به نام خدا



سایت گروه آموزشی آلم

ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، کنکور و دانشگاه

www.g-alm.ir	
www.g-alm.ir/ac	دانشگاه
www.g-alm.ir/forum	انجمن
www.g-alm.ir/azmoon	آزمون های آلم
www.g-alm.ir/shop	فروشگاه
www.film.g-alm.ir	فیلم های آموزشی

پاسخ‌های پیشنهادی سوالات شیمی آزمون سراسری سال ۹۵ رشته ریاضی‌فیزیک | دفترچه شماره C | پاسخ دهنده: امیر میرزانژاد
mirzanejad@chmail.ir

۲۰۱- اگر الکترون در اتم هیدروژن، از حالت پایه به لایهٔ $n = 5$ 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 برای جدا کردن این الکترون برانگیخته در اتم، انرژی نخستین یونش هیدروژن می‌گویند.

سوال (۲۰۱) گزینه (۱) صحیح است.

حل:

۱) برای جدا کردن الکترون اتم هیدروژن، هر قدر این الکترون از هسته دورتر باشد، انرژی لازم برای یونش آن کمتر است.

۲) طبق تعریف کتاب درسی از انرژی الکترون، هرقدر الکترون در ترازهای پایین تر (نزدیک به هسته) باشد، **انرژی آن کمتر** است.

۳) به دلیل اختلاف بیشتر بین سطوح انرژی، انرژی فوتون منتشر شده ناشی از انتقال ۵ به ۱ بیشتر از ۵ به ۲ است و چون انرژی با طول موج رابطه عکس دارد، **پس ۵ به ۱ طول موج کمتری** خواهد داشت.

۴) انرژی نخستین یونش مربوط به جدا کردن الکترون‌ها **از اتم در حالت پایه** (غیربرانگیخته) است.

۲۰۲- پنجست و یکمین الکترون اتم $_{25}Mn$ طبق اصل آفبا، دارای کدام مجموعه از عددهای کوآنتومی است؟

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

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

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

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

سوال (۲۰۲) گزینه (۲) صحیح است.

حل:

آرایش الکترونی اتم ۲۵ به $4s^2 3d^5$ ختم خواهد شد. ۲۱امین الکترون، اولین الکترون وارد شد در اوربیتال d است (عدد مغناطیسی برابر ۲-). پس لایه اصلی آن ۳، عدد اوربیتالی آن ۲ (برای اوربیتال d، l=۲) و اسپین آن هم روبه بالاست.

۲۰۳- چند الکترون در اثر مالش باید از سطح یک کرهٔ پلاستیکی جدا شود تا تغییر وزن آن با یک ترازوی با حساسیت ۰/۱ میلی‌گرم، قابل اندازه‌گیری باشد و این تعداد الکترون به‌تقریب چند کولن بار الکتریکی دارد؟ (جرم الکترون حدود 9×10^{-28} g و بار الکتریکی آن $1/6 \times 10^{-19}$ C است.)

۱) $3/011 \times 10^{22}$ ، $1/78 \times 10^{3}$

۲) $1/11 \times 10^{22}$ ، $1/66 \times 10^{4}$

۳) $3/011 \times 10^{22}$ ، $1/648 \times 10^{3}$

۴) $1/11 \times 10^{22}$ ، $1/78 \times 10^{4}$

سوال (۲۰۳) گزینه (۴) صحیح است.

حل:

جرم مجموع الکترونها بایستی در حد ۰/۱ میلی گرم (۰/۰۰۰۱ گرم) باشد. باید این جرم را به جرم یک الکترون تقسیم کرد و تعداد تقریبی آن را به دست آورد:

$$\frac{0/0001g}{9\times10^{-28}g} = \frac{1\times10^{-4}g}{9\times10^{-28}g} = \frac{1}{9}\times10^{24} \simeq 1\times10^{23} \text{ عدد}$$

که گزینه ۱ و ۳ حذف می‌شوند. برای با هم کافیست تعداد الکترونها را در بار الکتریکی هر الکترون ضرب کرد. البته از روی گزینه‌های ۲ و ۴ باید دریافت که تعداد دقیق‌تر الکترون‌ها برابر $۱/۱۱\times۱۰^{۲۳}$ باید باشد.

$$۱/۱۱\times۱۰^{۲۳}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C=۱/۷۸\times۱۰^{۴}C$$

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

- **بزرگترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای هم دورهٔ خود دارند.**
- **در واکنش با همهٔ فلزهای قلیایی خاکی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.**
- **با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری و انرژی پیوندی آن‌ها به‌گونهٔ همسو، کاهش می‌یابد.**
- **خاصیت اسیدی ترکیب آن‌ها با هیدروژن (HX)، با افزایش عدد اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سوال (۲۰۴) گزینه (۱) صحیح است.

حل:

- هالوژنها چون در گروه ماقبل آخر جدول تناوبی قرار دارند، باید **شعاع کمتری** نسبت به هم دوره‌های قبل از خود داشته باشند.
- در بین عناصر قلیایی خاکی، برلیم واکنش پذیری بسیار کمتری نسبت به بقیه دارد و لفظ "**همه**"، نادرست است.
- با افزایش عدد اتمی در گروه هالوژنها، شعاع اتمی آنها افزایش و در نتیجه طول پیوند و انرژی پیوند، اتم به اتم کاهش می‌یابد.
- اگر خاصیت اسیدی در محیط آبی مد نظر باشد، HF اسید ضعیفی است (شیمی پیش) و **باعث برهم خوردن نظم در خاصیت اسیدی** HXها می‌شود.

