

۲۳۶- دستگاه طیف‌بین، توسط کشف شد و به کمک آن معلوم شد که طیف نوری فلزها است و و جنس پرتوها در این دستگاه مشابه اشعه‌ی است.

(۱) بونزن - خطی - هر فلز طیف نوری خطی ویژه خود را دارد - X

(۲) رادرفورد - خطی - هر فلز، طیف نوری خطی ویژه خود را دارد - β

(۳) رادرفورد - رنگی - همه فلزها، طیف نوری مشابه هم دارند - X

(۴) بونزن - رنگی - همه فلزها، طیف نوری مشابه هم دارند - β

۲۳۷- سی و یکمین و سی و پنجمین الکترون در اتم ^{35}Br ، در حالت پایه، در کدام دو عدد کوانتومی با هم تفاوت دارند؟

(۱) اصلی و اسپینی (۲) اصلی و اوربیتالی (۳) مغناطیسی و اسپینی (۴) مغناطیسی و اوربیتالی

۲۳۸- عنصر X با $\text{I}(\text{I})$ هم دوره و با کربن (C) در جدول تناوبی هم گروه است، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

(۱) عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.

(۲) اکسیدهایی با فرمول عمومی XO و XO_2 تشکیل می‌دهد.

(۳) شمار اوربیتال‌های نیم پر لایه‌ی ظرفیت اتم آن در حالت پایه، دو برابر اوربیتال‌های جفت الکترونی این لایه است.

(۴) عنصری شبه فلزی است و یون پایدار X^{4+} با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب Kr تشکیل می‌دهد.

۲۳۹- کدام گزینه درباره‌ی عنصرهای آکتینید، درست است؟

(۱) عدد اتمی این عنصرها از ۵۸ تا ۷۱ می‌باشد.

(۲) نخستین عنصر آن‌ها، آکتینیم است و همگی هسته ناپایداری دارند.

(۳) در دوره هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیر لایه‌ی $4f$ اتم آن در حال پر شدن است.

(۴) مهم‌ترین آن‌ها اورانیم است که پایدارترین ایزوتوپ آن نزدیک به $4/5$ میلیارد سال پایدار است.

۲۴۰- عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی واکنش داده و ترکیب با فرمول تشکیل می‌دهد.

(۱) A_2X ، کووالانسی، 35 (۲) AX_2 ، یونی، 35 (۳) AX_2 ، کووالانسی، 16 (۴) A_2X ، یونی، 16

۲۴۱- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Al} = 27, \text{Mn} = 55 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیتريد بیش از دو برابر درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترات است.

(۲) انرژی شبکه‌ی بلور پتاسیم یدید از انرژی شبکه‌ی بلور لیتیم فلوئورید کمتر است.

(۳) شبکه‌ی بلور یونی، آرایش سه بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.

(۴) بیش از ۹ درصد جرم منیزیم پرمنگنات را منیزیم تشکیل می‌دهد.

۲۴۲- کدام یک از ترکیب‌های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی

به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی‌اند؟

(a) نیتريك اسید (b) COBr_2 (c) ICl_2^- (d) بور هیدروکسید

(۱) a و b (۲) a و c (۳) b و d (۴) c و d

۲۴۳- نام دیگر نیتروژن (V) اکسید و فسفر (V) اکسید، کدام است؟

(۱) نیتروژن پنتاکسید، فسفرپنتاکسید

(۲) نیتروژن پنتاکسید، تترا فسفردکاکسید

(۳) دی نیتروژن پنتاکسید، تترا فسفردکاکسید

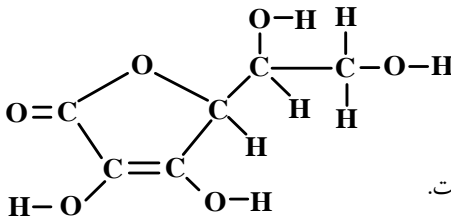
(۴) دی نیتروژن پنتاکسید، دی فسفرپنتاکسید

۲۴۴- در مولکول آسپیرین اتم دارای سه قلمرو الکترونی‌اند، پیوند دوگانه در ساختار آن وجود دارد و امکان تشکیل پیوند

هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود
(۱) ۸، ۵، ندارد. (۲) ۸، ۵، دارد. (۳) ۶، ۳، ندارد. (۴) ۶، ۳، دارد.

