

پاسخ به سوال های شیمی آزمون سراسری ۹۳ رشته تجربی

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

- (۱) بونزن - خطی - هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد - X
- (۲) رادرفورد - خطی - هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد - β
- (۳) رادرفورد - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند - X
- (۴) بونزن - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند - β

پاسخ: گزینه ۱

۲۳۷- سی و یکمین و سی و پنجمین الکترون در اتم ^{35}Br ، در حالت پایه، در کدام دو عدد کوآنتومی با هم تفاوت دارند؟
(۱) اصلی و اسپینی (۲) اصلی و اوربیتالی (۳) مغناطیسی و اسپینی (۴) مغناطیسی و اوربیتالی

پاسخ: گزینه ۳

توضیح: آرایش الکترونی اتم Br در حالت پایه به شکل $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ است و سی و یکمین و سی و پنجمین الکترون آن در یک زیر لایه قرار دارد، بنابراین عدد کوانتومی اصلی و اوربیتالی آنها با هم یکسان است و عدد کوانتومی مغناطیسی و اسپینی می تواند متفاوت باشد.

۲۳۸- عنصر X با ید (^{127}I) هم دوره و با کربن (C) در جدول تناوبی هم گروه است، کدام گزینه درباره ی آن نادرست است؟
(۱) عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.

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

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

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

پاسخ: گزینه ۴. در صورتی که یون X^{4+} تشکیل دهد، تعداد الکترون های آن ۴۶ می شود که با گاز نجیب آرگون برابر نیست.

توضیح: گزینه ۱ درست است چون هم دوره ید و هم گروه C است بنابراین اختلاف عدد اتمی آن با ید ۳ الکترون می باشد. (اختلاف تعداد الکترون های عنصرهای گروه ۱۴ و ۱۷).

گزینه ۲ درست است چون پایین ترین عدد اکسایش عنصرهای گروه ۱۴ برابر با ۲ و بالاترین عدد اکسایش آنها ۴ است.

گزینه ۳ درست است چون آرایش لایه ظرفیت عنصرهای گروه ۱۴ به $ns^2 np^2$ ختم می شود و الکترون های زیر لایه np جفت نشده است.

۲۳۹- کدام گزینه درباره ی عنصرهای آکتینید، درست است؟

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

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

(۳) در دوره هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیر لایه ی ۴f اتم آن در حال پر شدن است.

(۴) مهم ترین آنها اورانیم است که پایدارترین ایزوتوپ آن نزدیک به ۴/۵ میلیارد سال پایدار است.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۱ نادرست چون عدد اتمی لانتانیدها از ۵۸ تا ۷۱ و اکتینیدها از ۹۰ تا ۱۰۳ است.

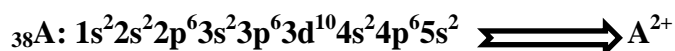
گزینه ۳ نادرست چون در دوره هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیر لایه 4f آنها در حال پر شدن است.

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

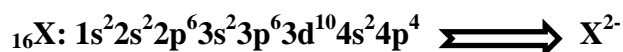
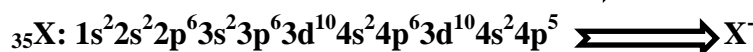


پاسخ: گزینه ۲

توضیح: عنصر A با عدد اتمی ۳۸ در گروه دوم جدول تناوبی جای دارد و فلز است و با X که نافلز است ترکیب یونی می دهد.



فرمول ترکیب یونی A با X_{16} : AX



فرمول ترکیب یونی A با X_{35} : AX_2

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

(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 می دهد.

پاسخ: گزینه ۱

$AlN: \%N_1 = \frac{14g N}{27+14g AlN} \times 100 = \%34/15$

$\rightleftharpoons \frac{N_1}{N_2} = \frac{34/15}{19/72} = 1/73$

$Al(NO_3)_3 : \%N_2 = \frac{3 \times 14g N}{27+3 \times 14+9 \times 16g Al(NO_3)} \times 100 = 19/722$

