

سوالات کنکوری شیمی دوازدهم سری ۱

۱- در دما و غلظت آغازی یکسان، از انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدروکسید کاهش می‌یابد و شمار مولکول‌های موجود، در محلول آن بیشتر است؟



مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۲- کدام مورد دربارهٔ محلول فرمیک اسید (محلول I) و محلول استیک اسید (محلول II) درست است؟

① اگر در دمای ثابت، غلظت محلول (I)، کمتر از غلظت محلول (II) باشد، pH محلول (II)، به یقین از pH محلول (I) بیشتر است.

② در دمای ثابت، اگر pH دو محلول برابر باشد، شمار مولکول‌های محلول (I)، بیشتر از شمار مولکول‌های محلول (II) است.

③ با رقیق کردن هر دو محلول به یک اندازه، درجهٔ یونش هر دو اسید، به یک نسبت کاهش می‌یابد.

④ در دما و غلظت متفاوت، هر دو محلول می‌توانند با مقدار یکسانی از سدیم هیدروکسید به‌طور کامل واکنش دهند.

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۳- مخلوط a میلی‌لیتر از محلول اسید قوی HA ($pH = 1/4$) و b میلی‌لیتر از محلول همان اسید ($pH = 1/7$) با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود. $a + b$ برابر چند میلی‌لیتر است؟



مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۴- با توجه به E° نیم واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(Cl_2/2Cl^-) = +1.36V \quad E^\circ(Sn^{4+}/Sn^{2+}) = +0.15V \quad E^\circ(Cu^+/Cu) = +0.52V$$

① $Cl^-(aq)$ ، کاهنده‌ای قوی‌تر از $Sn^{2+}(aq)$ و $Cu^+(aq)$ ، اکسنده‌ای قوی‌تر از $Sn^{4+}(aq)$

است.

② $Sn^{4+}(aq)$ می‌تواند $Cu(s)$ را در شرایط مناسب اکسید و انرژی تولید کند.

③ اگر فلز X با $Sn^{4+}(aq)$ به طور طبیعی واکنش دهد، به یقین فلز X ، با گاز کلر نیز واکنش

می‌دهد.

④ واکنش $2Cu^+(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow 2Cu(s) + Cl_2(g)$ به طور طبیعی انجام می‌شود.

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۵- نسبت مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش سوختن کامل یک مول نفتالن، به

مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول نفتالن، کدام است؟

① -۶ ② -۳ ③ -۴ ④ -۱۲

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۶- اگر در سلول گالوانی استاندارد تشکیل‌شده از فلز M و فلز مس، به‌ازای مصرف ۲ مول فلز M ،

1.024×10^4 الکترون مبادله شود و نسبت تغییرات جرم تیغه مس به تغییرات جرم تیغه M ،

برابر $1/84$ باشد، جرم مولی فلز M ، به تقریب کدام است؟ ($Cu = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

① ۴۵ ② ۵۲ ③ ۷۰ ④ ۵۹

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۷- کدام موارد، درباره مقایسه ویژگی‌های فولاد و تیتانیم درست است؟

الف: نقطه ذوب: فولاد > تیتانیم

ب: شدت واکنش خوردگی: تیتانیم > فولاد

پ: مقاومت در برابر واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: فولاد < تیتانیم

ت: میزان استفاده در ساخت پروانه کشتی: فولاد < تیتانیم

① «الف» و «ب» ② «الف» و «پ» ③ «ب» و «ت» ④ «پ» و «ت»

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۸- با توجه به جدول تناوبی زیر (بخشی از جدول تناوبی عنصرها)، کدام موارد دربارهٔ ترکیب حاصل از

واکنش دو عنصر داده شده (در شرایط مناسب)

درست است؟



الف: آنتالیپی فروپاشی شبکه: G و $D < J$ و D

ب: نقطه جوش: E و $Z < E$ و A

پ: گشتاور دو قطبی: Z و $E > G$ و A

ت: شمار پیوند اشتراکی: J و $A > G$ و Z

① الف، و (ب) ② الف، و (ت) ③ ب، و (پ) ④ پ، و (ت)

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۹- کدام مورد، از شرایط افزایش میزان تولید آمونیاک در واحد زمان، طی فرایند هابر، نیست؟

۱) خارج کردن فراورده از ظرف واکنش ۲) استفاده از کاتالیزگر

۱۳) کاهش فشار

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۱۰- واکنش گازی: $4X + Y \rightleftharpoons 2M + 2Z$. $K = 25$. با تزریق مول‌های برابر از

واکنش دهنده‌ها به یک ظرف درسته انجام می‌شود. اگر 0.2 مول گاز X ، با 0.8 مول گاز Y ، در

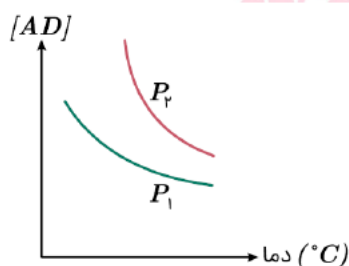
تعداد باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند میلی لیتر است؟

۲۵.۰ (۱۴) ۱۲۵.۰ (۱۵) ۱۲۵ (۱۶) ۲۵.۰ (۱)

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۱۱- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$ در دو

شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (P ، فشار است.)



① $P_1 < P_2$ و با کاهش دما، مقدار K واکنش افزایش می‌یابد.

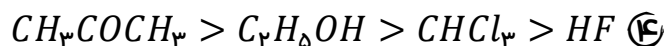
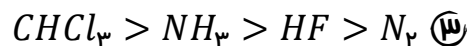
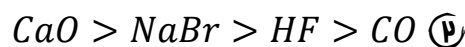
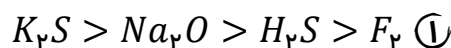
⑤ $P_2 < P_1$ و با افزایش فشار، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

۳) $P_2 < P_1$ و با کاهش دما، مقدار A و D ، به یک نسبت تغییر می‌کند.

۴) $P_1 < P_2$ و با افزایش حجم ظرف، غلظت گاز A و مقدار گاز AD

افزایش می‌یابد. مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۱۲- کدام مقایسه درباره نقطه جوش گونه‌های داده شده درست است؟



مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۱۳- توصیف زیر نشان‌دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟ «عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های دومین فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر ۵ است.»

① نافلزی جامد و زردرنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

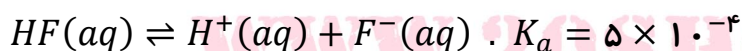
② نافلزی که قوی‌ترین اکسندۀ موجود در جدول تناوبی است.

③ گازی زردرنگ که قوی‌ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.

④ ۵ درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود.

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۱۴- اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر $1/3$ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آنها، برابر چند گرم است؟ (حجم هریک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، $F = 19$. $O = 16$. $C = 12$: $g \cdot mol^{-1}$)



④ ۰/۷۸۰

③ ۰/۸۸۰

⑤ ۰/۸۶۲

① ۰/۸۳۲

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۱۵- کدام مورد درست است؟

- ① اگر K_b یک باز، برابر با K_a یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است.
- ② معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می توان به صورت: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$ نشان داد.
- ③ در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است.
- ④ واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فراورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد.