۲۴۵- پروپین با ۲- پروپانول در کدام مورد مشابه است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- (۱) در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آن‌ها
 (۲) درصد جرمی هیدروژن
 (۳) انحلال‌پذیری در آب
 (۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی



۲۴۶- با توجه به ساختار مولکولی ترکیب روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) گروه عاملی اتری و استری در ساختار آن شرکت دارد.
 (۲) شمار قلمروهای الکترونی اتم‌های اکسیژن در آن یکسان نیست.
 (۳) شمار اتم‌های کربن مولکول آن با مولکول ۲، ۲- دی متیل بوتان یکسان است.
 (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن از مولکول اگزالییک اسید بیشتر است.

۲۴۷- اگر ۲۵° میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید، $۱/۱$ مول سدیم فسفات در آب تشکیل

دهد، غلظت این محلول، برابر چند مول بر لیتر است؟

- (۱) $۲/۸$ (۲) $۲/۵$ (۳) $۱/۴$ (۴) $۱/۲$

۲۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $۱/۴$ لیتر از هر گاز ایده‌آل در شرایط STP، شامل $۶/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$ مول از آن گاز است.
 (۲) در هر واکنش تجزیه، یک ماده مرکب به عنصرهای تشکیل‌دهنده خود مبدل می‌شود.
 (۳) $۱/۰۰۵$ مول هیدروژن سیانید، از $۹۰/۳۳ \times ۱۰^{۲۰}$ اتم تشکیل شده است.
 (۴) در هر واکنش جابه‌جایی دوگانه، همواره دو ماده مرکب شرکت دارند.

۲۴۹- کدام گزینه نادرست است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, K = ۳۹, Cr = ۵۲, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1}$)

- (۱) از واکنش $۱/۲$ مول سدیم هیدروکسید با بنزویک اسید، $۲۸/۸$ گرم سدیم بنزوات تشکیل می‌شود.
 (۲) در واکنش: $Ba(NO_3)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$ فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌شود.
 (۳) فراورده‌های واکنش $CuSO_4(aq) + Na_2S(aq) \rightarrow$ مواد محلول در آب‌اند.
 (۴) نسبت جرم پتاسیم به جرم کروم در پتاسیم دی کرومات، برابر $۱/۷۵$ است.

۲۵۰- در واکنش ۵° میلی‌لیتر محلول $۱/۴$ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی، با بازده ۸۰° درصد، به تقریب

چند گرم کوپریک هیدروکسید می‌توان به دست آورد؟ ($H = ۱, O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$)

- (۱) $۱/۹۶$ (۲) $۰/۷۸۴$ (۳) $۰/۹۸۵$ (۴) $۱/۵۶$

۲۵۱- اگر واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، در دمای $۱۸۷^{\circ}C$ به حالت تعادل درآید و در این حالت مقدار آنترپی حدود

$-۲۰۰ J.K^{-1}$ باشد، گرمای تشکیل گاز آمونیاک حدود چند کیلو ژول بر مول است؟

- (۱) $+۴۶$ (۲) $+۹۲$ (۳) -۴۶ (۴) -۹۲

۲۵۲- اگر در واکنش سوختن $۵/۸$ گرم گاز ۲- متیل پروپان در استوانه‌ای با پیستون متحرک، مقدار $۱۰ kJ$ کار انجام گیرد و انرژی

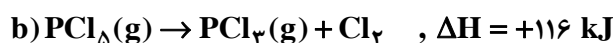
درونی به اندازه $۲۷۷/۵ kJ$ کاهش یابد، آنتالپی سوختن این گاز برابر چند کیلو ژول بر مول است؟

