

۷۶- عنصری که بتواند در واکنش با برخی عناصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عناصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۹ (۳) ۳۱ (۴) ۳۷ (۵) ۵۵

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

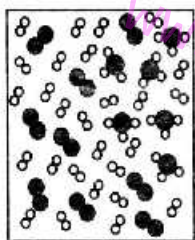
- ۷۷-
• اورانیوم ۲۳۵، فراوان ترین ایزوتوپ اورانیوم است. X
• اورانیوم، معروف ترین عنصر پرتوزای طبیعی است. ص
• از اورانیوم ۲۳۵، در واکنشگاه های اتمی استفاده می شود. ص
• غنی سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای می باشد. ص

۷۸- درباره اتم های $^{60}_{28}M$ ، $^{79}_{34}X$ و $^{60}_{28}M$ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- ن
• عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد. X
• هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ و $n=4$ دارند. ص
• در یون X^{2-} ، همه زیرلایه های الکترونی اشغال شده، پر هستند. ص
• اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارند. ص

ن
• اتم های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می توانند ترکیب های یونی تشکیل دهند. ص

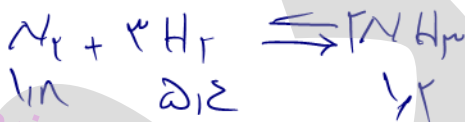
۷۹- با توجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟



$$n_{H_2} = 12$$

$$n_{N_2} = 12$$

$$n_{NH_3} = 12$$



(۱) شمار مول های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است. X

(۲) شمار مول های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است. X

(۳) اگر واکنش، کامل (برگشت ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت ۴/۸ مول آمونیاک تشکیل خواهد شد. ص

(۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول های آمونیاک در تعادل جدید، می تواند به ۱/۶ برسد. X

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

۸۰- مولکول های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند. ص

• در شرایط یکسان (دمای $0^\circ C$ و فشار ۱ atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است. ص

• در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر متصل است. X

• در ساختار یخ، مولکول های آب، به گونه ای قرار دارند که اتم اکسیژن آنها در رأس حلقه های شش ضلعی، جای دارند. ص

• در حالت مایع، بین مولکول های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه های به نسبت ثابتی قرار دارند. X

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۱- اگر ۷۵ گرم محلول سیر شده از یک نمک با دمای $75^\circ C$ را گرما دهیم تا آب خود را از دست بدهد و ۲۵ گرم نمک خشک به دست آید و ۵۰ گرم از همان محلول سیر شده در دمای $0^\circ C$ ، دارای ۱۳/۵ گرم نمک خشک باشد، ضریب θ در معادله خطی انحلال پذیری (S) برای این نمک، به تقریب کدام است؟

- (۱) ۰/۱۷ (۲) ۰/۱۷ (۳) ۰/۳۱ (۴) ۰/۳۱

محل انجام محاسبات

$$0 = 15^\circ C$$

$$0 = 0^\circ C$$

$$50^\circ C$$

$$34.5^\circ C$$

$$S = 50$$

$$S = 37$$

$$\frac{13}{75} = 0.17$$

۸۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در مولکول HCN ، کربن، اتم مرکزی به شمار می آید. $\checkmark$
- در واکنش های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند. $\checkmark$
- در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می تواند به صورت نور و گرما آزاد شود. $\checkmark$
- در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب تر است. $\checkmark$

۸۳- بر پایه واکنش: $2\text{HCl(aq)} + \text{FeS(s)} \rightarrow \text{FeCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{S(g)}$ ، اگر $3/15$ گرم از یک نمونه آهن (II) سولفید ناخالص با هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهد و 448 میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، درصد خلوص تقریبی آهن (II) سولفید در این نمونه کدام است و چند گرم آهن (II) کلرید در این واکنش تشکیل می شود؟

(ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد، $\text{S} = 32, \text{Cl} = 35.5, \text{Fe} = 56; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $2/54, 56$ (۲) $3/27, 56$ (۳) $2/54, 76$ (۴) $3/27, 76$

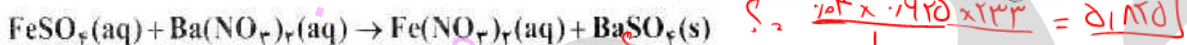
۸۴- در گروه فلزهای قلبایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین چند مورد از ویژگی های زیر افزایش می یابد؟

- شعاع اتمی $\checkmark$
- شمار الکترون های لایه ظرفیت $\checkmark$
- واکنش پذیری $\checkmark$
- بار مثبت در هسته اتم $\checkmark$

۸۵- اگر 0.04 مول سولفوریک اسید با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیترات، با بازدهی $62/5$ درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می شود؟ (گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است.)



