

۷۶- عنصر با گرفتن یا از دست دادن الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسد.

(۱) Y ، ۳۴ ، ۲ (۲) D ، ۳۱ ، ۳ (۳) M ، ۲۱ ، ۳ (۴) Z ، ۳۲ ، ۴

۷۷- کدام موارد درباره «جدول تناوبی عناصرها» درست است؟

الف - تفاوت عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ و قوی‌ترین فلز دوره دوم، برابر ۶ است.

ب - تفاوت عدد اتمی قوی‌ترین نافلز جامد دوره سوم و نخستین عنصر واسطه دوره چهارم، برابر ۵ است.

ج - شمار عنصرهای میان نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴ و دومین نافلز دوره سوم، برابر عدد اتمی یک گاز نجیب جدول است.

د - مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت نافلز مایع دوره چهارم، برابر با عدد اتمی یکی از عنصرهای گروه ۱۵ است.

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

۷۸- اتم عنصر A، دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه p است. اگر بیرونی‌ترین زیرلایه آن، ns^2 باشد، کدام مورد درباره این

عنصر، نادرست است؟

(۱) محلول نمک‌های آن با عددهای اکسایش مختلف، می‌تواند رنگی باشد.

(۲) در اتم آن، شمار الکترون‌های $l=0$ ، می‌تواند با شمار الکترون‌های $l=2$ ، برابر باشد.

(۳) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش آن با کلر، می‌تواند XCl_4 یا XCl_3 ، باشد.

(۴) در اتم آن، شمار الکترون‌های $l=0$ ، می‌تواند دو برابر شمار الکترون‌های $l=2$ ، باشد.

۷۹- کدام مورد درست است؟ ($Na=23, Al=27, Ar=40, Ca=40 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) با توجه به جایگاه عناصر در جدول، جرم یک مول Zn^{2+} ، می‌تواند با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول Cu^+ باشد.

(۲) جرم یک مول اتم روبیدیم، با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول از یون پایدار آن است.

(۳) شمار اتم‌ها در یک مول سدیم، 0.575 برابر شمار اتم‌ها در یک مول کلسیم است.

(۴) جرم 1.5 مول گاز آرگون، بیشتر از جرم 1.8×10^{24} اتم آلومینیم است.

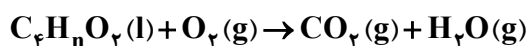
۸۰- اگر میانگین دمای هوای یک منطقه از سطح زمین، برابر $24^\circ C$ باشد، در چه ارتفاعی با یکای کیلومتر، دمای هوا

نسبت به سطح زمین، 80 درصد کاهش می‌یابد؟ (دمای هوا به ازای هر کیلومتر ارتفاع، $6^\circ C$ کاهش می‌یابد).

(۱) 1.6 (۲) 6.4 (۳) 4.8 (۴) 3.2

۸۱- اگر 0.3 مول از ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_4H_nO_2$ با 48 گرم گاز اکسیژن (مطابق معادله زیر) واکنش کامل

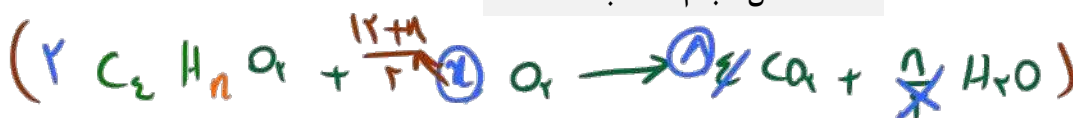
دهد، این ترکیب چند اتم هیدروژن دارد؟ (معادله واکنش موازنه شود، $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

$$\Sigma + 2x = 0 \quad (14 + n)$$

محل انجام محاسبات



$$\Sigma C_4 H_n O_2 + 14+n O_2 \rightarrow \dots$$

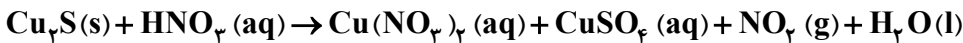
$$\frac{-14}{2} = \frac{4n}{(14+n) \times 2} \rightarrow$$

$$11.5n + 4.4n = 14$$

$$n = \frac{14}{15.9} \approx 0.88$$

۸۲- درباره واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟

($O = ۱۶$, $S = ۳۲$, $Cu = ۶۴$: $g.mol^{-1}$)



(۱) ضریب استوکیومتری فراورده گازی با ضریب استوکیومتری اسید، برابر است.