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؟

(d) بور هیدروکسید

(c) ICl_2^-

(b) $COBr_2$

(a) نیتريك اسید

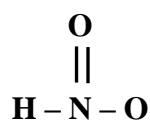
(۴) c و d

(۳) d و b

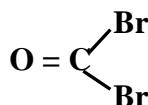
(۲) c و a

(۱) b و a

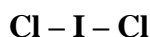
پاسخ: گزینه ۴



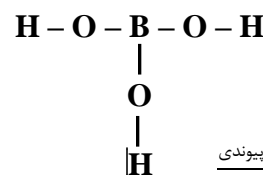
$\frac{\text{ناپیوندی}}{\text{پیوندی}} = \frac{7}{5} = 1/1$



$\frac{\text{ناپیوندی}}{\text{پیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$



$\frac{\text{ناپیوندی}}{\text{پیوندی}} = \frac{9}{2} = 4/5$



$\frac{\text{ناپیوندی}}{\text{پیوندی}} = \frac{6}{6} = 1$

توضیح:

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

(۱) نیتروژن پنتااکسید، فسفر پنتااکسید

(۲) نیتروژن پنتااکسید، تترا فسفردکا اکسید

(۳) دی نیتروژن پنتااکسید، تترا فسفردکا اکسید

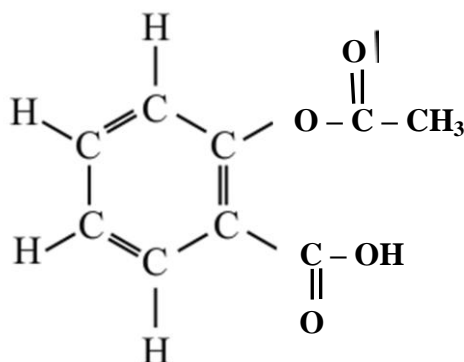
(۴) دی نیتروژن پنتااکسید، دی فسفر پنتااکسید

پاسخ: گزینه 3 چون اکسیدهای فسفر به صورت دایمر وجود دارد یعنی P_2O_3 به صورت P_4O_6 و P_2O_5 به صورت P_4O_{10} است.

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

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

پاسخ: گزینه 2



۲۴۵- پروپین با ۲- پروپانول در کدام مورد مشابه است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آنها

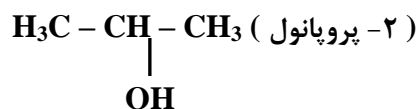
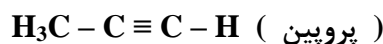
(۲) درصد جرمی هیدروژن

(۳) انحلال پذیری در آب

(۴) مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی

پاسخ: گزینه ۱

توضیح: با توجه به ساختار لوویس این دو مولکول اتم کربن CH_3 عدد اکسایش یکسان دارد.



$$\%H = \frac{8g}{60g} \times 100 = 13/33\%$$

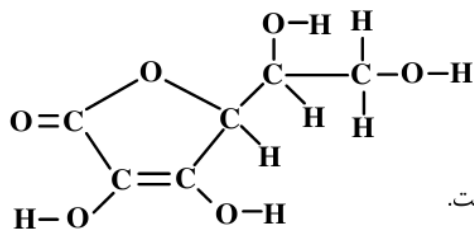
$$\%H = \frac{4g H}{40g C_3H_4} \times 100 = 10\%$$

گزینه ۲ نادرست:

پروپانول

گزینه ۳ نادرست چون پروپین ترکیب ناقطبی است و در آب حل نمی شود در حالی که ۲- پروپانول قطبی و محلول در آب است.

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 اگزالیک اسید بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۱ چون ترکیب فاقد گروه عاملی اتری است.

۲۴۷- اگر ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید، ۰/۱ مول سدیم فسفات در آب تشکیل

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

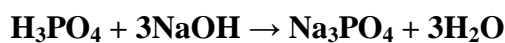
۱/۲ (۴)

۱/۴ (۳)

۲/۵ (۲)

۲/۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۴



توضیح:

$$\text{mol NaOH} = 0/1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4 \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} = 0/3 \text{ mol NaOH} \quad , \quad \text{mol/L} = \frac{0/3 \text{ mol NaOH}}{0/25 \text{ L}} = 1/2$$

۲۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ۰/۱۴ لیتر از هر گاز ایده‌آل در شرایط STP، شامل $6/25 \times 10^{-3}$ مول از آن گاز است.

(۲) در هر واکنش تجزیه، یک ماده مرکب به عنصرهای تشکیل‌دهنده خود مبدل می‌شود.

