ در صورت انجام، گرماده است.

۲۴- ΔH واکنش پلیمرشدن کامل یک مول اتیلن، به تقریب چند کیلوژول است، (انرژی پیوندهای $C=C$، $C-H$ و $C-C$، به ترتیب برابر ۶۱۲، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است.) $(nCH_۲=CH_۲ \rightarrow -\left[CH_۲-CH_۲\right]_n-)$

۱) $+۲۶۴$ ۲) $+۸۴$ ۳) -۸۴ ۴) -۲۶۴

۲۵- اگر ویتامین آ با ساختار زیر، با استفاده از اتانوئیک‌اسید به استر مربوطه تبدیل شود، کدام مورد، درست است؟



۱) فراوردهٔ واکنش، نوعی پلی‌استر است.

۲) انحلال‌پذیری آن در آب، افزایش می‌یابد.

۳) خاصیت آبگریزی فراوردهٔ آلی، کاهش می‌یابد.

۴) جرم فراوردهٔ آلی از مجموع جرم دو واکنش‌دهنده، کم‌تر است.

@downloadkonkor

۲۶- در یک آزمایش تجزیهٔ آب به عنصرهای سازندهٔ آن، از ۱kg آب‌نمک با غلظت ۱ درصد به عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت آب‌نمک به ۲ درصد برسد، حجم گازهای تولیدشده در شرایط STP، به تقریب چند لیتر است؟ $(O=16, H=1 : g.mol^{-1})$

$H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۳۱۱ ۲) ۶۲۲ ۳) ۹۳۳ ۴) ۱۸۶۶

۲۷- برای سوزاندن کامل ۰/۰۱ مول از یک هیدروکربن زنجیره‌ای با فرمول $C_{40}H_n$، ۰/۵۴ مول اکسیژن خالص مصرف می‌شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟

$C_{40}H_n(s) + O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + CO_2(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) H_{62}، C_{40}، ۱۰ ۲) H_{60}، C_{40}، ۱۱ ۳) H_{56}، C_{40}، ۱۳ ۴) H_{54}، C_{40}، ۱۴

۲۸- ۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_2 را از درون ۵۰ میلی‌لیتر محلول، ۰/۰۰۵ مولار $Ba(OH)_2$ عبور می‌دهیم. اگر باقی‌ماندهٔ باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_2 در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ $(C=12, O=16 : g.mol^{-1})$، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی‌دهند)

$Ba(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s) + H_2O(l)$

$Ba(OH)_2(aq) + HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + H_2O(l)$ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱) ۶/۶ ۲) ۳/۸ ۳) ۲/۹ ۴) ۲/۳

۲۹- اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت $A^{2+} > B^{2+} > M^{+} > Y^{2+}$ و پتانسیل کاهشی استاندارد آن‌ها بزرگ‌تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) واکنش $B + YSO_4 \rightarrow \cdots$ انجام‌پذیر است.

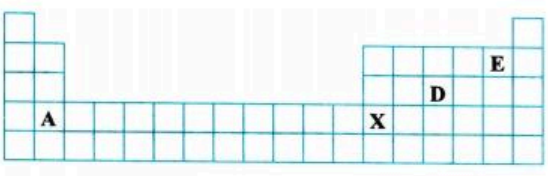
ب) برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب‌تر از فلز Y است.

پ) emf سلول گالوانی «Mg – A» از emf سلول گالوانی «Mg – B» بیشتر خواهد بود.

ت) اگر واکنش $M + XCl_2 \rightarrow \cdots$ انجام‌پذیر باشد، واکنش $B + XCl_2 \rightarrow \cdots$ نیز انجام‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰- کدام گزینه با توجه به موقعیت عنصرهای A، X، D و E در جدول تناوبی (دوره‌ای) زیر، درست است؟



۱) خصلت نافلزی E بیشتر از D بوده و شعاع اتمی A کم‌تر از X می‌باشد.

۲) E و D با A ترکیب‌های یونی با فرمول AE_2 و AD تشکیل می‌دهند.

۳) X و D با هم واکنش داده و ترکیب یونی با فرمول X_2D_3 تشکیل می‌دهند.

۴) اکسید A با کربن دی‌اکسید واکنش می‌دهد که از این طریق می‌توان CO_2 را به مواد معدنی تبدیل کرد.

@downloadkonkor

۳۱- کدام گزینه دربارهٔ مولکول‌های $POCl_3$، $COCl_2$ و $HClO_4$ درست است؟

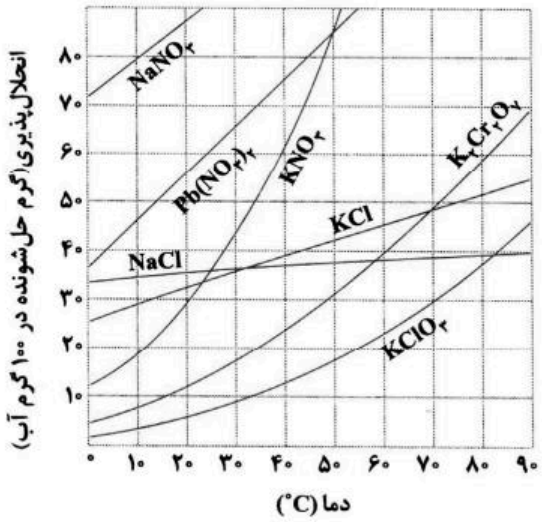
۱) در هر سه مولکول، بار جزئی اتم مرکزی با یکدیگر متفاوت است.

۲) هر سه قطبی‌اند و فاقد پیوند دوگانه هستند.

۳) در هر سه مولکول، اتم مرکزی فاقد الکترون‌های ناپیوندی است.

۴) در هر سه مولکول، عدد اکسایش اتم مرکزی برابر است.

۳۲- با توجه به شکل روبه‌رو، محلول سیرشده‌ای از پتاسیم دی‌کرومات ($M = 252 g.mol^{-1}$) در ۵۰۰ گرم آب در دمای $90^\circ C$ تهیه شده است. در کدام دما برحسب درجهٔ سلسیوس، غلظت محلول به حدود $0/5 molL^{-1}$ می‌رسد و در این دما چند گرم از این نمک ($K_2Cr_2O_7$) رسوب می‌کند؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود و چگالی آب، $1 gmL^{-1}$ است.)



۱) ۳۵، ۵

۲) ۲۰، ۵۸

۳) ۳۵، ۲۵۰

۴) ۲۰، ۲۸۷

۳۳- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) آهن (II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود و آهن (II) هیدروکسید در آب نامحلول بوده و رنگ آن سبز لجنی است.