۲۰۵- اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به $1s^{2}$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ 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.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سوال (۲۰۵) گزینه (۳) صحیح است.

حل:

عبارت گونه شامل هر دوی اتم و یون می‌شود.

عنصر (اتم خنثای) آن در تناوب اول و گروه هجدهم (هلیم) جای دارد که بالاترین انرژی نخستین یونش در جدول تناوبی عناصر را نیز دارد و **نمی‌تواند** در گروه اول قرار گیرد (هیدروژن فقط یک الکترون دارد).

یون آن می‌تواند کاتیون لیتیوم باشد و یا آنیون هیدرید. هیدروژن در مجاورت فلزات قلیایی به صورت یون هیدرید وجود دارد.

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

۱) شکل هندسی مولکول‌ها

۲) واکنش‌پذیری عنصر سدیم

۳) تنوع عدد اکسایش در فازهای واسطه

۴) نقطهٔ جوش فلوئور در مقایسه با عنصرهای هم دوره

سوال (۲۰۶) گزینه (۲) صحیح است.

حل:

از بین گزینه‌های داده شده، فقط واکنش‌پذیری زیاد فلز سدیم را می‌توان ناشی از اثر پوششی الکترونهای درونی و راحت‌تر شدن یونش الکترون ظرفیت دانست. شکل هندسی مولکول‌ها تابع **آرایش الکترونی لایه ظرفیت** اتم مرکزی آنهاست و عدد اکسایش و شعاع در فلزات واسطه **رابطه ساده** و مستقیمی با اثر پوششی الکترونهای درونی **ندارد** (پیچیده است). نقطه جوش مولکول دو اتمی فلوئور نیز به نیروهای بین مولکولی مربوط است که مستقل از اثر پوششی الکترونهای درونی است.

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

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲٫۵ ۴) ۲

سوال (۲۰۷) گزینه (۴) صحیح است.

حل:

فرمول مولکولی گلوکز $C_6H_{12}O_6$ است و الکترون‌های ناپیوندی در این اتم‌ها فقط در اکسیژن یافت می‌شود. در این مولکول ۶ اتم کربن به همدیگر و به ۶ اتم اکسیژن و ۶ اتم هیدروژن متصل هستند و نیز ۶ اکسیژن نیز خود به ۶ هیدروژن باقیمانده وصل هستند. هر اتم اکسیژن نیز چهار (۲ جفت) الکترون ناپیوندی دارد (در مجموع ۱۲ جفت ناپیوندی).

۶ پیوند کربن-کربن + ۶ پیوند کرین هیدروژن + ۶ پیوند کربن-اکسیژن + ۶ پیوند اکسیژن-هیدروژن = ۲۴ جفت پیوندی

$$\frac{۲۴}{۱۲}=۲$$

۲۰۸- الکترونگاتیوی اکسیژن برابر ۳٫۵ و تفاوت الکترونگاتیوی آن با ید برابر ۱ است. با توجه به این که پیوند S – I ناقطبی است، پیوند O – S، ..... است و الکترونگاتیوی گوگرد ممکن است .....

۱) قطبی - برابر ۲٫۵ باشد.

۲) ناقطبی - برابر ۲٫۵ باشد.

۳) قطبی- ۰٫۵ واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد.

۴) ناقطبی- ۰٫۵ واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد.

سوال (۲۰۸) گزینه (۱) صحیح است.

حل:

باید توجه داشت که الکترونگاتیوی ید باید ۴/۵ یا ۲/۵ باشد. چون بالاترین الکترونگاتیوی ۴ است، پس فقط می‌تواند ۲/۵ باشد.

$$S-I: \quad \chi_S-\chi_I \le ۰/۴ \quad \Rightarrow \quad \chi_S \le ۰/۴+\chi_I \quad , \quad \chi_O-\chi_I=۱$$

$$S-O: \quad \chi_O-\chi_S=?$$

$$\Rightarrow \quad \chi_O-(۰/۴+\chi_I)=\chi_O-\chi_I-۰/۴=۱-۰/۴=۰/۶$$

این عدد در محدوده ۰/۴ تا ۱/۷ قرار دارد و به معنی قطبی بودن پیوند اکسیژن-گوگرد است.

۲۰۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) مولکول‌های سه اتمی پایدار، دارای یکی از دو شکل هندسی ممکن‌اند.

ب) ترکیب‌هایی که فرمول شیمیایی یا استوکیومتری مشابه دارند، شکل یکسان دارند.

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

ت) همهٔ مولکول‌هایی که شمار اتم‌های سازندهٔ مولکول آن‌ها نابرابر است، شکل هندسی متفاوت دارند.

۱) آ، پ ۲) پ، ت ۳) ب، پ ۴) آ، ب، پ

سوال (۲۰۹) گزینه (۱) صحیح است.

حل:

آ) مولکول‌های سه اتمی پایدار فقط می‌توانند دارای آرایش خطی یا خمیده باشند.

ب) الزاماً ترکیبات دارای فرمول یا نسبت اتمی یکسان، دارای شکل‌های یکسان نیستند **و بستگی به آرایش الکترونی اتم مرکزی** آنها دارد.