(۳) ۰/۰۰۵ مول هیدروژن سیانید، از $9/33 \times 10^{20}$ اتم تشکیل شده است.

(۴) در هر واکنش جابه‌جایی دو‌گانه، همواره دو ماده مرکب شرکت دارند.

پاسخ: گزینه ۲ چون در واکنش تجزیه یک ماده به دو یا چند ماده ساده تر تبدیل می‌شود.

۲۴۹- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{K} = 39, \text{Cr} = 52, \text{Fe} = 56: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) از واکنش ۰/۲ مول سدیم هیدروکسید با بنزویک اسید، ۲۸/۸ گرم سدیم بنزوات تشکیل می‌شود.

(۲) در واکنش: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$ ، فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌شود.

(۳) فراورده‌های واکنش $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow$ ، مواد محلول در آب‌اند.

(۴) نسبت جرم پتاسیم به جرم کروم در پتاسیم دی کرومات، برابر ۰/۷۵ است.

پاسخ: گزینه ۳ چون یکی از فراورده‌های واکنش CuS است که نامحلول است.

۲۵۰- در واکنش ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی، با بازده ۸۰ درصد، به تقریب

چند گرم کوپریک هیدروکسید می‌توان به دست آورد؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$)

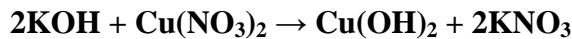
۱/۵۶ (۴)

۰/۹۸۵ (۳)

۰/۷۸۴ (۲)

۱/۹۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲



توضیح:

$$g \text{ Cu}(\text{OH})_2 = 0/05\text{L} \times 0/4 \text{ mol/L KOH} \times \frac{1\text{mol Cu}(\text{OH})_2}{2\text{mol KOH}} \times \frac{98\text{g Cu}(\text{OH})_2}{1\text{mol Cu}(\text{OH})_2} \times \frac{80}{100} = 0/784$$

۲۵۱- اگر واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، در دمای 187°C به حالت تعادل درآید و در این حالت مقدار آنتروپی حدود

$$-200 \text{ J.K}^{-1}$$

$$+46 \quad (1) \quad -46 \quad (3) \quad -92 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۳

توضیح: به هنگام تعادل $\Delta G = 0$ است و بنابراین:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = 0 \implies \Delta H = T\Delta S \implies \Delta H = (187 + 273) \text{ K} \times (-200 \text{ J/K}) = -92000 \text{ J} = -92 \text{ KJ}$$

این مقدار گرما مربوط به واکنش بالا است که در آن ۲ مول آمونیاک تشکیل شده است و باید بر ۲ تقسیم شود تا گرمای تشکیل

$$\Delta H_f^\circ(\text{NH}_3) = -92/2 = -46 \text{ KJ} \quad \text{آمونیاک حاصل شود.}$$

۲۵۲- اگر در واکنش سوختن $5/8$ گرم گاز ۲- متیل پروپان در استوانه‌ای با پیستون متحرک، مقدار 10 kJ کار انجام گیرد و انرژی

درونی به اندازه $277/5 \text{ kJ}$ کاهش یابد، آنتالپی سوختن این گاز برابر چند کیلو ژول بر مول است؟

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

$$-2675 \quad (1) \quad -2865 \quad (2) \quad -2875 \quad (3) \quad -2885 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱

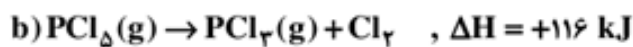
$$\Delta H = \Delta U - W = -277/5 \text{ KJ} + 10 \text{ KJ} = -267/5 \text{ KJ}$$

توضیح:

$$\Delta H(\text{KJ/mol}) = \frac{-267/5 \text{ KJ}}{5/8 \text{ g}} \times \frac{58 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = -2675$$

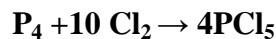
۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلو ژول گرما آزاد می‌شود؟

$$(P = 31 : \text{g.mol}^{-1})$$



$$13 \quad (1) \quad 15 \quad (2) \quad 17/5 \quad (3) \quad 21/5 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱



توضیح: ابتدا باید گرمای واکنش مقابل را از دو واکنش داده شده بیابیم:

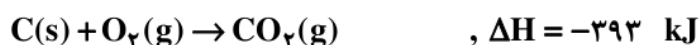
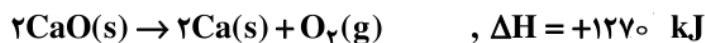
به این منظور باید واکنش b در ۴ ضرب شده و معکوس گردد و با واکنش a جمع شود.

$$\Delta H = -1148 + (-116 \times 4) = -1612 \text{ KJ}$$

$$\text{KJ/g} = \frac{1612 \text{ KJ}}{4 \times 31 \text{ g P}} = 13$$

گرمای حاصل از سوختن یک گرم فسفر برابر است با:

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



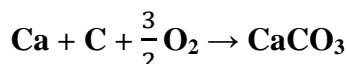
-۶۹۷ (۴)

-۱۱۱۸ (۳)

-۱۲۰۸ (۲)

-۱۴۸۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲



توضیح: واکنش تشکیل کلسیم کربنات به شکل مقابل است:

برای تعیین گرمای این واکنش از واکنش‌های داده شده باید واکنش اول عکس و در $1/2$ ضرب شود. واکنش دوم معکوس گردد و واکنش

سوم بدون تغییر می ماند بنابراین:

$$\Delta H = \left(\frac{-1270}{2}\right) + (-180) + (-393) = -1208$$

۲۵۵- درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول $6/25$ مولال آن کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

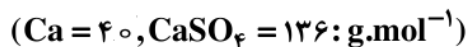
پاسخ: گزینه ۳

توضیح: $6/25$ مولال یعنی آن که در 1000 گرم از حلال $6/25$ مول ماده حل شونده وجود دارد بنابراین:

$$g \text{ NaOH} = 6/25 \text{ mol} \times \frac{40g \text{ NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 250g$$

$$\text{NaOH درصد جرمی} = \frac{250g \text{ NaOH}}{1000 + 250} \times 100 = 20\%$$

۲۵۶- محلولی از CaSO_4 در 500 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 $1/02$ گرم در 100 گرم آب است.)



۴/۱ (۴)

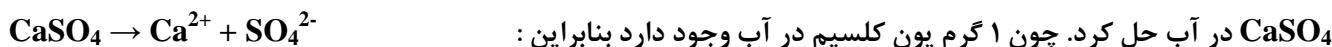
۱/۷ (۳)

۱/۵ (۲)

صفر (۱)

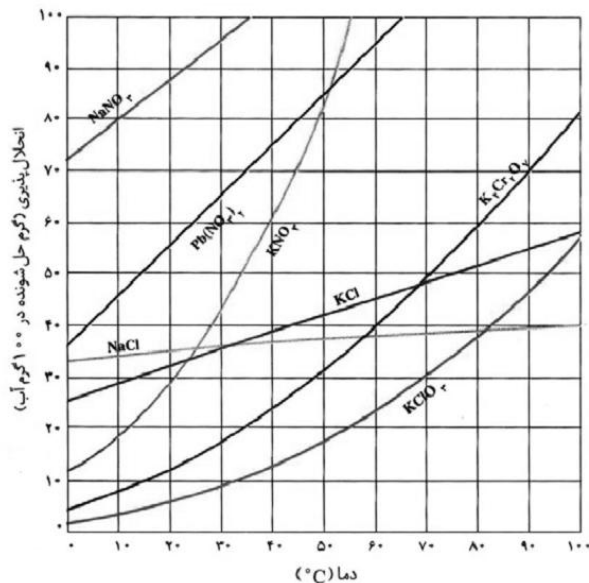
پاسخ: گزینه ۳

توضیح: انحلال پذیری CaSO_4 برابر با $1/02$ گرم در 100 گرم آب است بنابراین برای تهیه محلول سیر شده در 500 گرم آب باید $5/1$ گرم



$$g \text{ CaSO}_4 = 1g \text{ Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40g} \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{136g}{1 \text{ mol CaSO}_4} = 3/4g \text{ CaSO}_4$$

باید به آب افزوده شود $5/1 - 3/4 = 1/7 \text{ CaSO}_4$



۲۵۷- در چهار ظرف دارای ۳۰۰ g آب در دمای ۲۰°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) $A > C > D > B$

پاسخ: گزینه ۴

توضیح: ترتیب انحلال پذیری این ترکیب‌ها در آب و در دمای ۲۰ درجه به شکل مقابل است:

$$A > C > D > B$$

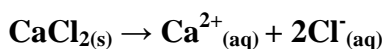
و هر چه مقدار انحلال پذیری بیشتر باشد جرم ماده حل شده در مقدار معین آب بیشتر است، بنابراین چگالی محلول حاصل نیز بیشتر خواهد بود.