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۱۶- در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟

- ① $HCN > HCOOH$ ② $H_2CO_3 > HCl$
- ③ $HF > CH_3COOH$ ④ $HNO_3 > HBr$

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

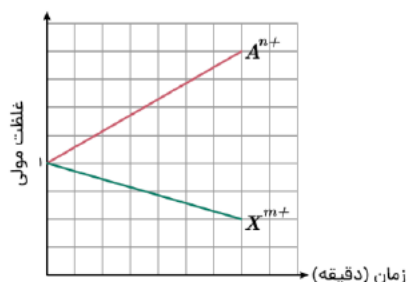
۱۷- در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HX و ۳ گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب مقطر حل می شوند. اگر $[X^-]$ با $[Y^-]$ برابر باشد، کدام مورد درباره آنها نادرست است؟

- ① در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY کمتر است.
- ② pH و شمار یون های دو محلول، برابر و K_a برای اسید HX ، بزرگ تر از K_a برای اسید HY است.

- ③ غلظت مولکول ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول ها در محلول اسید HX ، است.
- ④ غلظت یون هیدروکسید در محلول HX ، برابر غلظت همین یون در محلول HY است.

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۱۸- با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون‌ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می‌دهد، کدام مورد دربارهٔ این سلول درست است؟ (A و X فلزند).



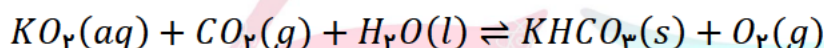
$$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1/66V \quad E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -0/74V$$

$$E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2/37V \quad E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V$$

- ① A و X می‌توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و $Cr^{3+}(aq)$ در سلول، نقش اکسنده را دارد.
- ② در این سلول گالوانی، به ازای مصرف $0/06$ مول از فلز X ، $1/0836 \times 10^{23}$ الکترون مبادله می‌شود.
- ③ نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m ، $1/5$ برابر مقدار n است.
- ④ E° الکتروود (X^{m+}/X)، از E° الکتروود (A^{n+}/A) کوچک‌تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می‌شود.

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۱۹- با توجه به واکنش داده شده، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، کدام مورد، نادرست است؟



- ① عدد اکسایش اتم‌های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.
- ② تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، برابر ۳ است.
- ③ نسبت شمار مولکول(های) چند اتمی واکنش، به شمار آنیون(های) چند اتمی فراورده، برابر $1/5$ است.
- ④ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن، ۴ برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن است.

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۲۰- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.41V \quad E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = +0.77V \quad E^\circ(Br_2/2Br^-) = +1.09V$$

$$E^\circ(Fe^{3+}/Fe) = -0.44V \quad E^\circ(Cl_2/2Cl^-) = +1.35V \quad E^\circ(I_2/2I^-) = +0.54V$$

① مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $Fe^{3+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq)$ پس از موازنه معادله آن برابر ۶ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

② مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $Fe^{2+}(aq) + I_2(s) \rightarrow FeI_3(aq)$ پس از موازنه معادله آن، برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

③ ید، برم و محلول آهن (II) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.

④ قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۲۱- کدام مورد دربارهٔ سیلیس و یخ درست است؟

① ساختار سیلیس، سه‌بُعدی و ساختار یخ، دوبُعدی است.

② در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با دو اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

③ سیلیس خالص، کدر و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش گوشه دارند.

④ ساختار یخ منظم است و مولکول‌های آب، شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می‌آورند.

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۲۲- اگر مجموع آنتالپی فروپاشی $MgO(s)$ و $KI(s)$ برابر a ، $LiF(s)$ و برابر b ، $NaBr(s)$ و

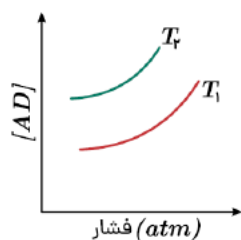
$AlF_3(s)$ برابر c باشد، کدام مقایسه درست است؟

$$b > a > c \quad ① \quad b > c > a \quad ② \quad c > b > a \quad ③ \quad c > a > b \quad ④$$

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۲۳- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $\Delta H < 0$. $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$

، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T : دما است).



① $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، با افزایش مقدار A ، مقدار AD بیشتر می‌شود.

② $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، مقدار AD در دمای T_2 ، کمتر از دمای T_1 است.

③ $T_1 > T_2$ و نسبت مقدار K در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1 ، بزرگ‌تر از

یک است.

④ $T_1 > T_2$ و در دمای T_1 ، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار K افزایش می‌یابد.

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۲۴- مقدار کدام آلایندۀ گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می‌یابد؟

④ O_2

③ CO_2

⑤ NO_2

① NO

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۲۵- با توجه به جدول زیر، که شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی گونه‌های داده‌شده را

نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

نماد گونه	شمار الکترون‌های زیر لایه‌ها		
	$l = 0$	$l = 1$	$l = 2$
A^{2+}	۶	۱۲	۰
D^{-}	۴	۶	۰
E^{3+}	۶	۱۲	۵
X	۸	۱۸	۱۰

• فرمول شیمیایی فراورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D ، می‌تواند D_3E یا D_2E باشد.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D ، با شمار الکترون‌های کاهنده‌ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.

• فراورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار خمیده دارد و در میدان الکتریکی

جهت‌گیری می‌کند.

• شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ جدول

تناوبی برابر است.

④ صفر

③ یک

⑤ دو

① سه

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۲۶- ۰/۰۶ مول گاز NO_2Cl وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم واکنش‌دهنده تا رسیدن به تعادل گازی: $2NO_2Cl \rightleftharpoons Cl_2 + 2NO_2$ ، برابر ۳/۲۶ گرم باشد، ثابت تعادل و شمار مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟
 $(N = 14 \cdot O = 16 \cdot Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1})$

- ① ۰/۰۴، ۰/۰۸ ② ۰/۰۴، ۰/۰۴ ③ ۰/۰۸، ۰/۰۸ ④ ۰/۰۸، ۰/۰۴

مرجع: سراسری ۱۴۰۳

۲۷- کدام مورد، نادرست است؟

- ① محلول اتیلن گلیکول همانند محلول استون در آب، غیرالکترولیت است.
 ② در محلول اسید HX با $K_a = 0/01$ ، اگر درجهٔ یونش ۰/۱ باشد، غلظت آغازی اسید، ۰/۹ مولار است.
 ③ از انحلال ۰/۱ مول باریم اکسید و ۰/۱ مول لیتیم اکسید در نیم لیتر آب مقطر، به ترتیب ۰/۱۵ و ۰/۲ مول یون تشکیل می‌شود.
 ④ با اضافه کردن آب مقطر به محلول آمونیاک در دمای ثابت، غلظت یون‌ها و pH کاهش می‌یابد و K_b ثابت می‌ماند.

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۲۸- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

- آرنیوس مدل خود را براساس تغییر غلظت یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ ارائه داد.
- شیر منیزی شامل محلول منیزیم هیدروکسید است و می‌تواند اسید معده را خنثی کند.
- هر محلول آبی که در آن غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید برابر باشد، خنثی است.
- در مدل آرنیوس، هر مولکولی که در ساختار خود هیدروژن بیشتری داشته باشد، در شرایط یکسان دما و غلظت، pH محلول را بیشتر کاهش می‌دهد.
- آرنیوس نخستین کسی بود که ویژگی‌های اسیدها و بازها را شناخت و براساس یافته‌های تجربی، میزان رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی را بررسی کرد.

