

- ۲۰۱- اگر الکترون در اتم هیدروژن، از حالت پایه به لایه $n = 5$ ، برانگیخته شود، کدام عبارت در این مورد، درست است؟
- (۱) برای یونش این اتم، انرژی کمتری نسبت به حالت پایه، نیاز است.
 - (۲) الکترون در این حالت، انرژی کمتری نسبت به حالت پایه، دارد و از هسته دورتر است.
 - (۳) طول موج نور نشر یافته هنگام برگشت به حالت پایه، بیشتر از برگشت به حالت $n = 2$ است.
 - (۴) به انرژی لازم جدا کردن این الکترون برانگیخته در اتم، انرژی نخستین یونش هیدروژن می‌گویند.

پاسخ: گزینه ۱ صحیح می‌باشد

- رد گزینه ۲: انرژی الکترون با فاصله آن از هسته رابطه مستقیم دارد یعنی هر چه از هسته دورتر شویم انرژی آن بیشتر است
- رد گزینه ۳: هرچه فاصله ی بین ترازهای انرژی بیشتر باشد انرژی نورنشر شده بیشتر و طول موج آن کوتاهتر است.
- رد گزینه ۴: انرژی نخستین یونش به انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه در اتم هیدروژن گفته می‌شود

۲۰۲- بیست و یکمین الکترون اتم ${}_{25}\text{Mn}$ طبق اصل آفبا، دارای کدام مجموعه از عددهای کوانتومی است؟

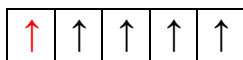
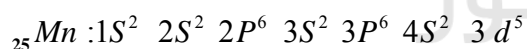
$$(1) \quad n = 3, l = 2, m_l = -1, m_s = +\frac{1}{2}$$

$$(2) \quad n = 3, l = 2, m_l = -2, m_s = +\frac{1}{2}$$

$$(3) \quad n = 4, l = 3, m_l = -1, m_s = -\frac{1}{2}$$

$$(4) \quad n = 4, l = 3, m_l = -2, m_s = -\frac{1}{2}$$

پاسخ: گزینه ۲



$$n = 3, l = 2, m_l = -2, m_s = -\frac{1}{2}$$

۲۰۳- چند الکترون در اثر مالش باید از سطح یک کره پلاستیکی جدا شود تا تغییر وزن آن با یک ترازوی یا حساسیت ۰/۱ میلی‌گرم، قابل اندازه‌گیری باشد و این تعداد الکترون به تقریب چند کولن بار الکتریکی دارد؟ (جرم الکترون

حدود $9 \times 10^{-28} \text{ g}$ و بار الکتریکی آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.)

$$(2) \quad 1.78 \times 10^4 \cdot 1.1 \times 10^{23}$$

$$(1) \quad 1.78 \times 10^3 \cdot 3.1 \times 10^{22}$$

$$(4) \quad 1.78 \times 10^4 \cdot 1.1 \times 10^{23}$$

$$(3) \quad 1.78 \times 10^3 \cdot 3.1 \times 10^{22}$$

پاسخ: با توجه به اینکه ترازو تا اختلاف جرم دقت 0,1 میلی گرم را اندازه گیری میکند ابتدا باید با یک تناسب ساده ببینیم چه تعداد از الکترون این مقدار جرم را تامین میکند

$$\frac{1 e}{x e} = \frac{9 \times 10^{-25} mg}{0.1 mg} \Rightarrow x = 1.11 \times 10^{+23} e$$

$$q = ne \Rightarrow q = 1.11 \times 10^{+23} \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.78 \times 10^{+4} c$$

۲۰۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره هالوژن‌ها، درست است؟

- بزرگترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای هم دوره خود دارند.
 - در واکنش با همه فلزهای قلیایی خاکی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.
 - با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری و انرژی پیوندی آن‌ها به گونه همسو، کاهش می‌یابد.
 - خاصیت اسیدی ترکیب آن‌ها با هیدروژن (HX)، با افزایش عدد اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

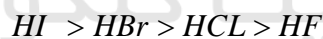
پاسخ: گزینه یک صحیح است

مورد اول: شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می‌یابد بنابراین گزینه اول صحیح نمی‌باشد

مورد دوم هالوژن‌ها با ترکیبات قلیایی خاکی مانند بریلیم ترکیب کوالانسی میدهد مانند $BeCl_2$

مورد سوم: واکنش پذیری هالوژن‌ها و انرژی پیوند با شعاع اتمی رابطه عکس دارند بنابراین از بالا به پایین کاهش می‌یابد بنابراین این گزینه تنها مورد صحیح می‌باشد

مورد چهارم: این گزینه نیز صحیح نمی‌باشد. خاصیت اسیدی در هالوژن‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد



۲۰۵- اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به $1s^2$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟

- عنصر مربوط، تنها در تناوب اول جدول تناوبی قرار دارد.
 - عنصر مربوط، می‌تواند در گروه اول جدول تناوبی قرار گیرد.
 - چنین گونه‌ای می‌تواند آنیون متصل به کاتیون فلزهای قلیایی باشد.
 - عنصر مربوط، می‌تواند بالاترین انرژی نخستین یونش را در میان عنصرها داشته باشد.
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

پاسخ: گزینه 3

مورد اول : نادرست است زیرا این عنصر میتواند یون لیتیم یک بار مثبت Li^{+1} باشد که در دوره دوم تناوبی قرار دارد و به $1S^2$ ختم می شود.

مورد دوم : صحیح می باشد . عنصر لیتیم Li^{+1} در گروه اول جدول تناوبی قرار دارد.

مورد سوم: صحیح می باشد. H^{-1} در NaH به $1S^2$ ختم می شود .

مورد چهارم : صحیح می باشد . $2He$ سر گروه گاز های نجیب که به ارایش $1S^2$ ختم می شود بالاترین انرژی نخستین یونش را دارد.

