

۱- کدام مطلب نادرست است؟

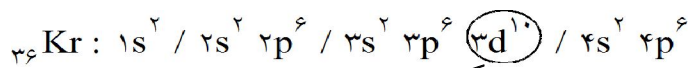
- (۱) دالتون بر این باور بود که همه ی اتم های یک عنصر مشابه یکدیگرند.
- (۲) بر اساس مدل اتمی تامسون، جرم اتم به شماره الکترون های آن بستگی دارد.
- (۳) بر اساس نتیجه گیری های رادرفورد، بیشترین حجم اتم را فضای خالی اشغال می کند.
- (۴) موزلی نشان داد که فرکانس پرتوهای X عنصرها با افزایش جرم اتمی آنها کاهش می یابد.

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. موزلی نشان داد که فرکانس پرتوهای X اتمها با افزایش جرم اتمی آنها افزایش می یابد.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، ساده

۲- در آرایش الکترونی اتم ${}^{36}_{36}\text{Kr}$ چند الکترون با اعداد کوانتومی $n=3$ ، $l=2$ و $m_s = -\frac{1}{2}$ وجود دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲



گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

فلش های رو به پایین نشان دهنده ی

$m_s = -\frac{1}{2}$ است پس در ${}^{36}_{36}\text{Kr}$

پنج الکترون با $m_s = -\frac{1}{2}$ وجود دارد.



$3d$ دارای $n=3$ و $l=2$ است

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۳- عنصر X با جرم اتمی میانگین $36/8 \text{ g.mol}^{-1}$ ، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آنها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر با ۱amu در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۲۳ (۴) ۲۴

$$36/8 = \frac{38 \times 20 + 36 \times 70 + X \times 10}{100}$$

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

عدد جرمی ایزوتوپ سوم $X \rightarrow X = 40$ $3680 = 760 + 252 + 10X$

$$A = Z + N \rightarrow 40 = 18 + N \rightarrow N = 22$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۴- کدام مطلب به اصل طرد پائولی مربوط نیست؟

- (۱) هیچ اوربیتال اتمی در یک اتم نمی تواند بیش از دو الکترون در خود جای دهد.
- (۲) در یک اتم هیچ دو الکترونی را نمی توان یافت که هر ۴ عدد کوانتومی آنها برابر باشد.
- (۳) الکترون ها در اتمها لایه های انرژی را به ترتیب پایداری آنها اشغال و پر می کنند.
- (۴) در هر اوربیتال، حداکثر دو الکترون با اسپین های مخالف جای می گیرند.

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. این که الکترون ها در اتمها، لایه های انرژی را به ترتیب پایداری آنها اشغال و پر می کنند جزو مطالب اصل طرد پائولی نیست.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۵- با توجه به نمودار روبرو، X کدام خاصیت عنصرهای اصلی جدول تناوبی نمی تواند باشد؟



- (۱) شعاع اتمی در گروه‌ها
- (۲) الکترونگاتیوی در دوره‌ها
- (۳) واکنش پذیری در گروه هالوژن‌ها
- (۴) واکنش پذیری در گروه فلزهای قلیایی

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری در گروه هالوژن‌ها کاهش می یابد.
دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

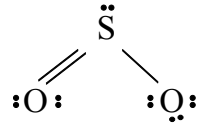
۶- کدام مطلب درباره ی جامدهای یونی نادرست است؟

- (۱) به دلیل دربرداشتن ذره های باردار الکتریکی، رسانای جریان برق اند.
 - (۲) آرایش یون ها در بلور آنها، بسته به اندازه ی نسبی یون ها، از الگوی ویژه ای پیروی می کنند.
 - (۳) بیش تر آنها در حلال های قطبی مانند آب حل می شوند و با اندازه ی یون ها رابطه ی وارونه دارد.
 - (۴) انرژی شبکه ی بلور آنها با بار یون ها رابطه ی مستقیم و با اندازه ی یون ها رابطه ی وارونه دارد.
- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. در جامدهای یونی، ذره های باردار نمی توانند به صورت آزادانه حرکت کنند بنابراین جامدهای یونی فاقد خاصیت رسانایی الکتریکی می باشد.

دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۷- در کدام گزینه، شمار جفت الکترون‌های پیوندی دو مولکول برابر است اما شکل هندسی آنها، یکسان نیست؟
 (۱) SO_2 و CS_2 (۲) COCl_2 و N_2O (۳) NF_3 و PCl_3 (۴) SiF_4 و CBr_4

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



گزینه ی ۱: $\ddot{\text{S}}=\text{C}=\ddot{\text{S}}$
 ۴ جفت الکترون پیوندی (خطی)

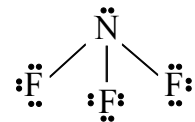
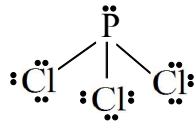


گزینه ی ۲: $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}} \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}} \end{array} \rangle \text{C} = \ddot{\text{O}}$
 ۴ جفت الکترون پیوندی (سه ضلعی مسطح)

۴ جفت الکترون پیوندی (خطی)

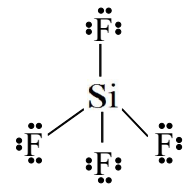
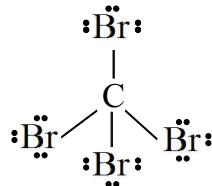
۴ جفت الکترون پیوندی (سه ضلعی مسطح)

گزینه ی ۳:



۳ جفت الکترون پیوندی (هرمی با قاعده سه ضلعی)

۳ جفت الکترون پیوندی (هرمی با قاعده سه ضلعی)
 گزینه ی ۴:



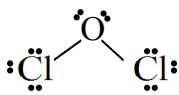
۴ جفت الکترون پیوندی (۴ وجهی منتظم)

۴ جفت الکترون پیوندی (۴ وجهی منتظم)

۸- مولکول قطبی و مولکول ... ناقطبی و شکل هندسی آن‌ها به ترتیب ... و است.

- (۱) H_2S - NO_2 - خطی - خمیده
(۲) BeCl_2 - OCl_2 - خطی - خمیده
(۳) BCl_3 - SO_3 - سه ضلعی مسطح - هرمی
(۴) NH_3 - SO_3 - هرمی - سه ضلعی مسطح

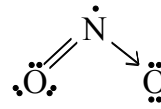
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



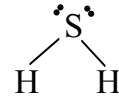
خمیده و قطبی



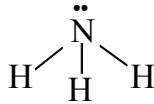
خطی و ناقطبی



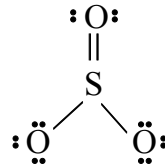
خمیده و قطبی



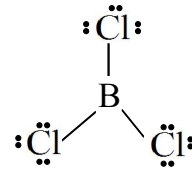
خمیده و قطبی



هرمی با قاعده‌ی سه ضلعی و قطبی



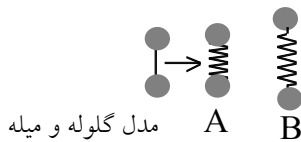
سه ضلعی مسطح و ناقطبی



سه ضلعی مسطح و ناقطبی

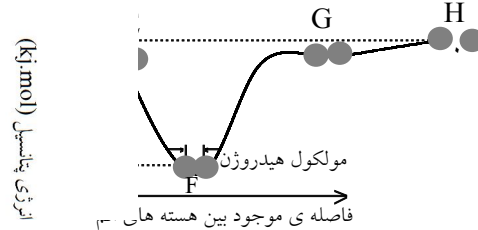
دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۹- با توجه به دو شکل (آ) و (ب)، وضعیت B در شکل (آ) تقریباً هم‌ارز کدام وضعیت در شکل (ب) است؟



شکل (آ)

H (۴)



شکل (ب)

G (۳)

F (۲)

E (۱)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. وضعیت B زمانی را نشان می‌دهد که فاصله‌ی هسته‌های دو اتم بیش‌تر از فاصله‌ی تعادلی شده است اما هم‌چنان پیوند کووالانسی برجاست. بر روی نمودار وضعیت G هم‌ارز وضعیت B می‌باشد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۱۰- کدام مطلب درباره‌ی الماس و گرافیت، نادرست است؟

- (۱) هر دو، جامدهای کووالانسی‌اند و ذره‌های سازنده‌ی آن‌ها، اتم‌های کربن‌اند.
(۲) در بلور الماس، هر اتم کربن و چهار اتم دیگر کربن با آرایش چهار وجهی پیوند دارد.
(۳) در گرافیت هر اتم کربن با سه اتم دیگر کربن با آرایش مسطح سه ضلعی در لایه‌ها، پیوند دارد.
(۴) بلور الماس شامل لایه‌های متشکل از میلیاردها اتم کربن است که بین آن‌ها نیروی جاذبه‌ی بسیار قوی برقرار است.
- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بلور گرافیت شامل لایه‌های متشکل از میلیاردها اتم کربن است که بین آن‌ها نیروی جاذبه‌ی ضعیفی برقرار است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۱۱- در مقایسه‌ی سیکلوهگزان و ۲- هگزن، کدام عبارت درست است؟

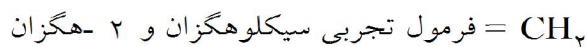
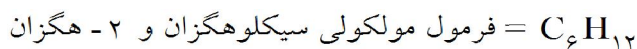
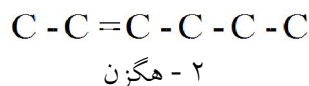
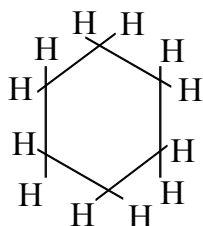
(۱) فرمول مولکولی و فرمول تجربی هر دو ترکیب یکسان است.

(۲) واکنش‌پذیری سیکلوهگزان بیش‌تر از ۲- هگزن است.

(۳) ۲- هگزن از نظر ساختار مولکولی شباهت زیادی به اتن دارد و یک ترکیب سیر شده است.

(۴) در سیکلوهگزان مانند بنزن، اتم‌های کربن حلقه‌ی شش ضلعی تشکیل می‌دهند و هر دو هیدروکربن سیر نشده‌اند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



دییرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۱۲- واکنش: $\text{Ca}_3\text{N}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NH}_2)_2$ از نوع است و نسبت ضریب مولی فرآورده به مجموع ضریب‌های مولی واکنش دهنده‌ها، در معادله‌ی موازنه شده‌ی آن برابر است.

(۱) ترکیب، $\frac{3}{5}$ (۲) ترکیب، $\frac{3}{4}$ (۳) جابه‌جایی دوگانه، $\frac{3}{4}$ (۴) جابه‌جایی دوگانه، $\frac{2}{5}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. $\text{Ca}_3\text{N}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{NH}_2)_2$ واکنش از نوع ترکیب است.

دییرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۱۳- مقدار $\frac{3}{22}$ گرم از $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ را گرما می‌دهیم تا ۵۰٪ آب آن خارج شود. جرم ماده‌ی باقی‌مانده برابر

چند گرم است؟ $(\text{Na} = 23\text{g.mol}^{-1}, \text{S} = 32\text{g.mol}^{-1}, \text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}, \text{H} = 1\text{g.mol}^{-1})$

(۱) $\frac{1}{61}$ (۲) $\frac{2}{32}$ (۳) $\frac{2}{45}$ (۴) $\frac{2}{75}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{s})$

از (گرم $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 322$) مقدار، ۱۸۰ گرم آب است پس از $\frac{3}{22}$ گرم سدیم سولفات ۱۰ آبه، $\frac{1}{8}$ گرم آن آب می‌باشد. اگر ۵۰ درصد آب بر اثر گرما خارج شود یعنی $\frac{0}{9}$ گرم از جرم سدیم سولفات ۱۰ آبه کاسته می‌شود. $\frac{2}{32} - \frac{0}{9} = \frac{3}{22}$

دییرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۱۴- ۲۵ میلی لیتر محلول ۳۷ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی 1.2 g/mL ، با چند گرم کلسیم کربنات خالص واکنش می دهد؟

$$\left(\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}, \text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}, \text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1} \right)$$

$\frac{16}{10} (47) \quad \frac{15}{20} (3) \quad \frac{14}{25} (2) \quad \frac{13}{65} (1)$

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

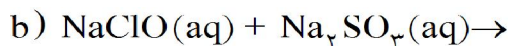
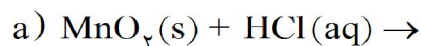
$$d = \frac{m}{V} \rightarrow 1.2 = \frac{x}{25} \rightarrow x = 30 \text{ g}$$

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{درصد جرمی}}{100} \times 100 \rightarrow \frac{37}{100} = \frac{x}{30} \rightarrow x = 11.1 \text{ g}_{\text{HCl}}$$

$$? \text{ gCaCO}_3 = 11.1 \text{ gHCl} \times \frac{1 \text{ molHCl}}{36.5 \text{ gHCl}} \times \frac{1 \text{ molCaCO}_3}{2 \text{ molHCl}} \times \frac{100 \text{ gCaCO}_3}{1 \text{ molCaCO}_3} \approx 15.2 \text{ g}$$

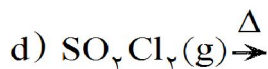
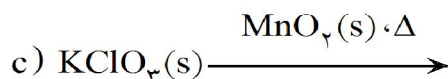
دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۱۵- در کدام واکنش گاز کلر آزاد می شود؟



d و b (۱)

c و b (۲)

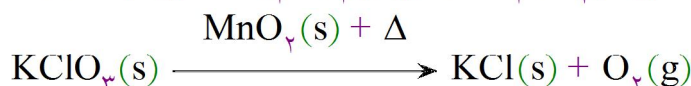
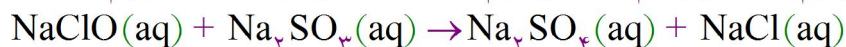


c و a (۳)

d و a (۴)



گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.



دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۱۶- واکنش: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, $\Delta H = +91.8 \text{ kJ}$; $\Delta S = 180 \text{ J/K}$ ، بعد از کدام دما بر

حسب درجه سلیوس شروع به پیشرفت خودبه خودی می کند؟

۳۲۸ (۴)

۲۵۰ (۳)

۲۳۸ (۲)

۲۱۰ (۱)

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

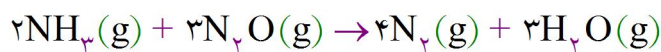
$$\Delta H - T\Delta S < 0 \rightarrow 91890 - T(180) < 0$$

$$91890 < 180T \rightarrow T > 511 \text{ K}$$

$$T = c + 273 \Rightarrow 511 = c + 273 \Rightarrow c = 238^\circ \text{ C}$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۱۷- مخلوطی به حجم ۲ لیتر از گازهای NH_3 و N_2O در یک سیلندر با یک پیستون متحرک به طور کامل با هم واکنش داده‌اند. حجم گاز درون سیلندر در پایان واکنش در شرایط یکسان از نظر دما و فشار با شرایط پیش از واکنش، برابر چند لیتر و علامت W در این سامانه چگونه است؟

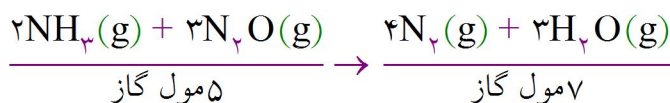


(۴) ۲/۸، مثبت

(۳) ۲/۸، منفی

(۲) ۱/۶، منفی

(۱) ۱/۶، مثبت



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V > 0 \rightarrow W < 0$$

حجم ظرف ۲ لیتر به ازای ۵ مول گاز

$$\rightarrow x = 2/8L$$

حجم ظرف x لیتر به ازای ۷ مول گاز

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

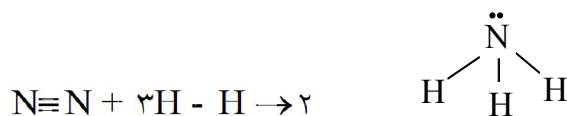
۱۸- ΔH° واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ برابر چند کیلوژول است؟ آنتالپی پیوندهای $\text{N} \equiv \text{N}$ ، $\text{H} - \text{H}$ و $\text{N} - \text{H}$ را بر حسب کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با ۹۴۵، ۴۳۵، ۳۸۸ در نظر بگیرید.

(۴) -۹۸

(۳) -۷۸

(۲) -۸۷

(۱) -۸۹



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H_{\text{پیوندهای شکسته شده}} - \Delta H_{\text{پیوندهای تشکیل شده}}]$$

$$\Delta H = [945 + 3(435)] - [263 \times 388] \Rightarrow \Delta H = 2250 - 2328 = -78 \text{ kJ}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۱۹- با توجه به واکنش: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، $\Delta H^\circ = -242$ ، اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن به حجم ۴/۲ لیتر در شرایط استاندارد، بر اثر جرقه با هم ترکیب شوند و چیزی از آنها باقی نماند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

(۴) ۳۲/۴

(۳) ۳۰/۲۵

(۲) ۲۱/۲

(۱) ۲۰/۲۵

یک مول ۲۲/۴ لیتر

$$\rightarrow x = 0/1875 \text{ kJ}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

x مول ۴/۲ لیتر

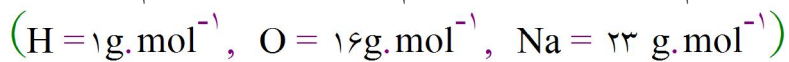
۱/۵ مول O_2 و H_2 ۲۴۲ kJ

$$\rightarrow x = 30/25 \text{ kJ}$$

۰/۱۸۷۵ مول O_2 و H_2 x

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، سخت

۲۰- در ۲۲ گرم محلول ۲/۵ مولال سدیم هیدروکسید، چند گرم از این ماده وجود دارد؟



۴ (۴)

۲/۲ (۳)

۲ (۲)

۱/۱ (۱)

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{مول حل شونده} = \frac{\text{جرم حلال به گرم}}{\text{مولال}} \times 1000 \rightarrow 2/5 = \frac{x}{1000} \times 1000 \rightarrow x = 2/5 \text{ mol}$$

گرم $\text{NaOH} = 2/5 \text{ mol} \times 40 \text{ g} = 100 \text{ گرم}$

گرم $\text{NaOH} = 100$ گرم محلول ۱۱۰۰ گرم محلول $\rightarrow x = 2 \text{ NaOH}$ گرم

۲۲ گرم محلول

x

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۲۱- اگر حجم های مساوی از هگزان، اتانول، استون و آب در یک ظرف مخلوط شوند، چند فاز و چند فصل مشترک مشاهده می شود؟ (گزینه ها را از چپ به راست بخوانید.)

۲، ۳ (۴)

۲، ۲ (۳)

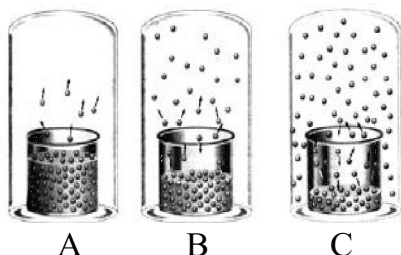
۱، ۳ (۲)

۱، ۲ (۱)

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. استون و اتانول و آب در یک دیگر حل شده و یک مخلوط همگن تک فاز را تشکیل می دهند. مخلوط همگن این سه ماده با هگزان، یک مخلوط ناهمگن ۲ فاز را تشکیل می دهد که دارای یک فصل مشترک است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۲۲- با توجه به شکل زیر که تبخیر سه مایع متفاوت را در ظرف های سر بسته در دما، فشار و زمان یکسان نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) فشار بخار مایع B از فشار بخار مایع A بیش تر است.

(۲) جرم مولکولی C همواره از جرم مولکولی A یا B کم تر است.

(۳) نیروی جاذبه ی بین مولکولی در مایع A، در مقایسه با دو مایع دیگر کم تر است.

(۴) دمای جوش نرمال مایع C در مقایسه با دو مایع دیگر بالاتر است.

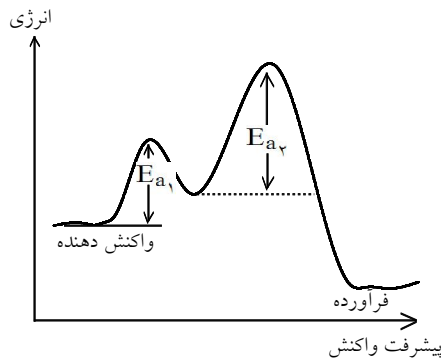
گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. در دما، فشار و زمان یکسان در ظرف ارتفاع مایع در ظرف B بیش تر از ارتفاع مایع در ظرف A کاهش یافته است. پس در این ظرف سر بسته فشار بخار مایع B از فشار بخار مایع A بیش تر است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۲۳- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در مایونز، سرکه نقش عامل امولسیون کننده را دارد.
 - (۲) کلوئیدها مانند محلول‌ها، تنها به حالت مایع وجود دارند.
 - (۳) اندازه‌ی ذره‌های سوسپانسیون از اندازه‌ی ذره‌های کلوئید کوچک‌تر است.
 - (۴) اگر مقداری از یک الکترولیت مناسب به یک کلوئید افزوده شود، کلوئید لخته می‌شود.
- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه‌ی ۱: در مایونز، لیستین نقش عامل امولسیون کننده را دارد. گزینه‌ی ۲: کلوئیدها به هر سه حالت گاز، مایع و جامد وجود دارد. گزینه‌ی ۳: محلول < کلوئید < سوسپانسیون : مقایسه اندازه‌ی ذره
- دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۲۴- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟



- (۱) ΔH واکنش برابر $E_{a_2} - E_{a_1}$ است.
 - (۲) پیچیده‌ی فعال در مرحله‌ی دوم پایداری بیش‌تر دارد.
 - (۳) سرعت واکنش در مرحله‌ی اول بیش‌تر است و این مرحله نقش مهم‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.
 - (۴) واکنش دو مرحله‌ای است و مرحله‌ی دوم آن، نقش بیش‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.
- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. پیچیده‌ی فعال در مرحله‌ی دوم پایداری کم‌تری دارد زیرا سطح انرژی آن بالاتر است و این مرحله‌ی دوم نقش بیش‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.
- دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۲۵- با توجه به داده‌های جدول زیر که در بررسی واکنش $2\text{NO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$ به دست

آمده است. مقدار X برابر چند مول بر لیتر است؟

(غلظت‌ها بر حسب mol.L^{-1} و سرعت واکنش بر

حسب S^{-1} ، mol.L^{-1} گزارش شده است.)

