

پاسخ سوالات کنکور ۱۴۰۴

نوبت دوم - تیر ماه

گروه علوم ریاضی و فنی

درس شیمی

استاد رضا امیرارجمند

۷۶- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم کدام عنصر، نصف شمار الکترون‌های دارای $n = 4$ ، در اتم ${}^{78}_{34}\text{Se}$ است؟

${}^{33}_{15}\text{M}$ (۴)

${}^{14}_6\text{D}$ (۳)

${}^{31}_{15}\text{X}$ (۲)

${}^{20}_{10}\text{A}$ (۱)

$$33 - 18 = 15$$

$$15 - 10 = 5$$

$$14 - 10 = 4$$

$$31 - 18 = 13$$

$$20 - 18 = 2$$

$$13 - 10 = 3$$

d

$${}^{34}_{34}\text{Se} \rightarrow 34 - 18 = 16$$

$$16 - 10 = 6 \rightarrow 6 \div 2 = 3$$

$$n = 4 \rightarrow \text{لایه ظرفیت ۴}$$

گازهای نجیب

①	2	s
②	10	s, p
③	18	s, p
④	36	s, p, d
⑤	54	s, p, d
⑥	86	s, p, d, f
⑦	118	s, p, d, f

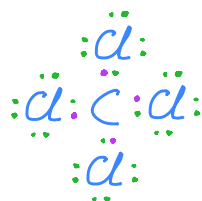
۷۷- کدام مورد درست است؟

(۱) با مبادله الکترون بین کربن و کلر در تشکیل کربن تتراکلرید، هر یک از اتم‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

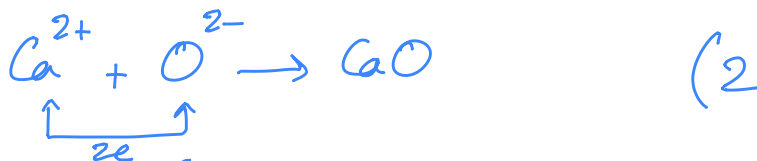
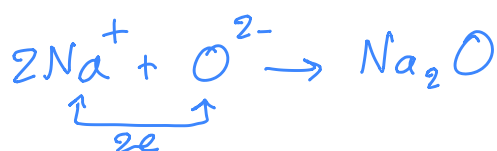
(۲) اگر در دو ترکیب یونی، شمار الکترون‌های مبادله‌شده، برابر باشد، به یقین، بار الکتریکی کاتیون‌ها با هم برابر است.

(۳) در بازگشت الکترون از لایه ششم به لایه دوم الکترونی در اتم عنصرهای لیتیم و هیدروژن، انرژی یکسانی آزاد می‌شود.

(۴) طول موج پرتوی گسیل‌شده، هنگام بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه، با فاصله دو لایه الکترونی، رابطه عکس دارد.



(۱) هم کربن و هم هسی کلر با اشتراک الکترون به آرایشی ۸ تایی رسیده‌اند



(۳) انرژی لایه به بار مثبت هسته بستگی دارد و در نتیجه در عنصرهای مختلف متفاوت است.

(۴) انرژی با طول موج رابطه عکس دارد

۷۸- اگر شمار الکترون‌های ۳d در اتم X، با شمار الکترون‌های ۳p در لایه ظرفیت اتم Y برابر باشد، کدام مورد درباره

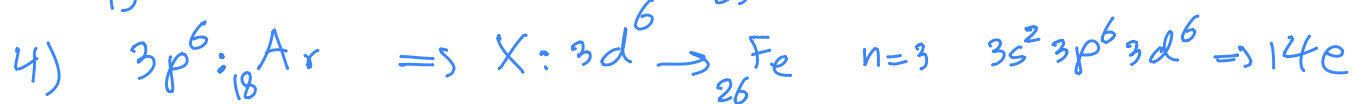
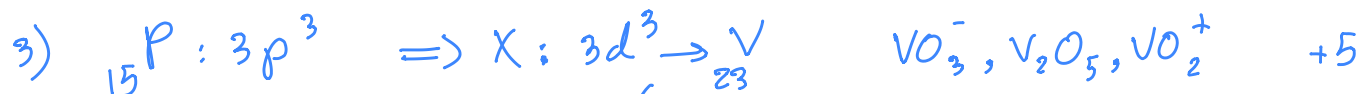
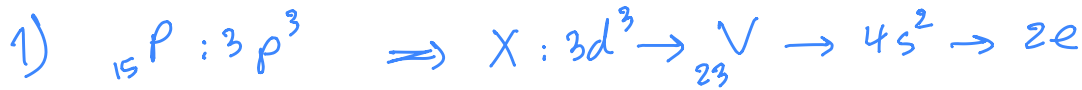
آنها، نادرست است؟

(۱) اگر Y، نافلز جامد سفیدرنگ باشد، در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی اتم X، یک الکترون جای دارد.