۲۵۸- برای تهیهی ۲۰۰ mL محلول با غلظت ۱۰ ppm از یون‌های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۸ درصد لازم است؟ ($Ca = 40, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$) (چگالی محلول برابر $1 g.mL^{-1}$ است.)

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

پاسخ: گزینه ۲

توضیح:



$$200mL \times \frac{1g}{1mL} = 200g \quad 10ppm = \frac{gCl^{-}}{200g} \times 10^6 \iff g Cl^{-} = 2 \times 10^{-3}$$

$$gCaCl_2 = 2 \times 10^{-3} g Cl^{-} \times \frac{1mol Cl^{-}}{35.5gCl^{-}} \times \frac{1mol CaCl_2}{2mol Cl^{-}} \times \frac{111g CaCl_2}{1mol CaCl_2} \times \frac{100}{78} = 4 \times 10^{-3}$$

۲۵۹- رابطه‌ی قانون سرعت برای واکنش فرضی $A \rightarrow B$ ، به صورت: $k[A]^2 =$ سرعت، است. پس از تبدیل ۹۰ درصد ماده A به فراورده، سرعت واکنش چند برابر سرعت آغازی آن خواهد بود؟

- (۱) ۰/۰۱
- (۲) ۰/۱
- (۳) ۰/۰۹
- (۴) ۰/۹

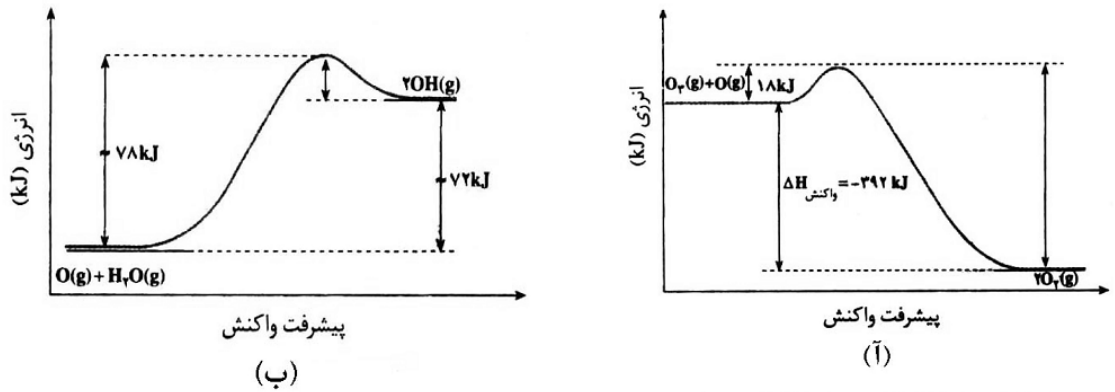
پاسخ: گزینه ۱

توضیح: هنگامی که ۹۰٪ ماده A به فرآورده تبدیل شود غلظت A باقیمانده ۱۰٪ غلظت اولیه خواهد بود.

$$R_1 = K [A]_1^2$$

$$R_2 = K (0.1 [A]_1)^2 = 0.01 K [A]_1^2 \iff R_2 = 0.01 R_1$$

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

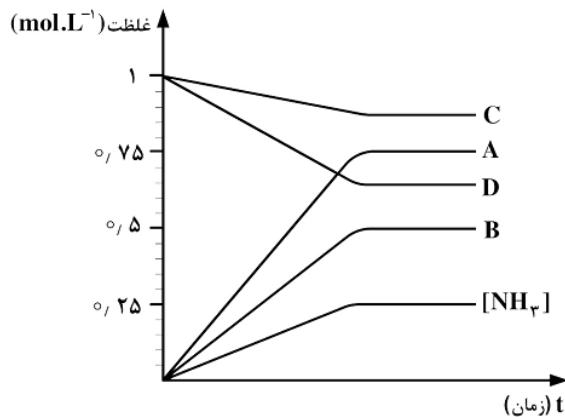


- (۱) واکنش: $2OH(g) \rightarrow H_2O(g) + O(g)$ ، با آزاد شدن ۷۸ کیلوژول گرما همراه است.
 (۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند اما از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.
 (۳) انرژی فعال‌سازی واکنش آ در جهت رفت، سه برابر انرژی فعال‌سازی واکنش ب، در جهت برگشت است.
 (۴) سرعت واکنش آ، بیشتر است و تشکیل هر مول گاز اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلو ژول گرما همراه است.