۰/۱ (۱)

۰/۲ (۲)

۰/۳ (۳)

۰/۴ (۴)

شماره‌ی آزمایش	$[\text{H}_2\text{(g)}]$	$[\text{NO(g)}]$	سرعت واکنش
۱	۰/۱	۰/۱	$1/23 \times 10^{-3}$
۲	۰/۲	۰/۱	$2/46 \times 10^{-3}$
۳	۰/۱	۰/۲	$4/92 \times 10^{-3}$
۴	۰/۳	X	$1/48 \times 10^{-2}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{[\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}{[\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n} \rightarrow \frac{2/46 \times 10^{-3}}{1/23 \times 10^{-3}} = \frac{[0/2]^n}{[0/1]^n} \rightarrow 2 = 2^n \rightarrow n = 1$$

$$\frac{R_3}{R_1} = \frac{[\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}{[\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n} \rightarrow \frac{4/92 \times 10^{-3}}{1/23 \times 10^{-3}} = \frac{[0/2]^m}{[0/1]^m} \rightarrow 4 = 2^m \rightarrow m = 2$$

$$1/23 \times 10^{-3} = k(0/1)^2 \times 0/1 \rightarrow k = \frac{1/23 \times 10^{-3}}{10^{-3}} \rightarrow k = 1/23$$

$$1/48 \times 10^{-2} = 1/23 \times X^2 \times 0/3 \rightarrow X^2 = \frac{1/48 \times 10^{-2}}{1/23 \times 0/3} \rightarrow X \approx 0/2$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، سخت

۲۶- اگر در واکنش تعادلی تجزیه‌ی آمونیاک: $2\text{NH}_3\text{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$ ، $K = 12$ ، که در یک ظرف دو

لیتری در بسته در دمای معین برقرار است، مقدار $1/2$ مول هیدروژن وجود داشته باشد، مقدار اولیه‌ی آمونیاک برابر چند

مول بوده است؟

۰/۹۲ (۱)

۰/۸۴ (۲)

۰/۶۸ (۳)

۰/۵۲ (۴)

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



مواد اولیه	X	۰	۰
اختلاف مول	$X - 2y$	y	$3y$
مول تعادلی	$X - 0/8$	$0/4$	$1/2$

$$K = \frac{[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]}{[\text{NH}_3]^2} \rightarrow 12 = \frac{(0/6)^3 \times 0/2}{Z^2} \rightarrow Z^2 = \frac{0/0432}{12} \rightarrow Z = 0/06 \text{ mol.L}^{-1} \times 2\text{L} = 0/12 \text{ mol}$$

$$0/12 = X - 0/8 \rightarrow X = 0/92$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۲۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) کبالت (II) کلرید در یک فرآیند برگشت پذیر با جذب ۶ مولکول آب به یک ترکیب آبی رنگ تبدیل می شود.
 (۲) واکنش گازهای $H_2(g)$ و $O_2(g)$ با یک دیگر، از نظر ترمودینامیکی نامساعد است اما به طور سینتیکی کنترل می شود.

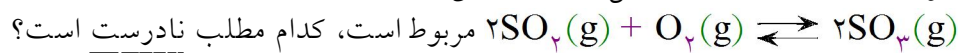
(۳) در تهیه صنعتی آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن، از منیزیم اکسید و آلومینیوم اکسید به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

(۴) فرآیند تجزیه گرمایی کلسیم کربنات در ظرف در بسته، نمونه ای از فرآیندهای تعادلی ناهمگن دو فازی است.
 گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه های نادرست: گزینه ۱: کبالت (II) کلرید در یک فرآیند برگشت پذیر با جذب ۶ مولکول آب به یک ترکیب صورتی رنگ تبدیل می شود. گزینه ۲: واکنش گازهای $H_2(g)$ با $O_2(g)$ در $25^\circ C$ از نظر ترمودینامیکی مساعد است (یعنی این که مقدار عددی ثابت تعادل آن بزرگتر است) اما به طور سینتیکی کنترل می شود. (یعنی این که سرعت بسیار کم مانع از انجام شدن آن می شود). گزینه ۴: تعادل ناهمگن سه فازی است. $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

دما $[^\circ C]$	$K \{mol^{-1}, L\}$
۲۵	2×10^{24}
۲۲۷	$2/5 \times 10^{10}$
۴۳۶	$2/5 \times 10^4$

۲۸- با توجه به داده های جدول مقابل که به واکنش تعادل گازی:



کدام مطلب نادرست است؟

(۱) ΔH واکنش منفی است.

(۲) با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه جا می شود.

(۳) واکنش گرماده است و افزایش دما سبب کاهش سرعت آن می شود.

(۴) انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت کم تر از مقدار آن در جهت برگشت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + q$ افزایش دما سبب افزایش سرعت واکنش بالا می شود.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

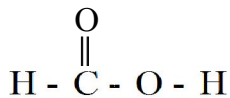
۲۹- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) با حل شدن نمک سدیم اسیدهای چرب در آب، pH آب بالاتر می رود.

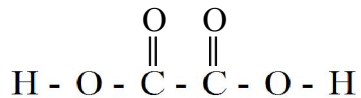
(۲) یون های کربوکسیلات دارای دو ساختار رزونانسی هستند که سبب پایداری آن ها می شود.

(۳) متانوئیک اسید با فرمول مولکولی H_2CO_2 همانند اگزالییک اسید $(H_2C_2O_4)$ ، یک دی اوییک اسید است.

(۴) با افزودن چند قطره شناساگر فنول فتالین به محلول آمونیوم کلرید، رنگ محلول تغییر نمی کند.



(متانوئیک اسید، اسید تک ظرفیتی)



(اگزالییک اسید، اسید دو ظرفیتی)

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۳۰- اگر درصد یونش محلول یک مولار یک اسید ضعیف برابر ۱ درصد باشد، pK_a آن با تقریب کدام است؟

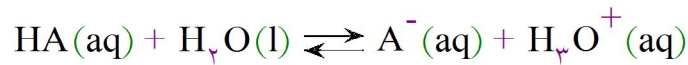
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

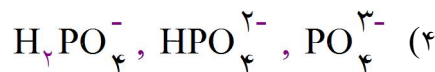


$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} \text{ و } [H^+] = n.M.\alpha = 1 \times 1 \times 0.01 \rightarrow [H^+] = 0.01$$

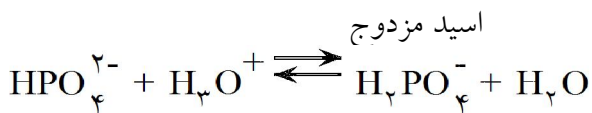
$$K_a = \frac{0.01 \times 0.01}{(1 - 0.01)} \rightarrow K_a \approx 10^{-4} \rightarrow pK_a \approx 4 \quad (\text{از } 0.01 \text{ در مخرج کسر صرف نظر می شود})$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، سخت

۳۱- کدام یک از گونه های زیر می توانند هم نقش اسید و هم نقش باز لوری - برونستد را داشته باشد؟ اسید و باز مزدوج آن، به ترتیب کدام اند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

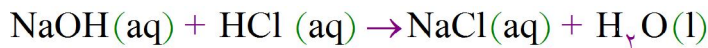
۳۲- در سنجش حجمی ۳۰ ml از یک نمونه محلول سدیم هیدروکسید با محلول ۰/۱۵ مولار هیدروکلریک اسید، اگر حجم اسید مصرفی تا نقطه ی هم ارزی برابر ۲۰ ml باشد، pH محلول سدیم هیدروکسید اولیه و رنگ متیل نارنجی در نقطه ی هم ارزی کدام است؟

۴ (۱۳، زرد

۳ (۱۳، قرمز

۲ (۱۲، قرمز

۱ (۱۲، زرد



گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$(MV)_{NaOH} = (MV)_{HCl} \rightarrow M_{NaOH} \times 30 = 0.15 \times 20 \rightarrow M_{NaOH} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pOH - \text{Log}[OH^-] \rightarrow pOH = -\text{Log } 0.1 \rightarrow pOH = 1, pH = 13$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۳۳- با توجه به مقدار E° الکترودهای داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

$$E^\circ(\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) / \text{Ni}(\text{s})) = -0.25 \text{ ولت} \quad E^\circ(\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(\text{s})) = -0.41 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(\text{V}^{2+}(\text{aq}) / \text{V}(\text{s})) = -0.20 \text{ ولت} \quad E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})) = -0.76 \text{ ولت}$$

(۱) اتم وانادیوم کاهنده‌تر از اتم آهن است.

(۲) کاتیون $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ اکسندۀتر از کاتیون $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ است.

(۳) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد وانادیوم - نیکل، الکتروود وانادیم، نقش آند را دارد.

(۴) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد روی - آهن، جریان الکترون در مدار بیرونی از تیغۀ روی به سوی تیغۀ آهن است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. E° روی از E° نیکل کوچک‌تر است بنابراین Ni^{2+} از Zn^{2+} اکسندۀتر است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۳۴- کدام مورد در کاربردهای سلول‌های الکترولیتی نیست؟

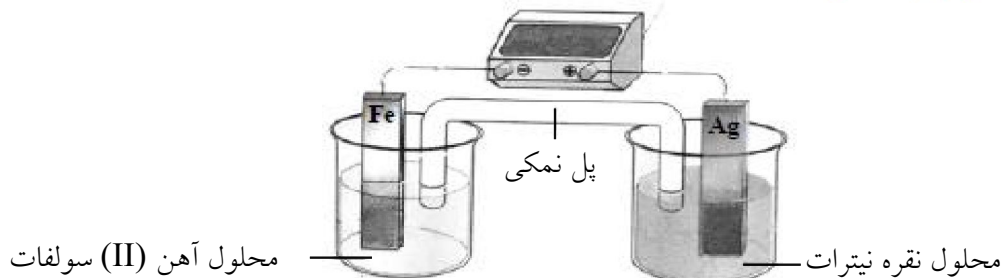
(۱) تولید جریان برق (۲) پالایش فلزها (۳) آب‌کاری فلزها (۴) استخراج آلومینیوم

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تولید جریان برق جزء موارد استفاده از سلول‌های گالوانی می‌باشد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، متوسط

۳۵- با توجه به شکل زیر که طرح ساده‌ای از یک سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره است، کدام مطلب درست است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(\text{s})) = -0.41 \text{ ولت} \quad E^\circ(\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(\text{s})) = +0.80 \text{ ولت}$$



(۱) سلول E° آن برابر $+0.39$ ولت است.

(۲) ضمن واکنش در آن، بر مقدار یون $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ در محلول افزوده می‌شود.

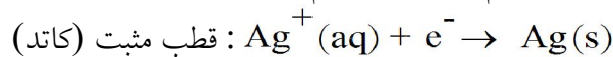
(۳) پل نمکی در آن نقش برقرار کردن جریان الکترون در مدار درونی از الکتروود آهن به سوی الکتروود نقره را دارد.

(۴) نیم واکنش در قطب مثبت آن، به صورت: $\text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$ ، است.

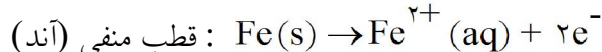
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه‌ی ۱:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = 0.8 - (-0.41) = 1.21$$

گزینه‌ی ۳: پل نمکی، با برقراری جریانی از یون‌ها، محتویات هر دو نیم سلول به هنگام جریان یافتن الکترون‌ها بین دو



الکتروود را، از نظر الکتریکی خنثی نگه می‌دارد. گزینه‌ی ۴:



دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۰ ، ساده

۳۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) شمار نوترون‌های هسته‌ی هر اتم را، عدد جرمی آن می‌گویند.
- (۲) جرم نوترون ۱۸۲۷ برابر جرم الکترون و اندکی از جرم پروتون کم‌تر است.
- (۳) موزلی نشان داد که طول موج پرتوهای X عنصرها با افزایش جرم اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- (۴) رادرفورد و همکارانش در سال ۱۹۱۱، دومین ذره‌ی سازنده‌ی اتم (پروتون) را در هسته‌ی اتم کشف کردند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. پروتون را رادفورد و همکارانش کشف کردند. در گزینه‌ی ۱ عدد جرمی مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها است و در گزینه‌ی ۲ جرم پروتون ۱۸۳۷ برابر جرم الکترون و اندکی از جرم پروتون‌ها بیش‌تر است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، ساده

۳۷- عدد کوانتومی اوربیتالی با نماد..... نشان داده می‌شود و از روی آن..... اوربیتال‌های اتمی در هر معین و آن‌ها مشخص می‌شود.

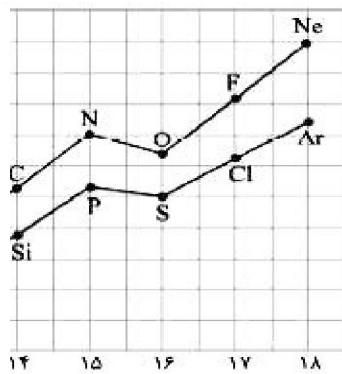
- (۱) ۱ - شمار - زیر لایه - شکل
- (۲) m_l - شمار - زیر لایه - شکل
- (۳) ۱ - شکل - لایه - جهت‌گیری
- (۴) m_l - شکل - لایه - جهت‌گیری

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱ که عدد کوانتومی اوربیتالی یا فرعی نام دارد، تعداد و شکل اوربیتال‌ها را در هر زیرلایه مشخص می‌کند ولی جهت‌گیری اوربیتال‌ها با m_l بررسی می‌شود.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۳۸- با توجه به شکل زیر که روند تغییرات انرژی یونش اتم عنصرهای دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی را

انرژی نخستین یونش
($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)



نسبت به شماره‌ی گروه آن‌ها در جدول تناوبی نشان می‌دهد می‌توان دریافت که در هر..... با افزایش عدد اتمی عنصرها، انرژی نخستین یونش آن‌ها..... می‌یابد و عنصرهایی که زیر لایه آن‌ها است، در مقایسه با عنصر بعد از خود انرژی نخستین یونش دارند.

- (۱) گروه - کاهش - p - پر شده - کم‌تری
- (۲) گروه - کاهش - p - نیم‌پر - بیش‌تری
- (۳) دوره - به طور کلی افزایش - s - نیم‌پر - بیش‌تری
- (۴) دوره - به طور پیوسته - افزایش - s - پر شده - کم‌تری

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در هر گروه از بالا به پایین با افزایش شعاع (افزایش عدد اتمی)، انرژی نخستین یونش کاهش می‌یابد. ضمناً در هر دوره به طور کلی (نامنظم) انرژی نخستین یونش افزایش می‌یابد و عناصری که زیر لایه‌ی p آن‌ها نیم‌پر است (p^3) در مقایسه با عنصر بعد از خود انرژی نخستین یونش بیش‌تری دارند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۳۹- برم ($Br^{۳۵}$) نافلزی..... است و در گروه جدول تناوبی جای دارد و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن،..... است.



گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. Br نافلزی مایع است که به گروه هالوژن ها یعنی VIIA یا ۱۷ تعلق دارد و آرایش آن $rs^2 4p^5$ است.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۴۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) عنصرهای اکتینید، همگی هسته های ناپایدار دارند و پرتوزا هستند.
- (۲) همه فلزهای واسطه از فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی سخت ترند.
- (۳) الکترونگاتیو ترین عنصر در گروه VIIA در جدول تناوبی جای دارد.
- (۴) خواص شیمیایی هیدروژن با خواص عنصرهای هم گروه آن کاملاً متفاوت است.

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. Hg چنین خاصیتی ندارد و از فلزات قلیایی و قلیایی خاکی سخت تر نمی باشد.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، ساده

ستون ردیف	I	II
۱	باریم نیترات	آمونیم سولفات
۲	آلومینیم کربنات	آهن (III) فسفات
۳	منیزیم نیترات	روبینیم کلرات
۴	سدیم سولفیت	روی فسفات

۴۱- نسبت شمار کاتیون ها به شمار آنیون ها در ترکیب ردیف از ستون I با نسبت شمار آنیون ها به شمار کاتیون ها در ترکیب ردیف از ستون II جدول روبه رو، برابر است. (عددها را در گزینه ها از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱ ، ۳ (۲) ۴ ، ۱
(۳) ۲ ، ۴ (۴) ۳ ، ۲

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. آلومینیم کربنات $Al_2(CO_3)_3$ و روی فسفات $Zn_3(PO_4)_2$ است. یعنی نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب اولی $\frac{۲}{۳}$ و در دومی هم نسبت آنیون به کاتیون $\frac{۲}{۳}$ است.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، سخت

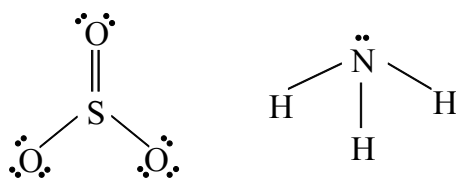
۴۲- پیوندها در مولکول NH_3 و SO_3 ، به ترتیب از نوع کووالانسی..... و کووالانسی..... اند و این دو مولکول، به ترتیب، و.....اند.

- (۲) قطبی - قطبی - قطبی - قطبی - ناقطبی
(۴) قطبی - قطبی - ناقطبی - ناقطبی

- (۱) ناقطبی - قطبی - ناقطبی - قطبی
(۳) قطبی - ناقطبی - قطبی - ناقطبی

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

NH_3 و SO_3 دارای پیوندهای قطبی هستند ولی NH_3 قطبی و SO_3 ناقطبی است.



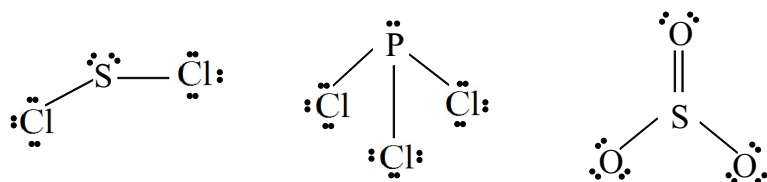
دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۴۳- شکل مولکولهای PCl_3 ، SO_3 و SCl_3 ، به ترتیب (از راست به چپ)، کداماند؟

- (۱) خمیده - مسطح مثلثی - مسطح مثلثی
(۲) خطی - مسطح مثلثی - هرم با قاعده مثلثی
(۳) خمیده - هرم با قاعده سه ضلعی - مسطح مثلثی
(۴) خطی - هرم با قاعده سه ضلعی - هرم با قاعده سه ضلعی

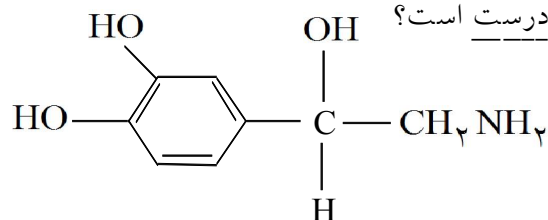
گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

PCl_3 خمیده و SO_3 هرم با قاعده ی ۳ ضلعی و SCl_3 مسطح مثلثی می باشد.



دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۴۴- کدام بیان درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده است، نادرست است؟



- (۱) دارای یک گروه آمینی است.
(۲) دارای سه گروه هیدروکسیل است
(۳) یک ترکیب حلقوی مشتق از بنزن است.
(۴) فرمول مولکولی آن $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{NO}_3$ است.

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{NO}_3$ می باشد. یک گروه آمینی دارد و ۳ گروه هیدروکسیل دارد، ضمناً یک مشتق بنزنی می باشد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۴۵- در کدام ردیف جدول روبه‌رو، نام با ترکیب مطابقت دارد؟

نام	ترکیب	ردیف
دی متیل اتر	$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$	۱
متیل استات	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{COO} - \text{CH}_3$	۲
دی اتیل اتر	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$	۳
استون	$\text{CH}_3 - \text{CHO}$	۴

- (۱) ردیف ۱
(۲) ردیف ۲
(۳) ردیف ۳
(۴) ردیف ۴

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) استون (۲) متیل پروپانوات (۳) دی‌اتیل اتر (۴) استالدهید (اتانول)
دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۴۶- اگر ترکیب حاصل از واکنش آلومینیم با یکی از عنصرهای گروه ۱۶، دارای ۳۶ درصد جرمی آلومینیم باشد، این عنصر

کدام است؟ (شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم این عنصر با هم برابر است.)
(۱) گوگرد (^{16}S) (۲) تلور (^{52}Te) (۳) اکسیژن (^{16}O) (۴) سلنیم (^{78}Se)
($\text{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. Al با x که یک عنصر گروه VIA است Al_xX_3 می‌دهد.

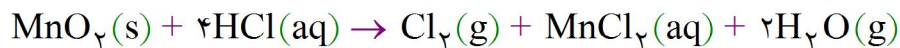
$$2 \times 27 + 3 \times x = 36 \Rightarrow x = 32 \quad A = 32 = Z + N \Rightarrow 32 = 2Z \Rightarrow Z = 16 \Rightarrow {}^{32}_{16}\text{S}$$

۳۶ ۶۴
دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، سخت

۴۷- در کدام واکنش، گاز کلر تولید می‌شود؟



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. طرز تهیه‌ی گاز Cl_2 در آزمایشگاه:

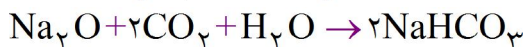
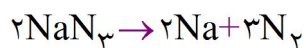


دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، ساده

۴۸- ضمن واکنش ۱۳ گرم سدیم آزید در پایان فرایند پر شدن کیسه‌ی هوای خودرو، چند مول سدیم هیدروژن کربنات تولید می‌شود؟ $(N=14, Na=23 \text{ g.mol}^{-1})$

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$\begin{cases} 2\text{NaN}_3 \sim 2\text{Na} \\ 6\text{Na} \sim 3\text{Na}_2\text{O} \end{cases} \Rightarrow 6\text{NaN}_3 \sim 3\text{Na}_2\text{O}$$

$$\text{Na}_2\text{O} \sim 2\text{NaHCO}_3 \Rightarrow 3\text{Na}_2\text{O} \sim 6\text{NaHCO}_3 \Rightarrow \frac{13}{65} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = \frac{2}{10}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، سخت

۴۹- اگر ۱/۶۸ گرم منیزیم کربنات را در ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار HCl وارد کنیم تا با هم واکنش دهند،..... واکنش دهنده محدودکننده است و..... لیتر گاز..... در شرایط استاندارد آزاد می‌شود.



(۲) منیزیم کربنات - ۰/۲۲۴ - کلر

(۴) هیدروکلریک اسید - ۰/۴۴۸ - کربن دی‌اکسید

(۱) هیدروکلریک اسید - ۰/۲۲۴ - کلر

(۳) منیزیم کربنات - ۰/۴۴۸ - کربن دی‌اکسید

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

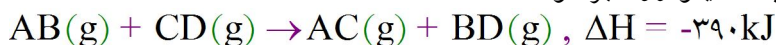


$$\begin{cases} \frac{n\text{MgCO}_3}{1} = \frac{1/68}{84} = 0.02 \text{ محدودکننده} \\ \frac{n\text{HCl}}{2} = \frac{0.05}{2} = 0.025 \end{cases}$$

MgCO₃ محدودکننده است و گاز CO₂ آزاد شده، پس لازم نیست مسئله را حل کنیم.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، سخت

۵۰- با توجه به واکنش نمادین زیر، و با فرض این‌که انرژی پیوندهای C-D ، A-C ، B-D به ترتیب ۰/۲۵ ، ۱/۷ و ۱/۰ برابر انرژی پیوند A-B باشد، انرژی پیوند A-B ، چند کیلو ژول بر مول است؟



(۴) ۲۵۰

(۳) ۲۰۰

(۲) ۱۵۰

(۱) ۱۰۰

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$[\Delta H = [(A-B) + (C-D)] - [A-C] + (B-D)]$$

$$-390 = (x + 0.25x) - (1/7x + 1/5x) \Rightarrow -390 = -1/95x \Rightarrow x = 200$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۵۱- اگر ۱۰۰ گرم از یک قطعه فلز خالص برای رسیدن از دمای 65°C به دمای 15°C ، مقدار $1/175$ کیلوژول گرما از دست بدهد، جنس این قطعه از کدام فلز است؟ (گرمای ویژه آلومینیم، نیکل، نقره و سرب برحسب $\frac{1}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$ به ترتیب برابر با $0/902$ ، $0/340$ و $0/235$ و $0/129$ است.)