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۲۹- در دمای 25°C ، $1/2$ گرم باز ضعیف DOH در 250 میلی لیتر آب مقطر حل می شود. اگر درصد یونش باز برابر 20 باشد، کدام مورد، نادرست است؟ ($\text{DOH} = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

① $[\text{H}^+]$ این محلول به تقریب برابر $10^{-13} \times 8/3$ است.

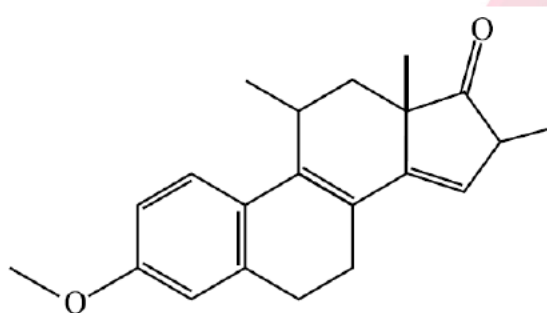
⑤ $[\text{OH}^-]$ در این محلول با $[\text{H}^+]$ در 125 میلی لیتر از محلول اسید قوی HA با غلظت 0.012 مولار، برابر است.

③ اگر 0.8 گرم باز DOH به این محلول اضافه شود، بدون تغییر حجم، pH محلول، 0.3 واحد افزایش می یابد.

④ محلول حاصل از مخلوط کردن 50 میلی لیتر از این محلول با همین حجم از محلول HCl با غلظت 0.02 مولار، خاصیت اسیدی دارد.

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۳۰- درباره ترکیبی با ساختار داده شده، کدام یک از موارد زیر درست است؟ ($\text{H} = 1$: g) (mol^{-1})



الف: عدد اکسایش اتم های کربنی که به اتم اکسیژن متصل اند، برابر است.

ب: هر مول از آن برای سوختن کامل، به 26 مول گاز اکسیژن نیاز دارد.

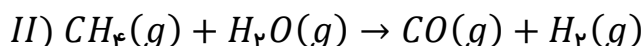
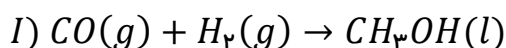
پ: شمار گروه های متیل در مولکول آن، 4 برابر شمار این گروه در ساختار مونومر سازنده سرنگ است.

ت: هر مول از آن در شرایط مناسب، می تواند در واکنش با 6 گرم گاز هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل شود.

① «ب» و «پ» ② «الف» و «ت» ③ «الف» و «پ» ④ «ب» و «ت»

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۳۱- با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آنها، کدام مورد نادرست است؟



۱) فراورده ناقطبی، فرم کاهش یافته گونه اکسند در واکنش (II) است.

۲) تفاوت ضرایب استوکیومتری عامل کاهنده در دو واکنش، برابر یک است.

۳) عدد اکسایش اتم کربن در واکنش (I)، ۳ واحد کاهش در واکنش (II) ۶ واحد افزایش یافته است.

۴) در شرایط مناسب انجام واکنش‌ها، فراورده‌های واکنش (II) به ازای مصرف یک مول متان، برای

تهیه یک مول متانول کفایت می‌کند. مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۳۲- درباره فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- تبدیل فلز آهن به زنگ آهن، از دو واکنش اکسایش آن تشکیل شده است.
- فراورده‌های نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، هر دو محلول در آب‌اند.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش کلی، برابر ۱۷ است.
- وجود یون هیدرونیوم، سبب افزایش سرعت انجام فرایند می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۳۳- اگر واکنش: $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(g)$ ، در یک سیلندر مجهز به

پیستون روان و با ۲ مول از هر یک از اجزا در حال تعادل باشد، با کاهش فشار روی پیستون، در تعادل

جدید، چند مول بخار آب در ظرف واکنش می‌تواند وجود داشته باشد؟ (دما ثابت است.)

۱) ۴/۴۵ ۲) ۳/۲۰ ۳) ۱/۵۰ ۴) ۰/۸۵

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۳۴- در یک ظرف ۵۰۰ میلی‌لیتری دربسته، مخلوطی از ۰/۵۵ مول گاز متان و ۰/۲ مول گاز هیدروژن

سولفید را تا برقرار شدن تعادل: $CH_4(g) + 2H_2S(g) \rightleftharpoons CS_2(g) + 4H_2(g)$ گرما می‌دهیم.

اگر در حالت تعادل، ۸ گرم گاز متان در مخلوط گازها وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط

آزمایش کدام است؟ ($H = 1$ ، $C = 12$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱) $6/4 \times 10^{-2}$ ۲) 4×10^{-3} ۳) ۱۵/۶۲۵ ۴) ۲۵۰

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۳۵- جدول زیر، مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری تشکیل شده از کاتیون ها و آنیون های بیست

عنصر اول جدول تناوبی (با یکای کیلوژول بر مول) را نشان

آنیون \ کاتیون	A	D
X	۷۸۰	M
Y	۹۵۰	۲۵۰۰
Z	۲۹۰۰	۳۸۰۰

می دهد. با توجه به آن، کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف: مقدار عددی M از ۹۵۰ کمتر است.

ب: شعاع یونی X، بزرگ تر از شعاع یونی Y است.

پ: عنصر سازنده آنیون A، می تواند یک هالوژن باشد.

ت: عنصر سازنده کاتیون Z، می تواند یک فلز قلیایی باشد.

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

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۳۶- کدام مورد درست است؟

۱) در واکنش تبدیل یک هیدروکربن به فراورده آلی اکسیژن دار، (مجموع) عدد اکسایش اتم (های) کربن، کاهش می یابد.

۲) یکی از روش های بازیافت شیمیایی PET، واکنش آن با متانول در شرایط مناسب و تبدیل آن به مواد مفید است.

۳) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل شوند.

۴) واکنش: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ ، یک واکنش گرماگیر با مقدار انرژی فعال سازی منفی است. مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۳۷- فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) گونه ها در کدام مورد درست بیان شده است؟

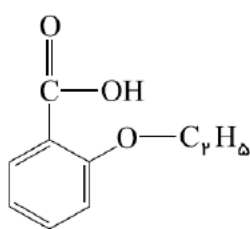
۱) HF: هیدروژن فلوئورید، مایع - N_2O_5 - دی نیتروژن پنتاکسید، جامد

۲) VC: وانادیم (IV) کربید، جامد - C_3H_6O : دی متیل اتر، گاز

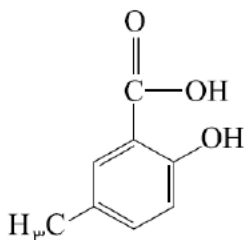
۳) C_3H_6O : دی متیل اتر، مایع - C_6H_{12} : سیکلو هگزان، گاز

۴) VC: وانادیم (IV) کربید، مایع - Si : کوارتز، جامد مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

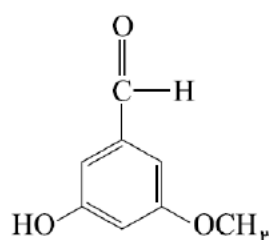
۳۸- با توجه به ساختار ترکیب‌های داده شده، کدام مورد، نادرست است؟ ($H = 1.0 = 16.C$)
 $(12 : g \cdot mol^{-1})$



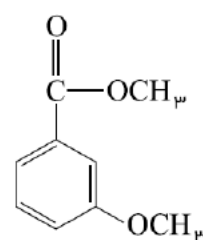
(I)



(II)



(III)



(IV)

① I و IV، با یکدیگر و II و III، با یکدیگر همپارند.