(۲) اگر X، منگنز باشد، عنصر Y، در دمای اتاق، به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. ✓

(۳) اگر Y، فسفر باشد، بزرگ‌ترین عدد اکسایش اتم X در ترکیب‌هایش، برابر +۵ است. ✓

(۴) اگر Y، گاز نجیب باشد، شمار الکترون‌های لایه سوم اتم X، برابر ۱۴ است. ✓



۷۹- شمار مولکول‌ها در X گرم گاز متان با شمار اتم‌ها در ۰٫۲ مول گاز آمونیاک برابر است. X کدام است و مخلوط این دو

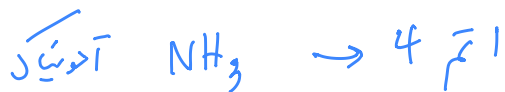
گاز در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ (H=۱, C=۱۲: g.mol⁻¹)

۲۲٫۴ ، ۳٫۲ (۴)

۲۲٫۴ ، ۱۲٫۸ (۳)

۴۴٫۸ ، ۳٫۲ (۲)

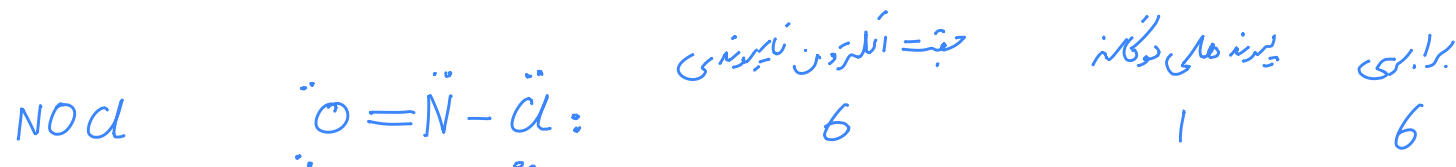
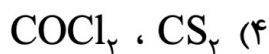
۴۴٫۸ ، ۱۲٫۸ (۱)



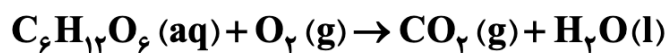
$$0.2 \times 4 \text{ mol CH}_4 \times \frac{(12 \times 1 + 1 \times 4)}{1 \text{ mol}} \text{ gr} = 12.8 \text{ gr CH}_4$$

$$(0.2 \text{ mol NH}_3 + 0.8 \text{ mol CH}_4) \times 22.4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = 22.4 \text{ L}$$

۸۰- در کدام مورد، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، ۶ برابر شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس مولکول‌ها است؟



۸۱- بدن فردی در شبانه‌روز به‌طور میانگین، ۴۵۰ گرم گلوکز مصرف می‌کند. اگر هر درخت در سال، ۲۲ کیلوگرم CO_2 مصرف کند، چند درخت لازم است تا ردپای ایجادشده توسط این فرد را در یک سال از بین ببرد؟ (معادله واکنش موازنه شود و $\text{H}=1$ ، $\text{C}=12$ ، $\text{O}=16$: g.mol^{-1})

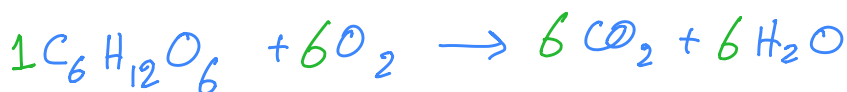


(۴) ۱۱

(۳) ۹

(۲) ۷

(۱) ۵



$$450\text{gr C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1\text{ mol}}{(12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6)\text{gr}} = 2.5\text{ mol}$$

$$2.5\frac{\text{mol}}{\text{day}} \times 365\frac{\text{day}}{\text{year}} = 912.5\frac{\text{mol}}{\text{year}}$$

$$22000\text{ Kg CO}_2 \times \frac{1\text{ mol}}{(12 \times 1 + 16 \times 2)\text{gr}} = 500\text{ mol}$$

$$912.5 \times 6 = 5475\text{ mol CO}_2$$

$$5475 \div 500 = 10.95 \approx 11$$

روزانه ۱۱

۸۲- حداکثر مقدار لیتیم سولفات قابل انحلال در ۲۷ و ۴۸ گرم از محلول آن، به ترتیب در دمای ۰°C و ۱۰۰°C، برابر

۷ و ۸ گرم است. معادله انحلال پذیری آن (با فرض خطی بودن) کدام است؟

$$S = -0.15\theta + 20 \quad (2)$$

$$S = -0.15\theta + 35 \quad (1)$$

$$S = -0.3\theta + 20 \quad (4)$$

$$S = -0.3\theta + 35 \quad (3)$$

$$Li_2SO_4 \quad \text{درمحل نمونه} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{\text{درمحل}} \times 100$$

$$\left(0, \frac{7}{27-7} \times 100\right) \quad \left(100, \frac{8}{48-8} \times 100\right)$$

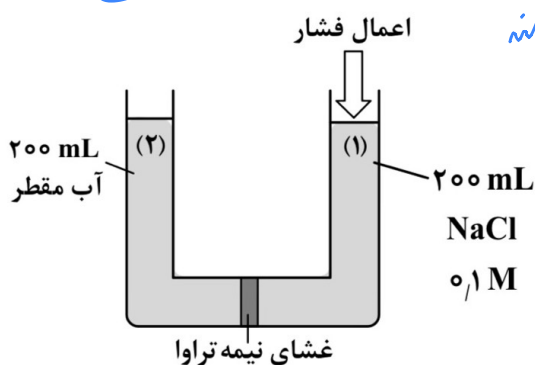
$$(0, 35) \quad (100, 20)$$

عوض از سه

$$\text{شیب} = \frac{20-35}{100-0} = \frac{-15}{100} = -0.15$$

اسمز مگدسی

۸۳- با توجه به شکل داده شده، پس از گذشت زمان مناسب، کدام موارد اتفاق خواهد افتاد؟



