

۷۶- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم کدام عنصر، نصف شمار الکترون‌های دارای $n=4$ ، در اتم ${}_{34}\text{Se}$ است؟ گروه ۳ یا ۱۳



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. **غلط اشتراک**

(۲) اگر در دو ترکیب یونی، شمار الکترون‌های مبادله شده، برابر باشد، به یقین، بار الکتریکی کاتیون‌ها با هم برابر است. **غلط اشتراک**

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

(۴) طول موج پرتوی گسیل شده، هنگام بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه، با فاصله دو لایه الکترونی، **عکس دارد. ص** رابطه عکس دارد. **غلط اشتراک**

۷۸- اگر شمار الکترون‌های ${}_{2d}$ در اتم X ، با شمار الکترون‌های ${}_{3p}$ در لایه ظرفیت اتم Y برابر باشد، کدام مورد درباره ${}_{3p}^{2d}/{}_{2d}^{3p}$ آنها، نادرست است؟

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

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

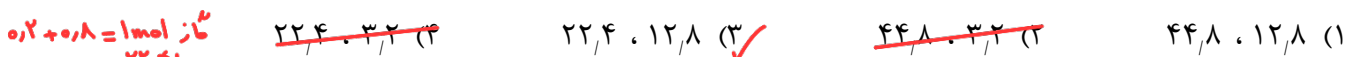
(۳) اگر Y ، فسفر باشد، بزرگ‌ترین عدد اکسایش اتم X در ترکیب‌هایش، برابر $+5$ است. **ص**

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

۷۹- شمار مولکول‌ها در x گرم گاز متان با شمار اتم‌ها در 0.2 مول گاز آمونیاک برابر است. x کدام است و مخلوط این دو

$$\frac{x}{16} = \frac{8}{10} \rightarrow x = 12.8$$

گاز در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ ($H=1$, $C=12$: g.mol⁻¹)

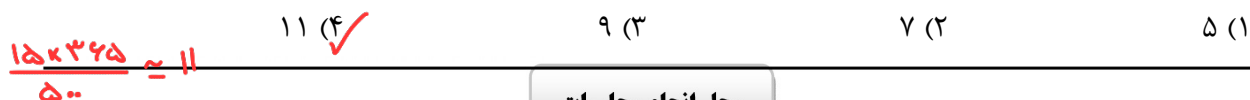
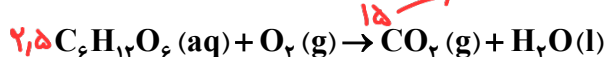


۸۰- در کدام مورد، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، ۶ برابر شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس مولکول‌ها است؟



۸۱- بدن فردی در شبانه‌روز به‌طور میانگین، 450 گرم گلوکز مصرف می‌کند. اگر هر درخت در سال، 22 کیلوگرم CO_2 مصرف کند، چند درخت لازم است تا رد پای ایجادشده توسط این فرد را در یک سال از بین ببرد؟ (معادله واکنش

موازنه شود و $H=1$, $C=12$, $O=16$: g.mol⁻¹) **۱۵۵ روزانه**



محل انجام محاسبات

۸۲ - حداکثر مقدار لیتیم سولفات قابل انحلال در ۲۷ و ۴۸ گرم از محلول آن، به ترتیب در دمای 0°C و 100°C ، برابر

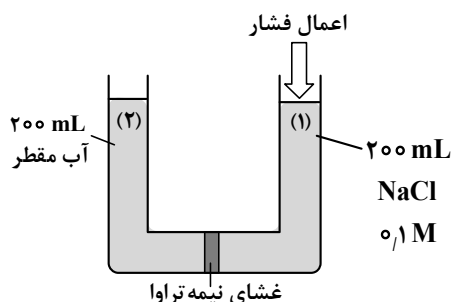
۷ و ۸ گرم است. معادله انحلال پذیری آن (با فرض خطی بودن) کدام است؟

۱) $S = -0.15\theta + 35$ ✓
 ۲) $S = -0.15\theta + 20$
 ۳) $S = -0.3\theta + 35$
 ۴) $S = -0.3\theta + 20$

۵) $S = 0.15\theta + 35$
 ۶) $S = 0.15\theta + 20$
 ۷) $S = 0.3\theta + 35$
 ۸) $S = 0.3\theta + 20$

۹) $a = \frac{20-35}{100} = -0.15$

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.