② در دو ترکیب، ساختار کربوکسیلیک اسید آروماتیک وجود دارد.

③ تفاوت جرم مولی III با جرم مولی IV، برابر ۰/۲ جرم مولی پنتن است.

④ تفاوت جرم مولی II با جرم مولی استیک اسید، برابر جرم مولی هپتین است.

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۳۹- کدام موارد زیر درباره دو ترکیب (A) و (B)، درست است؟

الف) از آبکافت ترکیب (A) می‌توان ترکیب (B) را به دست آورد.

ب) نیروهای جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب (B)، از نوع

هیدروژنی است.

پ) تفاوت جرم مولی ترکیب (B) با جرم مولی الکل سازنده ترکیب

(A)، برابر $182 g \cdot mol^{-1}$ است.

ت) از واکنش ۰/۴ مول از ترکیب B با مقدار کافی سود سوزآور، ۱۲۲/۴ گرم صابون جامد تشکیل می‌شود.

④ «ب» و «ت»

③ «ب» و «پ»

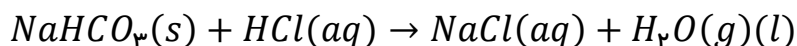
② «الف» و «ت»

① «الف» و «پ»

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۰- اگر جرم گاز کربن دی اکسید تشکیل شده از سوختن کامل ۴ گرم متانول با خلوص ۸۰ درصد با جرم گاز کربن دی اکسید حاصل از واکنش ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات برابر باشد، pH محلول اسید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی کند،

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



۱/۷ (۴)

۱/۳ (۳)

۲/۳ (۵)

۲/۱ (۱)

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۱- درباره ۱۰۰ میلی لیتر از محلول های جداگانه نیتریک اسید، نیترواسید و هیدروسیانیک اسید، با غلظت ۰/۱ مولار و دمای یکسان، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($H = 1 \cdot Na = 23$

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

• pH محلول هیدروسیانیک اسید، به یقین، بیشتر از pH محلول نیترواسید است.

• ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید جامد برای خنثی کردن کامل هریک از محلول ها کفایت می کند.

• رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید، به یقین، بیشتر از رسانایی الکتریکی دو محلول دیگر است.

• اگر دمای سه محلول به یک اندازه بالا رود، pH محلول نیتریک اسید، کمتر از pH دو محلول دیگر تغییر می کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۵)

۱ (۱)

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۲- در دمای ثابت، درصد یونش اسید HA ، نصف درصد یونش اسید HX با pH برابر ۴/۳ و غلظت آغازین 2×10^{-4} مولار است. اگر ثابت یونش HA برابر 4×10^{-5} باشد، غلظت مولی آغازین HA کدام است؟

۶/۴۰ $\times 10^{-3}$ (۴)۲/۵۶ $\times 10^{-3}$ (۳)۲/۲۴ $\times 10^{-3}$ (۵)۱/۹۶ $\times 10^{-3}$ (۱)

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۳- درباره فرایند خوردگی آهن، کدام مورد درست است؟

- ① مولکول آب در واکنش کلی فرایند شرکت دارد و برای تشکیل یون هیدروکسید ضروری است.
 - ② به طور طبیعی پیشرفت می کند و نگهداری آهن در محفظه خلا، فرایند را تسریع می کند.
 - ③ فرآورده نهایی، آهن (III) اکسید است که از اکسایش تک مرحله ای فلز تشکیل می شود.
 - ④ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها و واکنش دهنده ها در معادله موازنه شده نیم واکنش کاهش، برابر ۲ است.
- مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۴- کدام مورد، درست است؟

- ① بسیاری از فلزهای واسطه، مانند فلزهای اصلی می توانند با بیش از یک نوع کاتیون، در تشکیل ترکیب های یونی شرکت کنند.
- ② عنصرهای شبه فلزی، در خواص شیمیایی، مشابه فلزها هستند و در تشکیل ترکیب های یونی با فلزها شرکت می کنند.
- ③ برخی از فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون های دارای آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب، در تشکیل ترکیب های یونی شرکت می کنند.
- ④ چون شعاع یونی فلئوئور از شعاع یونی اکسیژن کوچک تر است، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور AlF_3 از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور Al_2O_3 ، بیشتر است.

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۵- با توجه به واکنش: $ClF_3(g) + N_2H_4(g) \rightarrow HF(g) + N_2(g) + Cl_2(g)$ ، چند مورد از موارد زیر، پس از موازنه معادله آن، درست است؟

- به ازای تشکیل ۴ مول گاز کلر، ۶ مول هیدرازین مصرف می شود.
- ضریب استوکیومتری یکی از فراورده ها، برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری سایر مواد است.
- جمع جبری عددهای اکسایش اتم های کلر و اتم های نیتروژن در هر دو سوی معادله، برابر صفر است.
- تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده، نصف تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده در واکنش سیلیس با کربن خالص برای تهیه سیلیسیم است.

④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۶- جدول زیر، شعاع اتمی چند عنصر اصلی جدول تناوبی (با عدد اتمی کوچکتر از ۳۶) و شعاع یون پایدار آنها را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد، نادرست است؟

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون پایدار (pm)
A	۱۳۰	۶۰
D	۱۱۰	۲۱۰
E	۱۷۵	۹۸
M	۱۰۰	۱۸۰
Na	۱۵۵	۹۵

① A و D نمی‌توانند هر دو در دسته p جدول، جای داشته باشند.

② اگر M و D در یک دوره باشند، D در سمت چپ M جای دارد.

③ M و E در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

④ E و سدیم، نمی‌توانند در یک گروه، جای داشته باشند.

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۷- اگر از سلول الکتروشیمیایی «روی - مس» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، چند تغییر زیر، بر میزان جریان الکتریکی عبوری از لامپ، بی‌تأثیر خواهد بود؟

• افزایش جرم تیغه روی

• افزایش غلظت مولی $Cu^{2+}(aq)$

• کاهش جرم تیغه مس

• افزایش دمای سامانه

• افزایش حجم الکترولیت‌ها به یک اندازه

④ ۵

③ ۴

⑤ ۳

① ۲

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۸- کدام مورد درباره واکنش‌های گازی تعادلی درست است؟

① در واکنش: $CH_4 + H_2O \rightleftharpoons CO + 3H_2$ ، کاهش حجم ظرف واکنش، ثابت تعادل را کاهش می‌دهد.

② در واکنش: $2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2$ ، افزایش دما، غلظت گاز N_2 را در مخلوط تعادلی واکنش افزایش می‌دهد.

③ در واکنش: $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$ ، اگر ثابت تعادل در دمای $x^\circ C$ برابر 4×10^{-3} باشد، در دمای $20^\circ C + x$ می‌تواند برابر $1/7 \times 10^{-25}$ باشد.