الف - شمار یون های ستون (۱)، با اعمال فشار افزایش می یابد. ☒ تغییر نمی کند

ب - با افزایش فشار به ستون (۱)، یون های Cl^- بیشتر از Na^+ وارد ستون (۲) می شود. ☒

ج - غلظت مولی نمک در ستون (۱)، همانند مقدار آب در ستون (۲)، افزایش می یابد. ☒

د - با برداشتن غشای نیمه تراوا، در هر مرحله ای از فرایند، غلظت مولی ☒

محلول جدید، برابر ۰.۰۵ خواهد شد. مقدار کل آب و Na^+ و Cl^- ثابت است.

(۴) «ب» و «ج»

(۳) «ج» و «د»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

۸۴- در یک ظرف دارای ۲۰۰ گرم محلول در دمای مشخص، ۲۰ گرم از حل شونده ته نشین شده است. اگر افزایش دمای

محلول، باعث انحلال ماده ته نشین شده شود، کدام مورد درست است؟

(۱) انحلال مولکولی حل شونده‌ای مانند $I_2(s)$ در آب را توصیف می‌کند.

(۲) محلول در حالت ابتدایی، فراسیر شده و در حالت نهایی، سیر شده است.

(۳) می‌تواند مربوط به انحلال $Ca_3(PO_4)_2(s)$ ، اما نمی‌تواند مربوط به انحلال $KNO_3(s)$ در آب باشد.

(۴) می‌تواند مربوط به انحلال $MgSO_4(s)$ ، اما نمی‌تواند مربوط به انحلال $BaSO_4(s)$ در آب باشد.

(۱) I_2 غیر قطبی و نامحلول در آب است.

(۲) در محلول نراسیر شده حضور ته نشین باعث خروج از حالت فراسیر شده و بازگشت به حالت سیر شده می‌شود.

(۳) انحلال KNO_3 در آب با افزایش دما افزایش می‌یابد (انحلال گرگرم)

۸۵- برای کاهش ۲۰ درصدی غلظت مولی محلول یک مولار سدیم هیدروکسید با حجم ۰/۵ لیتر، چند میلی لیتر آب مقطر لازم

است و غلظت آن با یکای گرم بر لیتر، چند درصد کاهش می‌یابد؟ ($H=1, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

(۴) ۶۲/۵ ، ۱۰

(۳) ۱۲۵ ، ۱۰

(۲) ۶۲/۵ ، ۲۰

(۱) ۱۲۵ ، ۲۰

$$\underbrace{1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.5 \text{ L}}_{\text{مول موجود}} \times \underbrace{\frac{1}{0.5 + x}}_{\text{حجم جدید}} = \underbrace{\frac{100 - 20}{100}}_{\text{درصد کاهش}} \times \underbrace{1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}_{\text{غلظت اولیه}}$$

$$\frac{0.5}{0.5 + x} = 0.8$$

$$0.5 = 0.40 + 0.8x$$

$$x = \frac{0.1}{0.8}$$

$$x = 0.125 \text{ L} = 125 \text{ mL}$$

$$1 \text{ mol NaOH} \times (23 \times 1 + 16 \times 1 + 1 \times 1) \frac{\text{gr}}{\text{mol}} = 40 \text{ gr}$$

درصد تغییرات گرمی یک ماده ثابت با درصد تغییرات مولی آن کمترین خواهد بود.

۸۶- کدام مورد درباره روند تغییر ویژگی‌های عنصرهای اصلی جدول تناوبی درست است؟

(۱) در هر دوره، با کاهش عدد اتمی؛ شعاع اتمی، برخلاف خصلت فلزی کاهش می‌یابد.

(۲) در هر گروه، با کاهش عدد اتمی؛ خصلت نافلزی، برخلاف واکنش پذیری، افزایش می‌یابد.

(۳) در هر گروه، با افزایش شعاع اتمی؛ تمایل به جذب الکترون، همانند خصلت نافلزی، کاهش می‌یابد.

(۴) در هر دوره، با افزایش شعاع اتمی؛ واکنش پذیری همانند شمار الکترون‌های ظرفیت، افزایش می‌یابد.