پ) شکل هندسی مولکول‌ها عامل مهمی در تعیین خواص شیمیایی (و فیزیکی) آنهاست.

ت) مولکول‌هایی که نسبت اتم‌های سازنده در آنها متفاوت است می‌توانند شکل هندسی متفاوت داشته باشند، اما **شبیه هم نیز می‌توانند باشند**، مثلاً خطی باشند.

۲۱۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) الیاف آکریلیک از پلیمر شدن سیانو اتن، تهیه می‌شوند.

ب) مواد پلاستیکی، پلیمرهای سودمندی‌اند که از پلیمر شدن آلکین‌ها تهیه می‌شوند.

پ) تولید پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر، راه‌حل مناسب‌تری برای کاهش مشکلات زیست محیطی است.

ت) از یکی از آلکن‌ها برای کمک به رسیدن برخی میوه‌های نارس مانند گوجه‌فرنگی و موز استفاده می‌شود.

پ) بیشتر ظرف‌هایی که از پلیمرها درست می‌شوند، با موادی که در آن‌ها نگهداری می‌شوند واکنش می‌دهند.

۱) ب، ت، ت ۲) ب، پ، ت ۳) آ، ت، پ ۴) آ، ب، ت

سوال (۲۱۰) گزینه (۳) صحیح است.

حل:

آ) بسپار آکریلیک از تکپار سیانواتن ساخته شده است.

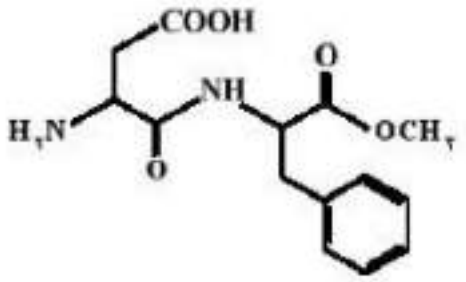
ب) مواد پلاستیکی از بسپارش **آلکن‌ها** تهیه می‌شوند.

ت) مشکل زیست محیطی پلیمرها تخریب پذیری آنهاست. بازیافت راه مناسب و تولید نوع زیست تخریب پذیر راه حل مناسب‌تر آن است.

پ) برای رسیدن میوه‌های نارس، آلکن اتن به عنوان یک هورمون استفاده می‌شود.

ت) پلیمرها با موادی که در آنها نگهداری می‌شوند **واکنش نمی‌دهند.**

۲۱۱- دربارهٔ ترکیب روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟



- دارای دو گروه آمینی است.
- ۶ اتم در آن دارای سه قلمرو الکترونی‌اند.
- در ساختار آن تنها یک آلفا - آمینواسید وجود دارد.
- از آبکافت آن در شرایط قلیایی متانول به‌دست می‌آید.
- یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی استری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سوال (۲۱۱) گزینه (۲) صحیح است.

حل:

- یک گروه آن آمینی و یک گروه **آمیدی** است
- کربن‌های داخل حلقه (**۶ تا**) + کربن‌های کربوکسیل (**۳ تا**) دارای سه قلمرو الکترونی هستند
- آلفا-آمینواسید در ساختار آن وجود **ندارد**
- گروه استری آن با هیدرولیز در محیط قلیایی، متانول تولید می‌کند
- یک گروه COOH- و یک گروه COOMe- دارد.

۲۱۲- مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیهٔ گرمایی ۰/۳ مول پتاسیم کلرات را از تجزیهٔ گرمایی چند گرم سدیم نیترات می‌توان به‌دست آورد؟ (بازده هر دو واکنش ۱۰۰٪ فرض شود. $(N = 14, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۴ ۲) ۴۱ ۳) ۶۸ ۴) ۷۶/۵

سوال (۲۱۲) گزینه (۴) صحیح است.

حل:

$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

$$2NaNO_3 \rightarrow 2NaNO_2 + O_2$$

با توجه به استوکیومتری دو واکنش، مقدار اکسیژن در نیترات سه برابر کمتر است و باید برای جبران، سه برابر نیترات سدیم تجزیته کرد؛ باید ۰/۹ مول سدیم نیترات تجزیه شود:

$$NaNO_3 : 85 g.mol^{-1} \times 0/9 mol = 76/5 g$$

۲۱۳- در یک کیسهٔ هوای خودرو، از ۱۳g سدیم آزید استفاده شده است. اگر پس از انفجار، دمای درون کیسهٔ هوا به ۱۲۷°C برسد، حجم گاز درون کیسهٔ هوا در این لحظه به‌تقریب، چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه ۱۱اتمسفر فرض شود. $(N = 14, Na = 23 : g.mol^{-1})$

۱) ۶/۷۲ ۲) ۸/۲۵ ۳) ۹/۸۵ ۴) ۱۱/۴۵

سوال (۲۱۳) گزینه (۳) صحیح است.

حل:

$$2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2$$

جرم مولی سدیم آزید ۶۵ گرم است و ۱۳ گرم به معنی ۰/۲ مول از آن است. بنابراین گاز نیتروژن تولیدی ۰/۳ مول خواهد بود. اگر رابطه حجم مولی در دمای ۴۰۰ کلوین (۱۲۷ درجه سانتی‌گراد) را بدست آوریم:

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2} \xrightarrow{p_1=p_2} \frac{22/4 L.mol^{-1}}{273K} = \frac{V_2}{400K} \Rightarrow V_2 = 32/8 L.mol^{-1}$$

بنابراین حجم این ۰/۳ مول عبارتست از:

$$32/8 L.mol^{-1} \times 0/3 mol = 9/84 L$$

۲۱۴- اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۲/۷ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات، ۵/۷۴ گرم نقره کلرید تشکیل‌دهد، نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن، کدام‌است؟ $(Cl = 35/5, Ag = 108 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۷/۵ ۲) ۵۴ ۳) ۴۶ ۴) ۳۲

سوال (۲۱۴) گزینه (۴) صحیح است.