(۲) به ازای مصرف ۰٫۷۵ مول نمک، ۱۲۰ گرم نمک دارای سولفات، تشکیل می شود.

(۳) در این واکنش، تغییر عدد اکسایش مس، برابر با تغییر عدد اکسایش هیدروژن است.

(۴) اگر ۰٫۳۲ مول فراورده غیرگازی تشکیل شود، ۴٫۶ گرم واکنش دهنده جامد مصرف شده است.

۸۳- درباره ویژگی های مولکول های آمونیاک، کلروفرم، دی متیل اتر و هگزان، کدام موارد زیر درست است؟

(الف) - گشتاور دوقطبی تنها یک مولکول، برابر صفر است.

ب - در دمای اتاق، حالت فیزیکی تنها دو ماده، مایع است.

ج - اتم های جانبی در مولکول های آمونیاک و کلروفرم، بار جزئی منفی دارند.

د - در یک مولکول، قوی ترین نیروی جاذبه بین مولکولی، به وجود هیدروژن در ساختار آن وابسته است.

(۴) «ج» و «د»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «الف» و «ب»

۸۴- اگر در دمای معین، درصد جرمی محلول سیر شده از یک نمک، برابر ۲۰ باشد، در ۲۰۰ گرم آب مقطر، چند گرم از

این نمک حل می شود و انحلال پذیری آن در این دما، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

(۴) ۵۰ و ۲۰

(۳) ۴۰ و ۲۵

(۲) ۴۰ و ۲۰

(۱) ۵۰ و ۲۵

۸۵- مخلوطی از دو ماده A و D در یک لوله آزمایش، به شدت هم زده و سپس هم زدن آنها متوقف می شود. A و D از

یکدیگر جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می دهند. اگر D در انتهای لوله و A، روی آن جای داشته باشد، کدام مورد

درست است؟

(۱) A می تواند یک محلول و D، حلال خالص آن باشد.

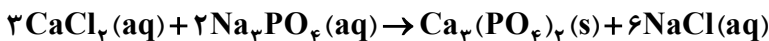
(۲) A و D می توانند دو حالت فیزیکی متفاوت باشند.

(۳) A و D می توانند دو محلول آبی با حل شونده های متفاوت باشند.

(۴) اگر جرم A و D، برابر باشد، حجم A به یقین، کمتر از حجم D است.

۸۶- اگر ۸۰۰ میلی لیتر محلول کلسیم کلرید، در واکنش کامل با ۱۲۰۰ میلی لیتر محلول Na_3PO_4 ، ۰٫۷۲ مول سدیم کلرید