پاسخ: گزینه ۱

توضیح: واکنش گزینه ۱ عکس واکنش نشان داده شده در نمودار ب و مقدار ΔH آن ۷۲ کیلوژول است.

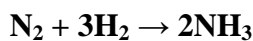
۲۶۱- اگر نمودار زیر، نشان‌دهنده تغییر غلظت آمونیاک در فرایند هابر باشد که در یک ظرف ۱۰ لیتری و با ۱۰ مول از هر یک از واکنش‌گرها آغاز شده است، کدام نمودار به تغییر غلظت هیدروژن مربوط است؟



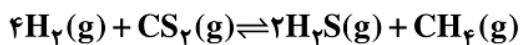
- A (۱)
 B (۲)
 C (۳)
 D (۴)

پاسخ: گزینه ۴

توضیح: A و B نمی‌تواند نشان‌دهنده تغییر غلظت هیدروژن باشد چون غلظت اولیه را صفر نشان داده است. از دو نمودار C و D نمودار D مربوط به تغییر غلظت هیدروژن است چون ضریب استوکیومتری آن در معادله واکنش بزرگتر است و بنابراین شیب نمودار تغییر غلظت آن بیش‌تر است.



۲۶۲- سه مول $H_2(g)$ و یک مول $CS_2(g)$ در یک ظرف یک لیتری مطابق واکنش زیر، به تعادل می‌رسند. اگر در لحظه تعادل از واکنش‌دهنده اضافی ۰/۵ مول در ظرف باقی‌مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش برابر چند $L \cdot mol^{-1}$ است؟



۱۰ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

توضیح: مقادیر اولیه نشان می دهد که CS₂ واکنش دهنده اضافی است.

$$K = \frac{[CH_4][H_2S]^2}{[H_2]^4[CS_2]} = \frac{(0/5)(1)^2}{(1)^4(0/5)} = 1$$

1

| | H ₂ | CS ₂ | H ₂ S | CH ₄ |
|----------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| غ اولیه | 3 | 1 | 0 | 0 |
| تغییر غ | -4x | -x | +2x | +x |
| غ تعادلی | 1 | 0/5 | 1 | 0/5 |

۲۶۳- با توجه به این که در واکنش: $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta H < 0$ ، یک گونه واسطه تشکیل

می شود، کدام گزینه درباره ی آن نادرست است؟

(۱) یک واکنش دو مرحله ای 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 می یابد.

(۴) یک واکنش کاتالیز شده ی همگن است و پایداری گونه واسطه از پایداری فرآورده ها بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۴

توضیح: سطح انرژی گونه حد واسط بالاتر از واکنش دهنده ها و فرآورده ها است و بنابراین ناپایدارتر از آنها است.

۲۶۴- به ۱۰۰ میلی لیتر 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؟

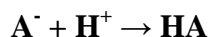
۲/۲ (۴)

۲ (۳)

۱/۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه 1



توضیح: با افزودن هیدروکلریک اسید آنیون نمک با اسید واکنش می دهد.

$$\text{mol } A^- = 0/1 \text{ L} \times 0/1 \text{ mol/L} = 0/01 \text{ mol}$$

$$\text{mol } H^+ = 0/05 \text{ L} \times 0/5 \text{ mol/L} = 0/025$$

$$\text{H}^+ = 0/025 - 0/01 = 0/015 \text{ باقیمانده } [H^+] = \frac{0/015 \text{ mol}}{0/15 \text{ L}} = 0/1 \text{ mol/L} \quad \text{pH} = -\log 0/1 = 1$$

۲۶۵- در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی ۲/۵ g.mL⁻¹ تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۰/۱۶ g سدیم

هیدروکسید افزوده شود، محلولی با pH = ۲ حاصل می شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟

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

۳۶ (۴)

۳۰ (۳)