۲۰۶- اثر پوششی الکترون های درونی بر الکترون لایه ظرفیت اتم، در کدام مورد تأثیر بیشتری دارد؟

(۱) شکل هندسی مولکول ها

(۲) واکنش پذیری عنصر سدیم

(۳) تنوع عدد اکسایش در فلزهای واسطه

(۴) نقطه جوش فلزور در مقایسه با عنصرهای هم دوره

پاسخ : گزینه 2 صحیح می باشد

اثر پوششی الکترون های درونی باعث می شود بار موثر هسته بر الکترون های ظرفیت کمتر شود و الکترون ها به راحتی از اتم جدا شوند. به همین دلیل فعالیت فلزات گروه اول مانند سدیم بیشتر می شود.

گزینه ۱ : شکل هندسی به تعداد قلمرو اطراف اتم مرکزی بستگی دارد.

گزینه سوم : تنوع عدد اکسایش فلزات واسطه به دلیل پایداری آرایش کاتیون های آن وابسته است.

گزینه چهارم: نقطه جوش به جاذبه مولکولی بستگی دارد.

۲۰۷- نسبت شمار الکترون های پیوندی به شمار الکترون های ناپیوندی در مولکول گلوکز، کدام است؟

۲ (۴)

۲٫۵ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ : گزینه 4 پاسخ صحیح می باشد . با توجه به اینکه فرمول مولکولی $C_6H_{12}O_6$ است داریم:

$$6 \times 4 + 12 \times 1 + 6 \times 6 = 72 = \text{تعداد کل الکترون های ظرفیت}$$

$$6 \times 8 + 12 \times 2 + 6 \times 8 = 120 = \text{تعداد کل الکترون های اکتت شده}$$

$$120 - 72 = 48 = \text{تعداد کل الکترون های پیوندی}$$

$$72 - 48 = 24 = \text{تعداد کل الکترون های ناپیوندی}$$

$$48 / 24 = 2 = \text{نسبت الکترون های پیوندی به ناپیوندی}$$

۲۰۸- الکترونگاتیوی اکسیژن برابر 3.5 و تفاوت الکترونگاتیوی آن با ید برابر 1 است. با توجه به این که پیوند $S - I$

ناقطبی است، پیوند $S - O$ است و الکترونگاتیوی گوگرد ممکن است

(۱) قطبی - برابر 2.5 باشد.

(۲) ناقطبی - برابر 2.5 باشد.

(۳) قطبی - 0.5 واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد.

(۴) ناقطبی - 0.5 واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد.

پاسخ: گزینه یک صحیح می باشد.

از آنجا که الکترونگاتیوی O برابر 3.5 و اختلاف آن با الکترونگاتیوی I برابر یک است بنابراین به راحتی می توان فهمید الکترونگاتیوی I برابر 2.5 می باشد. همچنین چون پیوند $S-I$ ناقطبی است بنابراین اختلاف الکترونگاتیوی بین S و I باید بین 0 تا 0.4 باشد (از آنجا که الکترونگاتیوی I برابر 2.5 است می توان فهمید که الکترونگاتیوی S عددی برابر است با عددی بین $2.1 < S < 2.9 \rightarrow 2.5 \pm 0.4$

حال با توجه به اینکه اختلاف الکترونگاتیوی $S-O$ از 0.4 بیشتر می شود یعنی پیوند از نوع کوالانسی قطبی می باشد.

۲۰۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

(آ) مولکول های سه اتمی پایدار، دارای یکی از دو شکل هندسی ممکن اند.

(ب) ترکیب هایی که فرمول شیمیایی با استوکیومتری مشابه دارند، شکل یکسان دارند.

(پ) شکل هندسی مولکول، یکی از عامل های مهم در تعیین خواص شیمیایی و فیزیکی آن است.

(ت) همه مولکول هایی که شمار اتم های سازنده مولکول آن ها نایب است، شکل هندسی متفاوت دارند.

(۴) آ، ب، پ

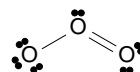
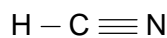
(۳) ب، پ

(۲) پ، ت

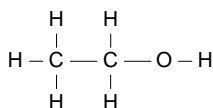
(۱) آ، پ

پاسخ: گزینه یک یعنی موارد آ و ب صحیح می باشد

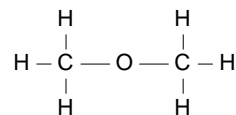
مورد اول: صحیح می باشد ساختار لوویس مولکول های سه اتمی مانند O_3 به شکل خمیده و HCN به صورت خطی می باشد



مورد دوم: ترکیب هایی با فرمول شیمیایی یا همان مولکولی یکسان ولی شکل های متفاوت است به عنوان مثال فرمول C_2H_6O به دو صورت اتانول و دی متیل اتر می تواند به شکل های زیر باشد. بنابراین گزینه 2 صحیح نمی باشد.



اتانول



دی متیل اتر

مورد سوم : شکل های هندسی می تواند بر خواص فیزیکی و شیمیایی مولکول ها تاثیر بگذارد (به عنوان مثال در قطبیت شکل های هندسی خمیده مانند آب یا رسانایی در گرافیت به خاطر ساختار لایه لایه بودن) مولکول ها و این مورد کاملا صحیح می باشد

مورد چهارم : مولکول های C_2H_2 و HCN از لحاظ تعداد اتم با هم برابر نیستند که ولی شکل هندسی هر دو آنها به ترتیب خطی است بنابراین این گزینه نیز صحیح نمی باشد.