تشکیل دهد، مجموع غلظت مولی یون ها در محلول آغازی کلسیم کلرید، کدام است؟



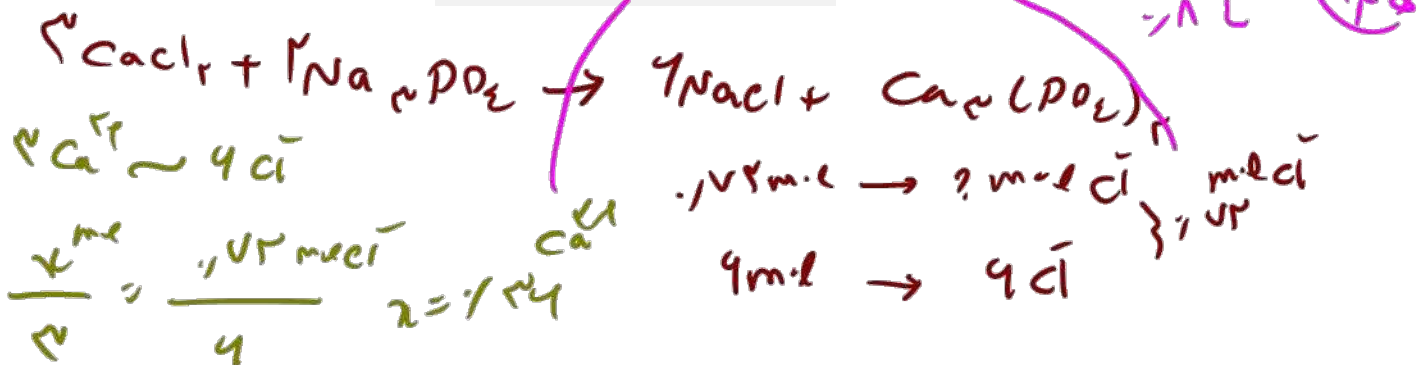
(۴) ۱٫۳۵

(۳) ۰٫۲۷

(۲) ۰٫۵۴

(۱) ۲٫۷۰

محل انجام محاسبات



۸۷- فرمول مولکولی یک ترکیب آلی غیرحلقوی، مشابه فرمول مولکولی «هگزن» است. کدام مورد درباره ویژگی ساختاری این ترکیب، به یقین درست است؟



(۱) شمار پیوندهای دوگانه در زنجیره کربنی مولکول آن، برابر یک است.

(۲) شمار شاخه‌های فرعی در زنجیره کربنی مولکول آن، برابر صفر است.

(۳) شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در زنجیره کربنی، نصف شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آن است.

(۴) شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در زنجیره کربنی، دو برابر شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در مولکول آن است.

۸۸- اگر درصد خلوص نوعی چربی و زغال‌سنگ، به ترتیب، برابر ۸۰ و ۵۰ در نظر گرفته شود، جرم زغال‌سنگ، چند برابر جرم چربی باشد تا گرمای تولیدشده از سوختن چربی، دو برابر گرمای تولیدشده از سوختن زغال‌سنگ شود؟ (ارزش سوختی چربی و زغال‌سنگ، به ترتیب برابر ۳۹ و ۳۰ کیلوژول بر گرم است و ناخالصی‌ها، گرما آزاد نمی‌کنند.)

$$2 \times 39 = 78$$

$$78 \div 2 = 39$$

(۱) ۰٫۵۲ (۲) ۰٫۲۶ (۳) ۲٫۰۸ (۴) ۱٫۰۴

۸۹- با توجه به ویژگی‌های عنصرهای «نقره، مس، پتاسیم و روی» کدام مقایسه درباره آنها درست است؟

(۱) کمترین تمایل برای تبدیل شدن به کاتیون: Cu (۲) آسان‌ترین نگهداری در شرایط یکسان: Zn

(۳) دشوارترین استخراج: K (۴) پایدارترین ترکیب‌ها: Ag

۹۰- در یک ظرف دو لیتری، ۳۲ گرم مخلوط متان و پروپین با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش می‌دهند تا فراورده(های) سیرشده تشکیل شود. اگر افزایش جرم مخلوط هیدروکربن‌ها، حداکثر برابر ۷٫۵ درصد جرم آغازی آنها باشد،

غلظت مولی آغازی گاز متان در ظرف واکنش، کدام بوده است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن، در کدام دو گروه از ترکیب‌های آلی، با افزایش شمار اتم‌های کربن ثابت می‌ماند؟