(۱) نیکل (۲) آلومینیم (۳) سرب (۴) نقره

$$C = \frac{q}{m\Delta\theta} \quad \text{می توان گفت:} \quad C = \frac{1175}{100} \times 50 = 0/235 \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$$

دیپرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

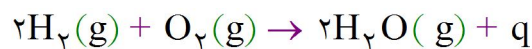
۵۲- آنتالپی استاندارد سوختن از آنتالپی استاندارد سوختن بیش تر و شعله ی حاصل از سوختن از شعله ی حاصل از سوختن داغ تر است.

(۱) اتین - اتان - اتن (۲) اتان - اتن - اتین (۳) اتن - اتین - اتان (۴) اتان - اتن - اتین - اتان
گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. گرمای سوختن اتین (استیلن) > اتن (اتیلن) > اتان و دمای شعله اتان > اتیلن > استیلن

دیپرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

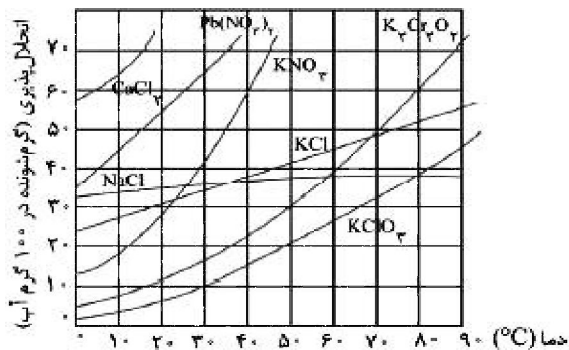
۵۳- واکنش گازی: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ با غلبه دارد، به طور خودبه خودی پیشرفت می کند.
و چون در آن بر غلبه دارد، به طور خودبه خودی پیشرفت می کند.

(۱) کاهش - افزایش - افزایش سطح انرژی - کاهش آنتروپی
(۲) کاهش - کاهش - کاهش سطح انرژی - کاهش آنتروپی
(۳) افزایش - کاهش - کاهش آنتروپی - افزایش سطح انرژی
(۴) افزایش - افزایش - افزایش آنتروپی - افزایش سطح انرژی
گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



$\Delta H < 0$ و $\Delta S < 0$ است. یعنی آنتالپی عامل مساعد و آنتروپی عامل نامساعد خواهد بود و چون خود به خودی است پس کاهش آنتالپی بر آنتروپی غالب است.

دیپرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط



۵۴- با توجه به نمودار، اگر ۷۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم دی کرومات در دمای 60°C تا دمای 35°C سرد شود، حدود چند گرم از آن به صورت بلور از محلول جدا می‌شود؟

- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در دمای 60° حدود ۴۰g ماده‌ی حل شده در ۱۰۰g آب داریم، یعنی ۱۴۰g محلول داریم که اگر آن را تا 35° سرد کنیم ۲۰g رسوب می‌کند.

رسوب ~ محلول

$$140\text{g} \sim 20\text{g}$$

$$70 \sim x = 10$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۵۵- اگر چگالی یک نمونه محلول ۲/۵ مولار سدیم هیدروکسید، برابر $1/35\text{ g.L}^{-1}$ فرض شود، مولالیت آن کدام است؟

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

$$2/5 (4)$$

$$2/25 (3)$$

$$2 (2)$$

$$1/75 (1)$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. رابطه‌ی مولالیت و مولالیت به صورت زیر است:

$$C_m \left(\frac{M}{1000} + \frac{1}{m} \right) = d \Rightarrow 2/5 \left(\frac{40}{1000} + \frac{1}{m} \right) = 1/35 \Rightarrow m=2$$

مولالیت مولالیت

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۵۶- اگر مجموع غلظت مولی یون‌ها در یک نمونه از محلول منیزیم کلرید خالص برابر $1/2\text{ mol.L}^{-1}$ باشد، چند میلی‌لیتر از این محلول با مقدار کافی از محلول نقره نیترات، ۵/۷۴ گرم رسوب نقره کلرید تولید می‌کند؟

$$(Cl=35/5, Ag=108\text{ g.mol}^{-1})$$

$$50 (4)$$

$$40 (3)$$

$$25 (2)$$

$$10 (1)$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



$$3x = 1/2 \Rightarrow x = 0/4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



$$1(\text{MgCl}_2) \sim 2 \times 143/5 \rightarrow C_m \frac{n}{V} \Rightarrow 0/4 = \frac{0/02}{V} \Rightarrow V = 0/05 \text{ lit} = 50\text{mL}$$

$$x = 0/02 \text{ mol} \sim 5/74$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، سخت

۵۷- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مقایسه درباره آغاز به جوشیدن محلول مواد پیشنهاد شده، درست است؟

سدیم کلرید	شکر	کلسیم کلرید	ماده ی حل شده
۱/۵	۲	۱/۲	مولالیت ی محلول
t_3	t_2	t_1	دمای آغاز به جوشیدن ($^{\circ}\text{C}$)

$$t_2 > t_1 > t_3 \quad (۴)$$

$$t_1 > t_2 > t_3 \quad (۳)$$

$$t_3 > t_2 > t_1 \quad (۲)$$

$$t_1 > t_3 > t_2 \quad (۱)$$

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. هر چه عده ی ذرات ماده ی حل شدنی افزایش می یابد، دمای جوش افزایش می یابد.

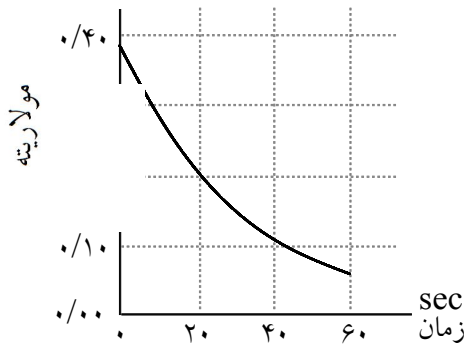
ذره NaCl ۱/۵ مولال = $۱/۵ \times ۲ = ۳$

ذره $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ۲ مولال = $۲ \times ۱ = ۲$

ذره CaCl_2 ۱/۲ مولال = $۱/۲ \times ۳ = ۳/۶$

$$\left. \begin{array}{l} \text{ذره } \text{NaCl} \text{ ۱/۵ مولال} = ۱/۵ \times ۲ = ۳ \\ \text{ذره } \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \text{ ۲ مولال} = ۲ \times ۱ = ۲ \\ \text{ذره } \text{CaCl}_2 \text{ ۱/۲ مولال} = ۱/۲ \times ۳ = ۳/۶ \end{array} \right\} \rightarrow t_1 > t_3 > t_2$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط



۵۸- نمودار تغییرات غلظت نسبت به زمان در یک واکنش به صورت زیر است. سرعت متوسط این واکنش برحسب مول بر دقیقه، در زمان مشخص شده، برحسب $\text{mol.L}^{-1}\text{min}^{-1}$ به کدام عدد نزدیک تر است؟

$$۰/۲۹ \quad (۲)$$

$$۰/۲۲ \quad (۱)$$

$$۰/۳۷ \quad (۴)$$

$$۰/۳۵ \quad (۳)$$

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. تغییر غلظت در مدت یک دقیقه حدود ۰/۳ است، پس:

$$R = \frac{\Delta[n]}{\Delta t} = \frac{۰/۳}{۱} = ۰/۳ \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

شماره ی آزمایش	سرعت پس از چند لحظه ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)	$[B_2]$	$[A_2]$
۱	5×10^{-3}	۰/۲	۰/۲
۲	4×10^{-2}	۰/۴	۰/۲
۳	$4/6 \times 10^{-2}$	۰/۲	۰/۶
۴	x	۰/۴	۰/۶

۵۹- با توجه به داده‌های جدول زیر که درباره واکنش نمادین زیر به دست آمده است، مقدار X در این جدول به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (غلظت واکنش‌دهنده‌ها برحسب مول بر لیتر است.)



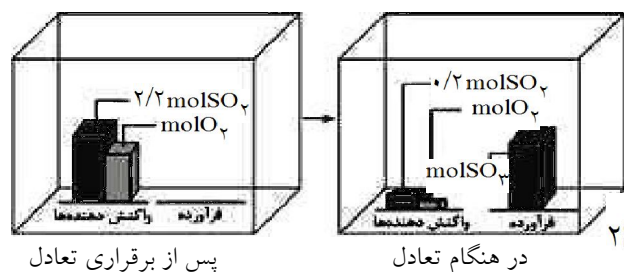
$$\begin{array}{ll} (۱) \quad 2/3 \times 10^{-2} & (۲) \quad 3/2 \times 10^{-2} \\ (۳) \quad 3/7 \times 10^{-1} & (۴) \quad 9/2 \times 10^{-2} \end{array}$$

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. از آزمایش ۱ و ۲:

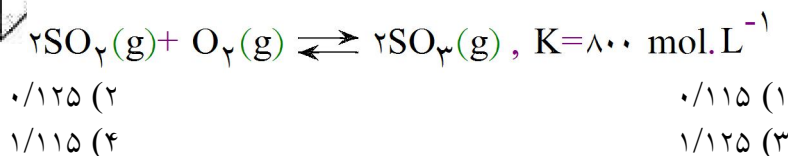
$$R = k[A_2]^m[B_2]^n \Rightarrow R = k[A_2]^2[B_2]^3 \Rightarrow (2)^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

از آزمایش ۱ و ۳: $m = 2$ و ۳: $m = 2$ پس در آزمایش (۴) داریم $2^3 \times 3^2 = 72$ ، در نتیجه نسبت به آزمایش (۱)، سرعت ۷۲ می‌شود.

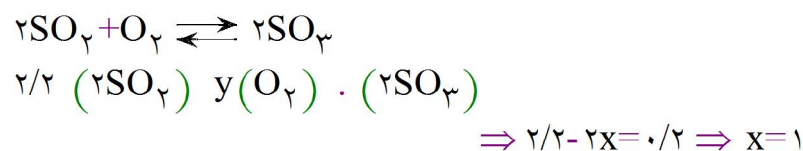
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، سخت



۶۰- با توجه به واکنش گازی زیر، که مطابق شکل، در یک ظرف یک لیتری سربسته در دمای معین به حالت تعادل در آمده است. مقدار گاز اکسیژن در مخلوط اولیه (در آغاز واکنش)، چند مول بوده است؟



گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

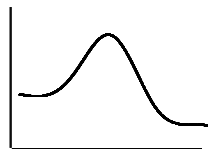


$$800 = \frac{(2)^2}{(0/2)^2 (y-1)} \Rightarrow y = 1/125$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، سخت

۶۱- کدام مطلب درباره واکنش تعادلی: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H < 0$, $K = 600 \text{ mol}^{-2} \cdot L^2$ درست است؟

- (۱) با کاهش دما، مقدار ثابت این تعادل کوچک تر می شود.
- (۲) سطح انرژی کمپلکس فعال، به سطح انرژی فراورده ها نزدیک تر است.
- (۳) ثابت تعادل واکنش گازی: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ، برابر با $10^{-3} \text{ mol}^2 L^{-2}$ است.
- (۴) ΔH° تشکیل فراورده از مجموع ΔH° های تشکیل واکنش دهنده ها کوچک تر است.



گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.
 $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + q$
 $\Delta H = \Delta H^\circ$ (تشکیل اولیه) - ΔH° (تشکیل فراورده)
 چون واکنش گرماده است $\Delta H < 0$ است، یعنی ΔH (تشکیل فراورده) از ΔH (تشکیل ماده ی اولیه) کم تر است.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۶۲- اگر pH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد تفکیک یونی ۷٪، برابر با pH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد تفکیک یونی ۱/۴٪ باشد، مولاریته محلول اسید HB چند برابر مولاریته محلول اسید HA است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$[H^+] = C_{m1} \times \frac{7}{100}$$

$$[H^+] = C_{m2} \times \frac{14}{10000} \quad \text{چون pH هر دو برابر است، غلظت } [H^+] \text{ هر دو برابر است.}$$

$$C_{m1} \times \frac{7}{100} = C_{m2} \times \frac{14}{10000} \Rightarrow \frac{C_{m2}}{C_{m1}} = 5$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، سخت

۶۳- در سنجش حجمی محلول هیدروکلریک اسید با محلول پتاسیم هیدروکسید، در نقطه pH برابر ۷ است، ۲۰ میلی لیتر محلول ۰/۳ مولار اسید برای خنثی کردن میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید مصرف می شود و مولاریته نمک در لحظه خنثی شدن محلول برابر $10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است.

- (۱) هم ارزی، ۳۰، ۰/۱۲ (۲) هم ارزی، ۲۵، ۰/۱۵ (۳) پایانی، ۳۰، ۰/۱۲ (۴) پایانی، ۲۵، ۰/۱۵

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. در بخش حجمی اسیدی قوی با باز قوی در نقطه ی هم ارزی $pH = 7$ است.

$$C_{ma} V_a = C_{mb} V_b \Rightarrow 0.3 \times 20 = 0.2 \times V_b \Rightarrow V_b = 30$$

مولاریته ی نمک حاصل از خنثی شدن کامل اسید و باز به صورت زیر حساب می شود.

$$C_m = \frac{C_{m1} C_{m2}}{C_{m1} + C_{m2}} = \frac{0.3 \times 0.2}{0.3 + 0.2} = \frac{0.06}{0.5} = \frac{6}{50} = 0.12$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، سخت

۶۴- pH یک محلول بافر، شامل 0.1 mol.L^{-1} اتانوییک اسید و 0.01 mol.L^{-1} سدیم اتانوات، کدام است و این محلول تورنسل (لیتموس) را به کدام رنگ در می آورد؟ ($\text{PK}_a = 4.76$)

(۱) $3/76$ ، قرمز (۲) $3/76$ ، آبی (۳) $5/76$ ، قرمز (۴) $5/76$ ، آبی

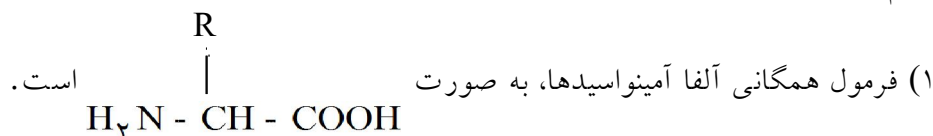
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \text{Log} \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow \text{pH} = 4.76 + \text{Log} \frac{0.01}{0.1} = 3.76$$

تورنسل در pH زیر ۵/۵ قرمز است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

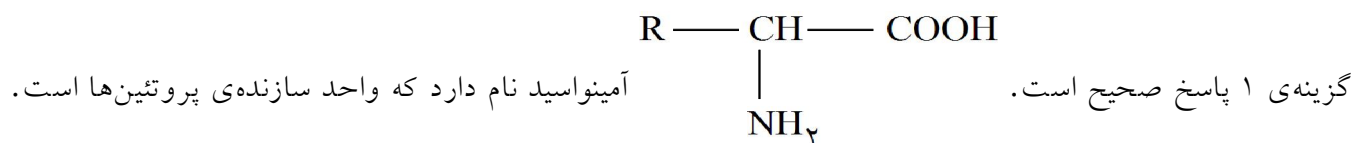
۶۵- کدام مطلب درست است؟



(۱) NH_4NO_3 ، نمکی بازی است و فنول فتالین در محلول آن رنگ ارغوانی دارد.

(۳) در واکنش: $\text{H}_2\text{O(l)} + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{OH}^-(\text{aq}) + \text{NH}_4^+$ ، آب نقش باز برونستد را دارد.

(۴) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، pK_b محلول آمونیاک از pK_b محلول متیل آمین کوچکتر است.

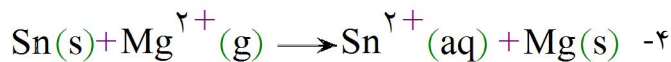
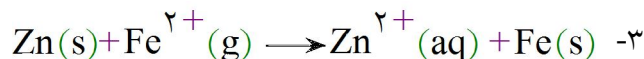


دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۶۶- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد الکترودهای روی، قلع، آهن و منیزیم که در زیر داده شده است، کدام واکنش در شرایط استاندارد خود به خودی است و E° آن برابر چند ولت است؟

$$E^\circ(\text{Sn}^{2+}(\text{aq})/\text{Sn}(\text{s})) = -0.15 \text{ (ولت)}, E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})) = -0.76 \text{ (ولت)}$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}(\text{aq})/\text{Mg}(\text{s})) = -2.38 \text{ (ولت)}, E^\circ(\text{Fe}^{2+}(\text{aq})/\text{Fe}(\text{s})) = -0.41 \text{ (ولت)}$$



$$+0.35, 4 \quad +0.35, 3 \quad +0.56, 2 \quad +1.97, 1$$

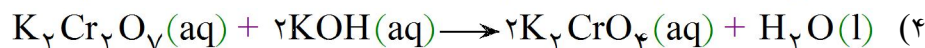
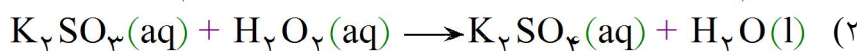
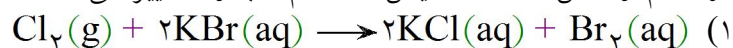
گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. آن که پتانسیل کاهش بیش تری دارد باید کاهش یابد و گونه ی دیگر اکسایش یابد.



$$E = -0.41 - (-0.76) = +0.35 \text{ V}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۸۹ ، متوسط

۶۷- در کدام واکنش، عدد اکسایش همه اتم ها بدون تغییر می ماند؟



گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۸۹ ، متوسط

(۱) آلدیدها بر اثر اکسایش، به کربوکسیلیک اسید تبدیل می‌شوند.

(۲) پتانسیل سلول‌های غلظتی از رابطه‌ی:
$$E(\text{سلول}) = -\frac{0.059}{n} \log \frac{[M^{n+}(\text{aq})]_{\text{کم تر}}}{[M^{n+}(\text{aq})]_{\text{بیش تر}}}$$
 ، به دست می‌آید.

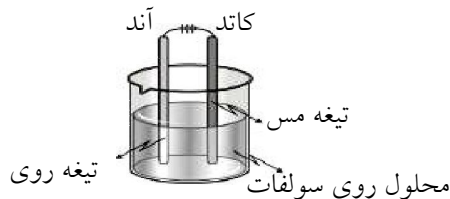
(۳) نیم‌واکنش کاهش $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ ، در فرایند خوردگی آهن انجام می‌گیرد.

(۴) واکنش اکسایش - کاهش، به واکنشی گفته می‌شود که با تبادل الکترون از گونه‌ای به گونه‌ی دیگر همراه باشد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. پتانسیل سلول غلظتی از رابطه‌ی $E = \frac{-0.059}{n} \log \frac{[\text{کم تر}]}{[\text{بیش تر}]}$ حساب می‌شود یعنی به جای ۰/۵۹ باید ۰/۰۵۹ می‌گفت.

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط

۶۹- شکل روبه‌رو، طرح ساده‌ای از یک سلول..... مس - روی است و در آن یک واکنش الکتروشیمیایی..... انجام می‌گیرد و ذرات فلز..... بر سطح تیغه..... می‌نشینند.

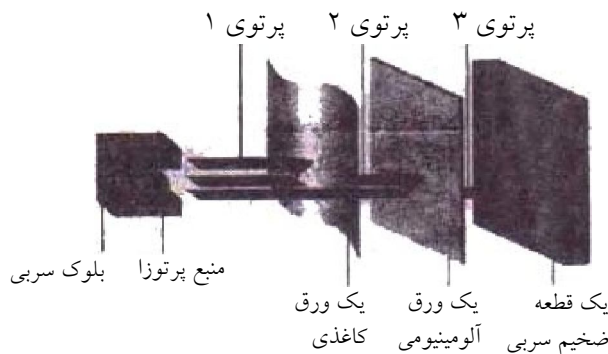


- (۱) الکتروشیمیایی - خودبه‌خودی - مس - روی
- (۲) الکتروشیمیایی - خودبه‌خودی - روی - مس
- (۳) الکترولیتی - غیر خودبه‌خودی - مس - روی
- (۴) الکترولیتی - غیر خودبه‌خودی - روی - مس

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. این دستگاه یک سلول الکترولیتی است که در آن یک واکنش اکسایش کاهش غیر خودبه‌خودی انجام می‌شود و ذرات روی بر روی تیغه‌ی مس می‌نشینند.



دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۹ ، متوسط



۷۰- با توجه به شکل روبه‌رو، از پرتو..... در تعیین قطر هسته اتم استفاده شد، تابش پرتو..... بر آند فلزی در لوله‌ی کاتدی، پرتو X تولید می‌کند و پرتو..... در میدان الکتریکی به سمت قطب مثبت منحرف می‌شود.

(۱) ۱، ۲ و ۳

(۲) ۱، ۲ و ۲

(۳) ۲، ۳ و ۲

(۴) ۱، ۲ و ۳

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. از پرتو α (پرتوی ۱) در تعیین قطر هسته‌ی اتم طلا استفاده شد. تابش پرتو β (پرتوی ۲) بر آند فلزی در لوله‌ی کاتدی پرتو X تولید می‌کند و به سمت قطب مثبت منحرف می‌شود.

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۷۱- کدام آرایش الکترونی را می‌توان هم به یک اتم خنثی، هم به یک کاتیون و هم به یک آنیون پایدار نسبت داد؟

- (۱) $1s^2 2s^2 2p^6$ (۲) $1s^2 2s^2 2p^3$ (۳) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (۴) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^1$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۱ آرایش الکترونی گاز نجیب نئون است و می‌تواند آرایش یون‌هایی مانند Na^+ ، Mg^{2+} و یا F^- و O^{2-} باشد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۷۲- در کدام گزینه، نخستین عنصر، بیش‌ترین مقدار انرژی نخستین یونش، دومین عنصر، بیش‌ترین مقدار الکترون‌های جفت نشده و سومین عنصر بیش‌ترین الکترون‌گاتیوی را بین عنصرهای داده شده دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) 9F ، ${}^{24}Cr$ ، 2He (۲) 8O ، ${}^{29}Cu$ ، 4He (۳) ${}^{17}Cl$ ، ${}^{32}Mn$ ، 8O (۴) ${}^{17}Cl$ ، ${}^{24}Cr$ ، 8O

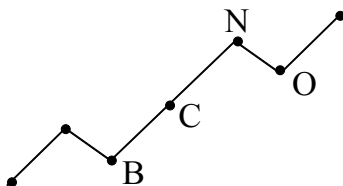
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. He بیش‌ترین انرژی یونش، کروم ($4s^1 3d^5$) بیش‌ترین الکترون تک و فلئور بیش‌ترین الکترون‌گاتیوی در بین عناصر داده شده را دارد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۷۳- در کدام گزینه، ترتیب افزایش انرژی نخستین یونش عنصرها درست است؟

- (۱) ${}^7N > {}^6C > {}^8O > {}^5B$ (۲) ${}^{18}Ar > {}^{17}Cl > {}^{16}S > {}^{15}P$ (۳) ${}^3Li > {}^4Be > {}^5B > {}^6C$ (۴) ${}^7N > {}^8O > {}^6C > {}^5B$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۷۴- اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ باشد، آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن دارای الکترون است و این عنصر در دوره و گروه جدول تناوبی جای دارد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) ۵ - چهارم - VIIA (۲) ۵ - پنجم - IVA (۳) ۷ - پنجم - IVA (۴) ۷ - چهارم - VIIA

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷ الکترون یا $l=1$ تعداد الکترون‌های زیرلایه‌ی p می‌باشد. یعنی عنصر مربوط به $X = 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^5$ دارد ($4p^5$ و $3p^6$ و $2p^6$).