۲۱۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

- (آ) الیاف آکریلیک از پلیمر شدن سیانو اتن، تهیه می شوند.
 (ب) مواد پلاستیکی، پلیمرهای سودمندی اند که از پلیمر شدن آلکین ها تهیه می شوند.
 (ت) تولید پلیمرهای زیست تخریب پذیر، راه حل مناسب تری برای کاهش مشکلات زیست محیطی است.
 (پ) از یکی از آلکن ها برای کمک به رسیدن برخی میوه های نارس مانند گوجه فرنگی و موز استفاده می شود.
 (ث) بیشتر ظرف هایی که از پلیمرها درست می شوند، با موادی که در آنها نگهداری می شوند واکنش می دهند.
- (۱) ب، ث، ت (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ت، پ (۴) آ، ب، ث

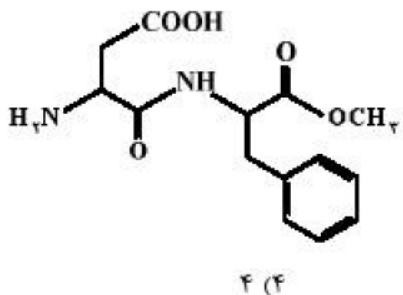
پاسخ: گزینه 3 صحیح می باشد (موارد آ، ت و پ)

بررسی موارد نادرست

ب: مواد پلاستیکی فقط از پلیمر شدن آلکین ها تشکیل نمی شوند

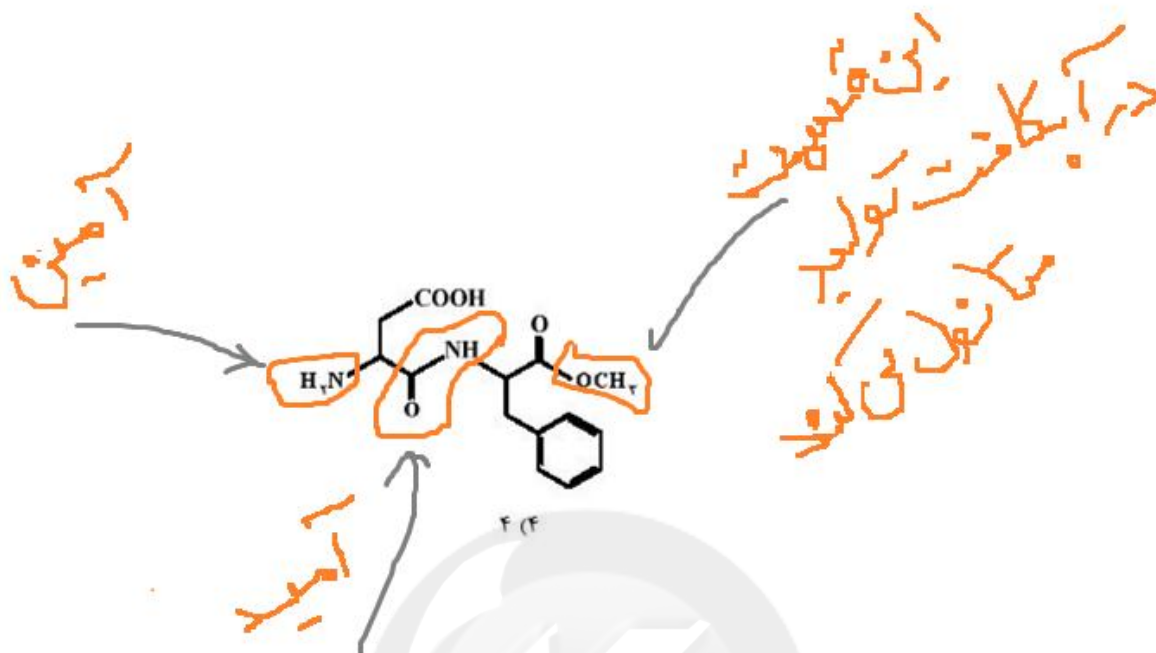
ث: بیشتر ظرف هایی که از پلیمرها درست می شوند، با موادی که در آنها نگه داری می شوند واکنش نمی دهند

۲۱۱- درباره ترکیب رویه رو، چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟



- دارای دو گروه آمینی است.
 - ۶ اتم در آن دارای سه قلمرو الکترونی اند.
 - در ساختار آن تنها یک آلفا - آمینو اسید وجود دارد.
 - از آبکافت آن در شرایط قلیایی متانول به دست می آید.
 - یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی استری دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: مورد سوم و چهارم صحیح هستند.



مولکول مورد نظر شامل یک گروه استری، یک گروه آمیدی، یک گروه آمینی و یک گروه کربوکسیل و 12 اتم در این ترکیب 12 اتم شامل 3 قلمرو الکترونی هستند.

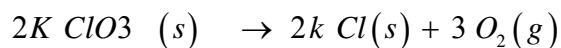
۲۱۲- مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی ۰/۳ مول پتاسیم کلرات را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم نیترات

می توان به دست آورد؟ (بازده هر دو واکنش ۱۰۰٪ فرض شود. $(N = 14, O = 16, Na = 23: g \cdot mol^{-1})$)

۷۶/۵ (۴) ۶۸ (۳) ۴۱ (۲) ۳۴ (۱)

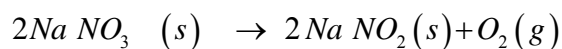
پاسخ: گزینه 4 صحیح می باشد

روش اول:



0.3mol

$$\Rightarrow \frac{0.3mol}{2 \times 1} = \frac{x \text{ gr}}{6 \times 85} \Rightarrow x = 76.5 \text{ gr}$$



6

6

3

روش دوم:

$$? g NaNO_3 = 0.3 mol KClO_3 \times \left(\frac{3 mol O_2}{2 mol KClO_3} \right) \times \left(\frac{2 mol NaNO_3}{1 mol O_2} \right) \times \left(\frac{85 g NaNO_3}{1 mol NaNO_3} \right) = 76.5$$

۲۱۳- در یک کیسه هوای خودرو، از ۱۳g سدیم آزید استفاده شده است. اگر پس از انفجار، دمای درون کیسه هوا به ۱۲۷°C برسد، حجم گاز درون کیسه هوا در این لحظه به تقریب، چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه

۱) اتمسفر فرض شود. (N = ۱۴, Na = ۲۳: g.mol⁻¹)

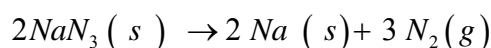
۱) ۱۱۷۴۵ (۴)

۲) ۹۷۸۵ (۳)

۳) ۸۷۲۵ (۲)

۴) ۶۷۲۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ صحیح می باشد.