روند یکینواخت ندارد

واکنش پذیری
↑
↓
نافلزات فلزات

خصلت فلزی
↓
↑

شعاع اتمی
↓
↑

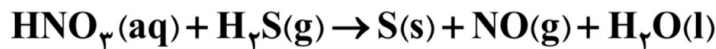
الکترون‌های ظرفیت
→

الکترون دبی
↑

۸۷- ۱۰.۲ گرم گاز هیدروژن سولفید با مقدار کافی نیتریک اسید واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش، برابر ۷۵

باشد، چند لیتر گاز در شرایط آزمایش تشکیل می‌شود؟ (حجم مولی گازها، برابر ۲۴ لیتر در نظر گرفته شود، معادله

واکنش موازنه شود، $(H=1, S=32: g.mol^{-1})$

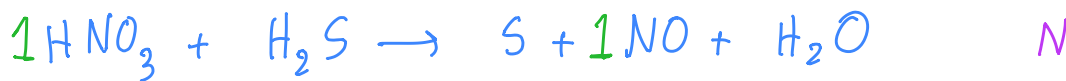


۱.۸ (۴)

۲.۷ (۳)

۳.۶ (۲)

۷.۲ (۱)



$$10.2g H_2S \times \frac{1mol}{1 \times 2 + 32 \times 1} = 0.3 mol$$

$$\frac{3mol H_2S}{2mol NO} = \frac{0.3}{x} \Rightarrow x = 0.2 mol \Rightarrow 0.2 \times \frac{75}{100} = 0.15 mol NO(g)$$

$$0.15 mol \times 24 \frac{L}{mol} = 3.6 L$$

۸۸- اگر جرم مولی یک آلکان زنجیری، برابر ۱۱۴ گرم باشد، این ترکیب، دارای چند فرمول ساختاری متفاوت است که در

آنها، نسبت شمار گروه‌های CH_3 به شمار گروه‌های CH_2 ، برابر ۲ باشد؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12: \text{g.mol}^{-1}$)

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

$$\begin{aligned} C_n H_{2n+2} &\Rightarrow 12 \times n + 1 \times (2n+2) = 114 \\ 14n + 2 &= 114 \\ n &= 8 \end{aligned} \Rightarrow C_8 H_{18}$$

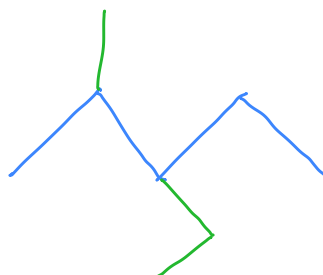
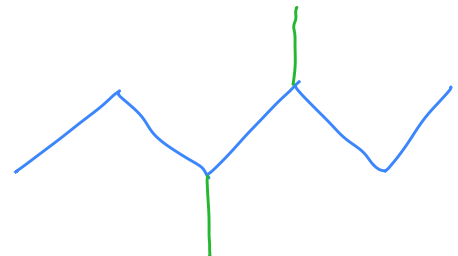
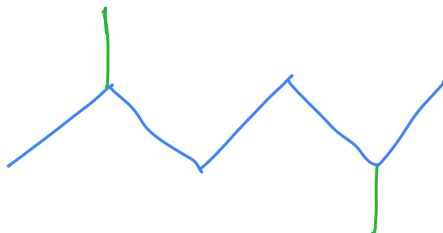
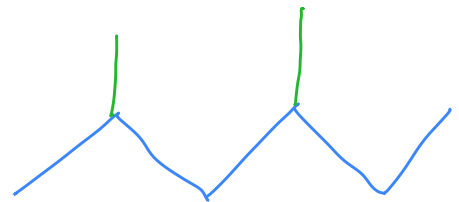
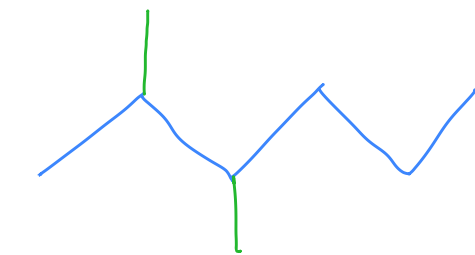
فرمول کلی آلکان زنجیری

فقط در انتها
کربن نوع اول
 CH_3
کربن نوع دوم
 CH_2
کربن نوع سوم
 CH
کربن نوع چهارم
 C

CH_2	CH_3
۱	۲
۲	۴
۳	۶

فقط دو انتها و یک میانی قابل قبول نیست

۴ سر میانی ارتباطی در انتها $\Rightarrow$ شاخه‌ای اصلی که کربن‌های بابتند
بیشتر از ۸ کربن قابل قبول نیست



۸۹- اگر ظرفیت گرمایی ویژه مایع خالص M، دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه مایع خالص X باشد، کدام مورد درباره جرم برابر از دو مایع، نادرست است؟

- (۱) اگر گرمای داده شده به دو مایع، برابر باشد، تغییر دمای M، نصف تغییر دمای X خواهد بود. ✓
 (۲) اگر تغییر دمای X، ۴ برابر تغییر دمای M باشد، گرمای داده شده به M، نصف گرمای داده شده به X است. ✓
 (۳) اگر بر اثر گرم کردن، دمای هر دو برابر شود، گرمای مورد نیاز برای M، ۲ برابر گرمای مورد نیاز برای X است.
 (۴) اگر گرمای داده شده به دو مایع، برابر باشد، نسبت ظرفیت گرمایی به ظرفیت گرمایی ویژه در M، نصف همین نسبت در X است.

$$Q = m c \Delta \theta$$

رابطه عکس

$$Q_m = Q_x \Rightarrow 2C \Delta \theta_m = C \Delta \theta_x \Rightarrow \Delta \theta_m = \frac{1}{2} \Delta \theta_x \quad (1)$$

$$\Delta \theta_m = 4 \Delta \theta_x \Rightarrow \frac{Q_m}{Q_x} = \frac{2C \Delta \theta}{C 4 \Delta \theta} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

(۳) چون دمای اولیه معلوم نیست نمی توان نظر داد ولی با فرض این که منظور «تغییر دما» باشد، صحیح است.