④ در واکنش: $N_2 + 2H_2 \rightleftharpoons N_2H_4$ ، اگر ثابت تعادل در دمای $y^\circ C$ برابر 7×10^{-26} باشد، در دمای $10^\circ C + y$ می‌تواند برابر 8×10^{-25} باشد. مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۹- اگر $40/8$ گرم گاز PH_3 را با $1/28$ مول گاز BCl_3 در یک ظرف ۴ لیتری در بسته تا برقرار شدن تعادل: $PH_3(g) + BCl_3(g) \rightleftharpoons H_3PBCl_3(g)$ ، گرم کنیم و $0/28$ مول گاز H_3PBCl_3 در حالت تعادل وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش، به تقریب، کدام است؟ $(H = 1, P = 31)$

④ ۰/۳

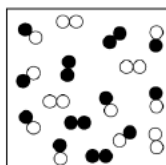
③ ۳/۰

⑥ ۱/۲۲

① ۲/۱۲

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۵۰- بر پایه واکنش تعادلی فرضی: $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ ، که فراورده رنگی و واکنش‌دهنده‌های بی‌رنگ دارد و با توجه به شکل (که حالت تعادل را در یک دمای مشخص نشان می‌دهد)، کدام موارد زیر درست است؟



A_2 : ○○
 B_2 : ●●
 AB : ○●

الف) تعیین ثابت تعادل واکنش، با استفاده از اطلاعات داده‌شده، امکان‌پذیر نیست.

ب) این تعادل نشان می‌دهد که شمار مول‌های آغازین A_2 و B_2 برابر بوده است.

پ) با افزایش دما، رنگ محتویات درون ظرف واکنش، ممکن است تیره‌تر یا روشن‌تر شود.

ت) اگر فشار ظرف واکنش با تغییر حجم آن، $1/5$ برابر شود، ۵۰ درصد از مول‌های A

و B مصرف شده و به AB تبدیل می‌شوند.

④ «پ» و «ت»

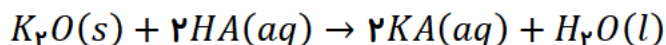
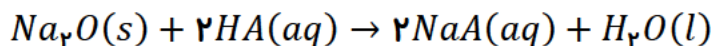
③ «ب» و «پ»

⑥ «الف» و «ت»

① «الف» و «ب»

مرجع: خارج از کشور ۱۴۰۲

۵۱- مخلوطی از Na_2O و K_2O به جرم ۲ گرم، با ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید قوی HA با $pH = ۰/۳$ خنثی می‌شود. به تقریب، چند گرم Na_2O در مخلوط وجود داشته است؟ ($O = ۱۶$)
 $g \cdot mol^{-1} : K = ۳۹ \cdot Na = ۲۳$ (۱۶)



④ ۱/۰۲

③ ۱/۳۲

⑤ ۰/۶۸

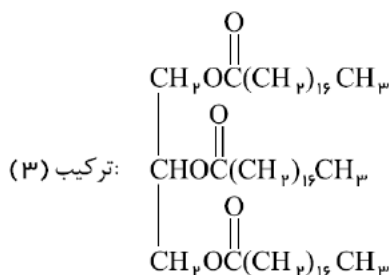
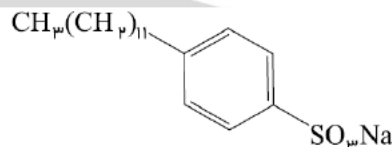
① ۰/۹۸

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۵۲- با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟
 $(Na = ۲۳ \cdot S = ۳۲ \cdot H = ۱ \cdot O = ۱۶ \cdot C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1})$

ترکیب (۱): $CH_3(CH_2)_{14}COONa$

ترکیب (۲):

ترکیب (۴): $CH_3(CH_2)_{16}COOH$

الف: قدرت پاک کنندگی ترکیب (۲) از قدرت پاک کنندگی ترکیب (۱)، بیشتر است.

ب: تفاوت جرم مولی ترکیب (۱) و (۲)، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.

پ: نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب (۱)، برابر ۹/۸ است.

ت: از واکنش جداگانه یک مول از ترکیب (۳) و یک مول از ترکیب (۴) با مقدار کافی سود سوزآور، ۲ مول صابون تشکیل می‌شود.

④ «ب» و «پ»

③ «ب» و «ت»

⑤ «الف» و «پ»

① «الف» و «ت»

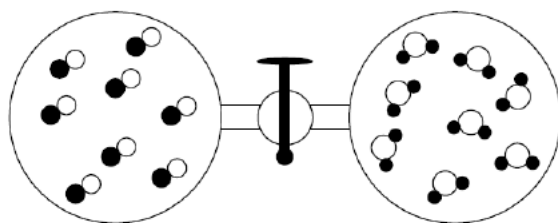
مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۵۳- از انحلال ۵/۷۵ گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با $pH = ۲/۳$ به دست می‌آید. اگر ثابت یونش اسید برابر ۲×10^{-5} باشد، حجم محلول، به تقریب، برابر چند لیتر است و به تقریب، چند گرم دیگر فرمیک اسید باید به این محلول، در همان دما اضافه شود تا $pH = ۲/۱$ شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید صرف نظر شود، $(H = ۱ \cdot 0 = ۱۶ \cdot C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1})$)

- ① ۸/۹۷ و ۰/۱ ② ۸/۹۷ و ۰/۵ ③ ۹/۸۷ و ۰/۱ ④ ۹/۸۷ و ۰/۵

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۵۴- اگر دو ظرف در بسته متصل به یکدیگر، مطابق شکل زیر، هریک با حجم یک لیتر، یکی دارای گاز CO و دیگری بخار H_2O آماده شده، سپس شیر میان آنها باز شود تا با هم مخلوط شوند و در شرایط مناسب، واکنش تعادلی: $CO(g) +$



انجام شود، $H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$

مقدار گاز H_2 در مخلوط تعادلی، برابر چند مول است؟ (هر ذره هم‌ارز ۰/۰۲۵ مول در نظر گرفته شود.)

- ① ۰/۰۲۵ ② ۰/۰۵۰ ③ ۰/۰۷۵ ④ ۰/۱۵۰

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۵۵- کدام مورد درباره دو عنصر ^{۱۶}X و ^{۱۷}X ، درست است؟

① بار جزئی Y در ترکیب دوتایی آن با هیدروژن $\delta +$ است.

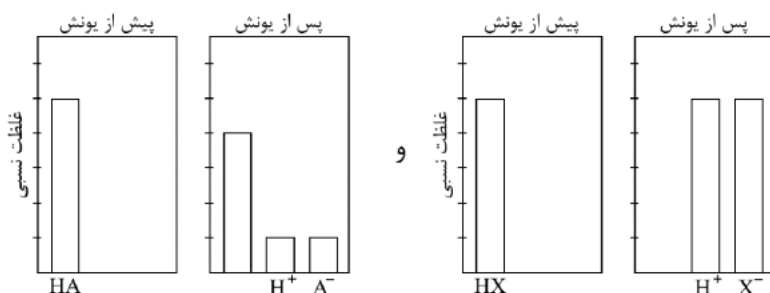
② X ، دارای آرایش منظم از کاتیون‌ها در سه بُعد است.

③ مولکول H_2X ، خطی است.

④ مولکول XY_2 ، قطبی است.

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۵۶- با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می‌دهد، کدام موارد زیر درست است؟



الف: pH محلول اسید HA ، کوچک‌تر از pH محلول اسید HX است.

ب: $[H^+]$ در محلول اسید HX ، ۴ برابر $[H^+]$ در محلول اسید HA است.