13g x lit

$$\frac{13g}{2 \times 65} = \frac{x lit}{3 \times 22.4} \Rightarrow x = 6.72 lit$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{6.72 lit}{2.73} = \frac{V_2}{400} \Rightarrow V_2 = 9.85 lit$$

$$T = 0 + 273 = 273k$$

$$T = 127 + 273 = 400k$$

۲۱۴- اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۲۷ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نترات، ۵۷۴ گرم نقره

کلرید تشکیل دهد، نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن، کدام است؟ (Cl = ۳۵٫۵, Ag = ۱۰۸: g.mol⁻¹)

۱) ۳۲ (۴)

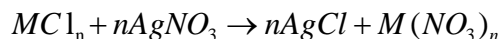
۲) ۴۶ (۳)

۳) ۵۴ (۲)

۴) ۶۷٫۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ صحیح می باشد

اگر فلز مورد نظر و ظرفیت آن را به ترتیب M و n در نظر بگیریم می توان معادله واکنش را به شکل زیر نوشت و آن را موازنه میکنیم:



2.7g

5.74g

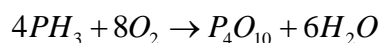
$$\frac{2.7g}{M + 35.5n} = \frac{x}{1 \times 1} \Rightarrow x = 5.74M + 203.77n = 387.45n \Rightarrow$$

$$5.74M = 183.68n \Rightarrow \frac{M}{n} = 32$$

۲۱۵- واکنش: $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_4O_{10}(s) + H_2O(l)$. از کدام نوع و پس از موازنه، تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها با مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در آن کدام است و اگر بازده درصدی این واکنش ۸۵٪ باشد، به ازای مصرف ۱/۶ مول PH_3 ، چند مول P_4O_{10} به دست می‌آید؟

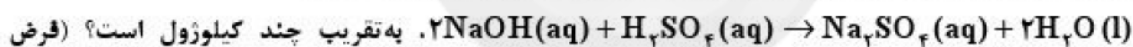
(۱) جابه‌جایی دوگانه ، ۴ ، ۰/۶۴
 (۲) اکسایش - کاهش ، ۵ ، ۰/۳۴
 (۳) جابه‌جایی دوگانه ، ۵ ، ۰/۳۴
 (۴) اکسایش - کاهش ، ۴ ، ۰/۶۴

پاسخ : گزینه 2 صحیح می باشد

اختلاف ضرایب $12 - 5 = 7$ عدد اکسایش P : $-3 \rightarrow +5$ عدد اکسایش O : $0 \rightarrow +2$

$$\frac{1.6 \text{ mol}}{4 \times 1} = \frac{x}{1 \times 1} \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol} \times \frac{85}{100} = 0.34 \text{ mol} \quad \text{عملی}$$

۲۱۶- اگر 50 mL محلول 0.6 M NaOH با 150 mL محلول 0.1 M H_2SO_4 در دمای 25°C درون یک گرماسنج در همین دما واکنش دهد و دمای پایانی برابر 30°C باشد، ΔH واکنش:

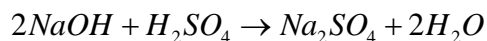


کنید همه گرمای واکنش، صرف بالا رفتن دمای آب شده است. $c_p = 4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ و چگالی همه محلول‌ها،

حدود $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر گرفته شود.

(۱) $+140$ (۲) -140 (۳) $+280$ (۴) -280

پاسخ : گزینه 4 می باشد



$$0.6 \frac{mol}{lit} \quad 0.1 \frac{mol}{lit}$$

$$50mlit \quad 150mlit$$

$$NaOH = 0.6mol \times 0.05 = 0.03mol \xrightarrow{+2} 0.015mol$$

$$H_2SO_4 = 0.1 \times 0.15 = 0.015mol \xrightarrow{+1} 0.015mol$$

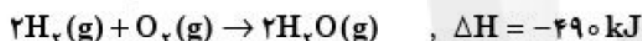
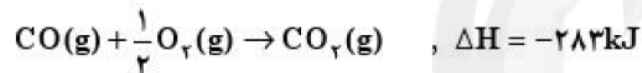
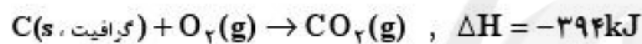
هر دو ماده محدود کننده هستند

$$q = mc \Delta\theta = (150 + 50)ml \times 4.2 \times (30 - 25) = 4.2kj \quad H_2SO_4 \text{ به ازاء } 0.15 \text{ مول}$$

$$\frac{0.15mol}{1mol} = \frac{4.2}{x} \Rightarrow x = 280kj \quad \text{واکنش گرماده است} \quad (\Delta H = -280Kj)$$

۲۱۷- با توجه به واکنش‌های زیر، برای تولید هر کیلوگرم گاز آب، چند کیلوژول انرژی باید صرف شود؟

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



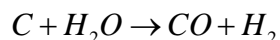
۱۴۴۰۰ (۲)

۶۷۵۶۱۲ (۴)

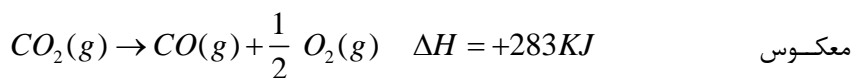
۱۱۸۲۲ (۱)

۴۴۶۶۱۷ (۳)