($C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- (۱) -۲۶۷۵ (۲) -۲۸۶۵ (۳) -۲۸۷۵ (۴) -۲۸۸۵

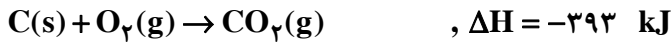
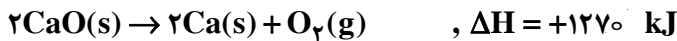
۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلو ژول گرما آزاد می‌شود؟

($P = ۳۱ : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) $۱۷/۵$ (۴) $۲۱/۵$

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های داده شده، انرژی تشکیل کلسیم کربنات برابر چند $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است؟



(۴) -۶۹۷

(۳) -۱۱۱۸

(۲) -۱۲۰۸

(۱) -۱۴۸۳

۲۵۵- درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول ۶/۲۵ مولال آن کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

۲۵۶- محلولی از CaSO_4 در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $\text{CaSO}_4(s)$ در آن حل می‌شود؟ (انحلال پذیری CaSO_4 در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

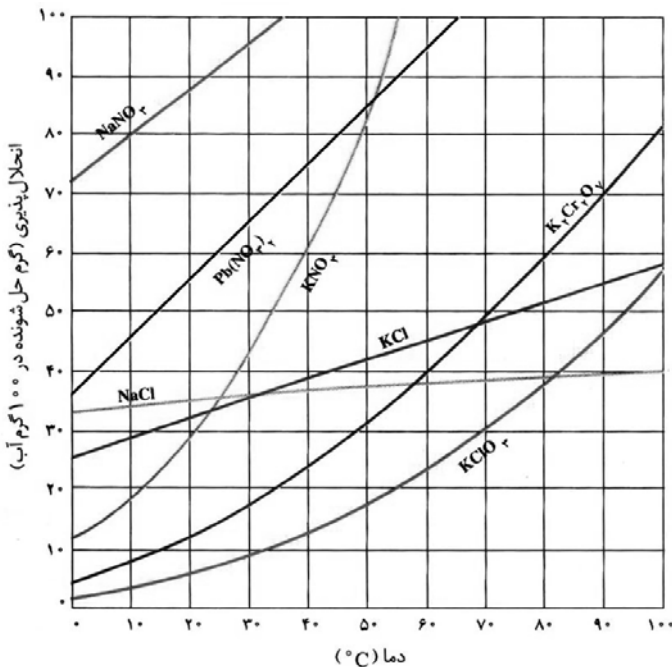
($\text{Ca} = 40, \text{CaSO}_4 = 136: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۴) ۴/۱

(۳) ۱/۷

(۲) ۱/۵

(۱) صفر



۲۵۷- در چهار ظرف دارای ۳۰۰ g آب در دمای 20°C ،

به ترتیب از راست به چپ، ۱۰۰ g از ترکیب‌های سرب

(II) نیترات (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نیترات (C)

و پتاسیم دی کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن،

محلول از مواد جامد باقی مانده جداسازی شده است.

ترتیب چگالی محلول‌های به دست آمده، کدام است؟

(از تغییر حجم حلال، چشم‌پوشی شود.)

(۱) $A > B > C > D$

(۲) $B > A > C > D$

(۳) $B > D > C > A$

(۴) $A > C > D > B$

۲۵۸- برای تهیه ۲۰۰ mL محلول با غلظت ۱۰ ppm از یون‌های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص

۷۸ درصد لازم است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (چگالی محلول برابر $1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ است.)

(۴) 1×10^{-3} (۳) 2×10^{-3} (۲) 4×10^{-3} (۱) 8×10^{-3}

۲۵۹- رابطه‌ی قانون سرعت برای واکنش فرضی $A \rightarrow B$ ، به صورت: $k[A]^2 = \text{سرعت}$ ، است. پس از تبدیل ۹۰ درصد ماده A به