ب) بر اثر واکنش گاز اتن با Cl_2 در حضور $FeCl_3$ می‌توان به ۱،۲– دی‌کلرواتن دست یافت.

پ) فلزها منابع تجدیدناپذیر به شمار می‌روند که فرایند بازیافت آن‌ها سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و کاهش میزان نابودی گونه‌های زیستی می‌شود.

ت) بیشترین میزان نفت سفید در نفت برنت دریای شمال و بیشترین میزان گازوئیل در نفت سبک ایران وجود دارد.

ت) pH محلول ۰/۱ مولار آمونیاک با ثابت یونش بازی 10^{-5} برابر ۳ است.

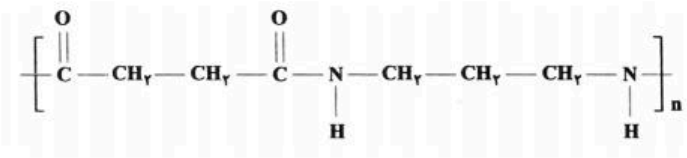
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۴- در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول بنزوئیک اسید است. شمار اتم‌های هیدروژن آن چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بنزوئیک اسید است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۲/۳۳ ۳) ۱/۵ ۴) ۱/۲۵

@downloadkonkor

۳۵- کدام مطلب در مورد ترکیب زیر نادرست است؟ $(C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶, H=۱ : g.mol^{-۱})$



۱) ترکیب داده‌شده از دسته پلی‌آمیدهاست که واکنش تولید آن شبیه به تولید پلی‌استر است.

۲) مونومر اسیدی سازندهٔ این ماده دارای ۲ گروه کربوکسیل و چهار اتم کربن می‌باشد.

۳) جرم مولی مونومر آمینی سازنده این ماده برابر $۶۰ gmol^{-۱}$ است.

۴) ۲۳/۶ گرم از دی‌اسید سازنده این ماده با ۱۴/۸ گرم از دی‌آمین سازنده این ماده، به طور کامل واکنش می‌دهد.

۳۶- با توجه به واکنش‌های زیر که به طور طبیعی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب دربارهٔ قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟

آ) $Sn^{۴+}(aq) + H_۲(g) \rightarrow Sn^{۲+}(aq) + ۲H^+(aq)$

ب) $۲H^+(aq) + Sn(s) \rightarrow H_۲(g) + Sn^{۲+}(aq)$

پ) $۲Fe^{۳+}(aq) + Sn^{۲+}(aq) \rightarrow ۲Fe^{۲+}(aq) + Sn^{۴+}(aq)$

۱) $Fe^{۳+} < Sn^{۲+} < H^+ < Sn^{۴+}$

۲) $Fe^{۳+} > Sn^{۲+} > H^+ > Sn^{۴+}$

۳) $Fe^{۳+} < Sn^{۴+} < H^+ < Sn^{۲+}$

۴) $Fe^{۳+} > Sn^{۴+} > H^+ > Sn^{۲+}$

۳۷- اگر غلظت مولی کل یون‌های موجود در یک نمونه محلول کلسیم کلرید خالص، برابر $۰/۰۶ molL^{-۱}$ باشد، در واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول با محلول نقره نیترات، چند میلی‌گرم رسوب سفید نقره کلرید تشکیل می‌شود؟ $(Cl=۳۵/۵, Ag=۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

$CaCl_۲(aq) + AgNO_۳(aq) \rightarrow AgCl(s) + Ca(NO_۳)_۲(aq)$ (واکنش موازنه نمی‌باشد.)

۱) ۲۸۷ ۲) ۴۳۰/۵ ۳) ۵۷۴ ۴) ۷۱۶/۵

۳۸- یک تکه فلز مس درون ظرف دارای نیتریک‌اسید غلیظ انداخته شده است. پس از گرم کردن و کامل شدن واکنش (موازنه نشده):

$Cu(s) + HNO_۳(aq) \rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq) + NO_۲(g) + H_۲O(l)$، در مدت ۱۰ دقیقه، ۹۴ گرم ترکیب یونی به دست آمده است. سرعت متوسط تولید گاز $NO_۲$ در این واکنش، چند $mLs^{-۱}$ است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۴L است.) $(Cu=۶۴, O=۱۶, N=۱۴, H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

@downloadkonkor

۳۹- اگر pH دو محلول جداگانه از اتانوئیک اسید ($K_a \approx 2\times10^{-5}$) و کلرواتانوئیک اسید ($K_a \approx 2\times10^{-3}$)، برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار محلول اسید قوی به غلظت مولار محلول اسید ضعیف، به تقریب کدام است؟

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۳ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۳

۴۰- چند مورد از عبارت‌های داده‌شده درست است؟ ($HX=150, HY=50 : g.mol^{-1}$)

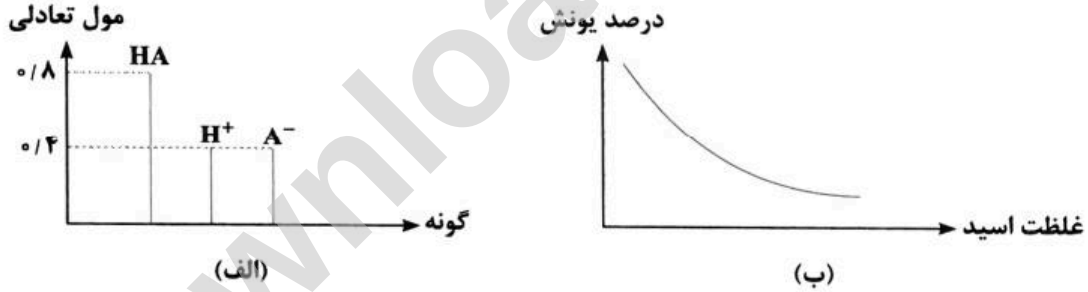
آ) سس مایونز و شربت معده هر دو مخلوطی ناهمگن‌اند و به ترتیب پایدار و ناپایدار می‌باشند.

ب) به آبی که حاوی مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم باشد، آب سنگین می‌گویند و شوینده‌های غیرصابونی در آن‌ها به خوبی کف می‌کنند.

پ) با حل کردن ۱۲ گرم اسید ضعیف HX و ۸ گرم اسید ضعیف HY در یک لیتر آب (در ظرف جداگانه)، اگر pH دو محلول برابر شود می‌توان نتیجه گرفت، اسید HX ضعیف‌تر است.