پ: اگر غلظت مولار آغازین HA برابر 0.1 باشد، ثابت یونش آن برابر 0.04 است.

ت: اگر A و X دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی HX از جرم مولی HA بیشتر است.

① «الف» و «پ» ② «پ» و «ت» ③ «الف» و «ب» ④ «ب» و «ت»

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۵۷- در واکنش فرضی به حالت تعادل: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons X(g)$ ، در یک ظرف ۴ لیتری، مقدار 0.2 مول از هر یک از این گازها وجود دارد. اگر حجم ظرف به یک لیتر کاهش یابد، مقدار گاز X در تعادل جدید، برابر چند مول خواهد بود؟ (شرایط دمایی واکنش، ثابت در نظر گرفته می‌شود و

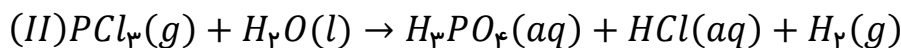
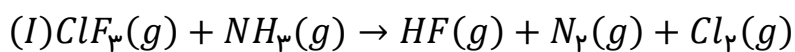
WWW.20SHOO.IR

$$(\sqrt{33} \approx 5.74)$$

① 0.51 ② 0.43 ③ 0.28 ④ 0.12

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۵۸- با توجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنه معادله آنها، چند مورد از موارد زیر درست است؟



- گونه اکسند در واکنش (I)، یک هالید است.
- به ازای تشکیل ۱۰ مول اسید قوی، $\frac{1}{3}$ مول الکترون در واکنش (II) مبادله می شود.
- ضرایب استوکیومتری گونه های کاهش یافته و اکسایش یافته در واکنش (I)، برابر می شود.
- ضرایب استوکیومتری فراورده با مولکول ناجور هسته در واکنش (I)، $\frac{3}{4}$ ضریب استوکیومتری آب در واکنش (II) است.
- تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش (II)، برابر با ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش (I) است.

۵ (۴)

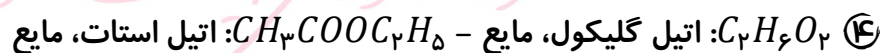
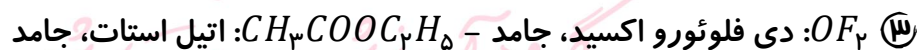
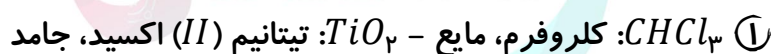
۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

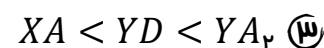
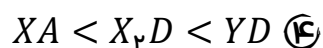
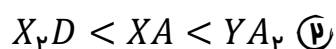
مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۵۹- فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) ترکیب‌ها در کدام مورد، درست بیان شده است؟



مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۰- اگر شعاع یون‌های A^- و D^{2-} را برابر و شعاع یون‌های X^+ و Y^{2+} را نیز بتوان برابر در نظر گرفت، کدام مورد درباره مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی تشکیل شده از این یون‌ها، درست است؟



مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۱- درباره فرایند زنگ زدن آهن، کدام موارد زیر درست است؟

الف: در این فرآیند، فلز، نقش اکسنده و نافلز، نقش کاهنده را دارد.

ب: Fe^{2+} به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.

پ: رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند، در نیم واکنش اکسایش نقش دارد.

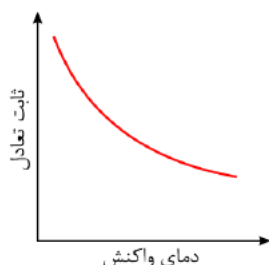
ت: در انجام واکنش کلی، مواد شرکت کننده با سه حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.

① «الف» و «پ» ② «ب» و «ت» ③ «الف» و «ت» ④ «ب» و «پ»

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۲- شکل داده شده، روند تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش گازی را با تغییر دمای واکنش نشان

می دهد. کدام مورد درست است؟



① می تواند به واکنش: $N_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ، مربوط باشد.

② می تواند به واکنش: $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ ، مربوط باشد.

③ افزایش دمای واکنش، غلظت فراورده ها را در مخلوط تعادلی افزایش

می دهد.

④ کاهش دمای واکنش، غلظت اجزا را در مخرج کسر محاسبه مقدار ثابت تعادل، افزایش می دهد.

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۳- در واکنش سلول الکتروشیمیایی «روی - هیدروژن» به صورت: $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow$

$Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ و با $E^\circ = +0.76V$ ، چند مورد زیر، سبب تغییر ولتاژ سلول می شود؟

• افزایش غلظت H^+

• افزودن یکی از نمک های روی

• بالا رفتن دما

• به کار بردن الکترود روی با جرم بیشتر

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۴- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- الف) در یون‌های پایدار فلزهای اصلی، شمار الکترون‌ها در همه زیرلایه‌های الکترونی زوج است.
 ب) یون‌های پایدار به‌دست آمده از اتم‌های $^{31}_{31}Ga$ و $^{30}_{30}Zn$ ، آرایش الکترونی مشابه دارند.
 پ) رنگ محلول نمک وانادیم، در واکنش اکسایش با گرد فلز روی، از زرد به بنفش تغییر می‌کند.
 ت) استفاده از گیاهان جاذب فلز، یکی از روش‌های مناسب استخراج فلزهای نیکل، مس و طلا است.
- ۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ب» ۳) «پ» و «ت» ۴) «ب» و «ت»

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۵- کدام مورد درست است؟

- ۱) در سامانه تعادلی محلول هیدروفلوئوریک اسید، $[H^+]$ ثابت و برابر $[HF]$ است.
 ۲) در تفکیک یونی گاز هیدروژن کلرید در آب، یون هیدرونیوم و یون کلرید با غلظت برابر تشکیل می‌شود.
 ۳) در دمای یکسان و با غلظت مولار برابر، خاصیت اسیدی محلول فرمیک اسید از خاصیت اسیدی محلول استیک اسید کمتر است.
 ۴) اگر $[H^+]$ در محلول اسید HA از $[X^-]$ در محلول اسید HX بیشتر باشد، pH محلول HX از pH محلول HA بزرگ‌تر است.
- مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۶- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- الف: اگر غلظت آغازی باز DOH در محلول، برابر 0.1 مولار و درصد یونش آن در دمای اتاق برابر 16 باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در این محلول برابر $10^{-13} \times 6/25$ است.
 ب: هرچه شمار اتم‌های کربن در مولکول پاک‌کننده غیرصابونی بیشتر باشد، انحلال‌پذیری در آب و پاک‌کنندگی آن افزایش می‌یابد.

پ: از انحلال مول‌های برابر از $Li_2O(s)$ و $N_2O_5(g)$ در 100 میلی‌لیتر آب، محلولی با pH خنثی تشکیل می‌شود.

ت: با افزایش غلظت محلول اسیدی HA در دمای ثابت، pH محلول کاهش و ثابت یونش اسید افزایش می‌یابد.

- ۱) «ب» و «ت» ۲) «پ» و «ت» ۳) «الف» و «ب» ۴) «الف» و «پ»

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۷- محلول دو اسید ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه با غلظت تعادلی 0.05 مولار موجود است. اگر نسبت ثابت یونش HD به ثابت یونش HA به تقریب برابر 10^{-6} باشد، pH محلول HA واحد از pH محلول HD است.