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۷۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هر چه شعاع یون‌ها بزرگ‌تر باشد، انرژی شبکه بلور یونی بیش‌تر است.
 - (۲) دمای ذوب جامد یونی با انرژی شبکه بلور آن بطور کلی رابطه مستقیم دارد.
 - (۳) هر چه بار الکتریکی یون‌ها بیش‌تر باشد، انرژی شبکه بلور یونی بیش‌تر است.
 - (۴) نیروی جاذبه بین یون‌ها در جامد یونی، در تمام جهات بین یون‌های ناهم‌نام مجاور، وجود دارد.
- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. هرچه شعاع یونی بزرگ‌تر شود، چگالی بار یون کاهش یافته و انرژی شبکه کاهش می‌یابد.

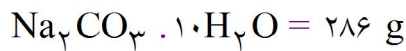
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۷۶- نمونه‌ای به جرم ۸/۵۸ گرم از نمک آب‌شوده $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ پس از گرم کردن به جرم ۳/۷۲g رسیده است.

چند درصد جرم آب نمونه جدا شده است؟ $(\text{Na}=23, \text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1})$

۸۰ (۱) ۸۵ (۲) ۹۰ (۳) ۹۵ (۴)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به بیان سؤال معلوم می‌شود تمام آب نمونه بخار نشده است.



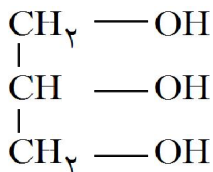
$$\text{gH}_2\text{O} = \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{10 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol نمک آبدار}} \times \frac{1 \text{ mol نمک آبدار}}{286 \text{ g نمک آبدار}} = 5/4$$

$$8/58 - 3/72 = 4/86 \rightarrow \frac{4/86}{5/4} \times 100 = 90\% \quad \frac{4/86}{5/4} \times 100 = 90\%$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، سخت

۷۷- فرمول تجربی کدام ترکیب زیر با فرمول تجربی گلوکوز متفاوت است و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؟

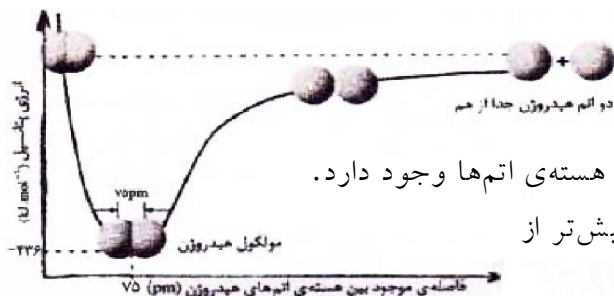
(۱) فرمالدهید (۲) استیک اسید (۳) گلیسرین (۴) دی‌اتیل اتر



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

گلیسرین یک الکل با سه گروه عاملی OH است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، ساده



۷۸- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) کاهش طول پیوند H_2 به کم‌تر از ۷۵pm سبب کاهش انرژی پیوندی می‌شود.
- (۲) در حالت پایه در مولکول‌های H_2 فاصله تعادلی ۷۵pm بین هسته‌ی اتم‌ها وجود دارد.
- (۳) انرژی لازم برای جدا کردن دو اتم H از یک‌دیگر، همواره بیش‌تر از انرژی لازم برای فشرده کردن آن‌ها است.
- (۴) با صرف ۴۳۶kJ انرژی می‌توان دو مول اتم H را آزاد کرد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در فاصله‌های کم انرژی برای فشرده کردن اتم‌های هیدروژن بسیار بیش‌تر است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط



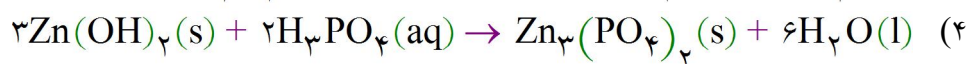
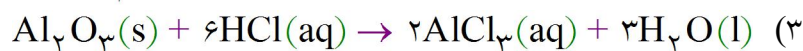
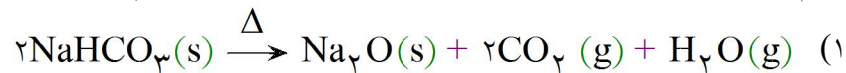
۷۹- کدام مطلب درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، نادرست است؟

- (۱) دارای دو گروه عاملی اتری است.
- (۲) فرمول مولکولی آن $C_{19}H_{17}O_3N$ است.
- (۳) دارای هفت جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌ها است.
- (۴) با جذب ۴ مولکول هیدروژن در فرایند هیدروژن دار شدن کاتالیز شده به یک ترکیب سیر شده مبدل می‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. فرمول مولکولی ترکیب $C_{18}H_{21}O_3N$ است. (البته گزینه‌ی ۱ با این شکل نیز غلط است.)

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۸۰- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است، انجام نمی‌گیرد؟

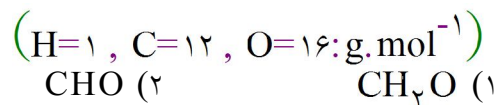
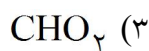
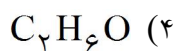


گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۸۱- ترکیبی دارای $53/33$ درصد اکسیژن، 40 درصد کربن و $6/67$ درصد هیدروژن است، فرمول تجربی آن کدام است؟



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{mol O} = \frac{53/33}{16} = 3/33 \div 3/33 = 1 \\ \text{mol C} = \frac{40}{12} = 3/33 \div 3/33 = 1 \\ \text{mol H} = \frac{6/67}{1} = 6/67 \div 3/33 = 2 \end{array} \right\} \rightarrow CH_2O$$

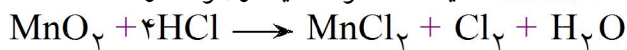
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۸۲- از واکنش منگنز دی‌اکسید کافی با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول 3 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید چند لیتر گاز کلر آزاد می‌شود، در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد و چگالی گاز کلر در شرایط واکنش برابر 3 g.L^{-1} باشد؟

$$\left(\text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1} \right)$$

$$\begin{array}{lll} 1/12 \text{ (۱)} & 1/42 \text{ (۲)} & 2/12 \text{ (۳)} \\ & & 2/24 \text{ (۴)} \end{array}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول 3 mol.L^{-1} اسید 0.3 مول اسید وجود دارد.



$$\text{g Cl}_2 = 0.3 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 5.325 \text{ g Cl}_2$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 3 \text{ g.L} = \frac{5.325}{V} \rightarrow V = 1.775 \text{ L Cl}_2 \quad \text{بازده نظری}$$

$$\text{بازده عملی} = \frac{\text{بازده نظری}}{\text{بازده عملی}} \times 100 \rightarrow \frac{80}{100} = \frac{x}{1.775} \rightarrow x = 1.42 \text{ L}$$

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، سخت

۸۳- برای سوختن کامل $11/4$ گرم اکتان خالص، چند لیتر هوا، شامل 20% اکسیژن در شرایط STP لازم است؟

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

$$\begin{array}{lll} 280 \text{ (۱)} & 420 \text{ (۲)} & 140 \text{ (۳)} \\ & & 560 \text{ (۴)} \end{array}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



$$\text{LO}_2 = 11/4 \text{ g C}_8\text{H}_{18} \times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}}{11/4 \text{ g C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{25 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 28 \text{ LO}_2 \quad \text{خالص}$$

$$28 \text{ LO}_2 \times \frac{100}{20} = 140 \text{ L} \quad \text{هوا}$$

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

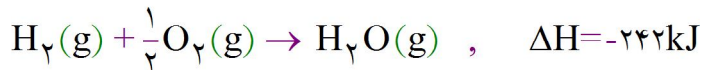
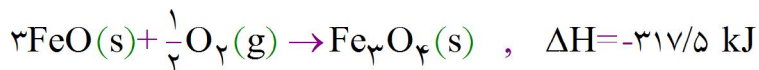
۸۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده، در سه حالت گازی، مایع و جامد آن با هم تفاوت دارد.
- (۲) ظرفیت گرمایی یک جسم، معیاری از میزان وابستگی تغییر دمای آن به مقدار گرمای مبادله شده است.
- (۳) گرماسنج بمبی وسیله‌ای برای اندازه‌گیری گرمای واکنش سوختن مواد در فشار ثابت است.
- (۴) در واکنش سوختن یک نمونه ماده در گرماسنج بمبی، تغییر انرژی درونی سامانه، همواره هم‌ارز ΔH واکنش نیست.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. گرماسنج بمبی اندازه‌گیری دقیق گرمای سوختن یک ماده در حجم ثابت به کار می‌رود.

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۸۵- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $۳Fe(s) + ۴H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + ۴H_2(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟



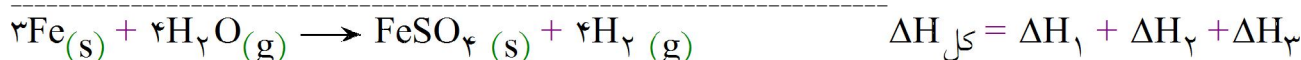
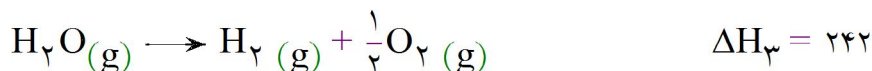
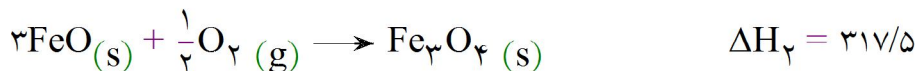
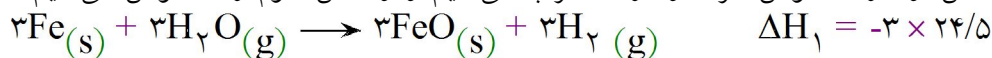
(۴) -۶۳۳

(۳) -۱۴۹

(۲) -۱۰۰

(۱) -۲۵۴

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. واکنش اول را معکوس کرده و در ۳ ضرب می‌کنیم و واکنش سوم را معکوس می‌کنیم.



$$\Delta H_{\text{کل}} = -۳ \times ۲۴/۵ - ۳۱۷/۵ + ۲۴۲ = -۱۴۹ \text{ kJ}$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۹۱ ، متوسط

۸۶- اگر انرژی پیوندهای $H-Cl$ ، $Cl-Cl$ ، $H-H$ برحسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر با ۴۳۶، ۲۴۲، ۴۳۱ و ΔG° واکنش: $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow ۲HCl(g)$ در دمای $۲۷^\circ C$ برابر -۱۹۶ kJ باشد، ΔS° این واکنش برابر چند

$J.K^{-1}$ است؟

(۴) +۸۰

(۳) +۶۰

(۲) +۴۰

(۱) +۲۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$\Delta H = (۴۳۶ + ۲۴۲) - ۲ \times ۴۳۱ \rightarrow \Delta H = -۱۸۴$$

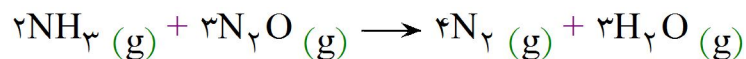
$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \rightarrow -۱۹۶ \times ۱۰^۳ \text{ J} = -۱۸۴ \times ۱۰^۳ \text{ J} - ۳۰۰ \Delta S \rightarrow \Delta S = ۴۰ \text{ J.K}^{-1}$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۹۱ ، متوسط

۸۷- اگر مخلوطی به حجم ۲ لیتر از گازهای NH_3 و N_2O در شرایط معین در یک سیلندر با بیستون متحرک مطابق واکنش: $2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ به طور کامل باهم واکنش دهند، حجم گاز درون ظرف در پایان واکنش در همان شرایط آغاز واکنش، برابر چند لیتر و علامت w ، چگونه است؟

(۱) ۲/۴، مثبت (۲) ۲/۴، منفی (۳) ۲/۸، مثبت (۴) ۲/۸، منفی

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.



$$5\text{ L} \quad 7\text{ L}$$

$$2\text{ L} \quad x \rightarrow x = 2/8\text{ L} \quad \text{فرآورده}$$

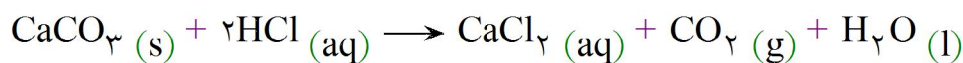
$$w = \left. \begin{array}{l} -P\Delta V \\ \Delta V > 0 \end{array} \right\} \rightarrow w < 0$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱، متوسط

۸۸- اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول HCl با چگالی 1.1 g.mL^{-1} با ۱۰ میلی گرم کلسیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول اسید برحسب ppm کدام است؟

(۱) ۵۶/۲۶ (۲) ۶۶/۳۶ (۳) ۷۲/۴۲ (۴) ۷۸/۱۴

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$100\text{ g} \quad 2 \times 36/5\text{ g}$$

$$10 \times 10^{-3}\text{ g} \quad x = 73 \times 10^{-4}\text{ g}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 1/1 = \frac{m}{100} \rightarrow m = 110\text{ g}$$

$$\frac{73 \times 10^{-4}\text{ g}}{110\text{ g}} \times 10^6 = 66/36$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱، سخت

۸۹- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو که انحلال پذیری چند گاز را در دماهای مختلف برحسب گرم درصد گرم آب در فشار یکسان، نشان می‌دهد، کدام بیان درست است؟
 (۱) انحلال‌پذیری گاز CO_2 از انحلال‌پذیری گاز Cl_2 بیش‌تر است.

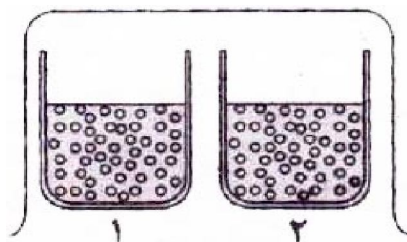
گاز	دما ($^{\circ}\text{C}$)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
CO_2		۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۷۶	۰/۰۵۸
H_2S		۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۵
Cl_2		۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳

- (۲) محلولی شامل ۰/۰۷۲ گرم گاز CO_2 در ۱۰۰ گرم آب در دمای 50°C سیر شده است.
 (۳) محلولی شامل ۰/۲۶ گرم گاز H_2S در ۱۰۰ گرم آب در دمای 40°C ، فراسیر شده است.
 (۴) بیش‌ترین مقدار گاز Cl_2 که در ۱۰۰ گرم آب در هر دمایی می‌توان حل کرد، برابر ۰/۷۳g است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در دمای 40°C مقدار ۰/۲۴ گرم H_2S می‌تواند حل شود و محلول سیرشده تولید کند و مقدار بیش‌تر از آن محلول فراسیر شده تولید می‌کند.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۹۰- با توجه به شکل روبه‌رو که حجم یکسانی از حلال خالص (آب مقطر) در ظرف (۱) و محلول غلیظ قند در ظرف (۲) را در زیر سرپوش نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) تبخیر سطحی در ظرف ۲، کم‌تر است.
 (۲) فشار بخار در ظرف ۱، بیش‌تر است.
 (۳) با گذشت زمان غلظت محلول در ظرف ۲ کاهش می‌یابد.
 (۴) با گذشت زمان ارتفاع مایع در ظرف ۲، کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با گذشت زمان در ظرف (۱) که فشار بخار بیش‌تری دارد، سطح آب کاهش یافته و جذب محلول ظرف (۲) شده و سطح ارتفاع مایع در ظرف (۲) افزایش می‌یابد.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۹۱- با توجه به داده‌های جدول زیر که به واکنش گازی: $2\text{NO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$ مربوط است، رابطه مربوط به قانون سرعت آن، به کدام صورت است؟

شماره ی آزمایش	غلظت واکنش دهنده‌ها در آغاز واکنش (mol.L^{-1})		سرعت واکنش پس از گذشت مدت کوتاهی از آغاز واکنش ($\text{mol.L}^{-1}, \text{s}^{-1}$)
	[NO(s)]	[H ₂ (g)]	
۱	۰/۱	۰/۱	$1/23 \times 10^{-3}$
۲	۰/۱	۰/۲	$2/46 \times 10^{-3}$
۳	۰/۲	۰/۱	$4/92 \times 10^{-3}$

$$(۱) \text{ سرعت} = k [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]^2$$

$$(۲) \text{ سرعت} = k [\text{NO}] \cdot [\text{H}_2]$$

$$(۳) \text{ سرعت} = k [\text{NO}] \cdot [\text{H}_2]^2$$

$$(۴) \text{ سرعت} = k [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$$

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{2/46 \times 10^{-3}}{1/23 \times 10^{-3}} = \frac{0/2^n}{0/1^n} \rightarrow 2 = 2^n \rightarrow n = 1 \quad \text{برای H}_2$$

$$\frac{R_3}{R_1} = \frac{4/92 \times 10^{-3}}{1/23 \times 10^{-3}} = \frac{0/4^m}{0/1^m} \rightarrow 4 = 2^m \rightarrow m = 2 \quad \text{برای NO}$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۹۲- واکنش تجزیه $2\text{A(aq)} \rightarrow \text{B(s)} + 3\text{C(g)}$ ، در دمای 0°C و فشار 1 atm مورد بررسی قرار گرفته است. اگر در مدت ۱۰ دقیقه ۰/۴ مول از ماده A تجزیه شود، سرعت متوسط تولید، گاز C برحسب میلی لیتر بر ثانیه در شرایط STP کدام است؟

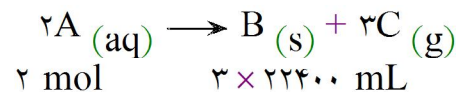
$$(۴) 224$$

$$(۳) 149$$

$$(۲) 22/4$$

$$(۱) 14/9$$

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$2 \text{ mol} \quad 3 \times 22400 \text{ mL}$$

$$0/4 \quad x \rightarrow x = \frac{0/4 \times 3 \times 22400}{2} = 6 \times 2240 \text{ mL}$$

$$\bar{R}_C = \frac{6 \times 22400 \text{ mL}}{10 \times 60 \text{ s}} = 22/4 \frac{\text{mL}}{\text{s}}$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۹۳- اگر ۳/۲ گرم گاز هیدروژن و ۱ مول گاز نیتروژن را در یک ظرف دو لیتر مخلوط کرده و گرمادهیم تا تعادل گازی:

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$$
 برقرار شود و در حالت تعادل ۶/۸ گرم گاز آمونیاک در مخلوط تعادلی

وجود داشته باشد، ثابت این تعادل برابر، چند $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$ است؟ $(\text{H}=1, \text{N}=14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$
 (۱) ۰/۶۰ (۲) ۰/۶۵ (۳) ۰/۸۰ (۴) ۰/۸۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{mol H}_2 = 3/2 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} = 1/6 \text{ mol} \xrightarrow{\div 2} [\text{H}_2] = 0/8$$

$$\text{mol NH}_3 = 6/8 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} = 0/4 \text{ mol} \xrightarrow{\div 2} [\text{NH}_3] = 0/2$$

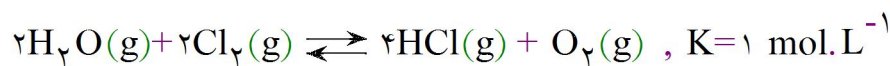
	N_2	H_2	NH_3
غلظت اولیه	۰/۵	۰/۸	۰
تغییر در غلظت	-۰/۱	-۰/۳	+۰/۲
غلظت تعادلی	۰/۴	۰/۵	۰/۲

$$\text{mol N}_2 = 1 \xrightarrow{\div 2} [\text{N}_2] = 0/5$$

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{0/2^2}{0/4 \times (0/5)^3} \Rightarrow K = 0/8$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، سخت

۹۴- مخلوطی شامل یک مول از هر یک از گازهای شرکت کننده در واکنش زیر، در یک ظرف دو لیتری تهیه شده است. در این شرایط است و با رسیدن به حالت تعادل غلظت $\text{Cl}_2(\text{g})$ می یابد.



(۱) $Q < K$ ، کاهش (۲) $Q < K$ ، افزایش (۳) $Q > K$ ، کاهش (۴) $Q > K$ ، افزایش

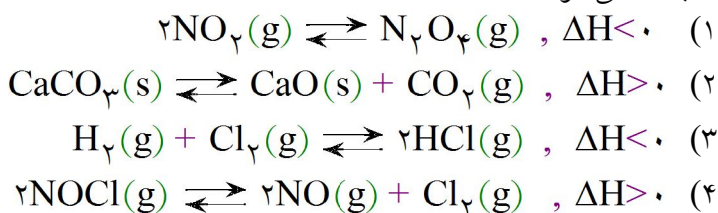
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$Q = \frac{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2]^2} = \frac{(0/5)^4 \cdot 0/5}{(0/5)^2 (0/5)^2} \rightarrow Q = 0/5 \rightarrow Q < K$$

و برای رسیدن سامانه به حالت تعادل، باید واکنش رفت انجام شده تا صورت کسر زیاد شود و در نتیجه غلظت گاز کلر کاهش می یابد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۹۵- کدام واکنش تعادلی، از نوع همگن است و بر اثر افزایش دما در جهت رفت و بر اثر افزایش فشار، در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود؟



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۲ همگن نیست. گزینه‌ی ۳ بر اثر افزایش یا کاهش فشار جابه‌جا نمی‌شود. گزینه‌ی ۴ واکنشی گرماگیر است پس با افزایش دما در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و چون مول مواد در سمت چپ کم‌تر است، با افزایش فشار در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۹۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) باز آرنیوس، پذیرنده یون OH^- است.
- (۲) گلیسین، یک آلفا آمینواسید با فرمول مولکولی $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$ است.
- (۳) NH_4Cl یک نمک اسیدی است و فنول فتالین در محلول آن به رنگ ارغوانی در می‌آید.
- (۴) در واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$ ، آب نقش باز برونستد را دارد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. باز آرنیوس تولید OH^- می‌کند پس گزینه‌ی ۱ صحیح نیست. گزینه‌ی ۳ هم صحیح نیست با این‌که NH_4Cl نمکی با خصلت اسیدی است ولی فنول را بی‌رنگ می‌کند. گزینه‌ی ۴ نیز صحیح نیست چرا که در واکنش داده شده، آب خصلت اسیدی دارد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۹۷- کدام بیان درست است؟

- (۱) همه اکسیدهای فلزی، خاصیت بازی دارند.
 - (۲) یون NH_4^+ ، اسید مزدوج یون NH_3 است.
 - (۳) pK_b آمونیاک از pK_b متیل آمین بزرگ‌تر است.
 - (۴) هر چه شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول اسید اکسیژن‌داری بیش‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است.
- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش قدرت باز (یا اسید) K_b بزرگ‌تر شده و pK_b کاهش می‌یابد و چون متیل آمین باز قوی‌تری است پس pK_b کم‌تری خواهد داشت.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۹۸- اگر pH یک محلول بافر، برابر با ۴/۴۷ و pK_a اسید تشکیل دهنده آن (HA) برابر ۴/۱۷ باشد، غلظت مولی نمک در این بافر چند برابر غلظت مولی اسید است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$pH = pK_a - 10 \log \frac{[A^-]}{[HA]} \rightarrow 4/47 = 4/17 + 10 \log \frac{[A^-]}{[HA]} \rightarrow 0/3 = 10 \log \frac{[A^-]}{[HA]} \Rightarrow \frac{[A^-]}{[HA]} = 2$$

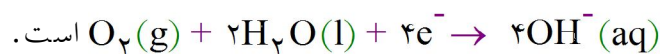
دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۹۹- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) با وارد کردن فلز نیکل درون محلول یون های مس (II)، محلول به رنگ سبز در می آید.