$$\frac{2H}{CH_4} = \frac{2}{1}$$

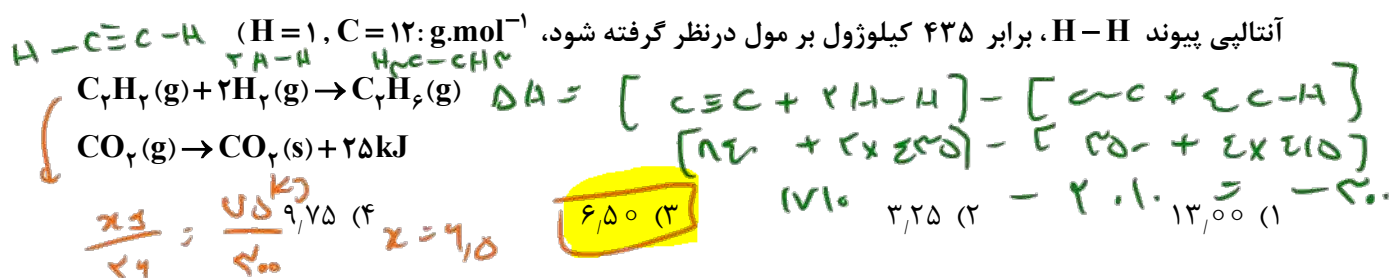
(۲) سیکلوآلکان‌ها و آمیدها

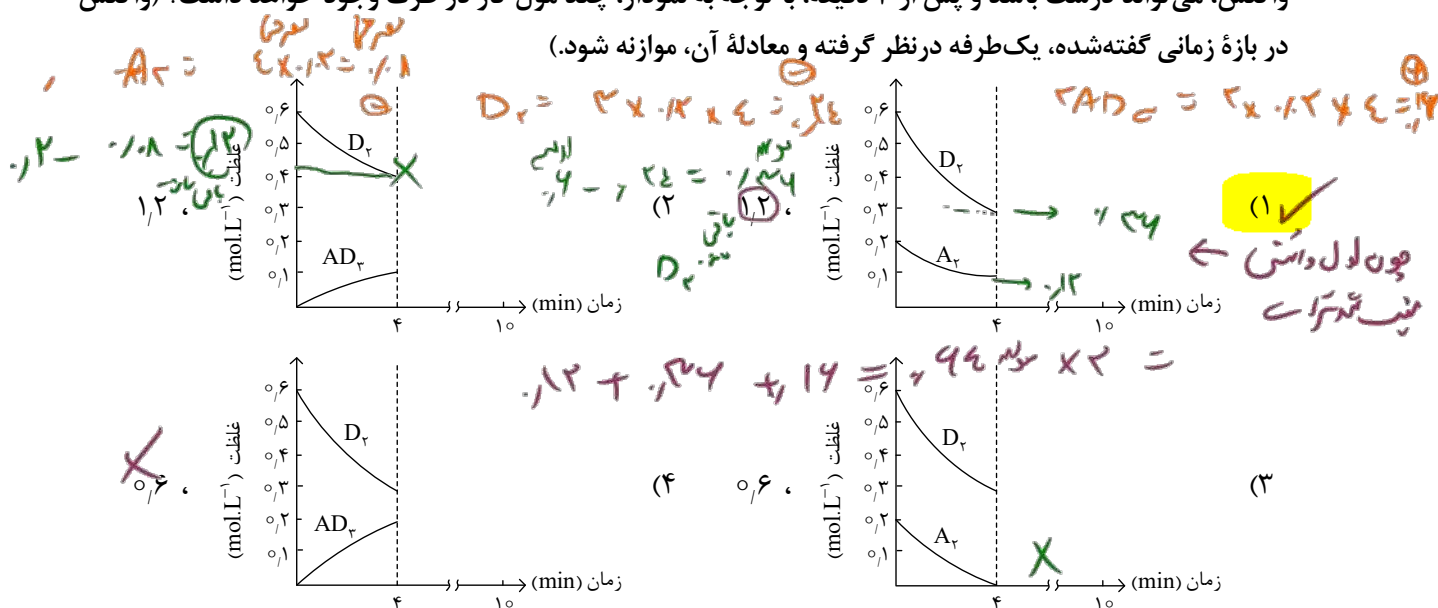
(۱) آمین‌ها و آمیدها

(۴) آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها

(۳) آلکن‌ها و آمین‌ها

۹۲- گرمای آزادشده از چگالش ۳ مول کربن دی‌اکسید با گرمای حاصل از واکنش چند گرم اتین با مقدار کافی گاز هیدروژن، برابر است؟ (میانگین آنتالپی پیوند $C \equiv C$ ، $C-C$ و $C-H$ ، به ترتیب برابر ۸۴۰، ۳۵۰ و ۴۱۵ و





(۱) اگر برای ماده A ، شیب نمودار در گستره زمانی t_1 تا t_2 ($t_2 > t_1$)، برابر صفر باشد، واکنش به تعادل رسیده است و مقدار مول A ، ثابت باقی می‌ماند.

(۲) اگر سرعت واکنش، برابر با $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ برای ماده A باشد، A فراورده واکنش است و ضریب استوکیومتری آن در معادله واکنش، برابر یک است.