فراورده، سرعت واکنش چند برابر سرعت آغازی آن خواهد بود؟

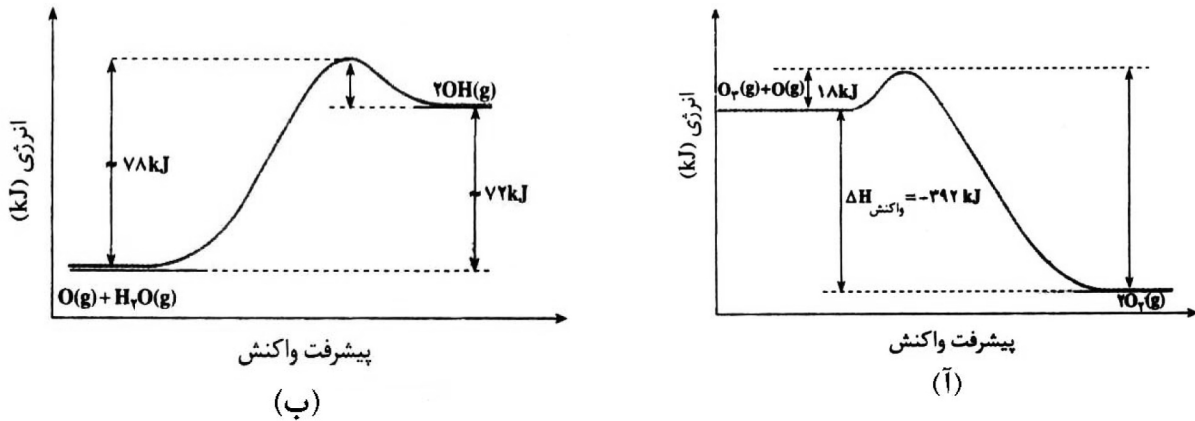
(۴) ۰/۹

(۳) ۰/۰۹

(۲) ۰/۱

(۱) ۰/۰۱

۲۶۰- با توجه به نمودارهای « انرژی - پیشرفت واکنش » زیر، کدام گزینه نادرست است؟



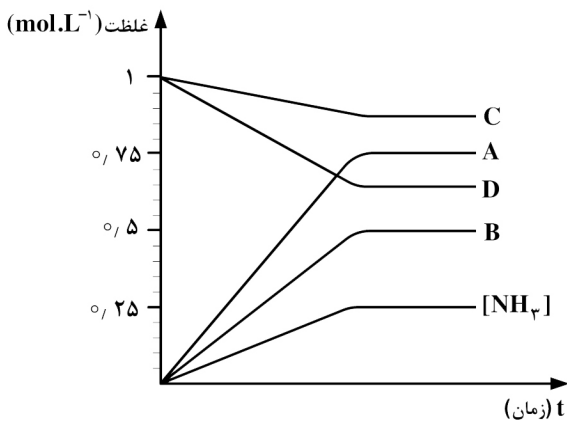
(۱) واکنش: $2\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}(\text{g})$ ، با آزاد شدن ۷۸ کیلوژول گرما همراه است.

(۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند اما از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.

(۳) انرژی فعال‌سازی واکنش آ در جهت رفت، سه برابر انرژی فعال‌سازی واکنش ب، در جهت برگشت است.

(۴) سرعت واکنش آ، بیشتر است و تشکیل هر مول گاز اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلو ژول گرما همراه است.

۲۶۱- اگر نمودار زیر، نشان‌دهنده تغییر غلظت آمونیاک در فرایند هابر باشد که در یک ظرف ۱۰ لیتری و با ۱۰ مول از هر یک از واکنش‌گرها آغاز شده است، کدام نمودار به تغییر غلظت هیدروژن مربوط است؟



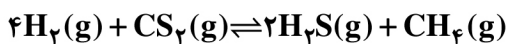
A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۲۶۲- سه مول $\text{H}_2(\text{g})$ و یک مول $\text{CS}_2(\text{g})$ در یک ظرف یک لیتری مطابق واکنش زیر، به تعادل می‌رسند. اگر در لحظه تعادل از واکنش دهنده اضافی ۰/۵ مول در ظرف باقی‌مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش برابر چند $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ است؟



۱۰ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۳- با توجه به این که در واکنش: $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، $\Delta H < 0$ ، یک گونه واسطه تشکیل می‌شود، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

(۱) یک واکنش دو مرحله‌ای است.