(۲) در یک پل نمکی که شامل KCl است، یون های کلرید، به سویی که در آن واکنش اکسایش انجام می شود، کشیده می شود.

(۳) واکنش انجام شده در کاتد یک سلول سوختی که با هیدروژن کار می کند، به صورت



(۴) یک پل نمکی ساده، شامل یک قطعه کاغذ صافی آغشته به محلول سیر شده ی KCl است که در نقش رسانای الکترونی عمل می کند.

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. پل نمکی رسانای یونی است و نقش رسانای الکترونی ندارد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۱۰۰- کدام عبارت درست است؟

(۱) آلومینیوم را از برقکافت کربولیت مذاب، تهیه می کنند.

(۲) فرمول کربولیت، $Al_2O_3 \cdot xH_2O$ و فرمول بوکسیت، Na_3AlF_6 است.

(۳) از کربولیت مذاب، به عنوان حلال آلومین در فرایند هال استفاده می شود.

(۴) در سلول الکترولیتی ویژه فرایند هال، کاتد از جنس گرافیت و آند از جنس پلاتین است.

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. کربولیت مذاب حلال آلومین است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

- (۱) با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد، $Zn(s)$ کاهنده‌تر از $Cu(s)$ و $Cu^{2+}(aq)$ اکسندتر از $Zn^{2+}(aq)$ است.
- (۲) در برقکافت محلول غلیظ سدیم کلرید، در کاتد گاز هیدروژن و محلول سدیم هیدروکسید و در آند، گاز اکسیژن آزاد می‌شود.
- (۳) هر گاه یک قطعه فلز مس با یک قطعه فلز روی در هوای مرطوب با یک‌دیگر تماس داشته باشند، یک سلول گالوانی را به وجود می‌آورند که مس قطب مثبت آن است.
- (۴) محلول نمک‌های آلومینیوم را می‌توان در ظرف مسی نگه داشت زیرا، واکنش $Cu(s) + Al^{3+}(aq) \rightarrow$ خودبه‌خودی نیست.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در برقکافت محلول غلیظ سدیم کلرید در آند، گاز کلر آزاد می‌شود.
دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۱ ، متوسط

۱۰۲- کشف پدیده‌ی ایزوتوپی، کدام بخش از نظریه‌ی اتمی دالتون را زیر سؤال برد؟

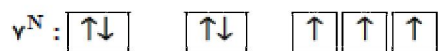
- (۱) همه‌ی اتم‌ها یک عنصر مانند یک‌دیگرند.
- (۲) اتم‌های عنصرها، نه به وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند.
- (۳) مواد از ذره‌های تجزیه شدنی به نام اتم ساخته شده‌اند.
- (۴) اتم‌های عنصرهای مختلف به هم متصل می‌شوند و مولکول‌ها را به وجود می‌آورند.
- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. براساس پدیده‌ی ایزوتوپ، در یک نمونه عنصر امکان این که همه‌ی اتم‌های یک عنصر مانند یک‌دیگر باشند، نیست.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۰۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) وجود برخی عنصرها مدت‌ها پیش از تهیه‌ی آزمایشگاهی آن‌ها، به روش طیف‌بینی کشف شده بود.
- (۲) طیف نشری خطی اتم هیدروژن نخستین بار توسط بور کشف و برای ارائه‌ی مدل اتمی به کار رفت.
- (۳) در آرایش الکترونی اتم‌های خنثی، شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی اسپین $+\frac{1}{2}$ و $-\frac{1}{2}$ با یک دیگر برابر است.
- (۴) الکترونی با عددهای کوانتومی $m_l = -3$, $l = 3$, $n = 4$ فقط در لانتانیدها یافت می‌شود.
- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه‌ی «۲»: طیف نشری خطی اتم هیدروژن قبل از بور شناسایی شده بود.

گزینه‌ی «۳»: در آرایش الکترونی اتم خنثی، الزامی نیست که شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین $+\frac{1}{2}$ و $-\frac{1}{2}$ با یک‌دیگر برابر باشد.



گزینه‌ی «۴»: الکترونی با عددهای کوانتومی $m_l = -3$ و $l = 3$ و $n = 4$ علاوه بر لانتانیدها، در اکتینیدها نیز یافت می‌شود.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۰۴- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) تقدم پر شدن زیر لایه‌های $5d$ ، $6s$ و $4f$ معمولاً به صورت $5d \rightarrow 4f \rightarrow 6s$ است.
 - (۲) براساس اصل طرد پائولی، بیش از دو الکترون، نمی‌توانند در یک اوربیتال اتمی جای گیرند.
 - (۳) رادرفورد توانسته بود تابش نشر یافته از مواد پرتوزا را براساس مدل اتمی تامسون توجیه کند.
 - (۴) چند اوربیتال اتمی که عدد کوانتومی اوربیتالی 1 برابر دارند، یک زیر لایه را به وجود می‌آورند.
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رادرفورد نتوانست تشکیل تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا را به کمک مدل اتمی تامسون توجیه کند، از این رو در درستی این مدل تردید کرد.

دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۰۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) لانتان و اکتینیم جزء دسته‌ی عنصرهای واسطه‌ی داخلی‌اند که شامل ۲۸ عنصر است.
- (۲) روند کلی تغییر دمای ذوب و شعاع اتمی فلزهای قلیایی از بالا به پایین مانند هم است.
- (۳) آرایش الکترونی زیر لایه‌ی $3d$ یون Co^{3+} ، مشابه آرایش این زیر لایه، در یون Mn^{2+} است.
- (۴) برخی از عنصرها حتی اگر زمان پیدایش زمین وجود داشتند، امروزه به دلیل فروپاشی هسته‌ی آن‌ها، یافت نمی‌شوند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی «۱»: در جدول تناوبی، ۲۸ عنصر بعد از هر یک از عناصر لانتان و اکتینیم، جزو عنصرهای واسطه داخلی محسوب می‌شوند.

گزینه‌ی «۲»: دمای ذوب فلزهای قلیایی، از بالا به پایین کاهش و شعاع اتمی فلزهای قلیایی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی «۳»:

$$Co^{3+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^6$$

$$Mn^{2+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5$$

دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۰۶- عنصری که در دوره‌ی چهارم و گروه VIIA جدول تناوبی جای دارد، به ترتیب از راست به چپ، چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ دارد و چند الکترون در آخرین زیر لایه‌ی اشغال شده‌ی آن جای دارد؟

(۱) ۳، ۱۵ (۲) ۵، ۱۵ (۳) ۳، ۱۷ (۴) ۵، ۱۷

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$Br: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^5$$

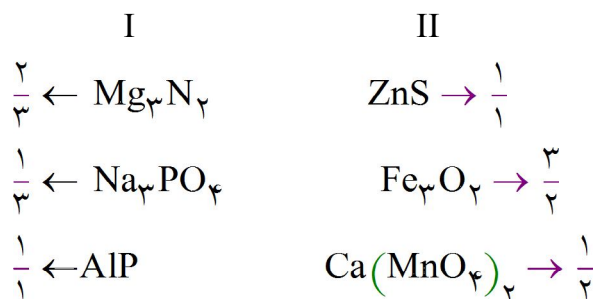
$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ 6 & + & 6 \\ & + & 5 = 17 \end{array}$$

۱۷ الکترون در آخرین زیر لایه‌ی اشغال شده‌ی آن جای دارد.

دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

I	II	ردیف ستون
منیزیم نیتريد	روی سولفيد	۱
سدیم فسفات	آهن (III) اكسيد	۲
آلومينوم فسفيد	كلسيم پرمنگنات	۳

۱۰۷- نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ردیف از ستون II
با نسبت شمار آنیون به کاتیون در ردیف از ستون I
جدول روبه‌رو برابر است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)
(۱) ۳، ۱ (۲) ۲، ۲ (۳) ۳، ۲ (۴) ۲، ۱
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۰۸- کدام گزینه درست نیست؟
(۱) پیوند هیدروژنی، نوعی نیروی جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی است.
(۲) مقدار نیروهای واندروالسی بین مولکول‌ها به جرم مولکولی آن‌ها، بستگی دارد.
(۳) اگر در مولکولی اتم مرکزی سه قلمرو الکترونی که همگی پیوندی‌اند، داشته باشد، ساختار آن مسطح سه ضلعی است.
(۴) به دلیل قوی‌تر بودن پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های HF در مقایسه با مولکول‌های H₂O نقطه‌ی جوش HF بالاتر است.

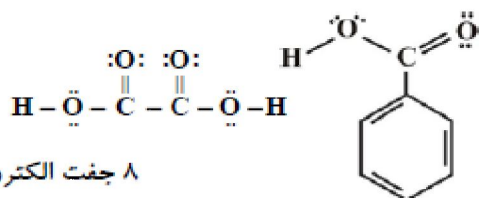
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. قدرت پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های HF در مقایسه با مولکول‌های H₂O بیشتر است، اما به دلیل بیشتر بودن تعداد پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های H₂O، نقطه‌ی جوش آن از HF بالاتر است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۰۹- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌ها در مولکول اگزالیک اسید و بنزوئیک اسید به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱) ۴ و ۴ (۲) ۸ و ۴ (۳) ۸ و ۶ (۴) ۱۶ و ۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



۸ جفت الکترون ناپیوندی

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

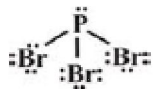
۱۱۰- کدام گزینه درباره‌ی مولکول PBr_3 درست است؟

(۱) مانند مولکول BF_3 ساختار مسطح دارد و ناقطبی است.

(۲) اتم مرکزی آن در لایه‌ی ظرفیت خود، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و مولکول قطبی است.

(۳) مانند مولکول NH_3 شکل هرم با قاعده‌ی سه ضلعی دارد و اتم مرکزی در آن دارای سه قلمرو الکترونی است.

(۴) در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و همه‌ی اتم‌ها در آن، از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند.



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اتم مرکزی مولکول، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.

مولکول قطبی است. دارای شکل هرم با قاعده‌ی سه ضلعی است. اتم مرکزی دارای ۴ قلمرو الکترونی می‌باشد. در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن، در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

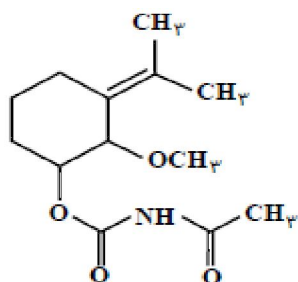
۱۱۱- کدام گزینه درباره‌ی ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟

(۱) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{13}\text{H}_{21}\text{NO}_4$ است.

(۲) یک گروه عاملی آمین و دو گروه عاملی اتری دارد.

(۳) یک گروه عاملی کتونی و یک گروه عاملی آلدهیدی دارد.

(۴) همه‌ی اتم‌های کربن در آن دارای ۴ قلمرو الکترونی‌اند.

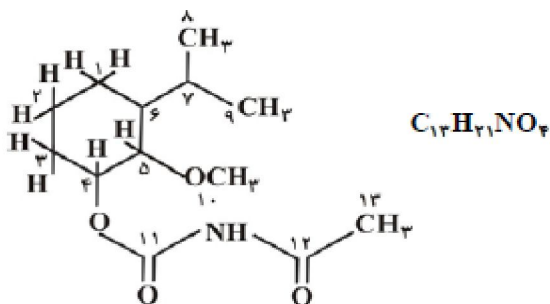


گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی «۲»: یک گروه عاملی آمین و یک گروه عاملی استری دارد.

گزینه‌ی «۳»: فاقد گروه عاملی آلدهیدی است.

گزینه‌ی «۴»: اتم‌های متصل به کربونیل و دارای باند دوگانه، دارای ۳ قلمرو الکترونی می‌باشند.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

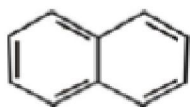
۱۱۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) فرمول مولکولی ۳- اتیل هگزان با فرمول مولکولی اوکتان راست زنجیر یکسان است.
- (۲) نیروی جاذبه‌ی میان مولکول‌های فنول در مقایسه با هیدروکربن هم کربن خود، قوی‌تر است.
- (۳) بنزن و نفتالین، جزء ترکیب‌های آروماتیک‌اند و فرمول تجربی یکسانی دارند.
- (۴) آلکانی با نام ۳- اتیل پنتان، می‌تواند وجود داشته باشد.

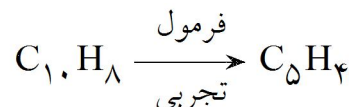
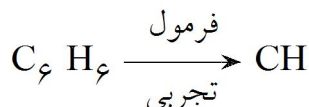
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



بنزن



نفتالین



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۱۳- کدام گزینه درست نیست؟ $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39, \text{Cu} = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

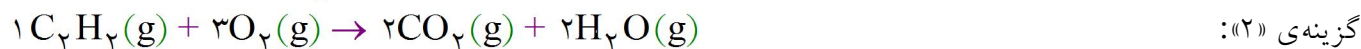
- (۱) مس (II) اکسید، دارای ۸۰٪ جرمی مس است.
- (۲) هر مول اتن با سه مول اکسیژن می‌سوزد و دو مول آب تشکیل می‌شود.
- (۳) ۱۲/۲۴ گرم محلول ۴ مولار پتاسیم هیدروکسید به تقریب دارای ۲/۲۴ گرم از آن است.
- (۴) در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، گازها به نسبت‌های حجمی معینی با یکدیگر واکنش می‌دهند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های درست:

$$\text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \quad \text{جرم Cu} = \frac{\text{جرم کل}}{\text{جرم Cu}} \times 100 = \frac{64}{80} \times 100 = 80\%$$

گزینه‌ی «۱»:

$$\text{Cu} \quad \text{جرم Cu} = \frac{64 \text{ g Cu}}{80 \text{ g}} \times 100 = 80\%$$



گزینه‌ی «۴»: در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، گازها به نسبت‌های حجمی معینی با یکدیگر واکنش می‌دهند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۱۴- شمار اتم‌های کلر در ۰/۵۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP، برابر شمار اتم‌ها در چند گرم نئون است؟

$$(Ne = 20 : g.mol^{-1})$$

$$1/5 (4)$$

$$0/5 (3)$$

$$2 (2)$$

$$1 (1)$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$? \text{ mol Cl}_2 = 0/56 \text{ LCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22/4 \text{ LCl}_2} = 0/025 \text{ mol Cl}_2$$

$$? \text{ Cl}_2 \text{ اتم} = \frac{6/022 \times 10^{23} \text{ مولکول Cl}_2}{1 \text{ mol LCl}_2} \times \frac{2 \text{ Cl اتم}}{1 \text{ مولکول Cl}_2} \times 0/025 \text{ mol Cl}_2 = 0/3011 \times 10^{23}$$

$$? \text{ gNe} = 0/3011 \times 10^{23} \text{ Ne اتم} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{6/022 \times 10^{23} \text{ Ne اتم}} \times \frac{20 \text{ gNe}}{1 \text{ mol Ne}} = 1 \text{ gNe}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۱۵- مخلوط ۸۰ گرم گرد آهن (III) اکسید با ۴۰ گرم گرد آلومینیوم را گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. واکنش‌دهنده‌ی

محدودکننده کدام است و چند گرم فلز آهن به دست می‌آید؟ $(O = 16, Al = 27, Fe = 56 : g.mol^{-1})$

(۱) آلومینیوم، ۴۱/۵ (۲) آهن (III) اکسید، ۵۶ (۳) آلومینیوم، ۸۳ (۴) آهن (III)، اکسید ۲۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$1 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{ Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{ Fe}$$

$$? \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 = 80 \text{ gFe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ gFe}_2\text{O}_3} = 0/5 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

$$\frac{0/5}{1} = 0/5 \rightarrow \text{محدودکننده}$$

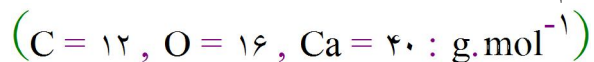
$$? \text{ mol Al} = 40 \text{ gAl} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} = 1/48 \text{ mol Al}$$

$$\frac{1/48}{2} = 0/74 \rightarrow \text{اضافی}$$

$$? \text{ gFe} = 0/5 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ gFe}}{1 \text{ mol Fe}} = 56 \text{ gFe}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۱۶- مخلوطی به جرم ۵ گرم از CaO و CaC_2 در آب انداخته شده است. اگر حجم گاز جمع‌آوری شده در شرایط STP برابر با ۱/۰۵ لیتر باشد، درصد جرمی کلسیم اکسید در این مخلوط کدام است؟

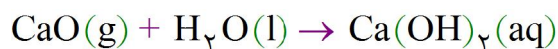


۶۰ (۴)

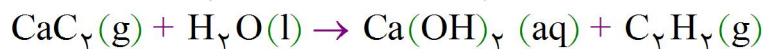
۵۵ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$\text{gr CaC}_2 = 1/0.5 \text{ L C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{22.4 \text{ L C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol CaC}_2} \times \frac{64 \text{ gr CaC}_2}{1 \text{ mol CaC}_2} = 3 \text{ gr}$$

$$\text{جرم CaO} = 5 - 3 = 2$$

$$\text{درصد جرمی CaO} = \frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، سخت

۱۱۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) آنتروپی یک سامانه‌ی منزوی در فرآیندهای خودبه‌خودی، ثابت می‌ماند.

(۲) اگر ΔG برای واکنشی برابر صفر باشد، مقدار عددی ΔH و ΔS آن برابر یک‌دیگرند.

(۳) مفهوم آنتروپی توسط ویلارد گیبس برای توجیه جهت پیشرفت واکنش‌های شیمیایی ارائه شد.

(۴) اگر برای واکنشی، ΔH ، ΔS مثبت باشند، در دماهای بالا ممکن است این واکنش خودبه‌خودی انجام شود.

$$\Delta H \quad \Delta S \rightarrow \Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{array}{ccccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ + & + & - & + & + \end{array}$$

اگر دما بالا باشد $\Delta H - T\Delta S$ منفی می‌شود و واکنش می‌تواند خودبخودی انجام شود.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۱۸- برای محاسبه‌ی مقدار واکنش، باید مقدار آن را از مقدار آن کم کرد.

(۱) ΔE ، گرمای مبادله شده در، کار انجام شده در

(۲) ΔE ، کار انجام شده در، گرمای مبادله شده در

(۳) ΔE ، مجموع ΔE های تشکیل واکنش‌دهنده‌های، مجموع ΔE های تشکیل فراورده‌های

(۴) ΔE ، انرژی فعال‌سازی رفت، انرژی فعال‌سازی برگشت

$$\Delta E = q + w$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta H = \text{مجموع } \Delta E \text{ های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها} - \text{مجموع } \Delta E \text{ های تشکیل فراورده‌ها}$$

$$\Delta H = E_{\text{ا}} - E_{\text{ر}}$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۱۹- اگر آنتالپی استاندارد سوختن متان برابر -۸۹۰ kJ.mol^{-1} باشد، بر اثر جذب گرمای سوختن $۰/۵$ مول متان، یک کیلوگرم از کدام ماده کمترین تغییر دما را خواهد داشت و دمای آن به تقریب چند درجه‌ی سلسیون بالاتر می‌رود؟

ماده	آب	کلسیم	آمونیاک	آهن
ظرفیت گرمای ویژه $(\text{J.g}^{-1}.\text{°C}^{-1})$	۴/۲	۵/۲	۲/۰	۰/۴۵

(۱) آب، ۱۰۶ (۲) هلیم، ۸۵/۶ (۳) آهن، ۴۰ (۴) آمونیاک، ۵۵/۶

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بر اثر مقدار گرمای یک سان وارده به چند ماده، ماده‌ای کمترین تغییر دما را خواهد داشت که دارای بیشترین ظرفیت گرمایی ویژه باشد که این ماده هلیم است.

$$? \text{ kJCH}_4 = \frac{۸۹۰ \text{ kJ}}{۱ \text{ molCH}_4} \times ۰/۵ \text{ mol CH}_4 = ۴۴۵ \text{ kJ}$$

$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow ۴۴۵۰۰۰ = ۱۰۰۰ \text{ g} \times ۵/۲ \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = ۸۵/۶$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

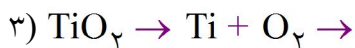
۱۲۰- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $\text{TiCl}_4(l) + ۲\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{TiO}_2(s) + ۴\text{HCl}(g)$ ، برابر چند

کیلوژول است؟



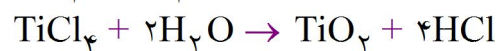
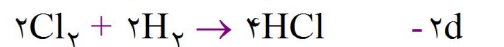
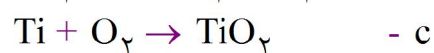
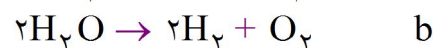
$$-۲d + c + a + b \quad (۴) \quad -۲d - c - a + b \quad (۳) \quad d + c - a - b \quad (۲) \quad d - c - a + b \quad (۱)$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. واکنش یک را برعکس می‌کنیم:



واکنش ۳ را برعکس می‌کنیم:

واکنش ۴ را برعکس و در ۲ ضرب می‌کنیم:



$$\Delta H_{\text{کل}} = -a + b - c - ۲d$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۲۱- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطلب درست است؟

فرمول ماده	انحلال پذیری در 20°C	انحلال پذیری در 50°C
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	۵۵	۸۵
KNO_3	۲۸	۸۲
KClO_3	۶	۱۶
KCl	۳۲	۴۳

- (۱) انحلال پتاسیم کلرید در آب برخلاف سه ماده‌ی دیگر گرماده است.
 (۲) شیب نمودار انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در برابر دما، از سه ماده‌ی دیگر بیش‌تر است.
 (۳) محلول ۱۵۰ گرم سرب (II) نیترات در ۲۵۰ گرم آب در دمای 20°C ، سیر شده است.
 (۴) در ۵۰۰ گرم محلول سیر شده‌ی پتاسیم کلرات در دمای 20°C ، ۷۰ گرم از آن وجود دارد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

انحلال‌پذیری در 20°C درجه

$$\begin{array}{l} \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \text{ گرم } 55 \quad x \\ \text{H}_2\text{O} \text{ گرم } 100 \quad 250 \end{array} \Rightarrow x = 137/5 \text{ gPb}(\text{NO}_3)_2$$

۱۵۰ گرم سرب (II) نیترات در ۲۵۰ گرم آب در دمای 20°C درجه یک محلول فراسیر شده است.