پاسخ : گزینه 3



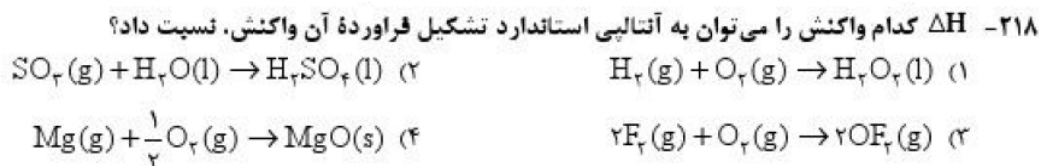
واکنش تشکیل گاز آب



$$\Delta H = -394 + 283 + 295 = 134KJ$$

$$CO + H_2 = 28 + 2 = 30 \frac{g}{mol}$$

$$\frac{30g}{1000g} = \frac{134kj}{x} \Rightarrow x = 4466.7kj$$



پاسخ: گزینه 1 صحیح می باشد

آنتالپی استاندارد تشکیل: تشکیل یک مول فراورده از عناصر سازنده ی آن در حالت استاندارد مورد 2 نادرست است زیرا واکنش دهنده ها باید در حالت عنصری خود باشند. (H_2O و SO_2) در حالت عنصری قرار ندارند
مورد 3: یک مول فراورده باید داشته باشیم در اینجا 2 مول OF_2 تشکیل شده است.
مورد 4: Mg در حالت جامد باید باشد نه حالت گازی

۲۱۹- با توجه به واکنش: $\text{Pb}(\text{s}) + \text{PbO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ اگر 1035 گرم سرب در این واکنش مصرف شود، انرژی گرمایی آزاد شده چند کیلوژول است؟ ($\text{Pb} \approx 207 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

ترکیب	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{PbO}_2(\text{s})$	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	$\text{PbSO}_4(\text{s})$
$\Delta H_{\text{تشکیل}}$	-286	-277	-814	-918

۱) ۱۲۸۵ (۱) ۲) ۱۵۰۳ (۲) ۳) ۱۸۵۱ (۳) ۴) ۲۵۱۵ (۴)

پاسخ: گزینه 4

$$\Delta H = \sum \Delta H(\text{product}) - \sum \Delta H(\text{reactant})$$

$$\Delta H = [2(-918) + 2(-286)] - [-277 + 2(-814)] = -2408 + 1905 = -503 \text{ KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\frac{207 \text{ g}}{1035 \text{ g}} = \frac{-503 \text{ kJ}}{x} \Rightarrow x = -2515 \text{ kJ}$$

۲۲۰- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

- حل شدن هر نمکی در آب با جذب گرما و سرد شدن محلول همراه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری آن ها است.
- حل شدن گازهایی مانند اکسیژن و نیتروژن در آب، برخلاف حل شدن نمکها در آب، با کاهش آنتروپی همراه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری برخی نمکها مانند سدیم نیترات است.

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه 1

مورد اول: نادرست است انحلال برخی نمک ها مانند CaCl_2 در آب گرماده است

مورد دوم: درست است زیرا انحلال پذیری گازها با دما رابطه عکس و با فشار رابطه مستقیم دارد.

مورد سوم: درست است. زیرا حل شدن گازها در آب با کاهش آنتروپی همراه است ولی انحلال نمک ها (جامد در آب) با افزایش آنتروپی همراه است.

مورد چهارم: نادرست است. زیرا انحلال گازها با فشار رابطه مستقیم دارد. انحلال نمک هایی مانند سدیم نیترات که گرماگیر است با دما رابطه مستقیم دارد.

۲۲۱- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1}$)

- استون، مایعی فرار و بی‌رنگ است که انحلال پذیری آن در آب کم است.
- مواد نامحلول، تنها به موادی گفته می‌شود که انحلال پذیری آن‌ها برابر صفر است.
- علت حل نشدن ویتامین A در آب، غلبه بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن است.
- در مخلوط ۱/۱ مول ۱-پنتانول با ۱۰۰۰ گرم آب، تنها یک فاز دیده می‌شود. (انحلال پذیری این الکل در شرایط آزمایش ۲/۷g در ۱۰۰g آب است.)

۴ (۴)

۳ (۳)

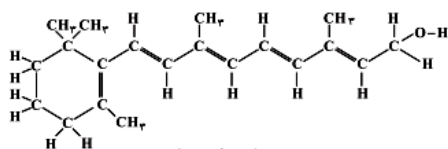
۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه 2

مورد اول: استون انحلال پذیری بسیار بالایی در آب دارد (به هر نسبتی در آب حل می‌شود)

مورد دوم: مواد نامحلول موادی هستند که انحلال پذیری آنها در آب کمتر از 0.01 باشد این مورد



ویتامین A (رتینول)

مورد سوم: صحیح می‌باشد. شکل روبرو نشان می‌دهد که بخش ناقطبی مولکول بسیار

بزرگتر از بخش قطبی مولکول است.

مورد چهارم: صحیح می‌باشد

$$\frac{100g \text{ آب}}{1000g \text{ آب}} = \frac{2.7g}{x} \Rightarrow x = 27g \text{ C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$$

$$0.1 \text{ mol C}_5\text{H}_{11}\text{OH} = 8.8g \Rightarrow 8.8g < 27g \text{ تنها یک فاز دیده می‌شود}$$

۲۲۲- محلول سیرشدهٔ نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی 1.2 g.mL^{-1} در دمای معین، تهیه شده است. اگر غلظت مولارآن در همان دما برابر 2.5 mol.L^{-1} باشد، انحلال پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۱۶ (۴)

۲۰ (۳)

۲۴ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه 3

$$\rho = 1.2 \frac{g}{ml} \quad , \quad M = 2.5 \frac{mol}{lit} \quad , \quad \text{جرم مولی} = 280 \frac{g}{mol}$$

$$2.5 mol \times 80 \frac{g}{mol} = 200g \quad \text{جرم حل شونده}$$

$$1lit = 1000ml \times 1.2 \frac{g}{mlit} = 1200g \quad \text{جرم محلول}$$

جرم حل شونده - جرم محلول = جرم حلال

$$1200 - 200 = 1000 \quad \text{جرم حلال}$$

$$\frac{1000g}{100g} = \frac{200g}{x} \Rightarrow x = 20gr$$

۲۲۳- کدام مقایسه درباره فشار بخار (P)، دمای جوش (t) و دمای انجماد (t') محلول ۱ مولال شکر (A) و محلول