ت) در شرایط یکسان مقایسهٔ قدرت اسیدها به صورت « $CH_3COOH < HCOOH < H_2SO_4 < HBr$ » می‌باشد.

ث) طبق نمودار (الف) درصد یونش اسید HA برابر ۳۳/۳ بوده که رابطهٔ آن با غلظت اسید به صورت نمودار (ب) می‌تواند باشد.



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۱- سلول سوختی A با گاز اتان و سلول سوختی B با گاز پروپان کار می‌کند. اگر در سلول سوختی A، ۴۵ گرم اتان و در سلول سوختی B، ۵۵ گرم پروپان مصرف شود، نسبت شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول سوختی A به شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول سوختی B کدام است؟ ($C=12, H=1 : g.mol^{-1}$)

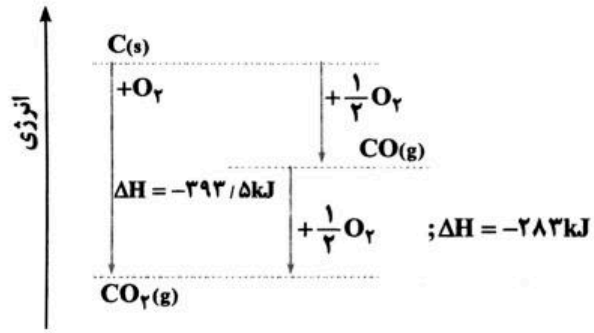
۱) ۱/۱ ۲) ۱/۲ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۸۴

@downloadkonkor

۴۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

$(\Delta H(C-H)=۴۱۲, \Delta H(H-H)=۴۳۶ : kJmol^{-۱} : C=۱۲, H=۱ : gmol^{-۱})$

آ) روند مقدار آنتالپی پیوند در هالوژن‌ها مشابه روند نقطهٔ جوش و برخلاف خصلت نافلزی آن‌ها می‌باشد.



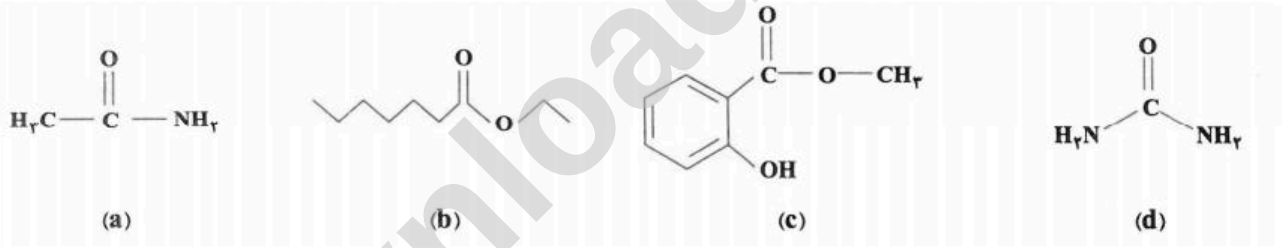
ب) براساس آنتالپی پیوندها، آنتالپی واکنش: $CH_۴(g) \rightarrow C(s)+۴H(g)$ برابر $+۱۶۴۸kJ$ خواهد بود.

پ) اگر آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب ۸۹۰− و ۱۵۶۰− کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی پروپان تقریباً برابر $۵۰/۶۸kJg^{-۱}$ می‌باشد.

ت) با توجه به واکنش روبه‌رو گرمای تشکیل ۲/۸ گرم CO برابر ۱۱/۰۵− کیلوژول می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۳- با توجه به ساختار ترکیب‌های داده‌شده چند عبارت درست است؟



آ) ترکیب (a) از واکنش اتانوئیک‌اسید و آمونیاک ایجاد شده است و نقطهٔ‌جوش بالاتری از مولکول‌های سازنده‌اش دارد.

ب) ترکیب (b) اتیل هپتانوات نام دارد و این ماده باعث ایجاد طعم و بوی موز می‌شود.

پ) بر اثر آبکافت ترکیب (e)، الکلی به وجود می‌آید که ۰/۲۵ مول از آن، ۸ گرم جرم دارد.

ت) ترکیب (d)، ماده‌ای محلول در آب است و قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود را دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۴- ۸۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم هیدروکسید در واکنش با ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۴/۱ مولار هیدروکلریک‌اسید به طور کامل مصرف می‌شود. پس از کامل شدن واکنش، چند مول باریم کلرید تشکیل می‌شود و pH محلول باقی‌مانده کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) $(\log ۲ = ۰/۳)$

$Ba(OH)_۲(aq)+HCl(aq) \rightarrow BaCl_۲(aq)+H_۲O(l)$ (واکنش موازنه نمی‌باشد.)

۱) ۰/۰۲ ، ۱/۷ ۲) ۰/۰۳ ، ۲/۷ ۳) ۰/۰۴ ، ۱/۷ ۴) ۰/۰۴ ، ۲/۷

@downloadkonkor

۴۵- مادهٔ جامد حاصل از تجزیهٔ ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۸۰درصد که به میزان ۵۰درصد تجزیه می‌شود را در آب مقطر وارد کرده و حجم محلول را با اضافه کردن آب مقطر به ۲ لیتر می‌رسانیم. سپس محلول حاصل را در یک مخزن ۱۰۰ لیتری آب با دمای $۲۵^{\circ}C$ وارد می‌کنیم. اگر از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنیم، pH آب درون مخزن چند واحد تغییر می‌کند؟ $(K=۳۹, N=۱۴, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

$KNO_۳(s) \rightarrow K_۲O(s) + N_۲(g) + O_۲(g)$

$K_۲O(s) + H_۲O(l) \rightarrow KOH(aq)$ (معادله‌ها موازنه شوند)

۱) ۱۱ ۲) ۱۲/۳ ۳) ۴ ۴) ۴/۳

۴۶- گاز حاصل از تجزیهٔ ۶/۸۴ گرم آلومینیم سولفات ۵۰درصد خالص با بازدهی ۱۰۰درصد را وارد یک مخزن ۱۰لیتری پر از آب، در دمای $۲۵^{\circ}C$ می‌کنیم. اگر از تغییر حجم صرف‌نظر کنیم و یونش سولفوریک‌اسید حاصل در آب را کامل در نظر بگیریم، pH آب خالص چه مقدار کاهش می‌یابد؟

$(Al=۲۷, S=۳۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

گوگرد تری‌اکسید + آلومینیم اکسید ← آلومینیم سولفات

۱) ۲/۲ ۲) ۵/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۴/۸

۴۷- در مقایسهٔ اتیل بوتانوات با سیانواتن، کدام مورد درست است؟

۱) کاربرد مشابهی در تهیهٔ پلیمرها دارند.