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. ← اسمز معکوس، آب از ۲ به ۱ می رود

د - با برداشتن غشای نیمه تراوا، در هر مرحله ای از فرایند، غلظت مولی محلول جدید، برابر ۰.۰۵ خواهد شد. ← غلظت آب دو برابر شده پس ۲ نصف می شود

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ج» و «د» ۴) «ب» و «ج»

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 شونده ای مانند $\text{I}_2(\text{s})$ در آب را توصیف می کند. غ I_2 در آب قطبی حل می شود

۲) محلول در حالت ابتدایی، فراسیر شده و در حالت نهایی، سیر شده است. غ فراسیر شده با رسوب فرق دارد.

۳) می تواند مربوط به انحلال $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$ ، اما نمی تواند مربوط به انحلال $\text{KNO}_3(\text{s})$ در آب باشد. غ

۴) ✓ می تواند مربوط به انحلال $\text{MgSO}_4(\text{s})$ ، اما نمی تواند مربوط به انحلال $\text{BaSO}_4(\text{s})$ در آب باشد. ص

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 می یابد؟ ($\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23$; g.mol^{-1})

۱) ۲۰ ، ۱۲.۵ ✓

۲) ۲۰ ، ۶۲.۵

۳) ۱۰ ، ۱۲.۵

۴) ۱۰ ، ۶۲.۵

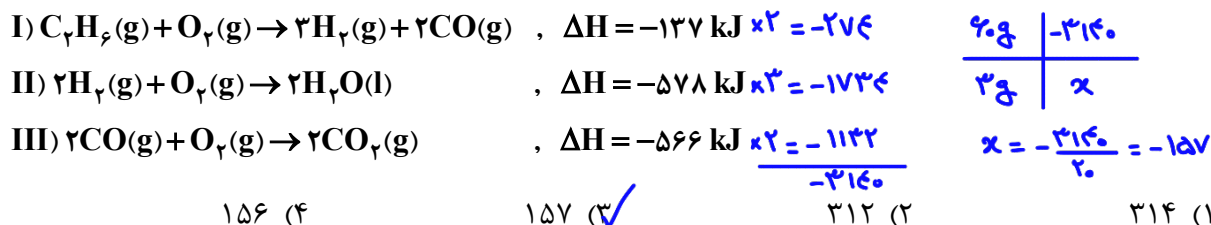
محل انجام محاسبات

$\frac{0.5}{0.5+x} = \frac{1}{10} \rightarrow 5 = 4 + 10x \rightarrow x = \frac{1}{10} \text{ L} \rightarrow x = 125 \text{ mL}$

$\frac{20 \text{ g}}{0.5 \text{ L}} = \frac{40 \text{ g}}{\text{L}}$
 $\frac{20 \text{ g}}{\frac{5}{8} \text{ L}} = \frac{32 \text{ g}}{\text{L}}$
 $\frac{1}{4} \times 100 = 25\%$

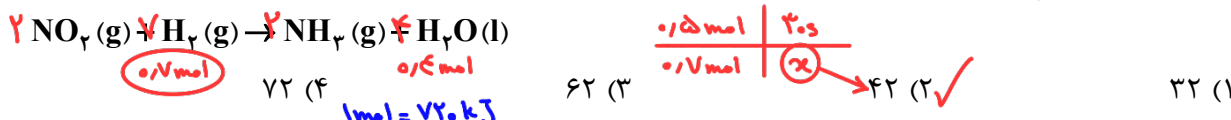
۹۰- با توجه به اطلاعات داده شده، به ازای مصرف ۳ گرم اتان در واکنش: $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$ ،

چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)



۹۱- با توجه به واکنش داده شده، اگر در مدت ۰٫۵ دقیقه، ۱۱٫۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد مصرف شود، در

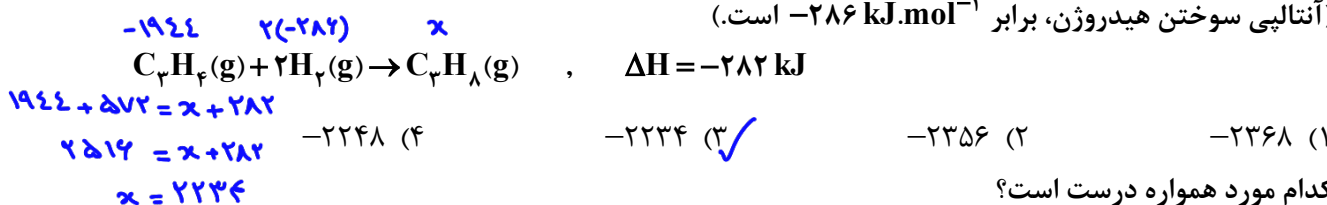
مدت چند ثانیه، ۰٫۴ مول آب تشکیل می شود؟ (معادله واکنش موازنه و سرعت واکنش، ثابت در نظر گرفته شود.)



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 kJ.mol^{-1} است.)