(۲) سرعت کلی واکنش، تابع سرعت مرحله کندتر آن است.

(۳) با انجام آن در ظرف در بسته به صورت هم دما، فشار درون ظرف کاهش می‌یابد.

(۴) یک واکنش کاتالیز شده‌ی همگن است و پایداری گونه واسطه از پایداری فرآورده‌ها بیشتر است.

۲۶۴- به ۱۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول بافر که در آن غلظت اسید و نمک یکسان و برابر ۰/۱ مولار است ($K_a = 10^{-5}$)، ۵۰ mL هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۵ مولار اضافه شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۲ (۴) ۲/۲

۲۶۵- در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی 2.5 g.mL^{-1} تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۰/۱۶ g سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با $\text{pH} = 2$ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

($M_{\text{NaOH}} = 40$, $M_{\text{HA}} = 150 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲۶۶- بر اثر حل شدن چند مول از یک اسید HA که pK_a آن برابر صفر است، در یک لیتر آب مقطر، pH محلول به صفر می‌رسد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۷- اگر به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول فرمالدهید، گروه‌های متیل قرار گیرند، ماده به دست آمده فاقد کدام ویژگی است؟

(۱) در آب به هر نسبتی حل می‌شود و چربی‌ها را در خود حل می‌کند.
 (۲) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر -۶ است.
 (۳) ایزومر پروپانال است و خاصیت کاهندگی چشم‌گیری ندارد.
 (۴) فرمول تجربی آن با فرمول مولکولی کتن متفاوت است.

۲۶۸- در فرایند برقکافت آب نمک غلیظ، نسبت جرمی گاز آزاد شده در آند به جرم گاز آزاد شده در کاتد، است و حجم آن‌ها در شرایط یکسان، است. ($H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

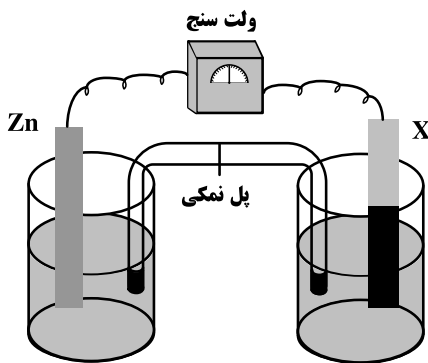
(۱) ۷۱، برابر (۲) ۷۱، نابرابر (۳) ۳۵/۵، برابر (۴) ۳۵/۵، نابرابر

۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکتروستاتدار فلز باشد،

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})) = -0.76 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{M}^{2+}(\text{aq}) / \text{M}(\text{s})) = -1.18 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{M}'^{2+}(\text{aq}) / \text{M}'(\text{s})) = +1.2 \text{ V}$$



(۱) M' ، کاتیون‌های پل نمکی در محلول الکتروستات روی وارد می‌شوند.
 (۲) M ، با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه روی کاسته می‌شود.
 (۳) M' ، الکتروستات روی آند و E° سلول برابر ۰/۴۴ ولت است.
 (۴) M ، الکتروستات روی کاتد و E° سلول برابر ۰/۴۲ ولت است.

۲۷۰- اگر برقکافت یک سلول الکترولیتی با ولتاژ ۱/۵ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکترودهای کدام دو فلز به آن، برقکافت در آن انجام می‌شود؟

$$\text{A}^{2+}(\text{aq}) / \text{A}(\text{s}) = -0.76 \text{ V}$$

$$\text{B}^{3+}(\text{aq}) / \text{B}(\text{s}) = -0.44 \text{ V}$$

$$\text{D}^{2+}(\text{aq}) / \text{D}(\text{s}) = +0.80 \text{ V}$$

$$\text{E}^{2+}(\text{aq}) / \text{E}(\text{s}) = +0.34 \text{ V}$$

(۴) E و D

(۳) E و B

(۲) D و B

(۱) D و A