(۳) اگر برای ماده A، شیب نمودار در گستره زمانی t_1 تا t_2 ، بزرگتر از شیب نمودار در گستره زمانی t_2 تا t_3 باشد، A فراورده واکنش است و $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ برای آن، عددی مثبت است.

(۴) اگر شیب نمودار برای ماده A، ۲ برابر شیب نمودار برای ماده D باشد، A و D فرآورده واکنش اند و نسبت ضرایب استوکیومتری آنها در معادله واکنش، برابر ۲ است.

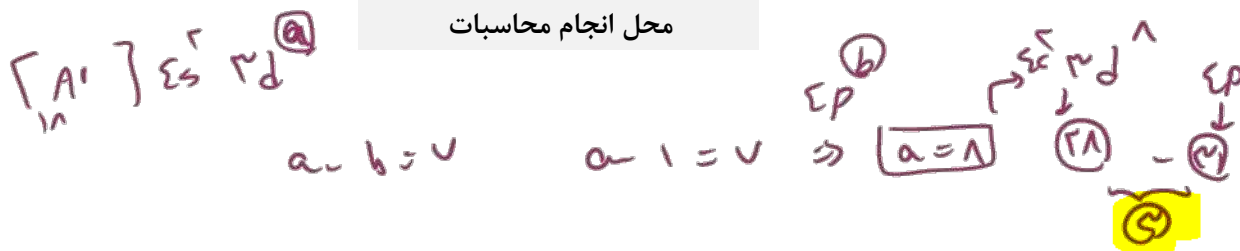
۹۵- اگر زیر لایه‌های الکترونی در حال پر شدن در اتم‌های دو عنصر X و Y، به ترتیب ۳d (با a الکترون) و ۴p (با b

الکترون) و تفاوت a و b ، برابر ۷ باشد، کمترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Y ، کدام است؟

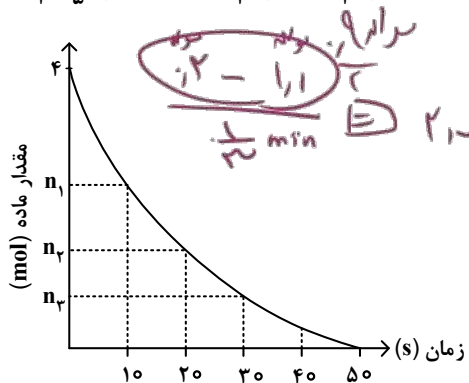
۶ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ✓

کمترین اختلاف عدد اتمی ای در بالا

محل انجام محاسبات



۹۶- نمودار داده شده، تجزیه ۴ مول گاز N_2O_5 را در یک ظرف ۲ لیتری نشان می دهد. اگر سرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 در گستره زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، برابر $5.4 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد، کدام مورد درست است؟ (واکنش،



۱) n_2 و n_1 به ترتیب می تواند ۲/۲ و ۰/۴ باشد.

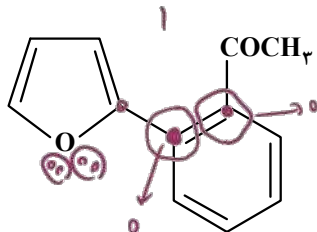
۲) اگر $n_2 - n_1 = 1.2$ ، سرعت واکنش در گستره زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، برابر $6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است.

۳) اگر $n_2 = 1$ ، مجموع غلظت فراورده ها در ثانیه ۲۰، برابر 7.5 mol.L^{-1} خواهد بود.

۴) پس از کامل شدن واکنش، شمار مول های گازی درون ظرف، ۱/۵ برابر شمار مول ها در آغاز واکنش است.

۹۷-

کدام مورد درباره ساختار مولکول داده شده، نادرست است؟ ($H=1, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)



۱) دارای یک گروه عاملی کربونیل و یک گروه متیل است.

۲) تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ ، با شمار پیوندهای $C-C$ ، برابر ۳ است.

۳) مجموع جرم اتم های اکسیژن، ۳/۲ برابر جرم اتم های هیدروژن در ترکیب است.

۴) شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها، ۲ برابر شمار اتم های کربنی است.