- ① $1/3$ - کوچک تر ② 3 - کوچک تر ③ $1/3$ - بزرگ تر ④ 3 - بزرگ تر

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۸- درباره فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- E° واکنش کلی آن مثبت است.
 - تنها فراورده نیم واکنش اکسایش، آنیونی محلول در آب است.
 - گونه های اکسند و کاهنده در واکنش کلی، به ترتیب گاز و جامدند.
 - به ازای تبدیل هر مول فلز آهن به زنگ آهن، سه مول الکترون مبادله می شود.
- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۶۹- در دمای اتاق، ۸ گرم اسید ضعیف HY را در ۴۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل می کنیم. اگر $K_a = 10^{-5}$ باشد، کدام مورد درست است؟

($HY = 50 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)، از تغییر حجم آب بر اثر اضافه کردن اسید صرف نظر شود.)

① اگر حجم محلول با اضافه کردن آب مقطر، ۴ برابر شود، درجه یونش اسید، به تقریب، ۲ برابر می شود.

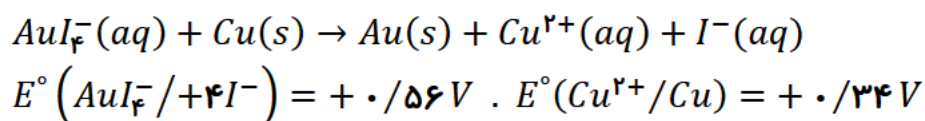
② با دو برابر کردن جرم اسید حل شده و نصف کردن حجم محلول، pH محلول ثابت باقی می ماند.

③ $[OH^-]$ در محلول به تقریب برابر $10^{-13} \times 5$ است.

④ pH محلول برابر $3/7$ است.

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۷۰- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، چند مورد از موارد زیر درست است؟



- این واکنش، به طور طبیعی پیش می رود.
- در این واکنش، ۶ مول الکترون مبادله می شود.
- یک یون چنداتی در این واکنش، نقش اکسنده را دارد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر ۱۸ است.

۱ (۴)

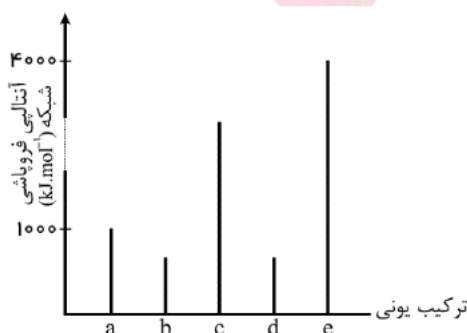
۲ (۳)

۳ (۷)

۴ (۱)

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۷۱- با توجه به نمودار زیر که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب های یونی دوتایی a تا e تشکیل شده از عناصر اصلی ۴ دوره اول جدول تناوبی را مقایسه می کند، کدام مورد درست است؟



- اگر کاتیون ترکیب c ، بار $2+$ داشته باشد، آنیون ترکیب a نمی تواند یک هالید باشد.
- اگر a و b ، کاتیون های مشابه داشته باشند، عناصر سازنده آنیون های آنها می توانند در یک دوره از جدول تناوبی جای داشته باشند.
- اگر در فرمول شیمیایی e ، یون ها زیروند نداشته باشند، بار کاتیون و آنیون در آن، به یقین از بار کاتیون و آنیون در سایر ترکیب ها بیشتر است.
- اگر شعاع آنیون ترکیب b ، کوچک تر از شعاع آنیون ترکیب d و بار الکتریکی آنها برابر باشد، نسبت شعاع کاتیون ها در $\frac{b}{a}$ ، بزرگ تر از شعاع آنیون ها در $\frac{b}{d}$ است.

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۷۲- اگر در واکنش به حالت تعادل: $2NO(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2NOBr(g)$ ، در دمای معین، ۶۶ گرم $NOBr$ ، ۱۸ گرم NO و ۲۴ گرم Br_2 در یک ظرف سه لیتری وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است و اگر برای رسیدن به این تعادل، ۶۰ درصد از مقدار آغازی Br_2 مصرف شده باشد، واکنش با چند مول Br_2 آغاز شده است؟

$$(N = 14 \cdot O = 16 \cdot Br = 80 : g \cdot mol^{-1})$$

- ① ۰/۲۵، ۲۰ ② ۰/۳۷۵، ۲۰ ③ ۰/۳۷۵، ۰/۰۵ ④ ۰/۲۵، ۰/۰۵

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۷۳- کدام مورد، نادرست است؟

- ① آزمایش‌ها نشان می‌دهد که شماری از گروه‌های عاملی، پرتوهای الکترومغناطیسی در محدوده طول موج $10^3 - 10^5 nm$ را جذب می‌کنند.
 ② گاز نیتروژن با هیچ‌یک از گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق، واکنش نمی‌دهد.
 ③ فسفر سفید مانند گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.
 ④ طیف، حاصل برهم‌کنش ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی است.

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۷۴- اگر واکنش: $H_2(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ ، $\Delta H < 0$ ، با وجود شمار مشخصی از مول‌های اجزای آن در ظرف واکنش، در حالت تعادل باشد، چند تغییر گفته‌شده، واکنش را در جهت افزایش مقدار فراورده پیش خواهد برد؟

- افزایش فشار
- کاهش دما
- تزریق CO به ظرف واکنش
- خارج کردن ۵۰ درصد از CH_3OH
- خارج کردن ۵۰ درصد از H_2 و CO به صورت همزمان

- ① ۵ ② ۴ ③ ۳ ④ ۲

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

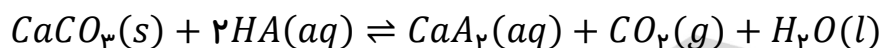
۷۵- کدام مقایسه دربارهٔ شعاع یون‌های داده شده، درست است؟

- ① $S^{2-} > Cl^{-} > K^{+} > Ca^{2+}$ ② $Br^{-} > Cl^{-} > Mg^{2+} > K^{+}$
 ③ $Al^{3+} > Mg^{2+} > Cl^{-} > S^{2-}$ ④ $K^{+} > Mg^{2+} > O^{2-} > F^{-}$

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۷۶- در دمای اتاق، pH محلول ۰/۰۵ مولار اسید ضعیف HA ، ۷/۳ واحد از pH محلول ۰/۰۰۱ مولار باریم هیدروکسید (باز قوی) کوچک‌تر است. ثابت یونش این اسید در این دما به تقریب کدام است و ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید با چند گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟

($g \cdot mol^{-1}$: $C = ۱۲$. $O = ۱۶$. $Ca = ۴۰$ ، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- ① $۰/۵۰$. ۸×۱۰^{-۷} ② $۰/۵۰$. ۲×۱۰^{-۷} ③ $۰/۲۵$. ۸×۱۰^{-۷} ④ $۰/۲۵$. ۲×۱۰^{-۷}

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۷۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اضافه کردن جوش شیرین به شوینده می‌تواند باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن شود.
- عسل، اوره و اتیلن گلیکول، از طریق جاذبه‌های بین‌مولکولی مشابه، در آب حل می‌شوند.
- «ایجاد کف» یکی از شواهد عینی تعیین عملکرد صابون در پاک‌کنندگی آلاینده‌های موجود در محیط است.
- مهم‌ترین تفاوت صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی تشکیل‌دهندهٔ بار منفی در ساختار آنها است.