۱ مولال نمک خوراکی (B)، درست است؟

$$t'_B > t'_A \cdot t_A > t_B \cdot P_A > P_B \quad (۲)$$

$$t'_B < t'_A \cdot t_A < t_B \cdot P_A > P_B \quad (۱)$$

$$t'_B > t'_A \cdot t_A > t_B \cdot P_A < P_B \quad (۴)$$

$$t'_B < t'_A \cdot t_A < t_B \cdot P_A < P_B \quad (۳)$$

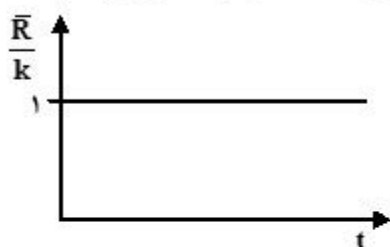
پاسخ: گزینه 1

افزایش تعداد ذرات غیرفرار موجود در محلول فشار بخار را کاهش زمان رسیدن به نقطه جوش را افزایش و دمای انجماد را پایین می آورد.

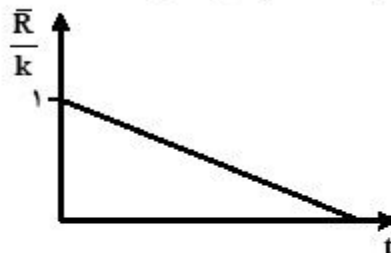
فشار بخار $P_A > P_B$ جوش $t_A < t'_B$ انجماد $t'_A > t_B$

سایت کنکور

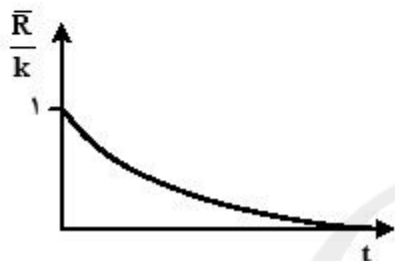
۲۲۴- سرعت واکنش: $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$. از رابطه $\bar{R} = k[\text{NO}_2]^2$ پیروی می‌کند. کدام نمودار دربارهٔ پیشرفت آن درست است؟ (غلظت اولیهٔ واکنش دهنده‌ها، برابر یک مول بر لیتر است).



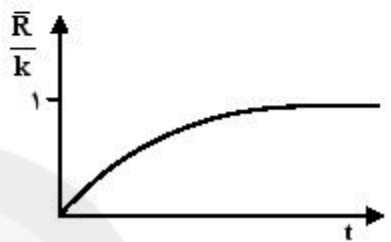
(a)



(b)



(c)



(d)

پاسخ: گزینه 4

بر توجه به رابطه داده شده داریم:

$$R = K[\text{NO}_2]^2 \rightarrow \frac{R}{K} = [\text{NO}_2]^2$$

چون غلظت $[\text{NO}_2]$ مربوط به واکنش دهنده است بنابراین غلظت آن کاهشی می‌باشد یعنی گزینه ی 2 و 3 باید حذف گردند حال با توجه به معادله به دست آمده که $[\text{NO}_2]$ توان 2 دارد بنابراین نمودار باید سهمی شکل باشد گزینه 1 نیز به علت خطی بودن رد می‌شود بنابراین گزینه ی 4 پاسخ صحیح می‌باشد.

۲۲۵- اگر در واکنش فرضی: $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ ، با دو برابر کردن غلظت مولی A و ثابت نگه داشتن غلظت B، سرعت واکنش دو برابر و با دو برابر کردن غلظت مولی B با ثابت نگه داشتن غلظت A، سرعت ۴ برابر شود، رابطهٔ سرعت این واکنش و یکای ثابت سرعت آن، کدام‌اند؟

$$\text{سرعت} = k[\text{A}][\text{B}]^2, \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{a})$$

$$\text{سرعت} = k[\text{A}][\text{B}]^2, \text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s} \quad (\text{b})$$

$$\text{سرعت} = k[\text{A}]^2[\text{B}]^4, \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s} \quad (\text{c})$$

$$\text{سرعت} = k[\text{A}][\text{B}], \text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1} \quad (\text{d})$$

پاسخ: گزینه 2

$$R = K[\text{A}]^m[\text{B}]^n \Rightarrow R = K[\text{A}][\text{B}]^2 \Rightarrow K = \left(\frac{\text{lit}}{\text{mol}}\right)^{m+n-1} = \left(\frac{\text{lit}}{\text{mol}}\right)^{1+2-1} = \left(\frac{\text{lit}}{\text{mol}}\right)^2 = \text{lit}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$2 = 2^m \rightarrow m = 1$$

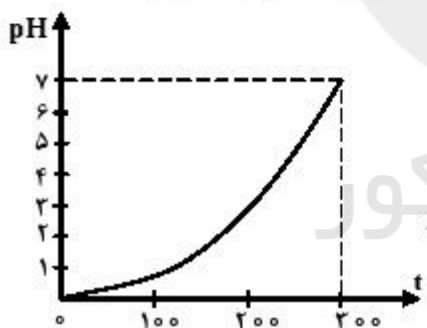
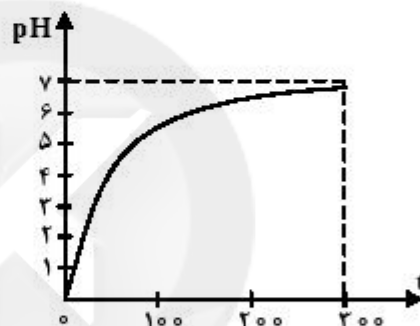
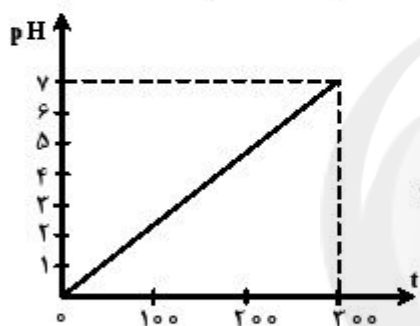
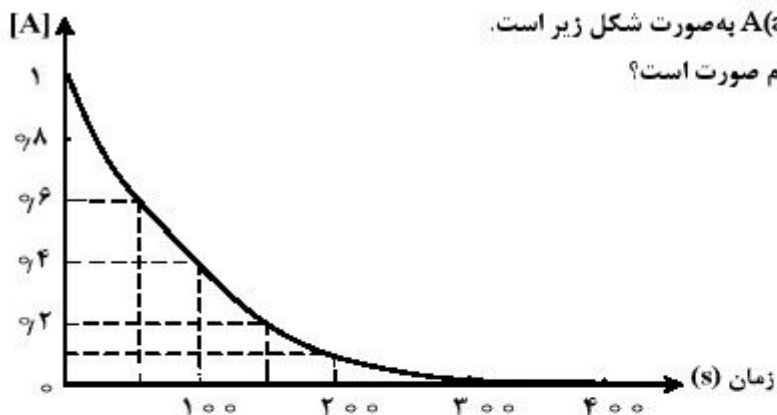
$$4 = 2^n \rightarrow n = 2$$