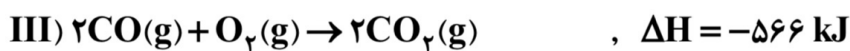
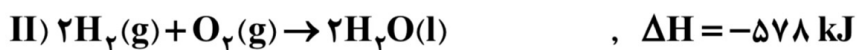
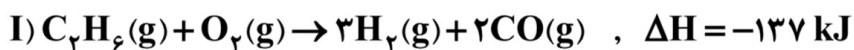
(۴) طبق فرض مسئله جرم هر دو برابر است.

$$C = m c \Rightarrow \frac{C}{c} = m$$

$C_m = 2 C_x$
 $m_m = m_x$

$\Delta \theta \neq \theta_f$

۹۰- با توجه به اطلاعات داده شده، به ازای مصرف ۳ گرم اتان در واکنش: $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$ ، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)



۱۵۶ (۴)

۱۵۷ (۳)

۳۱۲ (۲)

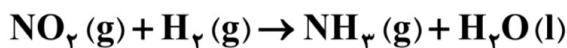
۳۱۴ (۱)

$$\Delta H = \Delta H_I \times 2 + \Delta H_{II} \times 3 + \Delta H_{III} \times 2 = -3140 \text{ kJ}$$

$$3 \text{ gr } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol}}{12 \times 2 + 1 \times 6} = 0.1 \text{ mol } C_2H_6$$

$$\frac{2 \text{ mol}}{0.1 \text{ mol}} = \frac{-3140}{?} \Rightarrow 157 \text{ kJ}$$

۹۱- با توجه به واکنش داده شده، اگر در مدت ۰/۵ دقیقه، ۱۱/۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد مصرف شود، در مدت چند ثانیه، ۰/۴ مول آب تشکیل می شود؟ (معادله واکنش موازنه و سرعت واکنش، ثابت در نظر گرفته شود).

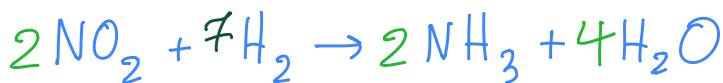
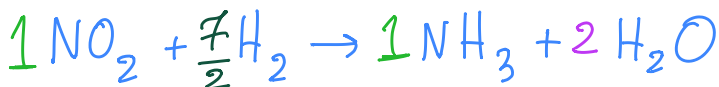


۷۲ (۴)

۶۲ (۳)

۴۲ (۲)

۳۲ (۱)



$$11.2 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol}$$

$$0.5 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 30 \text{ s}$$

$$\text{H}_2 \text{ سرعت} = \frac{0.5}{30} = \frac{1}{60}$$

$$\text{H}_2\text{O} \text{ سرعت} = \frac{1}{60} \times \frac{4}{7} = \frac{1}{105}$$

$$\frac{1}{105} = \frac{0.4}{?} \Rightarrow 42 \text{ s}$$

۹۲- با توجه به اطلاعات واکنش داده شده، اگر از سوختن کامل ۰/۲ مول متانول، ۱۴۴ کیلوژول گرما آزاد شود و آنتالپی سوختن پروپین، ۲/۷ برابر آنتالپی سوختن متانول باشد، آنتالپی سوختن پروپان، چند کیلوژول بر مول است؟

(آنتالپی سوختن هیدروژن، برابر $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.)



۴

-۲۲۴۸ (۴)

-۲۲۳۴ (۳)

-۲۳۵۶ (۲)

-۲۳۶۸ (۱)



$$\Delta H = - \frac{144}{0.2} = -720 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H = 2.7 \times (-720) = -1944 \text{ kJ/mol}$$



$$[-1944 + 2 \times (-286)] - \Delta H_{\text{C}_3\text{H}_8}^{\text{O}_2} = -282$$

$$\Delta H_{\text{C}_3\text{H}_8}^{\text{O}_2} = -2516 + 282 = -2234 \text{ kJ/mol}$$