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۷۸- بر پایهٔ مدل آرنیوس، کدام دو عنصر در واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی به وجود می‌آورند و اسید مربوط به اکسید کدام عنصر، هیدروژن اسیدی بیشتری دارد؟

- ① نیتروژن و گوگرد - گوگرد ② نیتروژن و باریم - باریم
 ③ کربن و کلسیم - کربن ④ کربن و فسفر - کربن

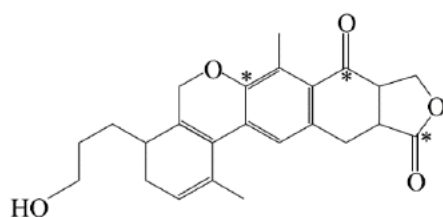
مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۷۹- اگر به محلول ۰/۰۰۲ مولار یک اسید قوی تک پروتون دار، ۹ برابر حجم آن آب مقطر اضافه شود، pH آن چند واحد تغییر می کند و درصد یونش محلول ۰/۰۰۱ مولار اسید ضعیف HA باید کدام عدد باشد تا pH آن با pH نهایی اسید قوی برابر شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)

- ① ۲۰، ۱ ② ۲۰، ۱/۵ ③ ۴، ۱ ④ ۴، ۱/۵

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۰- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب داده شده درست است؟



- شمار اتم های کربن و هیدروژن در مولکول آن برابر است.
- دارای گروه عاملی هیدروکسیل، اتری، کتونی و استری است.
- عدد اکسایش اتم های کربن ستاره دار، در مجموع برابر ۶+ است.

• می تواند در واکنش استری شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۱- در کدام مورد، واکنش خودبه خودی انجام می گیرد و فراورده رنگی تولید می شود؟

- ① ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی
- ② وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نیترات
- ③ ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات
- ④ وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۲- با در نظر گرفتن عدد اکسایش عنصرهای D و M در D_2SiO_4 و MO_3 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می تواند درست باشد؟

- DO • $NaMO_3$ • $D(NO_3)_2$
- DBr_4 • MF_6 • K_2MO_4

- ① ۶ ② ۵ ③ ۴ ④ ۳

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۳- اگر از سلول الکتروشیمیایی « $Cd - Ag$ » برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، کدام گزینه درست است؟

$$(E^{\circ}(Cd^{2+}/Cd) = -0.4V \quad E^{\circ}(Ag^{+}/Ag) = +0.8V)$$

① واکنش کلی سلول: $Ag^{+}(aq) + Cd(s) \rightarrow Ag(s) + Cd^{2+}(aq)$ است و الکترون‌ها از الکتروود Cd به الکتروود Ag حرکت می‌کنند.

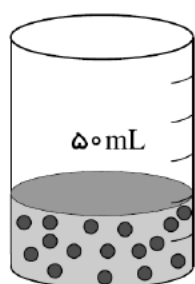
② emf سلول برابر $1/2$ ولت است و جرم تیغه نقره افزایش و جرم تیغه کادمیم کاهش می‌یابد.

③ غلظت یون $Ag^{+}(aq)$ در کاتد افزایش و غلظت یون $Cd^{2+}(aq)$ در آند کاهش می‌یابد.

④ غلظت یون $Ag^{+}(aq)$ در آند افزایش و غلظت یون $Cd^{2+}(aq)$ در کاتد کاهش می‌یابد.

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۴- با توجه به شکل زیر، اگر هر ذره، هم‌ارز 0.02 مول سدیم هیدروکسید (قبل از حل شدن) باشد، غلظت محلول حاصل چند مولار است و ۱۵ میلی‌لیتر از آن، چند گرم سولفوریک اسید را خنثی می‌کند؟



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $g : S = 32 : O = 16 : H = 1$)

① $2/94, 4$ (mol^{-1})

② $5/88, 4$

③ $2/94, 0.2$

④ $5/88, 0.2$

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۵- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- یون فلوئورید، از جمله یون‌هایی است که در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، از آن جدا می‌شود.
- در همه مولکول‌های قطبی با ساختار V شکل، اتم مرکزی به سمت قطب مثبت جهت گیری می‌کند.
- تأثیر حالت فیزیکی بر نیروهای بین مولکولی یک ترکیب، بیشتر از تأثیر جرم مولی و قطبیت آن است.
- در ترکیب‌های یونی دوتایی، می‌توان با استفاده از عدد زیروند سمت راست هر یون، بار یون دیگر را مشخص کرد.

④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در سلول الکترولیتی، الکترولیت، یک ترکیب یونی مذاب یا محلول یک ماده در آب است.
- در سلول الکترولیتی، برخلاف سلولهای گالوانی، الکترودها در یک الکترولیت جای دارند.
- برقکافت آب و آبکاری فلزها، نمونه‌هایی از واکنش‌هایی‌اند که در خلاف جهت طبیعی پیش می‌روند.
- افزون بر روش برقکافت در صنعت، تهیهٔ سدیم از تجزیهٔ گرمایی سدیم کلرید در دمای حدود 4000°C انجام می‌شود.

④ ۴

③ ۳

⑤ ۲

① ۱

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۷- اگر نسبت بار به شعاع در یون پایدار منیزیم، برابر $\frac{e}{pm} \times 10^{-2} \times 3/0.3$ باشد، شعاع آن، به تقریب برابر چند nm است؟

④ ۰/۵۴

③ ۰/۶۶

⑤ ۰/۵۴

① ۰/۶۶

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۸- درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟

- نقطهٔ ذوب الماس، بالاتر از نقطهٔ ذوب سیلیسیم، است.
- سیلیسیم خالص، ساختاری مشابه ساختار الماس دارد.
- آنتالپی پیوند $Si - O$ ، از آنتالپی پیوند $Si - Si$ ، بیشتر است.
- گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که شفاف و انعطاف‌پذیر است.
- سیلیسیم، مانند الماس، در طبیعت به صورت خالص یافت می‌شود.

① درست - نادرست - درست - نادرست - درست

⑤ نادرست - درست - درست - درست - نادرست

③ درست - درست - نادرست - درست - درست

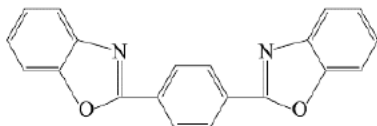
④ درست - درست - درست - درست - نادرست

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۸۹- با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی تشکیل شده است.

• شمار پیوندهای دوگانه، ۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه در



مولکول استیرن است.

• شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن، ۸/۰ شمار پیوندهای کربن

- هیدروژن است.

• شمار اتمهای هیدروژن، دو برابر شمار اتمهای هیدروژن در مولکول ترفتالیک اسید است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۶)

۴ (۱)

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

۹۰- در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، ۸/۵ مول گاز A را با ۵ مول گاز D تا برقرار شدن تعادل:

$3A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons X(g) + 2Z(g)$ گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، ۲ مول گاز X در

مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط واکنش، کدام است؟

۲۶/۸ (۴)

۳۶/۵ (۳)

۴۸/۴ (۶)

۵۱/۲ (۱)

مرجع: سراسری ۱۴۰۲

گروه آموزشی بیست و شو

WWW.20SHOO.IR