۲) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول آن‌ها، یکسان است.

۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن‌ها، برابر است.

۴) اتم‌های کربن با عدد اکسایش مشابه هر یک از سه اتم کربن مولکول سیانواتن، در مولکول این استر یافت می‌شود.

۴۸- در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از $AgNO_۳(aq)$ که نیم‌واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم واکنش کاتدی، کاهش یون‌های $Ag^{+}(aq)$ است، اگر حجم الکترولیت برابر ۳L بوده و ۰/۳ مول الکترون از آن عبور کند، pH محلول باقی‌مانده و وزن نقرهٔ تولید شده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید. $Ag=۱۰۸ gmol^{-۱}$)

$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$ (معادله موازنه شود.)

$H_۲O(l) \rightarrow O_۲(g) + H^{+}(aq) + e^{-}$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۳۲/۴،۱ ۲) ۱۰/۸،۰/۵ ۳) ۱۰/۸،۱ ۴) ۳۲/۴،۰/۵

@downloadkonkor

۴۹- ۱۰ مول گاز نیتروژن و ۳۰ مول گاز هیدروژن در شرایط بهینه واکنش هابر، با یکدیگر واکنش داده شده‌اند. حداکثر چند گرم آمونیاک، در ظرف واکنش تشکیل خواهد شد؟ $(N=14, H=1: gmol^{-1})$

$$N_2(g)+3H_2(g) \underset{\text{دما و فشار بهینه}}{\overset{\text{کاتالیزگر}}{\rightleftharpoons}} 2NH_3(g)$$

۱) ۹۵/۲ ۲) ۱۲۹/۲ ۳) ۱۷۰ ۴) ۳۴۰

۵۰- 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 لایهٔ ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) $_{16}X$ ، $_{24}M$ ۲) $_{14}D$ ، $_{24}M$ ۳) $_{14}D$ ، $_{28}A$ ۴) $_{16}X$ ، $_{28}A$

۵۱- اگر دو نافلز X و A، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایداری با فرمول XO_4^- و AO_3^{2-} تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ آن‌ها درست است؟

آ) A عنصری از گروه ۱۵ است.

ب) عنصر A، می‌تواند در دورهٔ دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.

پ) عنصر X، با اکسنده‌ترین عنصر در جدول تناوبی، هم‌گروه است.

ت) در آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم X، ۵ الکترون و اتم A، دو الکترون جای دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۲- به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

$Na_2SO_4(aq)+CaCl_2(aq) \rightarrow CaSO_4(s)+NaCl(aq)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

$(O=16, Na=23, S=32, Cl=35/5, Ca=40: gmol^{-1})$

۱) ۹ ۲) ۱۱/۵ ۳) ۱۲/۳ ۴) ۱۳/۵

۵۳- شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

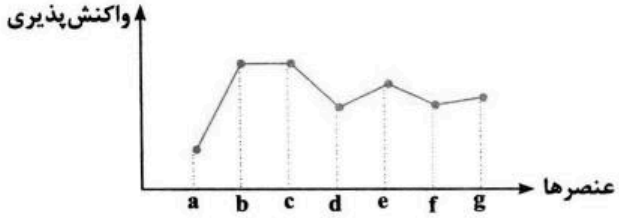
۱) $_6C$ ، $_7N$ ، $_8O$ ۲) $_{14}Si$ ، $_{15}P$ ، $_{16}S$ ۳) $_{33}As$ ، $_{34}Se$ ، $_{35}Br$ ۴) $_{11}Na$ ، $_{12}Mg$ ، $_{13}Al$

۵۴- به مخلوطی از FeO و Na_2O به وزن ۶/۵ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدشده در شرایط STP برابر ۳۳۶ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) $(O=16, Na=23, Fe=56: gmol^{-1})$

۱) ۱/۷ ،۲/۱۶ ۲) ۲/۳ ،۲/۱۶ ۳) ۲/۳ ،۳/۱۶ ۴) ۱/۷ ،۲/۱۶

@downloadkonkor

۵۵- با بررسی نمودار شکل زیر، که واکنش‌پذیری شماری از عنصرهای دورهٔ دوم جدول تناوبی را به صورت نامرتب نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که ..... است.



۱) a: کربن، c: فلوئور، g: اکسیژن

۲) c: اکسیژن، f: نیتروژن، a: کربن

۳) f: کربن، c: بریلیم، b: فلوئور

۴) b: نیتروژن، d: بور، e: لیتیم

۵۶- اگر در دمای معین، در واکنش فرضی: $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$، هر نیم‌ساعت، ۱۰ درصد مقدار اولیهٔ واکنش‌دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه‌ای که ۵۰درصد مادهٔ اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربرد کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش، چند برابر می‌شود؟

۱) ۱۲۵، ۵ ۲) ۱۲۵، ۶ ۳) ۱۵۰، ۵ ۴) ۱۵۰، ۶

۵۷- A، D، X، Y و Z، به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی‌اند که مجموع عددهای اتمی آن‌ها برابر ۴۵ است. اگر Y گازی تک‌اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟

آ) معادلهٔ یونش اسید HX در آب تعادلی است.

ب) یونش هر دو اسید اکسیژن‌دار A در آب، کامل است.

پ) عنصر D در DX_2 بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.

ت) نقطهٔ ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر Z با D، بالاتر از نقطهٔ ذوب LiF است.

ث) ساختار و ویژگی‌های فیزیکی ترکیب هیدروژن‌دار پایدار D، مشابه H_2S است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۸- با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های روبه‌رو، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

$$V^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow V(s) \quad , \quad E^\circ = -1/2V$$

$$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pb(s) \quad , \quad E^\circ = -0/13\,V$$

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s) \quad , \quad E^\circ = +0/80V$$

آ) $V^{2+}(aq)$، اکسنده‌ای قوی‌تر از $Ag^+(aq)$ است.

ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$، آسان‌تر از تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است.

پ) E° سلول گالوانی «سرب ـ نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم ـ سرب» کوچک‌تر است.