که عدد اکسایش صفر دارند.

۹۸-

در هر زنجیر از یک نمونه پلی سیانواتن، میانگین شمار پیوندهای سه گانه، ۲ برابر میانگین شمار پیوندهای دو گانه در هر زنجیر از یک نمونه پلی استیرن است. اگر میانگین شمار مونومرهای سیانواتن در هر زنجیر از پلیمر آن، برابر

۱۸۰۰۰ باشد، میانگین جرم مولی پلی استیرن، برابر چند گرم است؟ ($H=1, C=12 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) 1.56×10^5

(۵) 3.12×10^5

(۲) 6.24×10^5

(۱) 9.36×10^5

$\frac{18000 \times 2}{n} = 3$
 $n = 12000$

۹۹- اگر در دمای اتاق، pH محلولی که از وارد شدن ۴۰ گرم از باز DOH (با درصد یونش یک) در ۲ لیتر آب مقطر تشکیل

می شود، برابر ۱۰/۳ باشد، چند درصد از آن در آب حل شده است و شمار مول های یون هیدرونیوم در ۵۰۰ میلی لیتر

از این محلول کدام است؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال باز صرف نظر شود، $DOH = 200 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۲) 2.5×10^{-11} ، ۱۰

(۴) 5×10^{-11} ، ۱۰

(۱) 2.5×10^{-11} ، ۲۰

(۳) 5×10^{-11} ، ۲۰

۱۰۰- با در نظر گرفتن دمای ثابت، کدام مورد درست است؟ ($HCl = ۳۶,۵$, $HI = ۱۲۸$: $g.mol^{-1}$)

(۱) اگر درجه یونش دو اسید HX و HA ، برابر باشد، با توجه به غلظت تعادلی آنها در محلول، همواره می توان قدرت اسیدی آنها را مقایسه کرد.

(۲) اگر در دو محلول جداگانه، مول های حل شده لیتیم اکسید، نصف مول های حل شده گاز هیدروژن کلرید در آب مقطر باشد، شمار یون های دو محلول با یکدیگر برابر است.

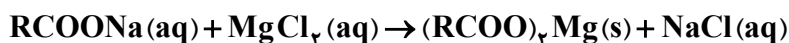
(۳) اگر شمار مول های حل شده باز قوی YOH ، در یک لیتر آب، با شمار مول های حل شده باز ضعیف XOH ، در دو لیتر آب برابر باشد، pH دو محلول، برابر است.

(۴) اگر جرم های برابر از دو گاز هیدروژن کلرید و هیدروژن یدید، به صورت جداگانه در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شوند، pH محلول HI ، کوچک تر است.

۱۰۱- اگر از واکنش ۰,۰۶ مول صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید،

۱۷,۷ گرم رسوب تشکیل شود، شمار اتم های کربن در مولکول صابون کدام است و چند مول یون به حالت محلول

باقی می ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود، $H = ۱$, $C = ۱۲$, $O = ۱۶$, $Mg = ۲۴$: $g.mol^{-1}$)



(۴) ۱۸ , ۰,۰۶

(۳) ۱۷ , ۰,۱۲

(۲) ۱۸ , ۰,۱۲

(۱) ۱۷ , ۰,۰۶

۱۰۲- کدام مورد درست است؟

(۱) انحلال پذیر بودن عسل و گریس در آب، به وجود گروه هیدروکسیل در ساختار آنها وابسته است.

(۲) مخلوط آب و روغن و صابون همانند مخلوط آوره و آب، همگن است و هر دو نور را پخش می کنند.

(۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در پاک کننده های صابونی، با همین نسبت در پاک کننده های غیر صابونی، برابر است.

(۴) هنگام شستن لباس با پاک کننده های غیر صابونی در آب سخت، لکه های سفید رنگ ناشی از وجود یون های کلسیم و منیزیم روی سطح آنها تشکیل می شود.

۱۰۳- اگر تغییر جرم آند، در سلول گالوانی استاندارد «منیزیم - نقره»، نصف تغییر جرم کاتد در سلول گالوانی استاندارد

«مگنز - کروم» باشد و ۳,۲۴ گرم به جرم کاتد در سلول «منیزیم - نقره» اضافه شود، به تقریب چند الکترون در

سلول «مگنز - کروم» مبادله شده است؟ (بازه های زمانی انجام واکنش ها، متفاوت در نظر گرفته شود).