انحلال‌پذیری در 20°C درجه

$$\begin{array}{l} \text{KClO}_3 \text{ گرم } 6 \quad x \\ 106 \text{ گرم محلول} \quad 500 \end{array} \Rightarrow x = 28/3 \text{ gr KClO}_3 \quad \text{از } 500 \text{ گرم محلول}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۲۲- ۱۰۰ mL محلول ۰/۵ مولار اسید H_3A ($K_a = 5 \times 10^{-3}$) تهیه شده است. pH این محلول به تقریب کدام است

و برای خنثی کردن کامل آن، چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است؟
 (۱) ۱، ۲/۶ (۲) ۲، ۲/۶ (۳) ۱، ۱/۲ (۴) ۲، ۱/۲
 ($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

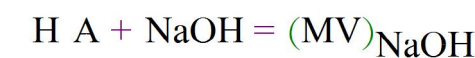


$$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{x^2}{0.5} \Rightarrow x^2 = 25 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow x = 5 \times 10^{-2} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = -(\text{Log } 5 + \text{Log } 10^{-2}) \Rightarrow \text{pH} = +1/2$$



$$0.1 \times 0.5 = n_{\text{NaOH}} \rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0.05 \text{ mol}$$

$$? \text{ gNaOH} = 0.05 \text{ molNaOH} \times \frac{40 \text{ gNaOH}}{1 \text{ molNaOH}} = 2 \text{ gNaOH}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، سخت

۱۲۳- محلول مولال $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ در مقایسه با محلول ۳ مولال فشار بخار و نقطه ی انجماد

..... دارد.

(۲) ۳ - Na_3PO_4 - بالاتر - پایین تر

(۱) ۲ - MgCl_2 - پایین تر - پایین تر

(۴) ۳ - Na_3PO_4 - بالاتر - بالاتر

(۳) ۲ - MgCl_2 - پایین تر - بالاتر

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

تعداد ذره \times تعداد مولال

$$\text{MgCl}_2 : 3 \times 3 = 9$$

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : 2 \times 5 = 10 \Rightarrow \text{محلول ۲ مولال } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ در مقایسه با محلول ۳ مولال}$$

MgCl_2 ، فشار بخار پایین تر و نقطه ی انجماد پایین تری دارد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۲۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) ژل، کلویید مایع در جامد و سول کلویید جامد در مایع است.
- (۲) مخلوط اتانول، استون و آب به نسبت مولی برابر، دو فاز تشکیل می‌دهد.
- (۳) مجموع مرحله‌های ۱ و ۲ انحلال مواد یونی در آب را، مرحله‌ی آب‌پوشی می‌گویند.
- (۴) درصد یونش اسید ضعیف HA در محلول ۰/۱ مولار با $\text{pH} = ۳$ برابر ۳ است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی «۲»: مخلوط اتانول، استون و آب به نسبت مولی برابر، یک فاز تشکیل می‌دهد.

گزینه‌ی «۳»: مجموع مرحله‌های ۲ و ۳ انحلال مواد یونی در آب را، مرحله‌ی آب‌پوشی می‌گویند.

گزینه‌ی «۴»:

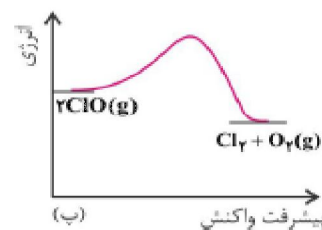
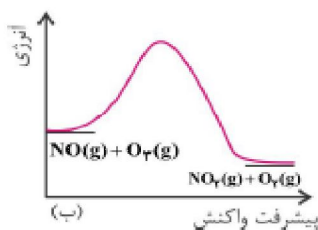
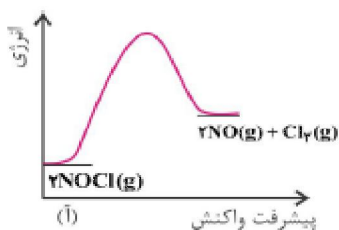
$$\text{HA(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$$

$$K_a = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{0.1} \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{10^{-3}}{10^{-1}} \times 100 = 1\%$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۲۵- کدام گزینه با توجه به نمودارهای تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش‌های زیر، که در مقیاس یکسان رسم شده‌اند، درست است؟



(۱) ΔH واکنش‌های (ب) و (پ) برابر و از ΔH واکنش (آ)، بزرگ‌تر است.

(۲) واکنش (ب) از نوع جانشینی دوگانه است و کوچک‌ترین ΔH را دارد.

(۳) هر سه واکنش یک مرحله‌ای بوده و افزایش دما تأثیر یکسانی بر آن‌ها دارد.

(۴) واکنش $2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl(g)}$ در صورت انجام، گرماده است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار آ، واکنش $2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl(g)}$ در صورت انجام، گرماده است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۲۶- در واکنش $2\text{NH}_3(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g)$ ، اگر در شرایط معین، در مدت ۲۵ دقیقه، ۳ مول آمونیاک تجزیه شود، سرعت تشکیل گاز نیتروژن برابر چند میلی لیتر بر ثانیه در شرایط STP است؟

۴۴/۸ (۴)

۳۳/۴ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۱۱/۲ (۱)

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



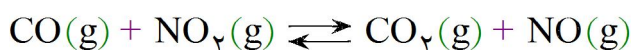
$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = 2\bar{R}_{\text{N}_2}$$

$$\frac{3}{25} = 2x \Rightarrow x = \frac{3}{50} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$? \bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{\text{mL}}{\text{s}} = \frac{3 \text{ mol}}{50 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times 100 \frac{\text{mL}}{1 \text{ L}} = \frac{67200}{3000} = 22.4 \frac{\text{mL}}{\text{s}}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۲۷- مقداری از گازهای CO و NO_۲ را در یک ظرف سربسته ی سه لیتری گرم می کنیم تا تعادل گازی:



برقرار شود. اگر در شرایط آزمایش مقدار ۰/۴۵ مول گاز CO_۲ ، ۰/۹ مول گاز CO و ۰/۱۵ مول گاز NO_۲ در مخلوط گازی به حال تعادل وجود داشته باشد، ثابت این تعادل، کدام است؟

۲۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۱۵ (۲)

۲/۵ (۱)

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

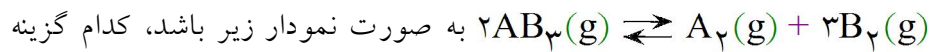
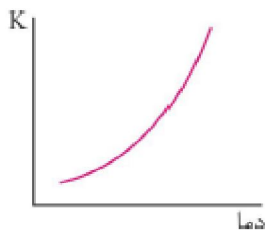


غلظت اولیه	x	y	o	o
تغییر غلظت	-a	-a	+a	+a
غلظت تعادل	۰/۳	۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۱۵

$$K = \frac{[0.15][0.15]}{[0.3][0.05]} = 1.5$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۲۸- اگر روند تغییر ثابت تعادل (K) نسبت به دما، در واکنش تعادلی



درباره‌ی این واکنش، درست است؟

- (۱) با افزایش آنتروپی و کاهش آنتالپی همراه است.
- (۲) انرژی فعال‌سازی آن در جهت برگشت، بیش‌تر است.
- (۳) با افزایش دما، مقدار A_2 کاهش می‌یابد.
- (۴) در جهت برگشت گرماده بوده و با کاهش آنتروپی همراه است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



واکنش گرماگیر و با افزایش بی‌نظمی همراه است. پس انرژی فعال‌سازی آن در جهت رفت، بیش‌تر است.

هم‌چنین با افزایش دما، واکنش در جهت رفت پیشرفت کرده و بر مقدار A_2 افزوده می‌شود. این واکنش در جهت برگشت گرماده بوده و با کاهش آنتروپی همراه است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۲۹- محلول کدام ماده در آب در شناساگر بیان شده، سرخ‌رنگ است.

- (۱) صابون، لیتموس
- (۲) گوگرد دی‌اکسید - فنول فتالین
- (۳) سدیم استات - فنول فتالین
- (۴) دی‌نیتروژن پنتااکسید - متیل نارنجی

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



محلول N_2O_5 در آب، دارای خاصیت اسیدی است، از این رو شناساگر متیل نارنجی در آن به رنگ سرخ است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۳۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) یون متیل آمونیوم، اسیدی قوی‌تر از یون آمونیوم است.
- (۲) یون کلرواتانوات، بازی قوی‌تر از یون اتانوات است.
- (۳) اگر در محلول بافر، مولاریته‌ی اسید و نمک در محلول هم‌زمان دو برابر شود، pH آن ثابت می‌ماند.
- (۴) هر چه درصد یونش اسیدهای ضعیف بیش‌تر باشد، pH محلول ۱ مولار آن‌ها بزرگ‌تر است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

با دو برابر شدن $[A^-]$ و $[HA]$ ، مقدار کسر تغییر نمی‌کند، از این رو مقدار pH نیز ثابت می‌ماند.
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی «۱»: یون متیل آمونیوم اسیدی ضعیف‌تر از یون آمونیوم است.

گزینه‌ی «۲»: یون کلرواتانوات، بازی ضعیف‌تر از یون اتانوات است.

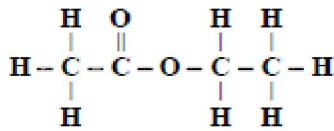
گزینه‌ی «۴»: هر چه درصد یونش اسیدهای ضعیف بیش‌تر باشد، pH محلول یک مولار آن‌ها کوچک‌تر است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۳۱- کدام گزینه درباره‌ی ترکیبی با فرمول $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ درست نیست؟

- (۱) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۴- است.
- (۲) آبکافت آن در محیط قلیایی به گونه‌ی برگشت پذیر انجام می‌گیرد.
- (۳) فرمول تجربی آن با فرمول تجربی بوتانوییک اسید، یکسان است.
- (۴) واکنش تشکیل آن از مواد سازنده در محیط اسیدی، تعادلی است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



ماده‌ی مورد نظر، یک استر است و آبکافت استرها در محیط قلیایی به طور برگشت‌ناپذیر روی می‌دهد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۳۲- pH محلول ۱ مولار استیک اسید که دارای مقداری سدیم استات است، برابر ۴ است. غلظت سدیم استات در آن چند

mol. L^{-1} است؟

(۱) ۰/۱۷۵ (۲) ۱/۷۵ (۳) ۰/۰۸۷۵ (۴) ۰/۸۷۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \text{Log} \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$\Rightarrow -\text{pK}_a = -\text{pH} + \text{Log} \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$\Rightarrow \text{K}_a = [\text{H}^+] \times \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 1/75 \times 10^{-5} = 10^{-4} \times \frac{x}{10^{-1}}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1/75 \times 10^{-6}}{10^{-4}} = x = 1/75 \times 10^{-2} = 0/175$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۲ ، متوسط

۱۳۳- در کدام دو ترکیب، عدد اکسایش اتم مرکزی نابرابر است؟



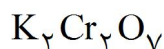
گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.



$+6$



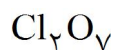
$+2 + 2x - 14 = 0 \rightarrow x = 6$



$+2 + 2x - 14 = 0 \rightarrow x = +6$



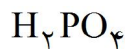
$x = +6$



$2x - 14 = 0 \rightarrow x = +7$



$+1 + x - 8 = 0 \rightarrow x = +7$



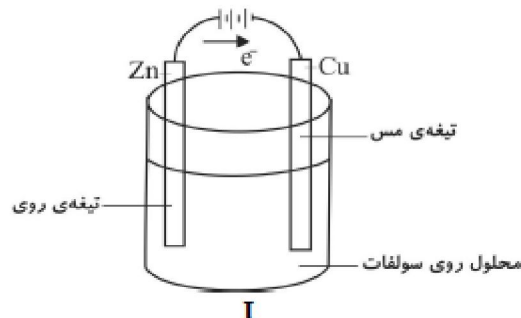
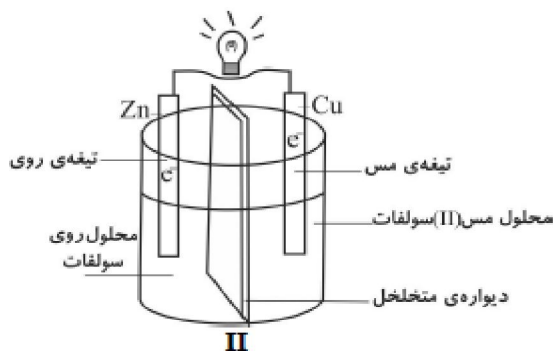
$+3 + x - 8 = 0 \rightarrow x = +5$



$4x - 12 = 0 \rightarrow x = +3$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۹۲، ساده

۱۳۴- کدام گزینه با توجه به سلول‌های الکتروشیمیایی زیر، درست نیست؟



(۱) واکنش دو سلول متفاوت بوده، در سلول H به صورت $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ است.

(۲) واکنش الکتروشیمیایی در سلول I غیر خودبه خودی و در سلول II، خودبه خودی است.

(۳) سلول II، به تهیة مس خالص از نمونه ی مس ناخالص مربوط است.

(۴) در سلول II، تیغه ی روی آند و در سلول I تیغه ی مس، قطب منفی است.

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. سلول II، یک سلول گالوانی بوده و نمی تواند برای تهیة مس خالص از نمونه مس ناخالص استفاده کند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۹۲، متوسط

۱۳۵- کدام عبارت با توجه به واکنش روبه‌رو، درست است؟



(۱) عنصر اکسند و کاهنده در آن، یکی است.

(۲) اتم اکسیژن، اکسند و اتم هیدروژن، کاهنده است.

(۳) نیم‌واکنش کاهش در آن، $\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O} + 2\text{e}^-$ است.

(۴) عدد اکسایش همه‌ی عنصرهای شرکت‌کننده در این واکنش تغییر می‌یابد.



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



عدد اکسایش اتم سدیم در دو طرف واکنش برابر +۱ و عدد اکسایش اتم اکسیژن در دو طرف واکنش برابر -۲ است. دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۹۲ ، متوسط

۱۳۶- با توجه به E° الکترودها:

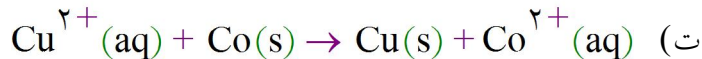
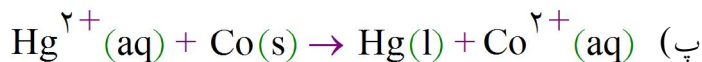
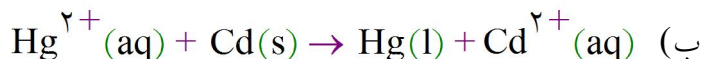
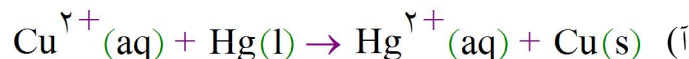
$$E^\circ [\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu(s)}] = +0.34 \text{ V}$$

$$E^\circ [\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cd(s)}] = -0.40 \text{ V}$$

$$E^\circ [\text{Co}^{2+}(\text{aq}) / \text{Co(s)}] = -0.26 \text{ V}$$

$$E^\circ [\text{Hg}^{2+}(\text{aq}) / \text{Hg(l)}] = +0.85 \text{ V}$$

چند واکنش اکسایش - کاهش داده شده‌ی زیر، به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{Ca}^{2+}/\text{Cu}} - E^\circ_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}} \Rightarrow 0.34 - 0.85 = -0.51 \text{ V}$$

(الف)

این واکنش غیرخودبه‌خودی است.

(ب)

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}} - E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} \Rightarrow 0.85 - (0.34) = +0.51 \text{ V}$$

این واکنش خودبه‌خودی است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}} - E^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} \Rightarrow 0.85 - (-0.26) = +1.11 \text{ V}$$

(پ)

این واکنش خودبه‌خودی است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} \Rightarrow 0.34 - (-0.26) = +0.6 \text{ V}$$

این واکنش خودبه‌خودی است.

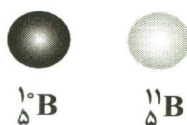
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۹۲ ، متوسط

۱۳۷- براساس نظریه‌ی اتمی دالتون، واکنش‌های شیمیایی شامل اتم‌ها یا در مولکول‌هاست و در این واکنش‌ها، اتم‌ها خود

- (۱) جابه‌جایی - تغییر در شیوه‌ی اتصال آن‌ها - تغییری نمی‌کنند.
- (۲) جابه‌جایی - گسستن پیوند بین آن‌ها - تغییر ماهیت می‌دهند.
- (۳) ترکیب شدن - گسستن پیوند بین آن‌ها - تجزیه نمی‌شوند.
- (۴) ترکیب شدن - تغییر در شیوه‌ی اتصال آن‌ها - تغییر ماهیت می‌دهند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مطابق نظریه‌ی اتمی دالتون، در واکنش‌های شیمیایی، اتم‌ها تغییر ماهیت نمی‌دهند و فقط شیوه‌ی اتصال آن‌ها به یک‌دیگر تغییر می‌کند. در واقع نظریه‌ی اتمی دالتون، تأییدکننده‌ی قانون پایستگی جرم می‌باشد. دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۳۸- با توجه به شکل روبه‌رو، که توزیع اتم‌های بور را در بور طبیعی نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که فراوانی ایزوتوپ بیش‌تر از و پایدارتر است و جرم اتمی میانگین بور برابر با 10.81 amu است.



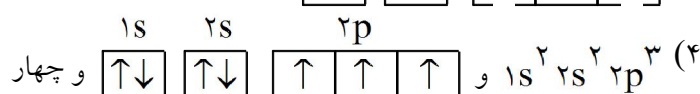
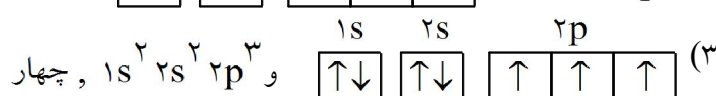
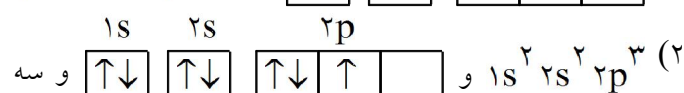
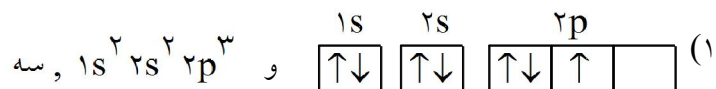
- (۱) $10.81 - \frac{10}{5}B - \frac{11}{5}B$
- (۲) $10.81 - \frac{10}{5}B - \frac{11}{5}B$
- (۳) $10.81 - \frac{10}{5}B - \frac{11}{5}B$
- (۴) $10.81 - \frac{10}{5}B - \frac{11}{5}B$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. از ۳۰ نمونه‌ی موجود در شکل، تنها ۶ نمونه مربوط به ^{10}B و ۲۴ نمونه‌ی دیگر مربوط به ^{11}B می‌باشد. بنابراین فراوانی ایزوتوپ ^{11}B بیش‌تر است و پایدارتر می‌باشد. جرم اتمی میانگین بور نیز از رابطه‌ی زیر قابل محاسبه است:

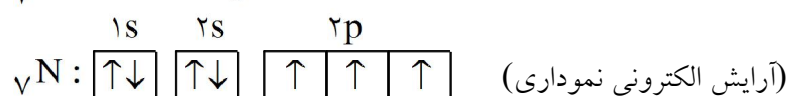
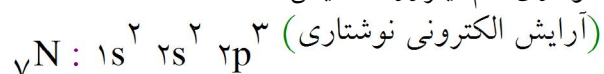
$$\text{جرم اتمی میانگین بور} = \sum \alpha_i M_i = \left(\frac{6}{30}\right)(10) + \left(\frac{24}{30}\right)(11) = 10.81 \text{ amu}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، ساده

۱۳۹- آرایش الکترونی نوشتاری اتم نیتروژن (${}^7\text{N}$) به صورت و آرایش الکترونی نموداری آن به صورت است و الکترون در آن دارای عدد کوانتومی $l = 0$ هستند.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در زیر آرایش الکترونی نوشتاری و نموداری اتم نیتروژن نمایش داده شده است.



زیر لایه‌ی s دارای عدد کوانتومی $l = 0$ می‌باشد. بنابراین چهار الکترون موجود زیر لایه‌های 1s و 2s دارای عدد کوانتومی $l = 0$ هستند.

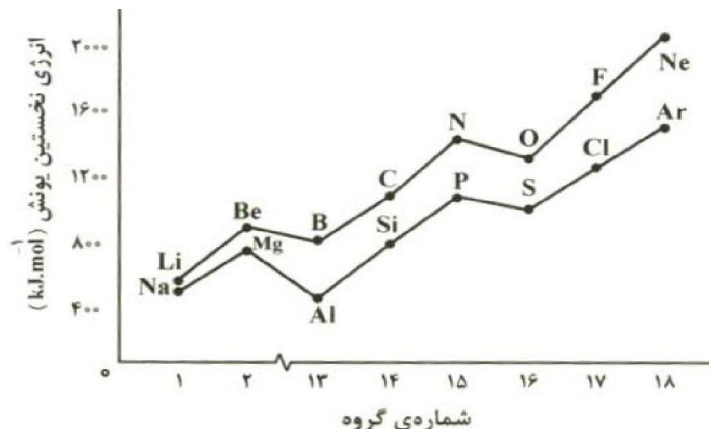
دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۴۰- هالوژن‌ها واکنش‌پذیرترین هستند و بیرونی‌ترین لایه‌ی الکترونی اتم آن‌ها در مقایسه با اتم گاز نجیب از خود یک الکترون دارد.

- (۱) عنصرها - قبل - بیشتر
(۲) عنصرها - بعد - کمتر
(۳) نافلزها - بعد - کمتر
(۴) نافلزها - قبل - بیشتر

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در دوره‌های جدول تناوبی از چپ به راست، واکنش‌پذیری نافلزها افزایش می‌یابد. بنابراین هالوژن‌ها واکنش‌پذیرترین نافلزها هستند. آرایش الکترونی هالوژن‌ها به $ns^2 np^5$ ختم می‌شود. بنابراین در مقایسه با اتم گاز نجیب بعد از خود یک الکترون کم‌تر دارند.

دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط



۱۴۱- با توجه به شکل روبه‌رو، که روند تغییر انرژی نخستین یونش عنصرهای دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی را نسبت به شماره‌ی گروه آن‌ها نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که در هر با افزایش عدد اتمی عنصرها، انرژی نخستین یونش آن‌ها می‌یابد و عنصرهایی که زیر لایه اتم آن‌ها است، در مقایسه با عنصر بعد از خود، انرژی نخستین یونش دارند.