ت) واکنش: $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$، در یک سلول گالوانی، به طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

۱) پ، ت ۲) آ، ت ۳) ب، پ، ت ۴) آ، ب، پ

@downloadkonkor

۵۹- اگر از آبکافت یک استر با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$، در محیط اسیدی، الکل تشکیل شده انحلال‌پذیری کمی در آب داشته باشد و اسید تولیدشده به هر نسبتی در آب حل شود، اسید و الکل سازندهٔ این استر کدام‌اند؟

۱) اتانوئیک‌اسید، هپتانول ۲) هپتانوئیک‌اسید، اتانول ۳) هگزانوئیک‌اسید، پروپانول ۴) پنتانوئیک‌اسید، بوتانول

۶۰- اگر هر خودرو به ازای یک کیلومتر مسافت طی‌شده به طور میانگین ۲۵۰ گرم کربن دی‌اکسید وارد هوا نماید و هر خودرو به طور میانگین روزانه ۴۰ کیلومتر مسافت طی کند، برای از بین بردن ردپای CO_2 ناشی از ۱۰۰۰ خودرو در یک سال به چند درخت با قطر ۲۲ تا ۲۸ سانتی‌متر نیاز است؟ (هر درخت با این قطر سالانه حدود ۳۶/۵ کیلوگرم کربن‌دی‌اکسید مصرف می‌کند.)

۱) ۵۰۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰۰ ۳) ۱۰۰۰۰۰ ۴) ۵۰۰۰۰۰

۶۱- انحلال‌پذیری گاز هیدروژن سولفید در دمای $25^\circ C$ برابر $0/34g$ در $100g$ آب $(P = 1atm)$ است. $500g$ محلول سیرشده از این ترکیب در این شرایط، با چند لیتر محلولی که در هر لیتر آن $3/04g$ آهن (II) سولفات حل شده است. واکنش کامل می‌دهد؟ $(Fe = 56, S = 32, O = 16, H = 1 : gmol^{-1})$

$$H_2S(aq) + FeSO_4(aq) \rightarrow FeS(s) + H_2SO_4(aq)$$

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۵

۶۲- کدام عبارت‌ها در ارتباط با واکنش تعادلی: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ درست است؟

آ) با کاهش حجم سامانه از ۲ لیتر به یک لیتر، غلظت N_2 افزایش می‌یابد.

ب) با افزودن یک مول H_2 به سامانه، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود ولی ثابت تعادل تغییری نمی‌کند.

پ) با افزایش دما، ثابت تعادل آن کاهش می‌یابد، زیرا واکنش به سمت برگشت جابه‌جا می‌شود.

ت) شرایط بهینه برای این واکنش دمای $200^\circ C$، فشار $450atm$ و استفاده از کاتالیزگر آهن است.

۱) آ، ب، پ ۲) پ، ت ۳) ب، پ ۴) آ، ت

۶۳- جدول زیر مربوط به واکنش: $2HCl(aq) + NaClO(aq) \rightarrow NaCl(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$ است که در یک سامانهٔ باز انجام می‌شود، سرعت متوسط مصرف HCl در زمان انجام واکنش چند $mol\,min^{-1}$ است؟ $(H = 1, Cl = 35/5, O = 16, Na = 23 : gmol^{-1})$

زمان (ثانیه)	۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۲۰
جرم مخلوط واکنش (g)	۸۰/۵۵	۷۹/۴۱	۷۸/۵۸	۷۸/۰۲	۷۷/۷۹	۷۷/۷۱	۷۷/۷۱

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۰۱۲ ۴) ۰/۰۴۸

@downloadkonkor

۶۴- با توجه به ساختار لاکتیک اسید، پلیمر به دست آمده از آن، گروه عاملی مشابه کدام پلیمر، خواهد داشت؟



۱) کولار ۲) سلولز

۳) پلی‌اتن ۴) پلی‌اتیلن ترفتالات

۶۵- به $200\,mL$ آب سخت $(d = 1\,gmL^{-1})$ که دارای یون‌های Ca^{2+} با غلظت $2000\,ppm$ است، ۴/۷۲ گرم از صابون با جرم مولی $236\,gmol^{-1}$ اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، در آمده است؟ $(Ca = 40, Na = 23 : gmol^{-1})$

$RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + NaCl(aq)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

۶۶- دربارهٔ انحلال چند ترکیب داده‌شده در آب، رابطهٔ زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی در محلول

آ) نقره کلرید ب) باریم سولفات پ) آهن (III) هیدروکسید

ت) منیزیم کلرید ث) کلسیم فسفات ج) لیتیم سولفات

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶۷- ۱/۰۵ گرم مخلوطی از ویتامین C $(C_6H_8O_6, M = 248\,gmol^{-1})$ و ویتامین K $(C_{31}H_{46}O_2, M = 450\,gmol^{-1})$ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب ریخته و برای ۵ دقیقه به شدت هم‌زده و سپس صاف می‌شود. جامد جمع شده روی کاغذ صافی به وزن ۰/۴۵ گرم به طور کامل سوزانده می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار ویتامین C در نمونه، برابر چند گرم و مقدار CO_2 تولیدشده، برابر چند مول است؟

۱) ۰/۴۵، ۰/۰۱۲ ۲) ۰/۴۵، ۰/۰۳۱ ۳) ۰/۶، ۰/۰۱۲ ۴) ۰/۶، ۰/۰۳۱

۶۸- اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $3/01 \times 10^{24}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولیدشده به جرم آلومینیم اکسید تولیدشده، به تقریب کدام است؟

$(O = 16, F = 19, Al = 27 : gmol^{-1})$

۱) ۱/۵۶ ۲) ۱/۶۵ ۳) ۲/۳۵ ۴) ۳/۲۵ ژ

۶۹- با توجه به واکنش زیر، چند گرم یُد لازم است تا ۰/۲ مول گاز NO_2 تشکیل شود و نیتریک‌اسید مصرفی، هم‌ارز چند لیتر محلول $5000\,ppm$ آن است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, N = 14, O = 16, I = 127 : gmol^{-1}$)

$I_2(s) + HNO_3(aq) \rightarrow HIO_3(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۲/۲۵، ۰/۵۰۸ ۲) ۲/۵۲، ۰/۵۰۸ ۳) ۲/۲۵، ۲/۵۴ ۴) ۲/۵۲، ۲/۵۴

@downloadkonkor

۷۰- جرم مشخصی از اسید چرب با ۷۵ گرم از باز MOH با خلوص ۶۷٪ جرمی و جرم مولی ۴۰ گرم واکنش می‌دهد. آب تشکیل‌شده می‌تواند ۴/۸ میلی‌لیتر از یک محلول را به ۰/۲۵ غلظت اولیهٔ آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی‌ماندهٔ MOH خالص بتواند ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl را به طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟

($H=1, O=16, Cl=35/5 : gmol^{-1}$ جرم (g) و حجم (mL) آب تولیدشده را برابر در نظر بگیرید.)

$$RCOOH(s)+MOH(aq)\rightarrow RCOOM(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۶۴، ۳۳ ۲) ۶۴، ۲۳ ۳) ۳۶، ۳۳ ۴) ۳۶، ۲۳

۷۱- انرژی فعال‌سازی واکنش: $2NO(g)\rightarrow N_2(g)+O_2(g)$، برابر ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

آ) به ازای مصرف ۰/۲۵ مول گاز NO، ۰/۱۲۵ مول گاز N_2 تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

ب) آنتالپی واکنش برابر ۱۸۰− کیلوژول است و سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.

پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فراورده تبدیل می‌شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، ۵۰درصد کاهش می‌یابد.

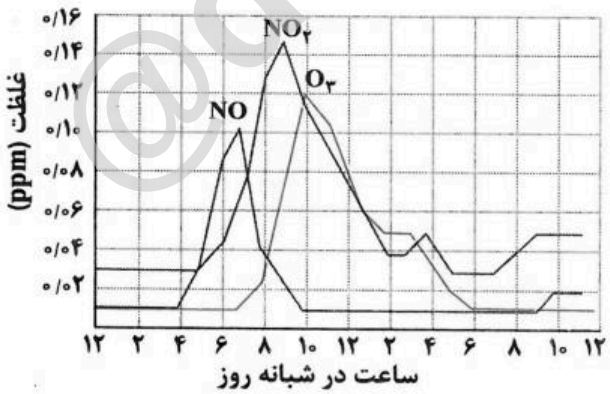
۱) آ، پ ۲) ب، ت ۳) آ، پ، ت ۴) ب، پ

۷۲- جمع جبری تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن در معادلهٔ سوختن کامل ۱− پروپانول کدام است؟

(واکنش موازنه نمی‌باشد.) $C_3H_7OH(l)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+H_2O(g)$

۱) ۱۹ ۲) ۱۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰

۷۳- نمودار زیر غلظت برخی از آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. بر این اساس چند مورد از مطالب زیر درست است؟



آ) با کاهش مقدار گاز NO، مقدار گاز O_3 رو به افزایش می‌گذارد.

ب) اگر ۱۰ کیلوگرم هوای این شهر را در ساعت ۱۰ صبح در نظر بگیریم، مقدار $1/2\times10^{-4}$ گرم اوزون در آن وجود دارد.

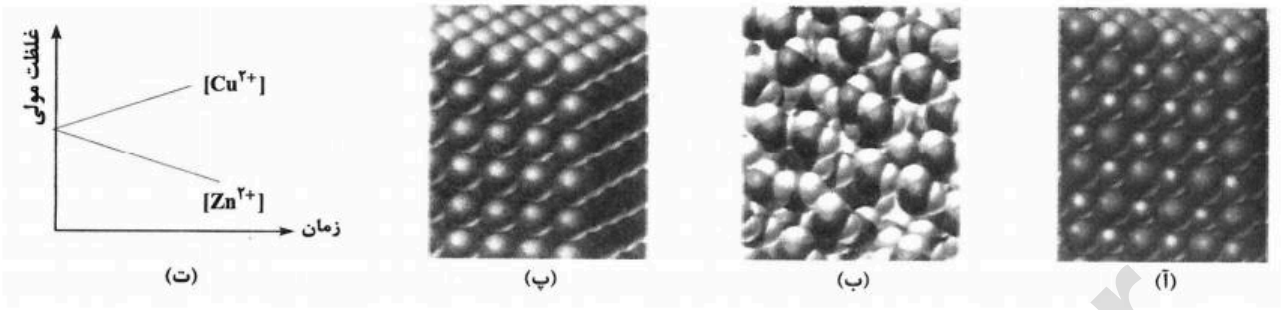
پ) اتم مرکزی گازی که باعث ایجاد رنگ قهوه‌ای در هوای این شهر می‌شود از قاعدهٔ هشتایی پیروی نمی‌کند.

ت) گاز N_2 برخلاف گاز H_2 با اکسیژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@downloadkonkor

۷۴- کدام گزینه نادرست است؟



۱) برای توصیف ترکیب‌های یونی در منابع علمی، هیچ‌گاه از واژهٔ مولکول استفاده نمی‌شود.

۲) بیشترین درصد جرمی و سرخ‌فام بودن در خاک رس به ترتیب مربوط به سیلیسیم و آهن (III) اکسید می‌باشد.

۳) ساختار مربوط به CO_2، Al_2O_3 و Au به ترتیب مشابه ساختارهای (آ)، (ب) و (پ) می‌باشد.

۴) نمودار (ت) غلظت کاتیون‌ها در سلول گالوانی روی ـ مس را به درستی نشان نمی‌دهد.

۷۵- اگر در واکنش: $Zn(s)+2AgNO_3(aq)\rightarrow Zn(NO_3)_2(aq)+2Ag(s)$، که با وارد کردن تیغهٔ فلز روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات انجام گرفته و کامل شده است، ۲/۴۱۶ گرم بر جرم تیغهٔ روی افزوده شده باشد، بازده درصدی واکنش (براساس جرم ذرات نقرهٔ جانشین‌شده بر سطح تیغهٔ روی)، کدام است؟ (حجم محلول ثابت فرض شود؛ $Zn=65, Ag=108: gmol^{-1}$)

۱) ۶۰ ۲) ۶۵ ۳) ۸۰ ۴) ۸۵

۷۶- با توجه به تعادل $H_2(g)+I_2(g)\rightleftharpoons 2HI(g)$ چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

آ) با افزایش فشار، غلظت مولی هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش تغییر نمی‌کند.

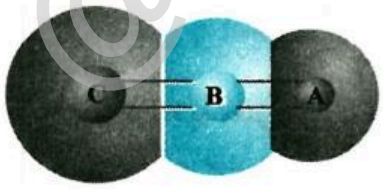
ب) با افزایش حجم سامانه، شمار مول‌های هر یک از مواد شرکت‌کننده ثابت می‌ماند و مقدار K نیز تغییر نمی‌کند.

پ) اگر مقداری H_2 به سامانه اضافه کنیم در تعادل جدید از مقدار I_2 کاسته و بر مقدار HI افزوده می‌شود.

ت) با انحلال فراوردهٔ واکنش در آب می‌توان یک محلول الکترولیت تهیه کرد.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

۷۷- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟



آ) مولکول اتین، ساختاری متقارن دارد و تراکم بار الکتریکی در کربونیل سولفید مطابق شکل مقابل، بر روی اتم A است.