حل:

مقدار ۵/۷۴ گرم نقره کلرید برابر ۰/۰۴ مول نمک است و این ۰/۰۴ مول حاوی ۰/۰۴ مول کلرید از محلول فلز مورد نظر است. جرم این ۰/۰۴ مول کلرید، برابر ۱/۴۲ گرم در محلول اول است و باقی ۱/۲۸ گرم، جرم فلز مورد خواهد بود. با فرض فرمول MCl_x برای نمک مورد نظر، اگر جرم فلز را بر تعداد مول‌های کلرید متصل به آن تقسیم کنیم، نسبت مورد نظر به دست می‌آید:

$$\frac{M_M}{x} = \frac{\frac{1/28g}{n\ mol\ sult}}{n\ mol\ sult \times 0/04 mol\ Cl^-} = \frac{1/28g}{0/04 mol\ Cl^-} = 32 \frac{g.mol^{-1}}{Cl^-}$$

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} به‌دست 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

سوال (۲۱۵) گزینه (۲) صحیح است.

حل:

$$4PH_3 + 8O_2 \rightarrow P_4O_{10} + 6H_2O$$

$$\frac{1/6 mol}{4 mol} = \frac{x\ mol}{1\ mol} \Rightarrow x = 0/4\ mol(100\%)$$

$$\frac{85}{100} \times 0/4 mol = 0/34 mol(85\%)$$

جابه‌جایی دوگانه نیست چون فقط اکسیژن جای هیدروژن نشسته است و با اکسایش/کاهش همخوانی بیشتری دارد.

www.g-alm.ir

۲۱۶- اگر $50mL$ محلول ۰/۶ مولار $NaOH$ با $150mL$ محلول ۰/۱ مولار H_2SO_4 در دمای $25^\circ C$ درون یک گرماسنج در همین دما واکنش دهد و دمای پایانی برابر $30^\circ C$ باشد، ΔH واکنش:

$2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$ به‌تقریب چند کیلوژول است؟ (فرض کنید همهٔ گرمای واکنش، صرف بالا رفتن دمای آب شده است. $c_{آب} = 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ و چگالی همهٔ محلول‌ها، حدود $1 g.mL^{-1}$ در نظر گرفته شود.)

۱) $+140$ ۲) -140 ۳) $+280$ ۴) -280

سوال (۲۱۶) گزینه (۴) صحیح است.

حل:

نسبت ها به رعایت استوکیومتری است (۳۰ میلی مول باز به ۱۵ میلی مول اسید).

گرمای مبادله شده برابر است با:

$$q = mc\Delta T = \left(\underset{150+50}{200\ mL} \times 1 g.mL^{-1} \right) \times 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1} \times 5\ ^\circ C \times \frac{10^{-3} kJ}{1 J} = 4/2 kJ$$

۴/۲ کیلوژول به ازای ۳۰ میلی مول باز معادل ۲۸۰ کیلوژول به ازای دو مول باز است و چون گرماده است پس ۲۸۰- کیلوژول.

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

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

$C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H = -394 kJ$

$CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H = -283 kJ$

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$, $\Delta H = -490 kJ$

۱) ۱۱۸۳۳ ۲) ۱۴۴۰۰

۳) ۴۴۶۶/۷ ۴) ۶۷۵۶/۳

سوال (۲۱۷) گزینه (۳) صحیح است.

حل:

گاز آب مخلوط گاز CO و هیدروژن تولید شده از گرافیت و آب است که به شکل جمع جبری واکنش‌های بالا (به ترتیب ۱ تا ۳) برابر است با:

واکنش اول + عکس واکنش دوم + عکس نصف واکنش سوم

$$\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2 - \frac{1}{2}\Delta H_3 = -394 + 283 + 245 = 134 kJ$$

به ازای یک مول گاز آب که برابر (۲ + ۲۸) گرم است. برای ۱۰۰۰ گرم، باید این عدد در $\frac{1000}{2+28} = 33/3$ ضرب شود:

$$134 \times 33/3 = 4466 kJ$$

www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

۲۱۸- ΔH کدام واکنش را می‌توان به آنتالپی استاندارد تشکیل فراوردهٔ آن واکنش، نسبت داد؟

۱) $H_2(g)+O_2(g)\rightarrow H_2O_2(l)$

۲) $SO_2(g)+H_2O(l)\rightarrow H_2SO_4(l)$

۳) $2F_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2OF_2(g)$

۴) $Mg(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow MgO(s)$

سوال (۲۱۸) گزینه (۱) صحیح است.