۲۴ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

توضیح:

$$\text{mol NaOH} = 0/16 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0/004 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{mol } H^+ \text{ نهایی} = 0/01 \text{ mol/L} \times 0/1 \text{ L} = 0/001$$

$$\text{mol } H^+ \text{ اولیه} = 0/004 + 0/001 = 0/005$$

$$gHA = 0/005 \text{ mol HA} \times \frac{150g HA}{1 \text{ mol HA}} = 0/75g$$

$$g \text{ محلول} = 2/5g$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{0/75}{2/5} \times 100 = 30\%$$

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؟

۴ (۴)

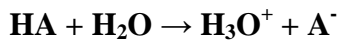
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

توضیح: چون PK_a برابر صفر است بنابراین K_a برابر با یک و اسید HA یک اسید قوی به شمار می‌آید. بنابراین:



$$[H_3O^+] = [HA]$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^0 = 1$$

$$\text{mol HCl} = 1$$

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.

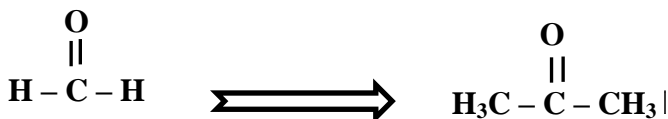
(۲) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۶- است.

(۳) ایزومر پروپانال است و خاصیت کاهندگی چشم‌گیری ندارد.

(۴) فرمول تجربی آن با فرمول مولکولی کتن متفاوت است.

پاسخ: گزینه ۲

توضیح: با جایگزین شدن اتم‌های هیدروژن فرمالدهید با گروه‌های متیل ساختار زیر حاصل می‌شود.



مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن ۴- 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. ($H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35/5; g.mol^{-1}$)

(۴) ۳۵/۵، نابرابر

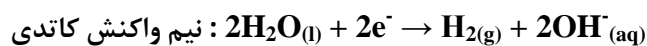
(۳) ۳۵/۵، برابر

(۲) ۷۱، نابرابر

(۱) ۷۱، برابر

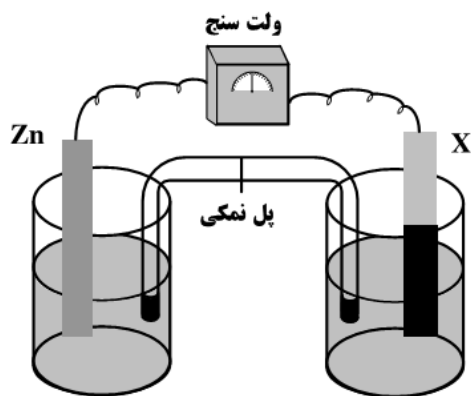
پاسخ: گزینه ۳

توضیح: در برقکافت آب نمک غلیظ در آند گاز کلر و در کاتد گاز هیدروژن تولید می‌شود.



مطابق نیم واکنش‌ها گازهای هیدروژن و کلر به نسبت حجمی برابر تولید می‌شوند اما نسبت جرمی کلر به هیدروژن ۳۵/۵ است.

۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکتروود استاندارد 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 الکتروود روی وارد می‌شوند.
 (۲) M ، با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه روی کاسته می‌شود.
 (۳) M' ، الکتروود روی آند و E° سلول برابر $0,44$ ولت است.
 (۴) M ، الکتروود روی کاتد و E° سلول برابر $0,42$ ولت است.

پاسخ: گزینه ۴

توضیح: اگر X فلز M باشد در سلول Zn نقش کاتد را خواهد داشت و اگر X فلز M' باشد در سلول Zn نقش آنود را خواهد داشت. ویژگی آنود و کاتد در سلول گالوانی مطابق با جدول زیر است.

| کاتد | آنود |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| قطب مثبت | قطب منفی |
| کاهش | اکسایش |
| افزایش جرم | کاهش جرم |
| کاتیون‌های پل نمکی به سمت آن می‌آیند. | آنیون‌های پل نمکی به سمت آن می‌آیند. |

۲۷۰- اگر برقکافت یک سلول الکتروولیتی با ولتاژ $1/5$ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکتروودهای 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

پاسخ: گزینه ۱

توضیح: برای آن که برقکافت صورت گیرد باید اختلاف دو الکتروود مساوی با $1/5$ ولت یا بزرگ تر از آن باشد.

به امید موفقیت و بهروزی شما: مهدی شیرینی