ب) چگالی بار یون‌های Na^+، K^+، Mg^{2+} و Ca^{2+} به صورت $Ca^{2+}>Mg^{2+}>K^+>Na^+$ می‌باشد.

پ) هرچه تفاوت میان نقطهٔ ذوب و جوش یک مادهٔ خالص کم‌تر باشد آن ماده در گسترهٔ دمایی کم‌تری به حالت مایع است.

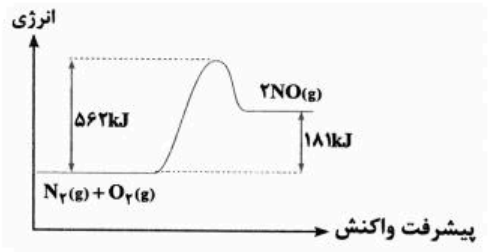
ت) انرژی لازم برای واکنش: $MgCl_2(g)\rightarrow Mg^{2+}(g)+2Cl^-(g)$ را انرژی فروپاشی شبکهٔ منیزیم کلرید می‌نامند.

ث) سیلیس شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای اشتراکی $Si-O-Si$ با نقطه ذوب بالا می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

@downloadkonkor

۷۸- با توجه به نمودار «انرژی ـ پیشرفت واکنش» مقابل، کدام مطلب نادرست است؟



۱) انرژی فعال‌سازی واکنش $562\,kJ$ است و واکنش در دمای اتاق انجام نمی‌شود.

۲) واکنش گرماگیر است و آنتالپی واکنش برابر $+181\,kJ$ می‌باشد.

۳) فراوردهٔ واکنش، ترکیبی قطبی است که اتم نیتروژن آن از قاعدهٔ هشتایی پیروی نمی‌کند.

۴) بر اثر گرمای $54/3\,kJ$، مقدار ۲۰ گرم آلاینده تولید می‌گردد.

۷۹- اگر عنصر X در گروه ۱۵ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم آن $4p^5$ است هم‌دوره باشد، کدام مطالب زیر، دربارهٔ آن درست‌اند؟

آ) عدد اتمی آن ۳۳ است و با یک شبه‌فلز هم‌دوره است.

ب) XH_3 در مقایسه با ترکیبات هیدروژن‌دار هم‌گروه و بالاتر از خود به دلیل داشتن جرم مولی بیشتر، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

پ) نافلزی از دورهٔ چهارم است و دارای کلریدی با فرمول XCl_3 است.

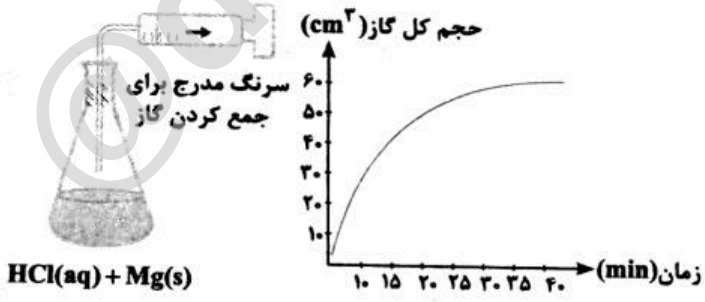
ت) شعاع اتمی آن بزرگ‌تر از شعاع اتمی $_{15}P$ و کوچک‌تر از شعاع اتمی $_{19}K$ است.

۱) آ، ب ۲) ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) آ، ت

۸۰- مولکول بنزآلدهید و مولکول استیرن، در کدام مورد شباهت دارند و تفاوت جرم مولی آن‌ها چند گرم است؟ $(H=1, C=12, O=16 : gmol^{-1})$

۱) تعداد اتم کربن، ۴ ۲) وجود حلقهٔ بنزنی، ۴ ۳) تعداد اتم کربن، ۲ ۴) وجود حلقهٔ بنزنی، ۲

۸۱- در یک ظرف شیشه‌ای دارای $100\,mL$ محلول $0/06M$ هیدروکلریک‌اسید که دهانهٔ آن به یک سرنگ استوانه‌ای به قطر $2cm$ متصل است، یک تکه نوار منیزیم به وزن ۲ گرم انداخته می‌شود. برای انجام نیمی از این واکنش، چند ثانیه زمان نیاز است و در این هنگام، پیستون چند cm نسبت به محل اولیهٔ خود جابه‌جا می‌شود؟ (حجم مولی گاز در شرایط آزمایش برابر $20\,L$ و $\pi = 3$ فرض شود، $Mg = 24\,gmol^{-1}$)



۱) ۱۰ ،۶۰۰

۲) ۲۰ ،۶۰۰

۳) ۲۰ ،۶۰

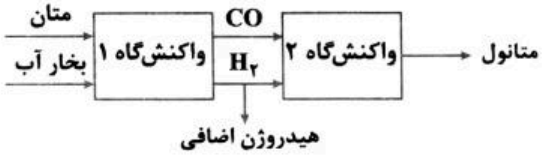
۴) ۱۰ ،۶۰

۸۲- pH محلول ۰/۷۴ گرم بر لیتر کلسیم هیدروکسید در دمای $25^\circ C$ به تقریب چند برابر pH محلول $0/02\,molL^{-1}$ استیک اسید با $K_a = 1/8\times10^{-5}$ است؟ $(Ca=40, H=1, Cl=35/5, O=16 : gmol^{-1}, \log_{10}3 = 0/5)$

۱) ۰/۲۶ ۲) ۰/۵ ۳) ۳/۵ ۴) ۳/۸۴

@downloadkonkor

۸۳- یک کارخانهٔ تولید متانول، از واکنش متان با بخار آب برای تولید مواد اولیهٔ لازم استفاده می‌کند (واکنشگاه ۱). در واکنشگاه ۲، از $CO(g)$ و $H_2(g)$ تولیدشده، متانول تهیه می‌شود. به ازای تولید هر کیلوگرم گاز هیدروژن اضافی مورداستفاده در سلول‌های سوختی، چند کیلوگرم متانول به دست می‌آید؟ (همهٔ واکنش‌ها کامل فرض شوند. $H=1, C=12, O=16 : gmol^{-1}$)



(واکنشگاه ۱) $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$

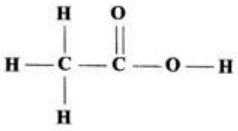
(واکنشگاه ۲) $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g)$

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۵

۸۴- از میان عبارت‌های زیر چند مورد درست است؟

آ) بوتانول، ویتامین C و ویتامین D، هر سه در آب محلول بوده و ترکیباتی سیرشده به شمار می‌آیند.