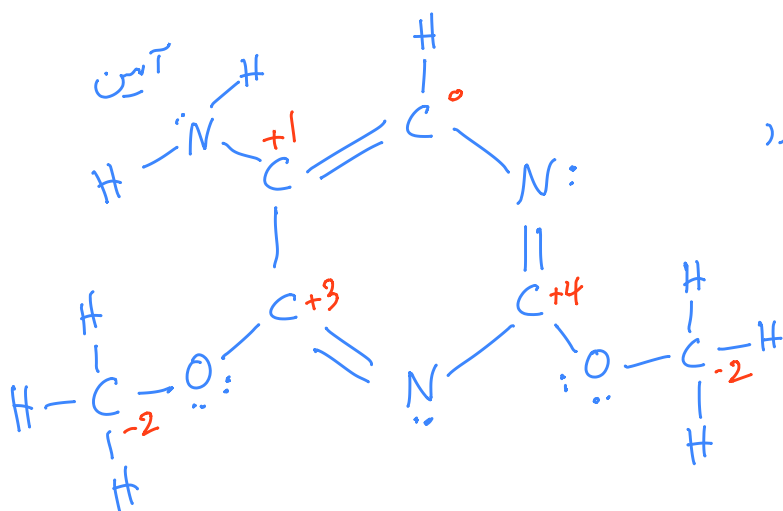
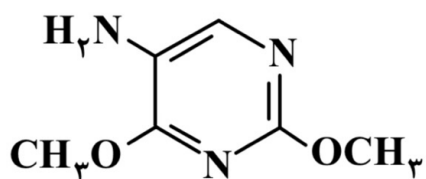
۹۳- کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) جرم مولی واحد تکرارشونده پلیمر، با جرم مولی مونومر سازنده آن پلیمر، برابر است.
- (۲) واکنش دهنده در فرایند بسپارش، یک مولکول سیر نشده است که به فراورده سیر شده تبدیل می شود.
- (۳) یک سانتی متر مکعب از پلی اتن به کار رفته در ساخت لوله های پلاستیکی، روی سطح آب شناور می ماند.
- (۴) اگر در ساختار مونومر سازنده پلیمر، اتمی غیر از C و H وجود داشته باشد، آن اتم در ساختار پلیمر، باقی می ماند.

- (۱) در بسپارش تراکی تعدادی اتم حذف می شوند.
- (۲) فراورده هیچ بهر در گاهل برشته نیست.
- (۳) سبک تر از آب است.
- (۴) سنگین است حذف شود.

۹۴- با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام مورد درست است؟

- (۱) دارای دو گروه عاملی آمیدی و یک گروه عاملی آمینی است.
- (۲) ۵۰ درصد از اتم های کربن، با اتم های اکسیژن پیوند دارند.
- (۳) شمار پیوندهای یگانه بین اتم ها، ۵ برابر شمار اتم های نیتروژن است.
- (۴) تفاوت شمار اتم های کربن دارای عدد اکسایش مثبت، با شمار اتم های کربن دارای عدد اکسایش منفی، برابر یک است.



- (۱) که در این مولکول وجود ندارد
- (۲) ۶ کربن - ۴ کربن متصل به O
- (۳) ۱۷ پیوند یگانه
۳ اتم نیتروژن
- (۴) کربن اکسایش مثبت - کربن اکسایش منفی
۳ - ۲ = -۱

۹۵- در یک دمای معین، درجه یونش اسید ضعیف HA، برابر ۰٫۱ و $K_a = 10^{-3}$ است، به ۲۵۰ میلی لیتر از محلول این اسید، چند میلی لیتر آب اضافه شود تا درجه یونش اسید، دو برابر شود؟

۷۵۰ (۴)

۶۵۰ (۳)

۸۷۵ (۲)

۱۱۲۵ (۱)



غلظت حولی اولیه C 0 0 α درجه یونش

غلظت حولی نهایی $C(1-\alpha)$ $C\alpha$ $C\alpha$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$\alpha \quad 10^{-3} = \frac{C \times (0.1)^2}{1-0.1} \Rightarrow C = \frac{10^{-3} \times 0.1}{0.01} = 0.09 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$2\alpha \quad 10^{-3} = \frac{C \times (0.2)^2}{1-0.2} \Rightarrow C = \frac{10^{-3} \times 0.8}{0.04} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

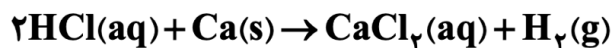
$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$0.09 \times 250 = 0.02 \times x$$

$$x = 1125$$

$$1125 - 250 = 875 \text{ ml}$$

۹۶- اگر پس از واکنش ۱٫۲ گرم فلز کلسیم با ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید، pH محلول نهایی، برابر ۱٫۷ شود، غلظت مولی یون کلرید در محلول کدام است و چند گرم گاز هیدروژن تشکیل می‌شود؟ ($H=1, Ca=40: g.mol^{-1}$)



۰٫۰۶ ، ۰٫۰۳ (۴)

۰٫۱۲ ، ۰٫۰۳ (۳)

۰٫۱۲ ، ۰٫۰۵ (۲)

۰٫۰۶ ، ۰٫۰۵ (۱)

$$1.2 \text{ gr Ca} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ gr}} = 0.03 \text{ mol}$$

$$0.03 \text{ mol H}_2 \times 2 \times 1 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} = 0.06 \text{ gr H}_2$$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = CV \Rightarrow n = 2C$$

$$pH = -\log [H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1.7} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$0.03 + 0.02 = 0.05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad \text{غلظت اولیه HCl}$$

۹۷- کدام مورد درست است؟

(۱) در واکنش محلول هیدروکلریک اسید و محلول سدیم هیدروکسید، یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ دست‌نخورده باقی می‌مانند.

(۲) اگر درجه یونش اسید HA، دو برابر درجه یونش اسید HX باشد، pH محلول اسید HA، به یقین بیشتر از محلول اسید HX است.

(۳) اگر pH محلول DOH، یک واحد بزرگ‌تر از pH محلول AOH باشد، غلظت یون هیدروکسید در محلول AOH، ده برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول DOH است.