۲۲۶- تغییر غلظت $A(aq)$ در واکنش: $A(aq) + 2X(aq) + H^+(aq) \rightarrow D(aq)$ در محلول با غلظت ۱ مولار

HCl ، ۲ مولار $X(aq)$ و ۱ مولار $A(aq)$ به صورت شکل زیر است.

نمودار تغییر pH این محلول، به کدام صورت است؟

(D خصلت اسیدی و بازی ندارد.)



پاسخ: گزینه 3

PH محلول را در 200 ثانیه محاسبه می کنیم با توجه به نمودر غلظت - زمان و معادله واکنش داریم:

$$\text{تغییر غلظت } [H^+] = \text{تغییر غلظت } [A]$$

$$\Delta[A] = 0.9 \rightarrow \Delta[H^+] = 0.9 \rightarrow [H^+] = 1 - 0.9 = 0.1 \text{ at } t = 200s$$

$$\Rightarrow PH = -\log^{[H^+]} = -\log^{0.1} = +1$$

۲۲۷- ۱/۶ مول گاز SO_2Cl_2 را در یک ظرف دو لیتری سرپسته تا رسیدن به تعادل:
 $SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$ ، گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، مجموع شمار مول‌های گازی در

ظرف واکنش برابر ۲/۴ باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش چند $mol.L^{-1}$ کدام است؟

- (۱) ۲/۲ (۲) ۱/۶ (۳) ۰/۳۲ (۴) ۰/۴

پاسخ: گزینه 4



$$1.6 - x \quad \quad x \quad \quad x$$

$$\Rightarrow 1.6 - x + x + x = 1.6 - x = 2.4 \Rightarrow x = 0.8$$

$$K = \frac{[SO_2][Cl_2]}{[SOCl_2]} = \frac{\left[\frac{0.8}{2}\right]\left[\frac{0.8}{2}\right]}{\left[\frac{0.8}{2}\right]} = 0.4$$

۲۲۸- اگر واکنش تعادلی: $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$, $K = 2 mol.L^{-1}$ ، با غلظت ۱ مولار ماده A آغاز شده باشد، حداکثر بازده درصدی این واکنش، کدام است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۲/۵ (۳) ۶۰ (۴) ۶۲/۵

پاسخ: گزینه 1



$$1-x \quad \quad 2x$$

$$K = \frac{[B]^2}{[A]} = \frac{(2x)^2}{1-x} = \frac{4x^2}{1-x} = 2 \rightarrow 4x^2 = 2 - 2x \rightarrow 4x^2 + 2x - 2 = 0$$

$$x = \frac{1}{2} \quad \text{قابل قبول} \quad \quad x = -1 \quad \quad \text{غیر قابل قبول}$$

$$\text{مقدار نظری} = 2 \text{ mol} \quad \quad \text{مقدار عملی} = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \times 100 = 50\% = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\frac{1}{2} \times 100 = 50\%$$

۲۲۹- اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی لیتر آن 2.5×10^{-7} مول از آن وجود دارد، برابر ۵ باشد، درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش، کدام است؟

- ۱) ۰/۴ (۱) ۲) ۰/۲ (۲) ۳) ۴ (۳) ۴) ۲ (۴)

پاسخ: گزینه ی ۳

$$[HA] = \frac{2.5 \times 10^{-7} \text{ mol}}{0.001 \text{ L}} = 2.5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = C_{HA} \text{ غلظت اولیه}$$

$$PH = 5 \longrightarrow [H^+] = 10^{-5} \quad \% \alpha = \frac{[H^+]}{C_{HA}} \times 100 \longrightarrow \alpha = 4 \%$$

۲۳۰- اگر pH محلول ۰/۱ مولر نمک KX، کوچکتر از pH محلول ۰/۱ مولر نمک KX' باشد، کدام مطلب، همواره درست است؟

- ۱) HX، اسیدی قوی تر از HX' است. ۲) KX، نمکی اسیدی و KX' نمکی بازی است.
 ۳) K_a ی HX از K_a ی HX' کوچکتر است. ۴) X می تواند یون هیدروکسید و X' یون سیانید باشد.

پاسخ: گزینه ۱

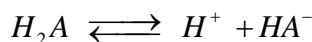
وقتی PH محلول 0,1 مولر KX کوچکتر از PH محلول KX' باشد یعنی X باز ضعیفتری نسبت به X' می باشد. پس HX اسید قوی تری نسبت به HX' است یعنی K_a ی HX از K_a ی HX' بزرگتر است. بنابراین گزینه یک صحیح می باشد.