ب) بنزوئیک‌اسید با جرم مولی ۱۲۲ گرم، یک اسید آروماتیک است و در گوجه‌فرنگی یافت می‌شود.

پ) اتانوئیک‌اسید (یا استیک‌اسید) نام اسیدی است که در سرکه وجود دارد و ساختار لوویس آن به صورت  می‌باشد.

ت) از بین مولکول‌های آب، پروپان، نشاسته، انسولین، سلولز و روغن زیتون، چهار مورد درشت مولکول می‌باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۵- اگر آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور جامد یونی AD از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور جامد یونی AX_2 بیشتر باشد، کدام مطالب زیر، می‌تواند درست باشد؟ (عنصرهای مولد یون‌های D و X در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند.)

آ) شعاع اتمی D از شعاع اتمی X، بزرگ‌تر است.

ب) شعاع آنیون X از شعاع آنیون D کوچک‌تر است.

پ) بار الکتریکی آنیون D، از بار الکتریکی آنیون X بیشتر است.

ت) D می‌تواند عنصری از گروه ۱۷ و X عنصری از گروه ۱۶ باشد.

۱) آ، ت ۲) ب، پ ۳) آ، ب، پ ۴) ب، پ، ت

@downloadkonkor

۸۶- دربارهٔ سلول گالوانی «سرب ـ پلاتین»، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

$$E^\circ[Pb^{2+}(aq)/Pb(s)] = -0/13V \ , \ E^\circ[Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +1/20V$$

آ) E° سلول برابر $+1/07$ ولت است و در واکنش کلی سلول، سرب نقش کاهنده را دارد.

ب) قدرت اکسندگی Pt^{2+} از Pb^{2+} بیشتر است و سطح تیغه در آند، دارای بار منفی می‌شود.

پ) الکترود سرب، آند است و با انجام واکنش در سلول، غلظت کاتیون در بخش آندی کاهش می‌یابد.

ت) با پیشرفت واکنش سلول به میزان ۲۵٪، $3/01\times10^{23}$ الکترون میان دو الکترود مبادله می‌شود.

ث) الکترون‌ها، با گذر از دیوارهٔ متخلخل بین دو محلول، از قطب منفی به قطب مثبت رفته، سبب کاهش $Pt^{2+}(aq)$ می‌شوند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۸۷- اگر الکترون‌های آزادشده از اکسایش ۸۰گرم فلز در نیم‌واکنش آندی: $Fe^{2+}(aq) + Cu(s) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + Cu^{2+}(aq)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)، در نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن مصرف شود، چند لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) مصرف و چند گرم آب تولید می‌شود؟

$$(H=1, O=16, Fe=56, Cu=64 : gmol^{-1})$$

۱) ۱۱/۲۵ ،۷ ۲) ۲۲/۵ ،۷ ۳) ۱۱/۲۵ ،۱۴ ۴) ۲۲/۵ ،۱۴

۸۸- بهره‌گیری از کاتالیزگر در فرایند تبدیل گازوئیل به هیدروکربن‌های سبک‌تر در پالایشگاه، سبب کاهش دمای انجام واکنش از $700^\circ C$ به $500^\circ C$ می‌شود. اگر ظرفیت گرمایی ویژهٔ گازوئیل برابر $0/8 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ باشد و برای تأمین گرمای لازم از سوختن گاز متان استفاده شود، با کاربرد کاتالیزگر در این فرایند، برای تبدیل یک کیلوگرم گازوئیل به فراورده‌های موردنظر، به تقریب، در مصرف چند لیتر گاز متان (در شرایط STP) صرفه‌جویی و از انتشار چند گرم گاز CO_2 جلوگیری می‌شود؟ (ΔH سوختن گاز متان، $-880 kJmol^{-1}$ در نظر گرفته شود، $C=12, O=16 : gmol^{-1}$)

۱) ۸ ،۴/۰۷ ۲) ۸/۸ ،۴/۰۷ ۳) ۶ ،۵/۰۴ ۴) ۶/۸ ،۵/۰۴

۸۹- ۴/۸ میلی‌لیتر محلول ۵۰٪ جرمی NaOH در دمای اتاق، با آب تا حجم ۷۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌شود. غلظت یون $Na^+(aq)$ با یکای ppm کدام است؟ اگر برای خنثی کردن این محلول، ۷/۳ گرم HCl ناخالص مصرف شده باشد، درصد خلوص اسید کدام است؟ (هر میلی‌لیتر محلول آغازی و رقیق‌شدهٔ NaOH به ترتیب ۱/۵ و ۱ گرم جرم دارد.)

$$(H=1, O=16, Na=23, Cl=35/5 : gmol^{-1})$$

۱) ۵۵ ،۱۸۴۰ ۲) ۴۵ ،۱۸۴۰ ۳) ۴۵ ،۲۷۶۰ ۴) ۵۵ ،۲۷۶۰

@downloadkonkor

۹۰- درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیرشدهٔ آن در دمای $40^\circ C$، برابر ۳۷/۵٪ است. اگر ۳۶۰ گرم محلول دارای ۱۶۲ گرم این نمک در دمای $50^\circ C$ را تا $40^\circ C$ سرد کنیم، به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می‌ماند و چند مول از آن رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و جرم مولی KNO_3 را به تقریب، برابر ۱۰۰ گرم در نظر بگیرید.)

۱) ۸/۱۱۸، ۰/۲۷ ۲) ۱۳۵، ۰/۲۷ ۳) ۱۳۵، ۰/۴۳ ۴) ۸/۱۱۸، ۰/۴۳

۹۱- یک نیروگاه حرارتی در روز، ۱۰ تن از یک نوع سوخت فسیلی را می‌سوزاند. اگر غلظت گوگرد در سوخت مصرفی برابر ۶۴۰۰ppm باشد، با فرض این‌که همهٔ گوگرد به طور کامل بسوزد، چند کیلوگرم آهک (کلسیم اکسید) برای جذب کامل گاز تولیدشده لازم است و آهک لازم در این فرایند را از تجزیهٔ گرمایی چند کیلوگرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰درصد می‌توان تهیه کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $C=12, O=16, S=32, Ca=40 : gmol^{-1}$)

$$SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$$

$$CaCO_3(s) \rightarrow CO_2(g) + CaO(s)$$

۱) ۱۱۲، ۱۶۰ ۲) ۱۱۲، ۲۵۰ ۳) ۱۱۵، ۱۴۳ ۴) ۱۱۵، ۲۵۶

@downloadkonkor