($Mg = ۲۴$, $Cr = ۵۲$, $Mn = ۵۵$, $Ag = ۱۰۸$: $g.mol^{-1}$)

$E^\circ(Ag^+/Ag) = +۰,۸۰ V$

$E^\circ(Cr^{3+}/Cr) = -۰,۷۴ V$

$E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -۱,۱۸ V$

$E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -۲,۳۷ V$

$$\frac{2 \times 3}{2 \times 108} = \frac{2 \times 24}{2 \times 52}$$

$$2,5 \times 10^{22} \quad (1)$$

$$1,5 \times 10^{23} \quad (2)$$

$$5,0 \times 10^{22} \quad (3)$$

$$2,0 \times 10^{23} \quad (4)$$

$$\frac{2 \times 3}{2 \times 108} = \frac{2 \times 24}{2 \times 52}$$

$$\Rightarrow x = 2,5 \times 10^{22}$$

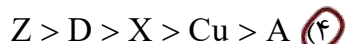
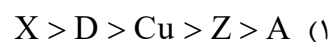
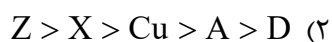
محل انجام محاسبات

۱۰۴- با توجه به اطلاعات زیر، که رفتار چهار فلز X ، A ، D و Z را در آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد، کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ قدرت کاهندگی آنها در مقایسه با Cu درست است؟

- قدرت اکسندگی X^{2+} ، از قدرت اکسندگی Z^{2+} ، بیشتر است.

- تنها سه فلز Z ، D و X با محلول $CuCl_2(aq)$ ، واکنش می‌دهند.

- با قرار دادن تیغه‌ای از فلز D در محلول‌های جداگانهٔ دارای یون‌های Z^{2+} ، A^{2+} و X^{2+} ، فقط فلزهای X و A رسوب می‌کنند.



۱۰۵- در کدام ترکیب، عدد اکسایش ۵ اتم کربن یکسان، و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن دیگر، برابر ۱+ است؟

(۱) بنزالدهید (۲) بنزوئیک‌اسید (۳) ۲- هپتانون (۴) اتیل بوتانوات

۱۰۶- واژهٔ شبکهٔ بلوری برای توصیف آرایش و منظم از در حالت جامد به کار می‌رود.

(۱) دو بُعدی - اتم‌ها و یون‌ها (۲) سه بُعدی یا دو بُعدی - اتم‌ها و یون‌ها

(۳) سه بُعدی - اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها (۴) سه بُعدی یا دو بُعدی - اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها

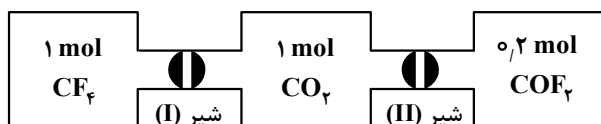
۱۰۷- در کدام دو گونه، ساختار لوویس، متفاوت، اما علامت بار جزئی اتم مرکزی، مشابه است؟

(۱) SO_2 ، H_2S (۲) NO_3^- ، PF_5 (۳) CH_4 ، SO_4^{2-} (۴) SCO ، CS_2

۱۰۸- یک مول CF_4 و یک مول CO_2 ، مطابق شکل و پس از باز شدن شیر (I)، تعادل گازی زیر را تشکیل می‌دهند. اگر

شیر (II) باز شود، در تعادل نهایی، مجموع شمار مول‌های CO_2 و CF_4 ، چند برابر شمار مول‌های COF_2 خواهد

بود؟ (حجم هر یک از ظرف‌ها، برابر یک لیتر و دما ثابت است).



$$\frac{(2x)^2}{(1-x)^2} = 2.5 \times 10^{-1}$$

$$x = 0.18$$

(۱) ۰.۵

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸

$$\frac{(2x)^2}{(1-x)^2} = 2.5 \times 10^{-1} \quad x = 0.18$$

$$\frac{2 \times 0.18}{1 - 0.18} = 0.42$$

محل انجام محاسبات