۲۳۱- اگر نسبت $\frac{K_{a1}}{K_{a2}}$ در مورد اسید H₂A برابر ۱۰^۴ باشد، pH محلول ۰/۰۱ مولر H₂A با محلول ۰/۰۱ مولر

باز مزدوج آن، به تقریب چند واحد تفاوت دارد؟

- ۱) ۴ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲



$$10^4 = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{\frac{[H^+][HA^-]}{[H_2A]}}{\frac{[H^+]'[A2^-]'}{[HA^-]'}} = \frac{0.01}{x'^2} \rightarrow 10^4 = \frac{x^2}{x'^2} = \frac{[H^+]}{[H^+]}'$$

$$\sqrt{\quad} \rightarrow \frac{[H^+]}{[H^+]}' = 10^2$$

$$PH' - PH = -\log[H^+] + \log[H^+] = \log \frac{[H^+]}{[H^+]}' = \log 10^2 = 2$$

۲۳۲- از مخلوط شدن حجم‌های برابر از محلول با محلول یک محلول بافر تشکیل می‌شود.

(۱) ۰/۶ مولار NH_3 ، ۰/۲ مولار H_2SO_4 (۲) ۰/۴ مولار NaOH ، ۰/۲ مولار HNO_3

(۲) ۰/۵۰ مولار NH_3 ، ۰/۴ مولار HNO_3 (۴) ۰/۲ مولار NaOH ، ۰/۲ مولار H_2SO_4

پاسخ : گزینه 3

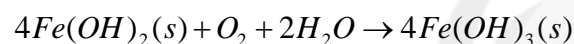
محلول‌های بافر زمانی تشکیل می‌شوند که یک اسید ضعیف با اسید مزدوج آن وجود داشته باشد بنابراین گزینه‌های 2 و 4 رد می‌شوند. در گزینه 1 نیز فقط اسید مزدوج NH_3 تشکیل می‌شود و از NH_3 برای تشکیل محلول بافر چیزی باقی نمی‌ماند که بافر تشکیل شود.

۲۳۳- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش اکسایش آهن (II) هیدروکسید و تبدیل آن به آهن (III)

هیدروکسید، در فرایند زنگ زدن آهن کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

پاسخ : گزینه 2

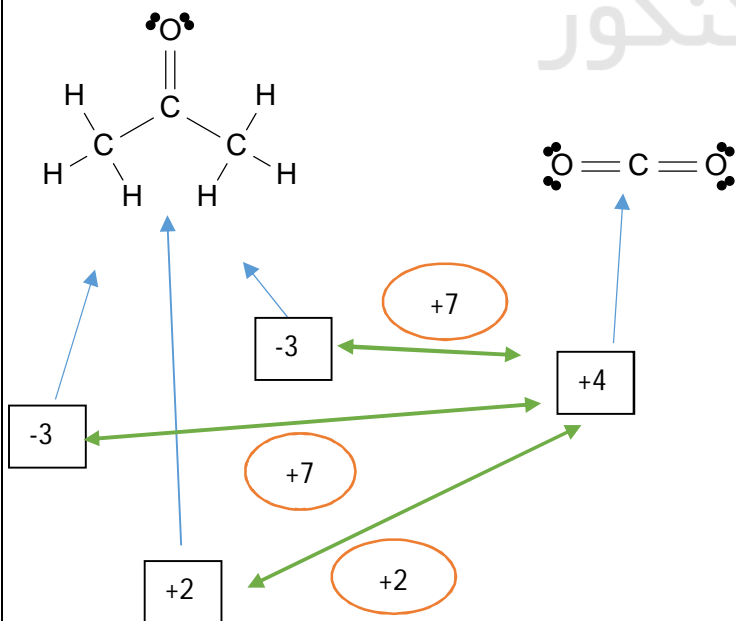
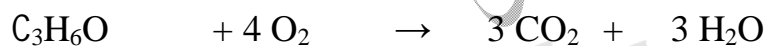


مجموع ضرایب : $4+1+2+4=11$

۲۳۴- در واکنش سوختن کامل استون، مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

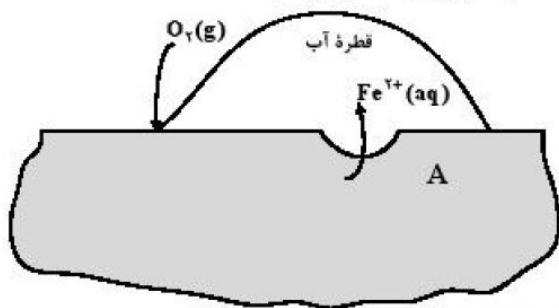
پاسخ : گزینه 3



مجموع تغییر عددهای اکسایش کربن

$$7 + 7 + 2 = 16$$

۲۳۵- با توجه به شکل زیر که به زنگ زدن آهن مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



- پایگاه کاتدی در نقطه A قرار دارد.
- نیم واکنش آندی در جایی که غلظت اکسیژن زیاد است، انجام می‌شود.
- با کاهش هر مول گاز اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.
- جهت حرکت کاتیون‌های آهن در قطره آب، مخالف جهت حرکت الکترون‌ها در قطعه آهن است.

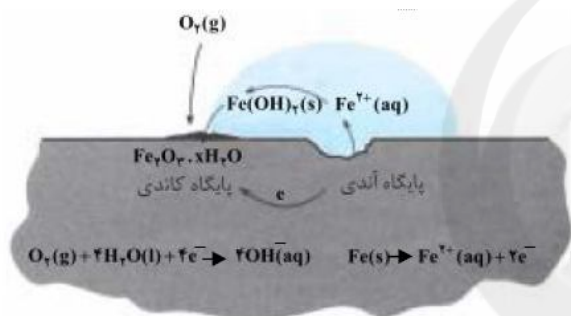
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ صحیح می‌باشد. (فقط مورد سوم صحیح می‌باشد)



مورد اول نقطه A پایگاه آندی است.

مورد دوم نیم واکنش آندی جایی اتفاق می‌افتد که غلظت اکسیژن پایین باشد و جایی که غلظت اکسیژن زیاد باشد

نیم واکنش کاتدی رخ میدهد

مورد چهارم: جهت حرکت کاتیون‌های آهن در قطره آب با جهت حرکت الکترون‌ها در قطعه آهن همسو است و

هر دو از پایگاه آندی به سمت پایگاه کاتدی حرکت می‌کنند.