حل:

در گزینه (۲) مواد اولیه، عنصر نیستند

در گزینه (۳) محصول یک مول نیست

در گزینه (۴) فلز منیزیم در حالت استاندارد خود (جامد) قرار ندارد

۲۱۹- با توجه به واکنش: $Pb(s)+PbO_2(s)+2H_2SO_4(aq)\rightarrow 2PbSO_4(s)+2H_2O(l)$، اگر ۱۰۳۵ گرم سرب در این واکنش مصرف شود، انرژی گرمایی آزاد شده چند کیلوژول است؟ $(Pb\approx 207\ g.mol^{-1})$

ترکیب	$H_2SO_4(aq)$	$PbO_2(s)$	$H_2O(l)$	$PbSO_4(s)$
ΔH تشکیل	-۸۱۴	-۲۷۷	-۲۸۶	-۹۱۸

۱) ۱۳۸۵ ۲) ۱۵۰۳ ۳) ۱۸۵۱ ۴) ۲۵۱۵

سوال (۲۱۹) گزینه (۴) صحیح است.

حل:

۱۰۳۵ گرم سرب برابر ۵ مول سرب است.

ΔH واکنش برابر است با:

$$\Delta H=\left(\underbrace{(2\times -918)}_{-1836}+\underbrace{(2\times -286)}_{-572}\right)-\left((0)+(1\times -277)+\underbrace{(2\times -814)}_{-1628}\right)=-503kJ$$

برای ۵ مول سرب، این گرما ۵ برابر می‌شود: ۲۵۱۵- کیلوژول

۲۲۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- حل شدن هر نمکی در آب با جذب گرما و سرد شدن محلول همراه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال‌پذیری آن‌ها 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 انحلال‌پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال‌پذیری برخی نمک‌ها مانند سدیم نیترات است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سوال (۲۲۰) گزینه (۲) صحیح است.

حل:

- انحلال نمک‌ها هم دارای نمونه **گرماده** است و هم گرماگیر
- افزایش فشار، انحلال پذیری گاز را افزایش و افزایش دما آن را کاهش می‌دهد
- حل شدن گازها با کاهش بی نظمی و در نتیجه آنتروپی آنها همراه است
- انحلال سدیم نیترات با افزایش دما افزایش می‌یابد و **مانند** اثر افزایش فشار در انحلال گاز است

۲۲۱- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱}$)

- استون، مایعی قرار و بی‌رنگ است که انحلال‌پذیری آن در آب کم است.
- مواد نامحلول، تنها به موادی گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها برابر صفر است.
- علت حل نشدن ویتامین A در آب، غلبه بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن است.
- در مخلوط ۰/۱ مول ۱-پنتانول با ۱۰۰۰ گرم آب، تنها یک فاز دیده می‌شود. (انحلال‌پذیری این الکل در شرایط آزمایش ۲/۷g در ۱۰۰g آب است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سوال (۲۲۱) گزینه (۲) صحیح است.

حل:

- استون مولکول آلی کوچک قطبی است و **حلالیت خوبی** در آب دارد
- مواد نا محلول انحلال‌پذیری **کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم** آب دارند
- ویتامین A به دلیل اثر قوی قسمت ناقطبی در آب نامحلول است
- جرم مولی الکل پنتانول ۸۸ گرم است و ظرفیت انحلال آن در ۱۰۰۰گرم آب ۲۷ گرم است یعنی ۰/۱ مول (۸/۸ گرم) در ۱۰۰۰ گرم به خوبی حل می‌شود و سیستم یک فازی است.

۲۲۲- محلول سیرشدهٔ نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی $۱/۲ g.mL^{-۱}$ در دمای معین، تهیه شده است. اگر غلظت مولار آن در همان دما برابر $۲/۵ mol.L^{-۱}$ باشد، انحلال‌پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۱) ۳۰ ۲) ۲۴ ۳) ۲۰ ۴) ۱۶

سوال (۲۲۲) گزینه (۳) صحیح است.

حل:

غلظت ۲/۵ مولار نشان دهنده ۲۰۰ گرم ($۲/۵ mol.L^{-۱} \times ۸۰ g.mol^{-۱} = ۲۰۰ g.L^{-۱}$) در یک لیتر است. یعنی در یک محلول یک لیتری، ۲۰۰ گرم حل شونده وجود دارد. با توجه به این که چگالی محلول ۱/۲ گرم بر میلی لیتر است، جرم یک لیتر آن برابر ۱۲۰۰ گرم خواهد بود. لذا با توجه به جرم یک لیتر محلول برابر ۱۲۰۰ گرم و در این یک لیتر، ۲۰۰ گرم حل شونده وجود دارد، میزان انحلال، ۲۰۰ گرم در ۱۰۰۰ گرم حلال خواهد بود.

۲۲۳- کدام مقایسه دربارهٔ فشار بخار (P)، دمای جوش (t) و دمای انجماد (t′) محلول ۱ مولال شکر (A) و محلول ۱ مولال نمک خوراکی (B)، درست است؟

۱) $t'_B < t'_A \cdot t_A < t_B \cdot P_A > P_B$
۲) $t'_B > t'_A \cdot t_A > t_B \cdot P_A > P_B$
۳) $t'_B < t'_A \cdot t_A < t_B \cdot P_A < P_B$
۴) $t'_B > t'_A \cdot t_A > t_B \cdot P_A < P_B$

سوال (۲۲۳) گزینه (۱) صحیح است.