($\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Ba} = 137; \text{g.mol}^{-1}$)

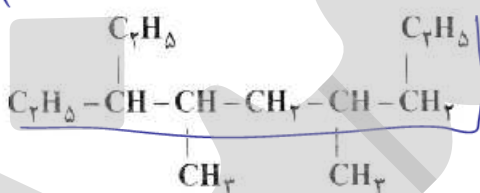


(۱) $5/825$ (۲) $9/325$ (۳) $11/650$ (۴) $8/650$

۸۶- اگر مولکول AD_3 ، ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟

- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است. $\checkmark$
- عناصر A و D می توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند. $\checkmark$
- به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ تر است. $\checkmark$
- در لایه ظرفیت اتم ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می تواند وجود داشته باشد. $\checkmark$

۸۷- نام آلکانی با ساختار مولکولی زیر، است و با آلکانی با جرم مولی گرم همپار است.



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

(۱) ۳- اتیل، ۴- دی متیل نونان؛ ۱۹۸

(۲) ۳- اتیل، ۴- دی متیل نونان؛ ۱۸۴

(۳) ۱- دی اتیل، ۲- دی اتیل، ۴- دی متیل هپتان؛ ۱۸۴

(۴) ۱- دی اتیل، ۲- دی اتیل، ۴- دی متیل هپتان؛ ۱۹۸

۸۸- اگر با صرف $18/2$ کیلوژول گرما، دمای یک کیلوگرم آلومینیم از 15°C به 35°C افزایش یابد، گرمای ویژه این

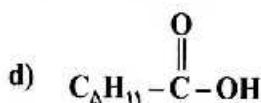
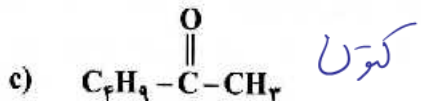
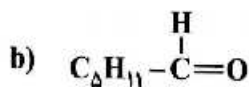
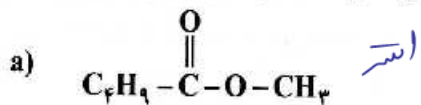
فلز برابر چند $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است؟

(۱) $0/98$ (۲) $0/89$ (۳) $0/91$ (۴) $0/19$

محل انجام محاسبات

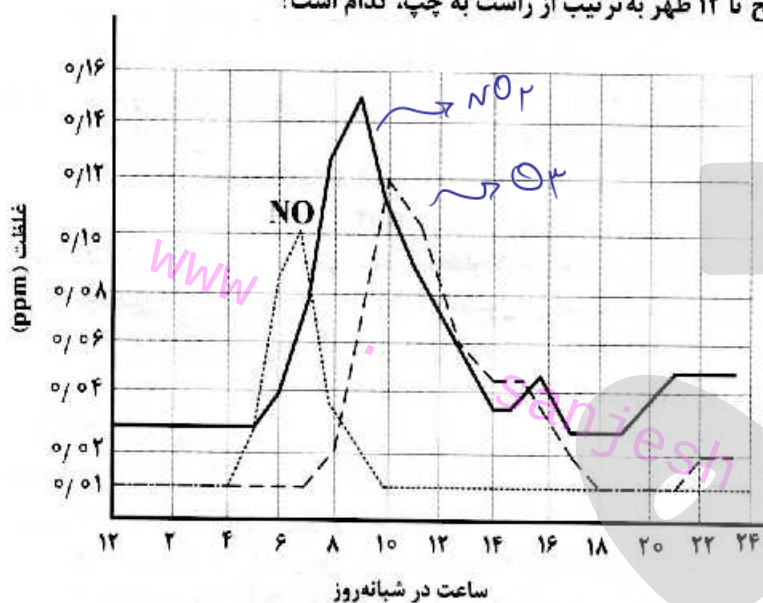
$$C_{Al} = \frac{1812}{1 \times 20} = 91$$

۸۹- کدام ترکیب‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، آلدهید و استر هستند و کدام دو ترکیب همپار یکدیگراند؟



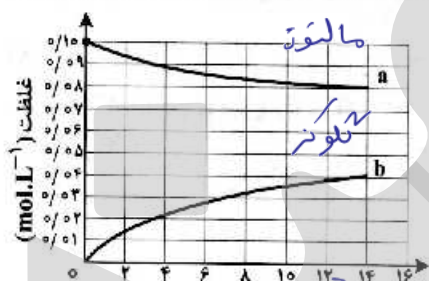
د و b - a - b (۱) c و b - a - b (۲) d و a - c - d (۳) c و a - c - d (۴)