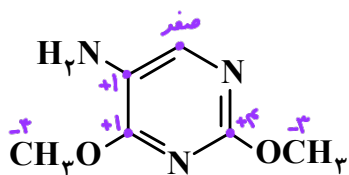
۹۳- کدام مورد همواره درست است؟

(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. چه سبب چه سبب می باشد.

(۴) اگر در ساختار مونومر سازنده پلیمر، اتمی غیر از C و H وجود داشته باشد، آن اتم در ساختار پلیمر، باقی می ماند.



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

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

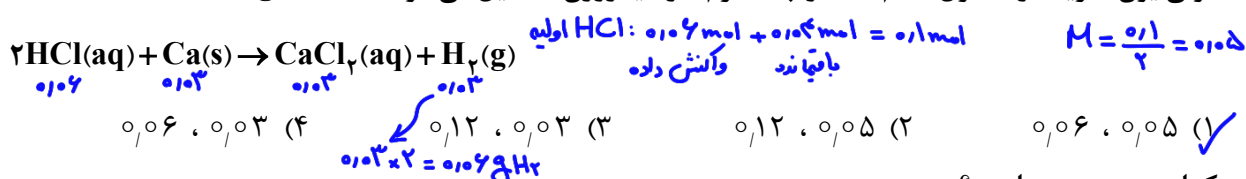
۹۵- در یک دمای معین، درجه یونش اسید ضعیف HA، برابر ۰٫۱ و $K_a = 10^{-3}$ است، به ۲۵۰ میلی لیتر از محلول

این اسید، چند میلی لیتر آب اضافه شود تا درجه یونش اسید، دو برابر شود؟ **پاسخ صحفه**

- (۱) ۱۱۲۵ (۲) ۸۷۵ (۳) ۶۵۰ (۴) ۷۵۰ **پاسخ صحفه**

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 می شود؟ ($H=1$, $Ca=40$: g.mol⁻¹)



۹۷- کدام مورد درست است؟

(۱) در واکنش محلول هیدروکلریک اسید و محلول سدیم هیدروکسید، یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ دست نخورده

باقی می ماند. **یون ناظر**

(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. **غلط** به H نیز وابسته 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. **غلط** یک دهم

(۴) هر چه K_b برای یک باز، بزرگتر باشد، آن باز قوی تر و در یونش آن، تعادل در زمان کوتاه تری برقرار می شود و

شمار یون‌ها در محلول بیشتر است. **غلط**

محل انجام محاسبات

$$K = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow M = \frac{K(1-\alpha)}{\alpha^2} \rightarrow M_1 = \frac{\frac{1}{1000} \times \frac{9}{10}}{\frac{1}{100}} = \frac{9}{100} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{9}{100} \frac{\text{mol}}{\frac{1}{10} \text{ L}}$$

$$\rightarrow M_2 = \frac{\frac{1}{1000} \times \frac{8}{10}}{\frac{4}{100}} = \frac{2}{100} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{9}{100} \frac{\text{mol}}{x \text{ L}} \rightarrow x = \frac{9}{8} \text{ L} = 1125 \text{ mL}$$

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

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؟ **از قطبی به ناقطبی تبدیل شده**

(۲) تغییر علامت بار جزئی اتم مرکزی

(۱) تغییر گشتاور دو قطبی

(۴) افزایش قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی

(۳) کاهش شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

۱۰۳- در نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش»، برای واکنش گازی: $A \rightarrow 2X$ ، تفاوت سطح انرژی قله با فراورده‌ها، دو برابر $|\Delta H|$ است. اگر انرژی فعال‌سازی، برابر ۶۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، آنتالپی آن، برابر چند کیلوژول است؟

(۱) -120 (۲) -80 (۳) -60 (۴) -20 **۲۰**

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

کرمائیر $A \rightleftharpoons 2B$

گرماده $2A \rightleftharpoons B$

(۱) اگر واکنش گرماده باشد، شمار مول‌های فراورده‌ها، بیشتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها است.

(۲) اگر واکنش گرماگیر باشد، با افزایش حجم ظرف، تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که درصد مولی واکنش‌دهنده‌ها افزایش یابد.

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

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

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؟

(۴) $1/2$

(۳) $0/9$

(۲) **$0/6$**

(۱) $0/3$

محل انجام محاسبات



اولیه ۰٫۹ ۰ ۰

تعادلی $0.9 - 2x$ $2x$ x $\rightarrow 3x = 3(0.9 - 2x) \rightarrow x = 0.9 - 2x \rightarrow x = 0.3$

$$K = \frac{\left(\frac{0.3}{2}\right)^2 \times \frac{0.3}{1}}{\left(\frac{0.3}{1}\right)^2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^1$$

$$K = 0.6$$