حل:

از آنجا که مولالیته‌ها برابرند تعداد ذره تولید شده بر اثر انحلال نمک خوراکی دو برابر شکر است و در مورد خواص کولیگاتیو خواهیم داشت:

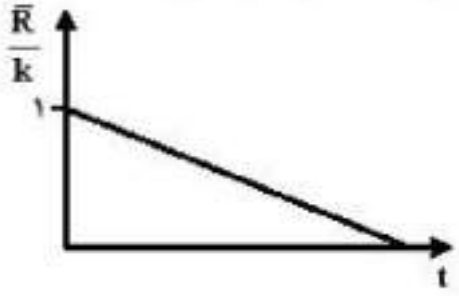
فشار بخار محلول شکر بیشتر از محلول نمک خوراکی

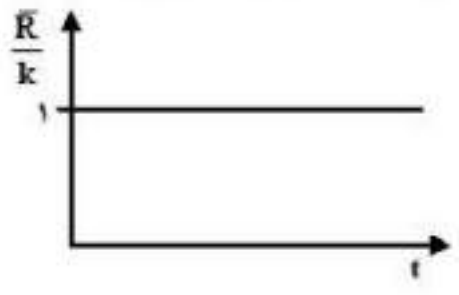
دمای جوش محلول شکر کمتر از محلول نمک خوراکی

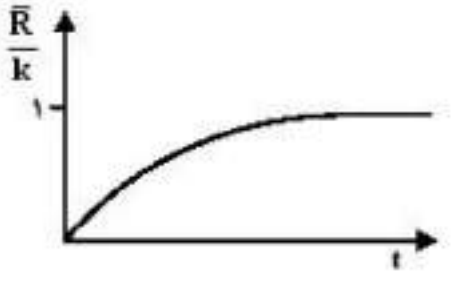
دمای انجماد محلول شکر بالاتر (مثبت تر) از محلول نمک خوراکی

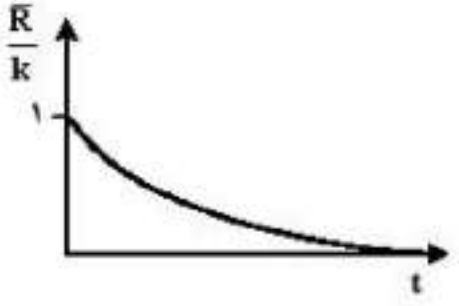
www.g-alm.ir

۲۲۴- سرعت واکنش: $NO_2(g)+CO(g)\rightarrow NO(g)+CO_2(g)$ ، از رابطهٔ $\bar{R}=k[NO_2]^2$ پیروی می‌کند. گدام نمودار دربارهٔ پیشرفت آن درست است؟ (غلظت اولیهٔ واکنش‌دهنده‌ها، برابر یک مول بر لیتر است.)

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

سوال (۲۲۴) گزینه (۴) صحیح است.

حل:

نسبت $\frac{R}{k}=[NO_2]^2$ است و با توجه به این که غلظت واکنش دهنده کاهش می‌یابد، نمودار کاهشی، به شکل درجه ۲ باید باشد.

۲۲۵- اگر در واکنش فرضی: $A(g)+B(g)\rightarrow C(g)$، 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؟

۱) $\text{سرعت} = k[A][B]^2$، $mol^{-1}.L.s$

۲) $\text{سرعت} = k[A][B]^2$، $mol^{-2}.L^2.s^{-1}$

۳) $\text{سرعت} = k[A][B]$، $mol^{-1}.L.s^{-1}$

۴) $\text{سرعت} = k[A]^2[B]^2$، $mol^{-2}.L^2.s$

سوال (۲۲۵) گزینه (۲) صحیح است.

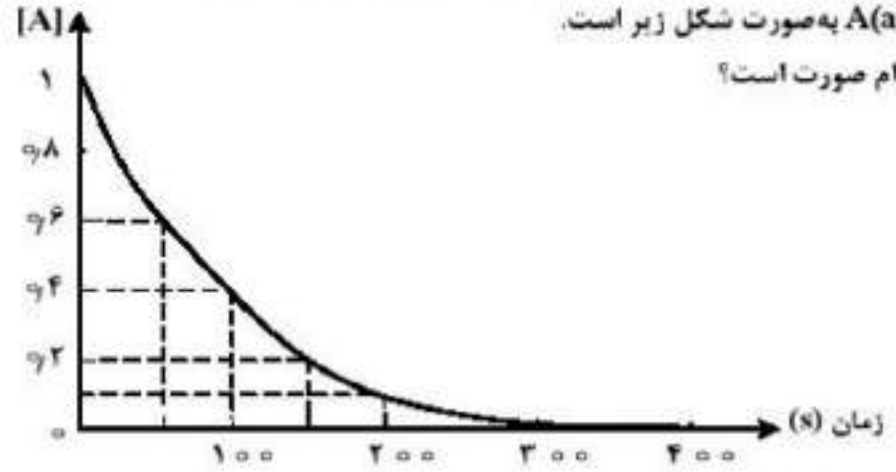
حل:

جواب واضح است.