۹۰- شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده گازی NO ، NO_2 و O_3 را در ساعات مختلف شبانه‌روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای O_3 و NO_2 نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز NO در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



$$\begin{aligned} \text{NO} &= 4.7 \\ \text{NO}_2 &= 4.3 \\ \text{O}_3 &= 4.2 \\ \frac{\text{O}_3}{\text{NO}} &= 1 \\ \frac{\text{NO}_2}{\text{NO}} &= \frac{4.3}{4.7} \end{aligned}$$

۹۱- با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به واکنش ۰/۱ مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



$$R_2 = \frac{4.2}{6 \times 4.0} = 2.33 \times 10^{-2}$$

- سرعت واکنش تا دقیقه دهم، به تقریب برابر $6.7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است.
- در لحظه تشکیل ۰/۰۲ مول گلوکز، ۰/۰۸ مول مالتوز در محلول وجود دارد.
- سرعت واکنش در ۵ دقیقه چهارم، می‌تواند برابر $2.4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد.
- در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است.

۴ (۴)

۲ (۲)

۱ (۱)

$$NaOH = 1.0 \times 10^{-4} \times 40 = 4 \times 10^{-3} \quad [OH^-] = 1.0 \times 10^{-2} \quad [H^+] = 1.0 \times 10^{-2}$$

$$HNO_3 = 1.0 \times 10^{-2} \times 43 = 4.3 \times 10^{-2}$$

$$\frac{4.3}{1.4} = 3.07$$

122-A

صفحه ۱۲

شیمی

۹۷- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) پاک کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیر شده به‌شمار می‌آیند.
 (۲) صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضد عفونی کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند. $\times$ صابون کدرا
 (۳) قدرت پاک کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد.
 (۴) بوینده‌های خورنده، واکنش دهنده‌های نامحلول را به فراورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند. $\checkmark$ محله
- ۹۸- اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آنها اضافه شود تا هریک را به pH = ۷ برساند، کدام است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23; g.mol^{-1}$)

(۱) 1.575×10^{-1} (۲) 1.575×10^{-1} (۳) 1.575×10^{-2} (۴) 1.575×10^{-3}

۹۹- اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A، D و M با الکترولیت‌های مناسب مربوط به هریک از آنها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول «A-D»، A کاتد و در سلول «D-M»، D کاتد و در سلول «A-M»، A آنود است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترود، بزرگ تر است؟

- (۱) «A-D»، $M > A > D$ (۲) «M-D»، $M > A > D$ (۳) «A-D»، $A > M > D$ (۴) «M-D»، $A > M > D$

۱۰۰- در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

- (۱) پنتانون $\times$ (۲) اتیلن گلیکول $\times$ (۳) بنزالدهید $\times$ (۴) متیل استات $\times$
 ۱۰۱- ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در بعد است که در فضای بین آن‌ها، سست ترین الکترون‌های موجود در آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

- (۱) دو - کاتیون‌ها (۲) دو - اتم‌های فلز (۳) سه - اتم‌های فلز (۴) سه - کاتیون‌ها

۱۰۲- کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟

- (۱) یاسیم کلرید (۲) آب (۳) نیتروژن (۴) هیدروژن فلوئورید
 ۱۰۳- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای $570^\circ C$ برابر ۱۰ و در دمای $650^\circ C$ برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- واکنشی گرماگیر است. $\checkmark$
 • ΔH آن بزرگتر از صفر است. $\checkmark$
 • با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. $\times$
 • محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است. $\times$
 • سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش دهنده‌ها، به سدا انرژی نزدیک تر است. $\checkmark$
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۴- کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

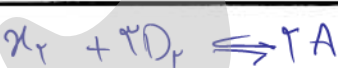
- افزایش سرعت واکنش $\checkmark$
 • کاهش انرژی فعال سازی $\checkmark$
 • افزایش مقدار فراورده‌ها $\times$
 • کاهش مقدار ΔH واکنش $\times$
 • افزایش محتوای انرژی فراورده‌ها $\times$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۵- مقدار $1/5$ مول گاز A با $5/6$ مول گاز X_2 و $5/5$ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف دربسته سه لیتری به حالت تعادل: $2A(g) \rightleftharpoons 3D_2(g) + X_2(g)$ وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_2 در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟

- (۱) 2.275 (۲) 2.75 (۳) 2.75 (۴) 2.30

محل انجام محاسبات



$$2x + 10 \Rightarrow x = 1.75$$

$$n - 2x = 1.5$$

$$n - 2(1.75) = 1.5$$

$$n = 2.75$$

$$K = \frac{(\frac{1}{2})^2}{(\frac{1}{8})(\frac{1}{4})^3} = \frac{2 \times 2 \times 4 \times 4}{4} = 2 \times 9 = 18$$

۱۴۰۱
 ۱۴۰۱
 ۱۴۰۱