(۴) هر چه K_b برای یک باز، بزرگ‌تر باشد، آن باز قوی‌تر و در یونش آن، تعادل در زمان کوتاه‌تری برقرار می‌شود و شمار یون‌ها در محلول بیشتر است.



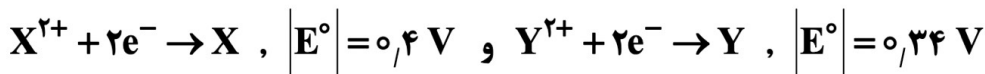
(۲) نادرست، بگویی به حجم محلول و مقدار حل هر کدام دارد.

(۳) نادرست یک دهم است. $\frac{10^{pH-14}}{10^{(pH-14)-(pH-13)}} = 10^{-1}$

(۴) نادرست ثابت تعادل مستقل از زمان رسیدن به تعادل یا غلظت است.

$$\frac{AOH [OH^-] = 10^{pH-14}}{DOH [OH^-] = 10^{(pH+1)-14}} = 10$$

۹۸- با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از X و Y درست است؟



- در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از Y و گاز هیدروژن، کاتیون های H^+ ، به سمت نیم سلول Y در حرکتند.

- محلول $XCl_2(aq)$ را می توان در ظرفی از جنس Y، نگهداری کرد. *Y نمی تواند X را بکشد*

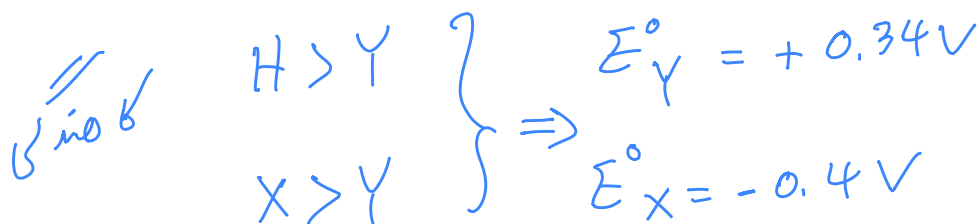
(۱) نیروی الکتروموتوری سلول، برابر 0.74 V است. $0.34 - (-0.4) = 0.74$

(۲) ۴ مول الکترون مبادله شده است و Y، کاهنده است. *آهول، X کاهنده است.*

(۳) جهت جریان الکتریکی از الکتروود Y به سمت الکتروود X، است. *X به Y*

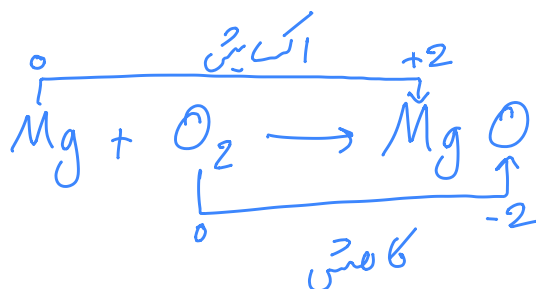
(۴) قدرت اکسندگی X^{2+} ، بیشتر از قدرت اکسندگی Y^{2+} ، است. *کتر*

هیدروژن Y را می کشد



۹۹- در واکنش سوختن فلز منیزیم، گونه های «اکسایش یافته» و «کاهنده»، به ترتیب (از راست به چپ) کدام اند؟

(۱) O_2 و O_2 (۲) Mg و O_2 (۳) O_2 و Mg (۴) Mg و Mg



*اکسایش یافته و کاهنده معادلند
هین طار کاهش یافته و اکسند*

۱۰۰- کدام مورد درباره «سلول برقکافت آب» و «سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن»، نادرست است؟

(۱) در کاتد سلول برقکافت، گاز هیدروژن و در کاتد سلول سوختی، آب تشکیل می شود. ✓

(۲) جهت جریان در سلول برقکافت، از آند به کاتد و در سلول سوختی، از قطب منفی به قطب مثبت است. ✓

(۳) از واکنش یکی از فراورده های نیم واکنش آندی سلول برقکافت و گاز ورودی به آند در سلول سوختی، آب تشکیل می شود. ✓

(۴) شمار الکترون های نیم واکنش آندی سلول برقکافت، ۲ برابر شمار الکترون های نیم واکنش کاتدی سلول سوختی است.

ساوی

۱۰۱- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) شعاع اتمی کربن، معیار مناسبی از سنجش میزان ضخامت گرافن است. ✓

(۲) تکه کوچکی از گرافیت را می‌توان در یک لیوان آب، به صورت شناور نگه داشت. *فرض می‌کنیم سوراخ‌های بسیار از آب*

(۳) در ساختار جامدهای کووالانسی، پیوندهای اشتراکی می‌توانند بر یک صفحه منطبق باشند. ✓

(۴) در ساختار سیلیسیم خالص، اتم‌ها با استفاده از پیوندهای اشتراکی در سه‌بعد به یکدیگر متصل شده‌اند. ✓

۱۰۲- اگر در مولکول کربونیل سولفید، به جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار گیرد، کدام مورد درباره تغییر ویژگی‌های آن

در تبدیل به مولکول جدید درست است؟

(۱) تغییر گشتاور دو قطبی

(۲) تغییر علامت بار جزئی اتم مرکزی *مثبت می‌ماند*

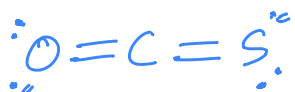
(۳) کاهش شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی

(۴) افزایش قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی

کاهش

بدون تغییر

CO_2



قطبی

CO_2



ناقطبی

۱۰۳- در نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش»، برای واکنش گازی: $\text{A} \rightarrow 2\text{X}$ ، تفاوت سطح انرژی قله با فراورده‌ها، دو برابر

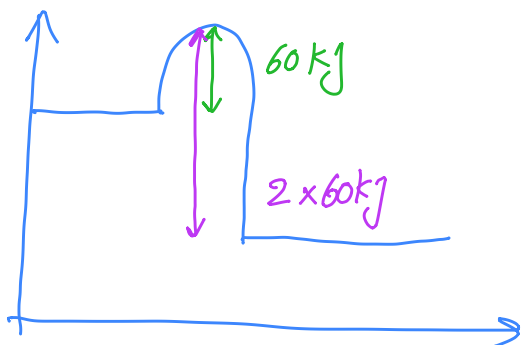
$|\Delta H|$ است. اگر انرژی فعال‌سازی، برابر 60 کیلوژول و واکنش گرماده باشد، آنتالپی آن، برابر چند کیلوژول است؟

(۴) -20

(۳) -60

(۲) -80

(۱) -120



$$\Delta H = 60 - 2 \times 60 = -60$$

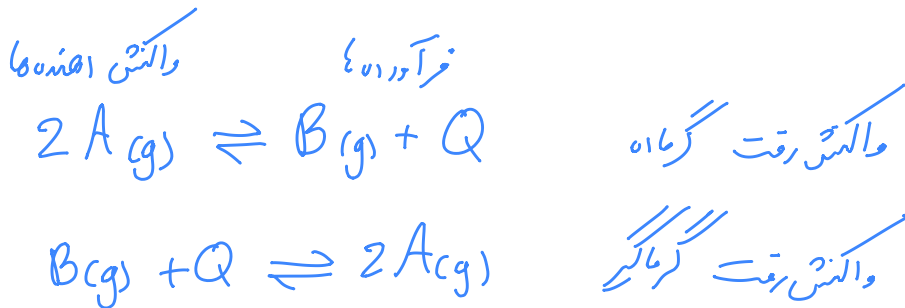
۱۰۴- اگر در یک واکنش تعادلی با اجزای گازی، با افزایش حجم ظرف و افزایش دما، تعادل به یک سمت جابه‌جا شود، کدام مورد دربارهٔ این واکنش درست است؟

- (۱) اگر واکنش گرماده باشد، شمار مول‌های فراورده(ها)، بیشتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) است.
 (۲) اگر واکنش گرماگیر باشد، با افزایش حجم ظرف، تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که درصد مولی واکنش‌دهنده(ها) افزایش یابد.

(۳) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش، بزرگ‌تر شود، افزایش حجم ظرف واکنش، سبب کاهش میزان پیشرفت واکنش می‌شود. *گرمای*

(۴) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش، کوچک‌تر شود، کاهش حجم ظرف واکنش، تعادل را به سمت افزایش درصد مولی فراورده(ها) جابه‌جا می‌کند. *گرماده*

طرفی که مول گازی بیشتری دارد گرماگیر است.



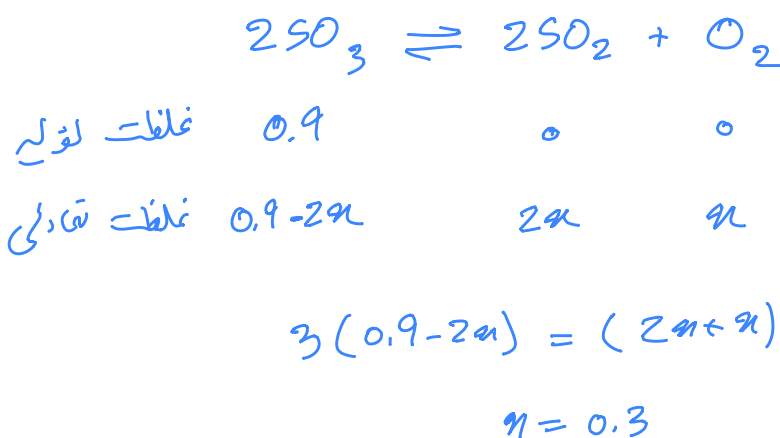
۱۰۵- در یک ظرف ۲ لیتری در بسته، ۰٫۹ مول گاز SO_3 وارد می‌شود تا تعادل گازی: $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ، در دمای معین برقرار شود. اگر مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها، ۳ برابر شمار مول‌های واکنش‌دهنده باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟

۱٫۲ (۴)

۰٫۹ (۳)

۰٫۶ (۲)

۰٫۳ (۱)



$$\begin{aligned}
 K &= \frac{[SO_2]^2 [O_2]}{[SO_3]^2} \\
 &= \frac{\left[\frac{2 \times 0.3}{2}\right]^2 \left[\frac{0.3}{2}\right]}{\left[\frac{0.9 - 2 \times 0.3}{2}\right]^2} \\
 &= 0.6
 \end{aligned}$$