www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

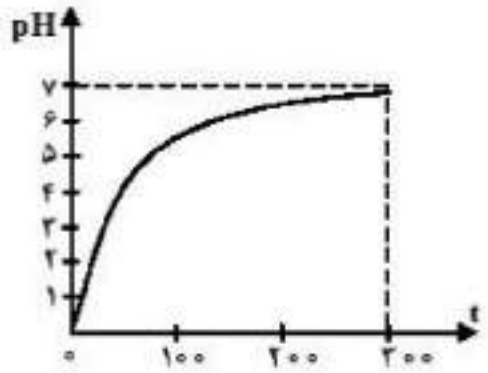
www.g-alm.ir

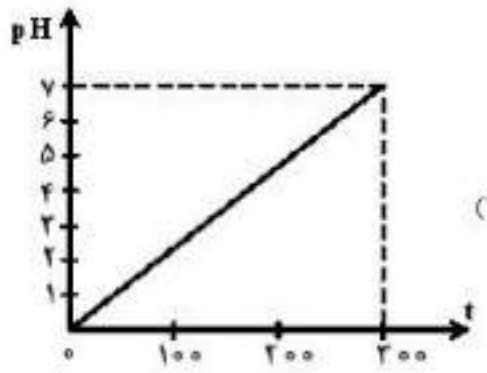
۲۲۶- تغییر غلظت $A(aq)$ در واکنش: $A(aq) + 2X(aq) + H^+(aq) \rightarrow D(aq)$ در محلول با غلظت ۱ مولار HCl، ۲ مولار $X(aq)$ و ۱ مولار $A(aq)$ به‌صورت شکل زیر است.

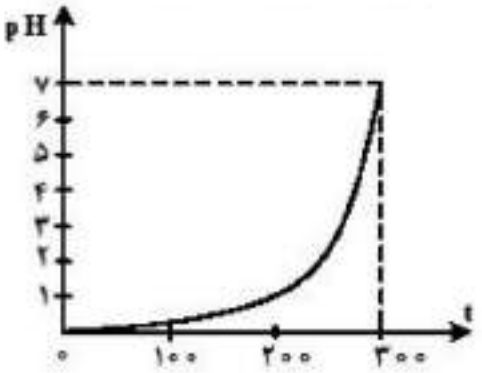


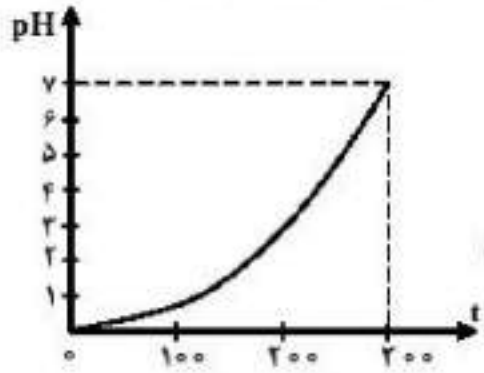
نمودار تغییر pH این محلول، به‌کدام صورت است؟

(D خصلت اسیدی و بازی ندارد.)

۱)


۲)


۳)


۴)


سوال (۲۲۶) گزینه (۳) صحیح است.

حل:

تغییرات غلظت A با یون پروتیوم یکسان است و چون رابطه pH با غلظت لگاریتمی است، پس نمودار ۳ صحیح است.

در لحاظات مختلف

۱۰۰ ثانیه: $-\log(0/4) = 0/4$

۲۰۰ ثانیه: $-\log(0/1) = 1$

۳۰۰ ثانیه: $-\log(10^{-7}) = 7$

www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

۲۲۷- ۱٫۶ مول گاز SO_2Cl_2 را در یک ظرف دو لیتری سربسته 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) ۳٫۲ ۲) ۱٫۶ ۳) ۰٫۳۲ ۴) ۰٫۴

سوال (۲۲۷) گزینه (۴) صحیح است.

حل:

$$1/6 - x \rightarrow x + x$$

$$(1/6 - x) + x + x = 1/6 + x = 2/4 \Rightarrow x = 0/8$$

ثابت تعادل برابر است با:

$$\frac{(\frac{0/8}{2})^2}{\frac{0/8}{2}} = 0/4$$

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

۱) ۵۰ ۲) ۵۲٫۵ ۳) ۶۰ ۴) ۶۲٫۵

سوال (۲۲۸) گزینه (۱) صحیح است.

حل:

$$\frac{(2x)^2}{1-x} = 2 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{1}{2}$$

بازده برابر است با نسبت مقدار تبدیل عملی (۱ مول = ۲ تا ۰/۵) به تبدیل کامل A به B (۲ مول ناشی از ۱ مول اولیه)

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

۲۲۹- اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی‌لیتر آن $2/5 \times 10^{-7}$ مول از آن وجود دارد، برابر ۵ باشد، درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش، کدام است؟

۱) ۰٫۴ ۲) ۰٫۲ ۳) ۴ ۴) ۲

سوال (۲۲۹) گزینه (۳) صحیح است.

حل:

در هر لیتر از محلول، ۱۰۰۰ برابر آن یعنی $2/5 \times 10^{-4}$ مول مولکول خواهیم داشت. از روی pH نیز مقدار تفکیک شده برابر 1×10^{-5} مول است پس:

$$D = \frac{1 \times 10^{-5}}{2/5 \times 10^{-4}} \times 100 = 4\%$$

www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

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

۱) HX، اسیدی قوی‌تر از HX' است.
۲) KX، نمکی اسیدی و KX' نمکی بازی است.
۳) K_aی HX از K_aی HX' کوچکتر است.
۴) X می‌تواند یون هیدروکسید و X' یون سیانید باشد.

سوال (۲۳۰) گزینه (۱) صحیح است.