- (۱) گروه - کاهش - p - نیم‌پر - بیش‌تری
- (۲) دوره - به‌طور کلی افزایش - s - نیم‌پر - بیش‌تری
- (۳) گروه - کاهش - p - پرشده - کم‌تری
- (۴) دوره - به‌طور منظم افزایش - s - پر شده - کم‌تری

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. همان‌گونه که در نمودار مشاهده می‌کنید، در میان عنصرهای هم گروه، از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، انرژی نخستین یونش کاهش می‌یابد. برای مثال در گروه ۱۳ انرژی نخستین یونش Al ۵۳۱ از B ۸۰۱

کم‌تر است. هم‌چنین عنصرهای گروه ۱۵ که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $ns^2 np^3$ ختم می‌شود و زیر لایه‌ی p اتم آن‌ها نیم‌پر است، در مقایسه با عنصر بعد از خود، نخستین یونش بیش‌تری دارند. زیرا آرایش نیم پر یک آرایش پایدار است و جدا کردن الکترون از آن مستلزم صرف انرژی بیش‌تری است. برای مثال، انرژی نخستین یونش N و P از گروه ۱۵ در مقایسه با عنصر هم‌ردیف بعد از آن‌ها بیش‌تر است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۴۲- کدام مطلب درست است؟

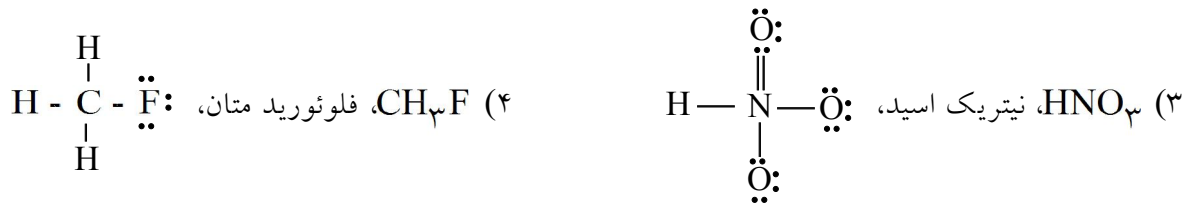
- (۱) همه‌ی ترکیب‌های یونی از دسته‌ی نمک‌ها هستند.
- (۲) نقطه‌ی ذوب و نقطه‌ی جوش همه‌ی ترکیب‌های یونی بسیار زیاد است.
- (۳) انرژی شبکه‌ی بلور کلسیم اکسید از انرژی شبکه‌ی بلور منیزیم اکسید بیش‌تر است.
- (۴) انرژی شبکه‌ی بلور، با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه‌ی وارونه دارد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در شبکه‌ی بلور جامدهای یونی، هرچه چگالی بار یون‌ها بیش‌تر (بار یون بیش‌تر و شعاع آن کم‌تر) باشد، چگالی بار یون بیش‌تر است. بنابراین انرژی شبکه‌ی بلور جامد یونی، با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه‌ی وارونه دارد.

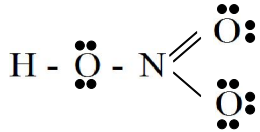
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۴۳- نام کدام ترکیب درست است و ساختار لوویس آن، نادرست رسم شده است؟

(۱) HCN، هیدروژن سیانید، $H - C \equiv N :$ (۲) N_2O ، نیتروژن (II) اکسید، $:N \equiv N - \ddot{O}:$



گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. ساختار لوویس نیتریک اسید (HNO_3) به صورت روبه رو رسم می شود.



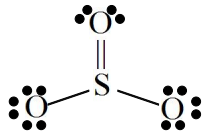
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۴۴- مولکول ناقطبی است. ساختار دارد و زاویه ی پیوندی در آن برابر درجه است.

(۱) $SiCl_4$ - چهار وجهی - ۱۰۷/۵ (۲) CO_2 - خمیده - ۱۰۴/۵

(۳) SO_3 - سه ضلعی مسطح - ۱۲۰ (۴) H_2S - خطی - ۱۸۰

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. ساختار لوویس SO_3 به صورت روبه رو رسم می شود.



اتم های اطراف اتم مرکزی هم نام هستند و اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد. از این رو مولکول SO_3 متقارن و ناقطبی است. هم چنین اتم مرکزی دارای ۳ قلمرو الکترونی پیوندی است. بنابراین ساختار سه ضلعی مسطح دارد و زاویه ی پیوندی در آن برابر ۱۲۰ درجه است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۴۵- اگر جرم فرمول مولکولی ترکیبی با فرمول تجربی C_2H_4O برابر 88 g.mol^{-1} باشد، مولکول آن چند اتم هیدروژن دارد، از دسته‌ی کدام ترکیب‌ها می‌تواند باشد، و چند درصد آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16)$$

(۲) ۸، اسیدها، $37/254\%$

(۱) ۱۲، کتون‌ها، $36/364\%$

(۴) ۸، استرها، $36/364\%$

(۳) ۱۲، آلدهیدها، $35/646\%$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$(C_2H_4O) \text{ فرمول تجربی } = 2(12) + 4(1) + 16 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$x = \frac{\text{جرم فرمول مولکولی}}{\text{جرم فرمول تجربی}} = \frac{88}{44} = 2$$

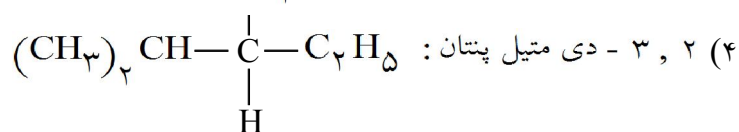
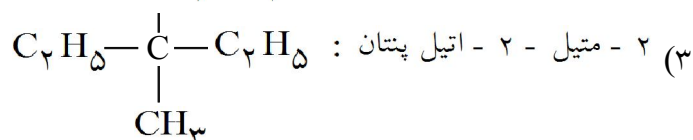
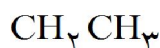
$$(\text{اتم هیدروژن دارد}) \rightarrow C_4H_8O_2 = (C_2H_4O)_x = (\text{فرمول تجربی})_x = \text{فرمول مولکولی}$$

ترکیب $C_4H_8O_2$ از فرمول عمومی $C_nH_{2n}O_2$ پیروی می‌کند و می‌توان از دسته‌ی اسیدها یا استرها باشد.

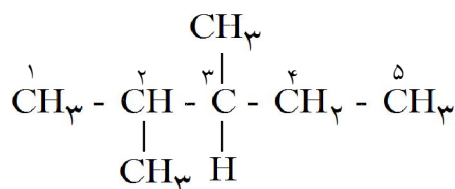
$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 = \frac{2 \times 16}{88} \times 100 = 36/364\%$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵، متوسط

۱۴۶- در کدام گزینه، نامی که برای ترکیب، پیشنهاد شده، درست است؟



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ساختار نیمه گسترده‌ی ترکیب گزینه‌ی (۴) به صورت زیر است. شماره‌گذاری زنجیر اصلی از سمت چپ که به شاخه‌های فرعی نزدیک‌تر است، انجام می‌شود.



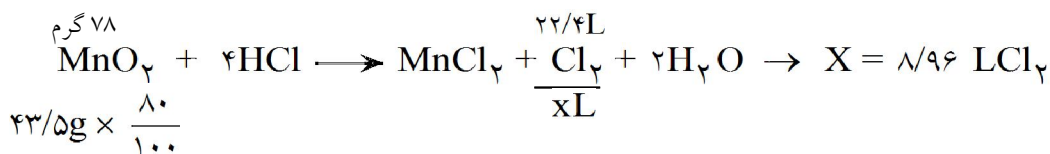
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵، متوسط

۱۴۷- از واکنش ۴۳/۵ گرم منگنز دی اکسید ۸۰ درصد خالص با هیدروکلریک اسید کافی، کدام گاز و چند لیتر از آن در شرایط STP، تشکیل می شود؟ (ناخالصی با اسید، گاز تولید نمی کند.) (O = ۱۶, Mn = ۵۵)

(۱) کلر، ۷/۸۴ (۲) اکسیژن، ۷/۸۴

(۳) کلر، ۸/۹۶ (۴) اکسیژن، ۸/۹۶

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید، مطابق واکنش زیر گاز کلر تولید می شود.

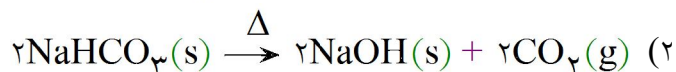


یا

$$\text{LCl}_2 = ۴۳/۵\text{g MnO}_2 \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ mol MnO}_2}{۸۷\text{g MnO}_2} \times \frac{۱ \text{ mol Cl}_2}{۱ \text{ mol MnO}_2} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L Cl}_2}{۱ \text{ mol Cl}_2} = ۸/۹۶$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

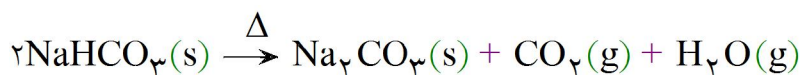
۱۴۸- کدام واکنش به صورتی که معادله ی آن نوشته شده است، انجام نمی گیرد؟



گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. معادله ی نوشتاری روبه رو را به خاطر بسپارید.

آب + کربن دی اکسید + کربنات فلز $\xrightarrow{\Delta}$ بی کربنات فلز

بنابراین معادله ی واکنش تجزیه ی سدیم بی کربنات (جوش شیرین) بر اثر گرما، به صورت زیر نوشته می شود.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۴۹- اگر ۲۲ گرم گاز کربن دی اکسید در ۲۵ لیتر محلول ۰/۲ مولار لیتیم هیدروکسید وارد شود و با هم واکنش کامل دهند، واکنش دهنده‌ی محدود کننده کدام است و چند گرم لیتیم کربنات، تشکیل می‌شود؟

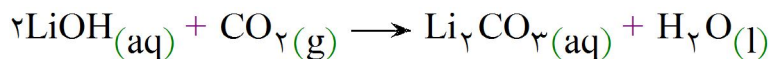
(Li = ۷, C = ۱۲, O = ۱۶)

(۱) کربن دی اکسید، ۱۴/۸ (۲) کربن دی اکسید، ۱۸/۵ (۳) لیتیم هیدروکسید، ۱۸/۵ (۴) لیتیم هیدروکسید، ۳۷
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد مول واکنش دهنده‌ها را محاسبه می‌نماییم.

$$? \text{ mol CO}_2 = 22 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 0.5 \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ mol LiOH} = 25 \text{ g LiOH} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ g}} = 0.5 \text{ mol LiOH}$$

تعداد مول‌های به دست آمده را به ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله‌ی واکنش زیر تقسیم می‌کنیم. موردی که مقدار عددی کوچک‌تری برای آن به دست آید، محدود کننده است.



$$\left. \begin{array}{l} \frac{0.5 \text{ mol CO}_2}{1} = 0.5 \\ \frac{0.5 \text{ mol LiOH}}{2} = 0.25 \end{array} \right\} 0.25 < 0.5 \rightarrow \text{LiOH محدود کننده است}$$

اکنون با استفاده از واکنش دهنده‌ی محدود کننده، جرم لیتیم کربنات تشکیل شده را محاسبه می‌نماییم.

$$\text{g Li}_2\text{CO}_3 = 0.5 \text{ mol LiOH} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol LiOH}} \times \frac{74 \text{ g Li}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3} = 18.5 \text{ g}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، سخت

۱۵۰- واکنش $\text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NaHCO}_3(\text{s})$ به منظور در کتاب درسی مطرح شده است.

- (۱) حذف سدیم اکسید از کیسه‌ی هوای خودرو (۲) نشان دادن خاصیت بازی سدیم اکسید
(۳) نشان دادن خاصیت اسیدی کربن دی اکسید (۴) تولید سدیم هیدروژن کربنات مورد نیاز صنایع

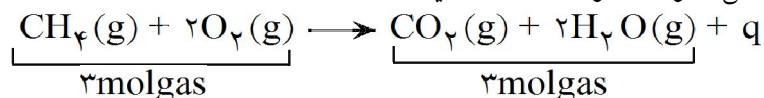
گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. سدیم اکسید تشکیل شده بر اثر واکنش با بخار آب و گاز CO_2 به سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) تبدیل می‌شود و بدین ترتیب سدیم اکسید از کیسه‌ی هوای خودروها حذف می‌شود.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، ساده

۱۵۱- در ظرفی با پیستون متحرک مقداری گاز متان (CH_4) سوزانده می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟

$$\Delta V = 0 \quad (1) \quad W = 0 \quad (2) \quad \Delta E = q \quad (3) \quad \Delta E = W \quad (4)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش سوختن گاز متان را مشاهده نمایید:



$$\Delta V = V_2 - V_1 \xrightarrow{V_2=V_1} \boxed{\Delta V=0} \longrightarrow \text{پیستون جابه جا نمی شود.} \longrightarrow \boxed{W=0}$$

$$\xrightarrow{W=0} \boxed{\Delta E=q}$$

$$\Delta E = q + W \text{ : قانون اول ترمودینامیک}$$

بنابراین گزینه ۴ یعنی $\Delta E = W$ برای سامانه‌ی فوق عبارتی نادرست است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۵۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) هر مول اتان با چهار مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد.

(۲) شعله‌ی سوختن اتین از شعله‌ی سوختن اتان داغ‌تر می‌باشد.

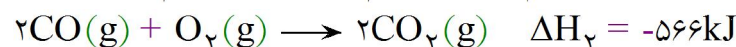
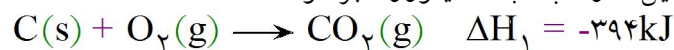
(۳) گرمای سوختن مولی اتین از گرمای مولی سوختن اتان بیش‌تر است.

(۴) در واکنش سوختن اتن، شمار مول‌های واکنش دهنده از شمار مول‌های فراورده بیش‌تر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر چه گرمای سوختن اتین (C_2H_2) از اتان (C_2H_6) کم‌تر است ولی شعله‌ی سوختن اتین از اتان داغ‌تر است. علت آن است که از سوختن هر مول اتین در مقایسه با اتان، تعداد مول‌های گازی کم‌تری حاصل می‌شود، این تعداد مول‌های گازی کم‌تر، برای رسیدن به دمای شعله، گرمای کم‌تری مصرف می‌کنند و بنابراین دمای شعله بالاتر می‌ماند.

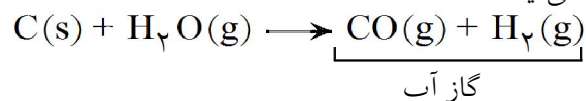
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۵۳- براساس واکنش‌های روبه‌رو و داده‌های آن، ΔH واکنش تشکیل گاز آب، چند کیلوژول بر مول است؟



$$(1) -120 \quad (2) -128 \quad (3) +175 \quad (4) +141$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گاز آب نامی است که برای مخلوطی از H_2 و CO به کار برده می‌شود. این مخلوط با عبور دادن بخار آب از روی زغال چوب در دمای 1000°C به دست می‌آید:



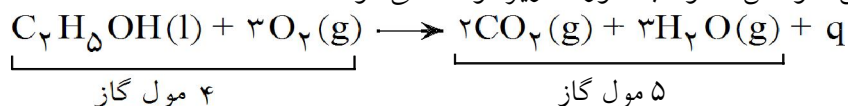
طرفین واکنش شماره‌ی ۲ را به عدد ۲ تقسیم کرده و معکوس می‌نماییم. طرفین واکنش شماره‌ی ۳ را نیز بر عدد ۲ تقسیم نموده و معکوس می‌کنیم. سپس این دو واکنش را با واکنش شماره‌ی ۱ جمع می‌نماییم تا واکنش فوق حاصل شود.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۵۴- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در تغییر خودبه خودی، $\Delta S < 0$ و $\Delta H > 0$ است.
- (۲) در واکنش سوختن گاز هیدروژن، آنتروپی در نقش عامل مناسب عمل می‌کند.
- (۳) در واکنش سوختن اتانول، عامل انرژی و عامل آنتروپی، در یک جهت عمل می‌کنند.
- (۴) هر تغییر شیمیایی، به‌طور طبیعی در جهتی پیش می‌رود که نظم در آرایش ذرات را افزایش دهد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش سوختن اتانول به‌صورت زیر نوشته می‌شود:



واکنش فوق گرماده است و با کاهش سطح انرژی همراه است (مساعد). هم‌چنین تعداد مول‌های گازی از ۴ به ۵ افزایش یافته و همراه با افزایش آنتروپی است (مساعد). بنابراین هر دو عامل انرژی و آنتروپی، واکنش فوق را در جهت رفت به پیش می‌برند.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۵۵- اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با ۸۷/۵ میلی‌گرم منیزیم کربنات ۹۶ درصد خالص، به‌طور کامل واکنش

دهد، غلظت این محلول اسید چند مول بر لیتر (mol.L^{-1}) است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد).

(C = ۱۲ , O = ۱۶ , Mg = ۲۴)

۰/۲ (۴)

۰/۰۲ (۳)

۰/۱ (۲)

۰/۰۱ (۱)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. استفاده از نسبت تناسب:



$$87.5 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{96}{100} \quad C_M \times 100 \text{ mL}$$

$$84 \quad 2 \times 1000 \longrightarrow C_M = 0.02 \text{ M}$$

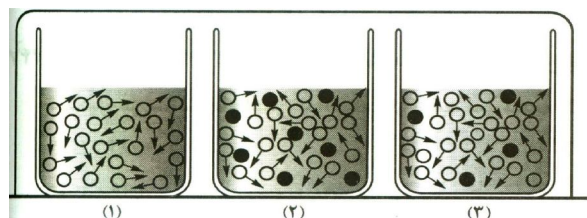
یا

$$\text{mol HCl} = 87.5 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{96}{100} \times \frac{1 \text{ mol } MgCO_3}{84 \text{ g } MgCO_3} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol } MgCO_3} = 0.02 \text{ mol}$$

$$M_{HCl} = \frac{0.02 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.2$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

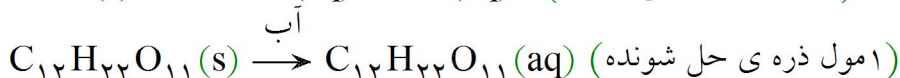
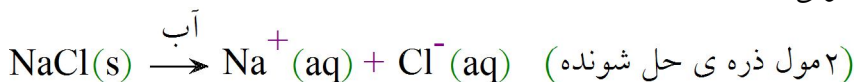
۱۵۶- با توجه به شکل زیر، که حجم یکسانی از آب مقطر، محلول ۱M نمک خوراکی و محلول ۱M شکر را به ترتیب در ظرف‌های ۱ و ۲ و ۳ در زیر یک سرپوش در دمای ثابت نشان می‌دهد، با گذشت زمان، ارتفاع مایع در کدام ظرف بیش‌تر و در کدام ظرف کم‌تر خواهد شد؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید).



○ حلال
● ذره‌های حل‌شونده

- (۱) ۱ و ۲
- (۲) ۱ و ۲
- (۳) ۱ و ۳
- (۴) ۳ و ۴

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. نمک خوراکی (NaCl) به‌طور کامل به یون‌های Na^+ و Cl^- تفکیک می‌شود. این در حالی است که انحلال شکر در آب کاملاً مولکولی است.



بنابراین تعداد ذره‌های حل‌شونده در محلول ۱M نمک خوراکی بیش از محلول ۱M شکر می‌باشد. سرعت تبخیر یک خاصیت کولیگاتیو است و به تعداد ذره‌های حل‌شونده بستگی دارد. هر چه تعداد ذره‌های حل‌شونده کم‌تر باشد، سرعت تبخیر مولکول‌های آب بیش‌تر است. بنابراین می‌توان نوشت:

سرعت تبخیر مولکول‌های آب در : آب مقطر < محلول ۱M شکر < محلول ۱M نمک خوراکی

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

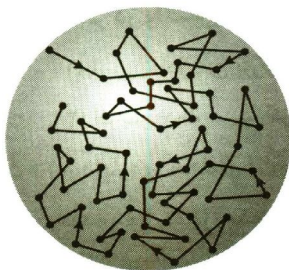
۱۵۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، ذرات چربی به گروه سولفونات مولکول آن‌ها می‌چسبد.
- (۲) لخته شدن، از قرار گرفتن ذره‌های باردار الکترولیت‌ها بین ذره‌های کلویید و افزایش دافعه بین آن‌ها، ناشی می‌شود.
- (۳) فاز پخش‌کننده‌ی کلویید شیر، قطره‌های چربی است.
- (۴) ذره‌های سازنده‌ی کلوییدها، مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی هستند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، ساده

۱۵۸- شکل روبه‌رو برای نشان دادن کدام رویداد، در کتاب درسی ارائه شده است؟



- (۱) اثر تیندال در هوای غبار آلود
- (۲) حرکت براونی ذره‌های کلوییدی
- (۳) حرکت ذرات جامد در یک نمونه از سوسپانسیون
- (۴) پخش ذره‌های کلوییدی درون یک محلول الکترولیت

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. این شکل حرکت براونی ذره‌های کلوییدی را نشان می‌دهد. ذره‌های کلوییدی هنگامی که به هم می‌رسند، در برخورد با یک‌دیگر تغییر جهت می‌دهند. به این حرکت دائمی و نامنظم ذره‌های کلوییدی حرکت براونی می‌گویند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، ساده

۱۵۹- با توجه به جدول زیر، که به واکنش: $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، مربوط است، کدام

مطلب درست است؟

شماره ی آزمایش	غلظت واکنش دهنده ها در آغاز واکنش (mol.L^{-1})		سرعت واکنش پس از گذشت مدت کوتاهی از آغاز واکنش ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)
	$[\text{H}_2(\text{g})]$	$[\text{NO}(\text{g})]$	
۱	۰/۱	۰/۱	$1/23 \times 10^{-3}$
۲	۰/۲	۰/۱	$2/46 \times 10^{-3}$
۳	۰/۱	۰/۲	$4/92 \times 10^{-3}$

(۱) تغییر غلظت مولی هر دو گاز، به یک اندازه در سرعت واکنش موثرند.

(۲) سرعت این واکنش، با توان دوم غلظت مولی هر دو واکنش دهنده متناسب است.

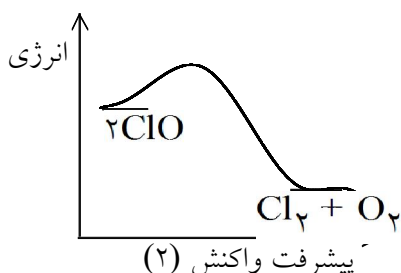
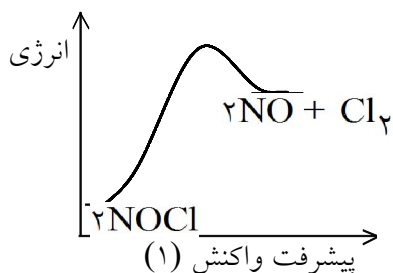
(۳) تغییر غلظت مولی گاز NO در مقایسه با گاز H_2 ، تأثیر بیش تری بر سرعت واکنش دارد.

(۴) سرعت این واکنش، با حاصل ضرب مولی هر یک از واکنش دهنده ها، به یک میزان متناسب است.

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. از مقایسه ی داده های آزمایش های ۱ و ۲ دیده می شود که با دو برابر شدن غلظت H_2 سرعت واکنش دو برابر شده است و از مقایسه ی داده های آزمایش های ۱ و ۳ دیده می شود که با دو برابر شدن غلظت NO، سرعت واکنش چهار برابر شده است. پس تغییر غلظت مولی گاز NO در مقایسه با گاز H_2 ، تأثیر بیش تری بر سرعت واکنش دارد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۶۰- با توجه به شکل روبه رو، که به نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش، در واکنش های تجزیه ی NOCl و ClO مربوط است، می توان دریافت که واکنش گرما تجزیه ی تر و مقدار انرژی فعال سازی آن است.