حل:

pH کمتر به معنی اسیدی تر بودن است. در مورد دو نمک:

$$KX + H_2O \rightleftharpoons KOH + X^-, H^+$$

$$KX' + H_2O \rightleftharpoons KOH + X'^-, H^+$$

HX نسبت به 'HX ناپایدارتر و اسیدی تر است و Kی بزرگتری دارد.

۲۳۱- اگر نسبت $\frac{K_{a_1}}{K_{a_2}}$ در مورد اسید H_2A برابر 10^4 باشد، pH محلول ۰/۰۱ مولار H_2A با محلول ۰/۰۱ مولار باز مزدوج آن، به‌تقریب چند واحد تفاوت دارد؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۶

سوال (۲۳۱) گزینه (۲) صحیح است.

حل:

برای تفکیک کلی دو پروتون داریم:

$$H_2A \rightleftharpoons A^- + 2H^+ \qquad K = K_1 \times K_2$$

$$H_2A \rightleftharpoons AH^- + H^+ \qquad K_1 = \frac{[H^+][AH^-]}{[H_2A]}$$

$$AH^- \rightleftharpoons A^{2-} + H^+ \qquad K_2 = \frac{[H^+][A^{2-}]}{[AH^-]}$$

برای مقایسه pH داریم:

$$AH^- \rightleftharpoons A^{2-} + H^+ \qquad [H^+]_a = \sqrt{K_2[AH^-]}$$

$$H_2A \rightleftharpoons AH^- + H^+ \qquad [H^+]_b = \sqrt{K_1[H_2A]}$$

$$-\log[H^+]_a - (-\log[H^+]_b) = -\log\frac{[H^+]_a}{[H^+]_b}$$

$$-\log\frac{[H^+]_a}{[H^+]_b} = -\log\frac{\sqrt{K_2[AH^-]}}{\sqrt{K_1[H_2A]}} = -\log\sqrt{\frac{K_2[AH^-]}{K_1[H_2A]}} = -\log\sqrt{\frac{K_2 \times 0/01}{K_1 \times 0/01}} = -\log\sqrt{\frac{K_1}{K_2}} = 2$$

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

۱) ۰/۶ مولار NH_3 ، ۰/۳ مولار H_2SO_4
۲) ۰/۴ مولار $NaOH$ ، ۰/۲ مولار HNO_3
۳) ۰/۵۰ مولار NH_3 ، ۰/۴ مولار HNO_3
۴) ۰/۲ مولار $NaOH$ ، ۰/۳ مولار H_2SO_4

سوال (۲۳۲) گزینه (۳) صحیح است.

حل:

برای تشکیل بافر باید اسید یا باز ضعیف به همراه نمک آن در کنار هم باشند. در بین گزینه‌ها فقط آمونیاک ضعیف است و باید به نحوی با اسید قوی خنثی شود که مقداری از آن باقی بماند. در گزینه (۱) از آنجایی که ظرفیت اسید ۲ است، تمام آمونیاک خنثی می‌شود.

۲۳۳- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ 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

سوال (۲۳۳) گزینه (۲) صحیح است.

حل:

$$۴Fe(OH)_2 + O_2 + ۲H_2O \rightarrow ۴Fe(OH)_3$$

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

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

سوال (۲۳۴) گزینه (۳) صحیح است.

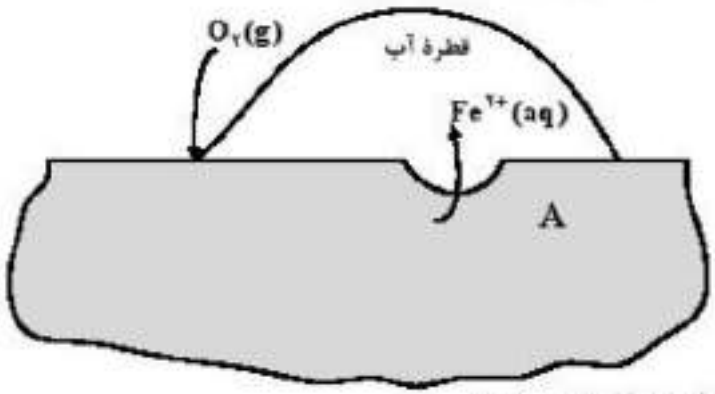
حل:

$$C(CH_3)_2O + ۴O_2 \rightarrow ۳CO_2 + ۳H_2O$$

$$C: ۲\times -۳,۱\times +۲ \rightarrow ۳\times +۴$$

$$(۳\times +۴) - [(۲\times -۳) + (۱\times +۲)] = ۱۲ - [-۶ + ۲] = ۱۶$$

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



- پایگاه کاتدی در نقطهٔ A قرار دارد.
- نیم واکنش آندی در جایی‌که 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 قطرهٔ آب، مخالف جهت حرکت الکترون‌ها در قطعهٔ آهن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سوال (۲۳۵) گزینه (۱) صحیح است.

حل:

- پایگاه **آندی** در محل تشکیل یون آهن (II) واقع است.
- نیم واکنش آندی در زیر قطره آب که اکسیژن **کم** است انجام می‌شود.
- طبق واکنش کاتدی به ازای کاهش هر مول اکسیژن، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.
- یون آهن (II) به کناره‌های قطره حرکت می‌کند و الکترون‌ها **نیز** به اطراف قطره آب حرکت می‌کنند **تا به پایگاه کاتدی برسند**.

امیر میرزانژاد

۱۳۹۵/۰۴/۲۴

mirzanejad@chmail.ir