(۱) ۱- گیر - NOCl دشوار - کم تر

(۲) ۲- ده - ClO آسان - کم تر

(۳) ۱- گیر - NOCl آسان - بیش تر

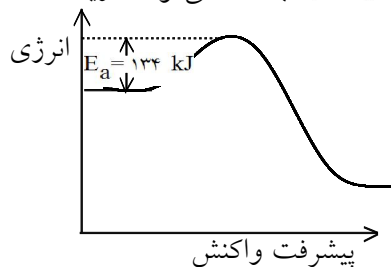
(۴) ۲- ده - ClO دشوار - کم تر

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. در نمودار مربوط به واکنش (۲)، سطح انرژی فرآورده ها از واکنش دهنده ها پایین تر است. بنابراین واکنش (۲) گرماده است. ضمناً انرژی فعال سازی واکنش (۲) نسبت به واکنش (۱) کم تر است، از این رو تجزیه ی ClO نسبت به تجزیه ی NOCl آسان تر است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

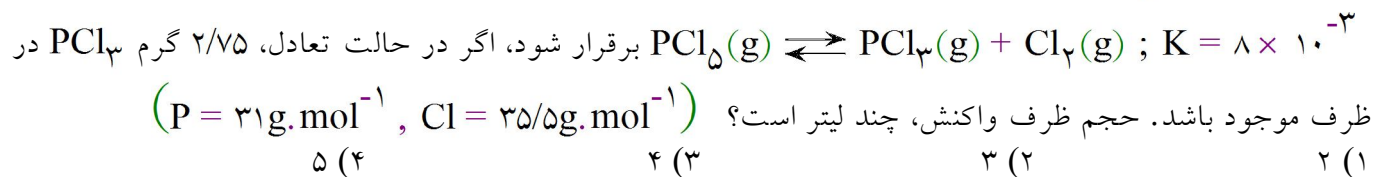
- ۱۶۱- اگر در واکنش تعادلی گازی: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}), \Delta H > 0$ که در یک ظرف سربسته در دمای معین برقرار است. دما را کاهش دهیم، تعادل در جهتی که، جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل
- (۱) فراورده تجزیه می‌شود - کوچک‌تر می‌شود.
 - (۲) واکنش دهنده‌ها با هم ترکیب می‌شوند - بزرگ‌تر می‌شود.
 - (۳) فراورده تجزیه می‌شود - بدون تغییر باقی می‌ماند.
 - (۴) واکنش دهنده‌ها با هم ترکیب می‌شوند - بدون تغییر باقی می‌ماند.
- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. واکنش تعادلی ارایه شده گرماگیر است. بنابراین اگر دما را کاهش دهیم، تعادل در جهتی که نماد q وجود دارد. یعنی به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و فراورده تجزیه می‌گردد. با جابه‌جایی تعادل به سمت چپ، پیشرفت واکنش کاهش یافته و ثابت تعادل کوچک‌تر می‌شود.
- دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

- ۱۶۲- با توجه به شکل روبه‌رو اگر تفاوت سطح انرژی پیچیده‌ی فعال و فراورده‌ها، برابر با 360 kJ باشد، می‌توان دریافت که ΔH این واکنش برابر با کیلوژول و
- (۱) -226 - واکنش با کاهش آنتروپی همراه است.
 - (۲) $+226$ + واکنش با افزایش سطح انرژی همراه است.
 - (۳) $+226$ + مجموع انرژی‌های پیوندی واکنش دهنده‌ها از مجموع انرژی‌های پیوندی فراورده‌ها بیش‌تر است.
 - (۴) -226 -، مجموع ΔH های تشکیل فراورده‌ها از مجموع ΔH های تشکیل واکنش دهنده‌ها کوچک‌تر است.



- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مطابق نمودار، انرژی فعال‌سازی رفت برابر 134 kJ می‌باشد. انرژی فعال‌سازی برگشت نیز برابر تفاوت سطح انرژی پیچیده‌ی فعال و فراورده‌ها است که مطابق صورت تست برابر با 360 kJ می‌باشد. با این شرایط می‌توان ΔH واکنش را محاسبه نمود:
- $$\Delta H (\text{واکنش}) = E_a (\text{رفت}) - E_a (\text{برگشت}) = 134 - 360 = -226 \text{ kJ}$$
- دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۶۳- مقدار ۶/۲۵۵ گرم PCl_5 را در ظرف سربسته‌ای گرما می‌دهیم تا تعادل گازی:



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مول اولیه‌ی هر سه گاز را حساب می‌کنیم. بدیهی است مول اولیه‌ی فراورده‌ها (Cl_2 , PCl_3) برابر صفر است.

$$n(\text{PCl}_3) = \frac{m}{M} = \frac{6/255}{208/5} = 0.03 \text{ mol}$$

$$n(\text{PCl}_3) = n(\text{Cl}_2) = 0 \text{ mol}$$

با توجه به اطلاعات موجود در صورت تست، می‌توان مول تعادلی PCl_5 را نیز به دست آورد.

$$n(\text{PCl}_5) = \frac{m}{M} = \frac{2/75}{137/5} = 0.02 \text{ mol} \rightarrow n \text{ PCl}_3 = n \text{ Cl}_2 = 0.02 \text{ mol}$$

$$n \text{ PCl}_5 = 0.03 - 0.02 = 0.01$$

$$K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} \rightarrow \frac{\frac{0.02}{V} \times \frac{0.02}{V}}{\frac{0.01}{V}} = 8 \times 10^{-5} \rightarrow V = 54 \text{ L}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۸۵ ، سخت

۱۶۴- اگر در واکنش تعادلی گازی: $nA \rightleftharpoons mB; \Delta H > 0$ ، n کوچک‌تر از m باشد، کدام عبارت همواره درباره‌ی آن درست است؟

(۱) ثابت تعادل آن بزرگ‌تر از واحد است.

(۲) سرعت رسیدن آن به حالت تعادل زیاد است.

(۳) افزایش دما، سبب افزایش مقدار ثابت تعادل می‌شود.

(۴) با انتقال به ظرف کوچک‌تر در دمای ثابت مقدار B افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. این تعادل گرماگیر است. افزایش دما، باعث جابه‌جایی تعادل به سمت راست می‌شود. با جابه‌جایی تعادل به راست، پیشرفت واکنش و به دنبال آن مقدار عددی ثابت تعادل (K) افزایش می‌یابد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۸۵ ، متوسط

۱۶۵- درباره‌ی محلول اتانوییک اسید و محلول هیدروکلریک اسید با مولاریته‌ی برابر در دمای یکسان، می‌توان گفت که pH

.....

(۱) هر دو محلول یکسان است. زیرا مولاریته‌ی آن‌ها برابر است.

(۲) محلول اولی بزرگ‌تر است، زیرا غلظت مولی یون $H^+(aq)$ در آن کم‌تر می‌باشد.

(۳) محلول دومی بزرگ‌تر است، زیرا غلظت مولی یون $H^+(aq)$ در آن بیش‌تر است.

(۴) هر دو محلول یکسان است. زیرا مولکول هر یک از این اسیدها، می‌تواند یک پروتون آزاد کند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اتانوییک اسید (CH_3COOH) نسبت به هیدروکلریک اسید (HCl)، اسید ضعیف‌تری است بنابراین در مولاریته‌ی برابر، غلظت H^+ در محلول اتانوییک اسید کم‌تر است. هر چه غلظت H^+ کم‌تر باشد، مقدار عددی PH بزرگ‌تر است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۶۶- اگر pH یک محلول برابر ۹ باشد، غلظت مولار یون $OH^-(aq)$ در آن، برابر غلظت مولار یون

$H^+(aq)$ است و این محلول فنول فتالین را به رنگ در می‌آورد.

(۱) 10^{-4} ، ارغوانی (۲) 10^{-4} ، سرخ

(۳) 10^{-5} ، ارغوانی (۴) 10^{-5} ، سرخ

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$pH = 9 \rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-9} M$$

$$pH = 9 \rightarrow pOH = 14 - 9 = 5 \rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-5} M$$

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-9}} = 10^4 \text{ برابر}$$

فنول فتالین ارغوانی می‌شود. \rightarrow محلول قلیایی است. $[OH^-] > [H^+]$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۶۷- در نمودار سنجش حجمی محلول هیدروکلریک اسید با محلول سدیم هیدروکسید، در نقطه‌ی PH برابر ۷ است و اگر ۴۰ میلی‌لیتر محلول 0.25 mol. L^{-1} اسید انتخاب شده باشد، حجم محلول 0.2 mol. L^{-1} سدیم هیدروکسید مصرفی تا رسیدن به این pH برابر میلی‌لیتر است.

- (۱) هم ارزی - ۴۰ (۲) هم ارزی - ۵۰ (۳) پایانی - ۴۰ (۴) پایانی - ۵۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در سنجش حجمی اسید - باز، نقطه‌ی هم ارزی به نقطه‌ای گفته می‌شود که اسید و باز به‌طور کامل یک‌دیگر را خنثی می‌نمایند و محلول به $\text{pH} \cong 7$ می‌رسد. نقطه‌ی هم‌ارزی، نقطه‌ای است که مواد شرکت‌کننده در واکنش دقیقاً براساس نسبت‌های استوکیومتری با یک‌دیگر واکنش می‌دهند. در نقطه‌ی هم ارزی، میان دو محلول غیر هم جنس که یک‌دیگر را به‌طور کامل خنثی می‌نمایند، رابطه‌ی $M_1 n_1 V_1 = M_2 n_2 V_2$ کاملاً و بدون تقریب برقرار است. بنابراین می‌توان نوشت،

$$(M_1 n_1 V_1)_{\text{NaOH}} = (M_2 n_2 V_2)_{\text{HCl}}$$

$$(0.2 \times 1 \times V_1) = (0.25 \times 1 \times 40) \rightarrow V_1 = 50 \text{ mL NaOH}$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۶۸- کدام مطلب در ارتباط با فرایند زنگ زدن آهن، درست است؟

- (۱) نیم واکنش کاهش به‌صورت: $4\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ است.
 (۲) یون‌ها از میان فلز از پایگاه آندی به سوی پایگاه کاتدی جریان می‌یابد.
 (۳) الکترون‌ها در قطره‌ی آب (مدار بیرونی رسانای یونی) جریان می‌یابد.
 (۴) یون‌های آهن (II) به هنگام عبور از آب، به‌صورت $\text{Fe}(\text{OH})_3$ رسوب می‌کنند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۶۹- کدام مطلب درباره‌ی استخراج آلومینیوم نادرست است؟

- (۱) آلومینیوم را از سنگ معدن آن به نام بوکسیت، استخراج می‌کنند.
 (۲) به دلیل بالا بودن دمای ذوب آلومینا، برقکافت آن به حالت مذاب، مقرون به صرفه نیست.
 (۳) الکترولیتی که در فرایند برقکافت مربوط به کار می‌رود، Al_2O_3 حل شده در $\text{Na}_3\text{AlF}_6(\text{aq})$ است.
 (۴) واکنشی کلی برقکافت مربوط در سلول الکترولیتی، به‌صورت $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow 4\text{Al}(\text{l}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$ است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. الکترولیتی که در فرایند برقکافت مربوط به کار می‌رود، Al_2O_3 حل شده در $\text{Na}_3\text{AlF}_6(\text{l})$ (کریولیت مذاب) است. توجه کنید چنان‌چه کریولیت به‌صورت محلول در آب (aq) باشد، در رقابت کاتدی، مولکول‌های H_2O بر Al^{3+} پیروز می‌شوند و فلز آلومینیوم تولید نمی‌گردد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۵ ، متوسط

۱۷۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نسبت بار به جرم الکترون توسط تامسون اندازه‌گیری شد.
 - (۲) بار الکترون توسط رابرت میلیکان، اندازه‌گیری شد.
 - (۳) ارنست رادرفورد، نشان داد که تابش‌های پرتوزا، خود شامل سه نوع تابش متمایزند.
 - (۴) جیمز چادویک، توانست مقدار بار هسته‌ای اتم و عدد اتمی عناصر را تعیین کند.
- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. جیمز چادویک، توانست با انجام آزمایشی هوشمندانه سومین ذره‌ی زیر اتمی یعنی نوترون را کشف کند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، ساده

۱۷۱- شرودینگر برای مشخص کردن محل الکترون در فضای پیرامون هسته‌ی اتم، از عدد کوانتومی با نمادهای استفاده کرد.

- (۱) دو - n و m_l (۲) دو - n و l (۳) سه - n ، l و m_l (۴) چهار - n ، l ، m_l و m_s

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با کمک سه عدد کوانتومی n ، l و m_l اندازه، شکل و جهت‌گیری اوربیتال‌های اتمی و در واقع محل الکترون در فضای پیرامون هسته‌ی اتم، تعیین می‌شود. این در حالی است که برای مشخص کردن جهت گردش الکترون‌ها به دور محور خود، از عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین (m_s) استفاده می‌شود.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، ساده

۱۷۲- آرایش الکترونی نموداری اتم کربن (C) به صورت و عدد کوانتومی l برای زیر لایه‌های اشغال‌شده از الکترون در آن، به ترتیب (از راست به چپ)، برابر با است.

- (۱) $1s^2 2s^2 2p^2$ - ۱، ۱ و ۲ (۲) $1s^2 2s^2 2p^2$ - ۰، ۱ و ۲
- (۳) $1s^2 2s^2 2p^2$ - ۰، ۱ و ۱ (۴) $1s^2 2s^2 2p^2$ - ۰، ۰ و ۱

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی نوشتاری و نموداری اتم کربن به صورت زیر نوشته می‌شود.

(آرایش الکترونی نوشتاری) $C: 1s^2 2s^2 2p^2$

(آرایش الکترونی نموداری) $C: \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$

عدد کوانتومی l برای زیر لایه‌های s برابر صفر و برای زیر لایه‌ی p برابر ۱ می‌باشد.

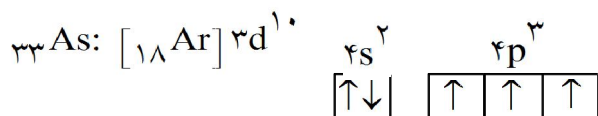
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

گروه \ تناوب	۱۴	۱۵	۱۶
۳	Si	P	S
۴	Ge	As	Se
۵	Sn	Sb	Te

۱۷۳- با توجه به جدول روبه‌رو، که بخشی از جدول تناوبی عنصرها را نشان می‌دهد، کدام عنصر، از دسته‌ی عنصرهای شبه فلزی است که در آخرین زیر لایه‌ی اشغال شده‌ی اتم آن سه الکترون جفت نشده وجود دارد؟

Se (۱)
As (۲)
Ge (۳)
Si (۴)

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شش عنصر بور (B)، سیلیسیم (Si)، ژرمانیم (Ge)، آرسنیک (As)، آنتیموان (Sb) و تلوریم (Te) از دسته‌ی عنصرهای شبه فلزی هستند. ضمن این‌که در آخرین زیر لایه‌ی اشغال شده‌ی اتم As سه الکترون جفت نشده (منفرد) وجود دارد.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۷۴- در تشکیل بلور یونی، آنیون‌ها و کاتیون‌ها به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند، یون‌های در قرار می‌گیرند و یون‌های تا حد امکان می‌شوند و در نتیجه نیروی جاذبه بین یون‌های ناهم نام در مقایسه با نیروی دافعه بین یون‌های هم‌نام، بسیار است.

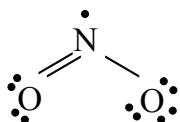
- (۱) هم نام - مجاورت یک‌دیگر - ناهم نام - از یک‌دیگر دور - کم‌تر
- (۲) نا هم نام - مجاورت یک‌دیگر - هم‌نام - از یک‌دیگر دور - بیش‌تر
- (۳) هم‌نام - دور از یک‌دیگر - ناهم نام - به یک‌دیگر نزدیک - کم‌تر
- (۴) ناهم نام - دور از یک‌دیگر - هم نام - به یک‌دیگر نزدیک - بیش‌تر

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شرط تشکیل شبکه‌ی بلور یونی، آن است که نیروهای جاذبه بین یون‌های ناهم‌نام در مقایسه با نیروهای دافعه بین یون‌های هم‌نام، بسیار بیش‌تر باشد، البته پس از تشکیل شبکه‌ی بلور، نیروهای جاذبه و دافعه به تعادل می‌رسند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۷۵- کدام مولکول قطبی و دارای ساختار خمیده است و اتم مرکزی آن در لایه‌ی ظرفیت خود الکترون جفت نشده، دارد؟

NO_۲ (۱) SO_۲ (۲) NH_۳ (۳) SO_۳ (۴)



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. به ساختار لوویس NO_۲ توجه کنید. NO_۲ مولکولی نامتقارن و قطبی است و ساختار خمیده دارد. ضمن این‌که اتم مرکزی آن (N) در لایه‌ی ظرفیت خود، الکترون جفت نشده (منفرد) دارد.

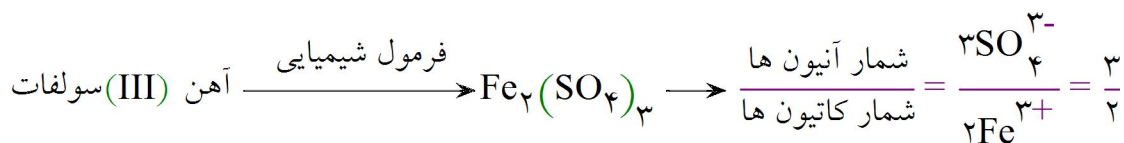
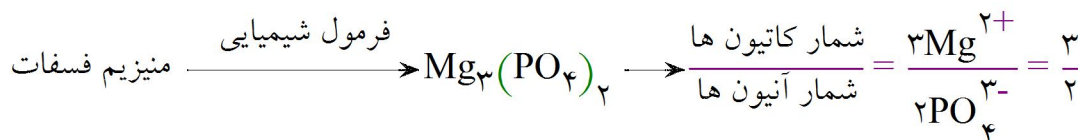
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۷۶- نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون ۱ با نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون ۲ جدول روبه‌رو برابر است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱ و ۲
(۲) ۲ و ۳
(۳) ۱ و ۴
(۴) ۳ و ۴

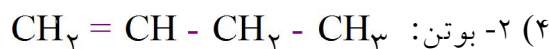
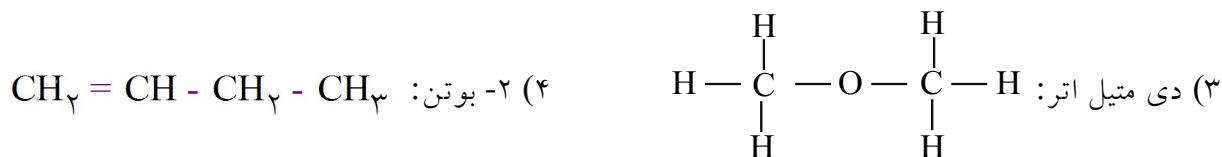
ردیف	ستون	۱	۲
۱		روی نیتريت	پتاسيم كرومات
۲		استرانسیم کربنات	آهن [III] سولفات
۳		منیزيم فسفات	آمونيوم سولفیت
۴		کلسيم هيدروژن فسفات	آلومينیوم فسفات

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ترکیب ردیف ۳ از ستون ۱ منیزیم فسفات می‌باشد و ترکیب ردیف ۲ از ستون ۲ آهن (II) سولفات است.



دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

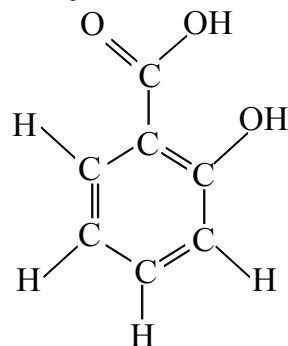
۱۷۷- فرمول شیمیایی کدام ترکیب، نادرست است؟



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ترکیب ارایه شده در گزینه‌ی (۴) مربوط به ۱- بوتن می‌باشد.

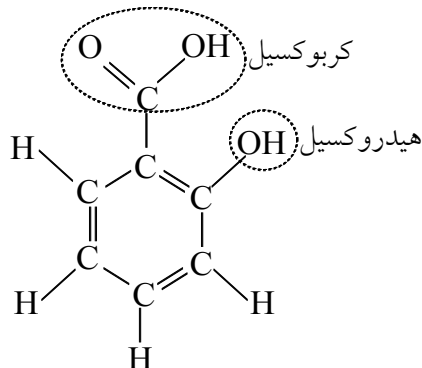
دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۷۸- شکل روبه‌رو، فرمول ساختاری مولکول را نشان می‌دهد و در آن گروه‌های وجود دارند.



- (۱) آسپیرین - هیدروکسیل - کربونیل
- (۲) آسپیرین - کربوکسیل - هیدروکسیل
- (۳) سالیسیلیک اسید - کربوکسیل - هیدروکسیل
- (۴) سالیسیلیک اسید - کربوکسیل - کربونیل

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. این شکل فرمول ساختاری مولکول سالیسیلیک اسید را نشان می‌دهد. گروه‌های کربوکسیل و هیدروکسیل روی آن نشان داده شده است.

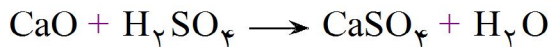


دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۷۹- محلول در آب، خاصیت دارد، تورنسل (لیتموس) در آن به رنگ در می‌آید و با واکنش می‌دهد.

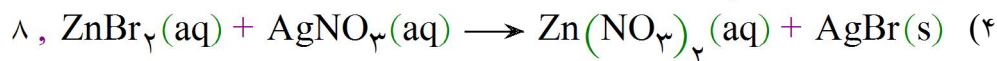
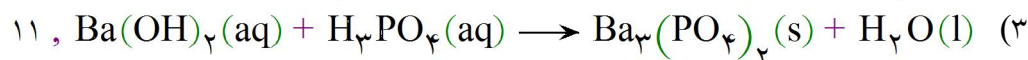
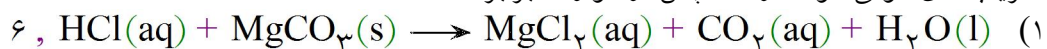
- (۱) کلسیم اکسید - بازی - آبی - H_2SO_4
- (۲) کلسیم اکسید - بازی - سرخ - $NaOH$
- (۳) فسفر پنتا اکسید - اسیدی - سرخ - H_2SO_4
- (۴) کلسیم اکسید - بازی - سرخ - H_2SO_4

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کلسیم اکسید (CaO) یک اکسید فلزی است. اکسیدهای فلزی محلول در آب، خاصیت بازی دارند و تورنسل را به رنگ آبی در می‌آورند و با H_2SO_4 که یک اسید قوی است و در واکنش خنثی شدن شرکت می‌کند.

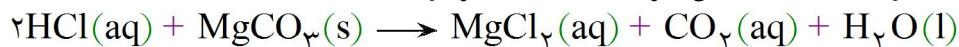


دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۸۰- واکنش پیشنهاد شده در گزینه ی، به صورتی که معادله ی آن نوشته شده انجام می گیرد و مجموع ضریب های مولی مواد در آن، پس از موازنه، برابر است.



گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. معادله ی موازنه شده ی واکنش گزینه ی (۱) در زیر نوشته شده است:



۶ = ۱ + ۱ + ۱ + ۱ + ۲ = مجموع ضریب های مولی

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۸۱- کدام عبارت نادرست است؟

(۴) قانون نسبت های ترکیبی گازها، توسط گی لوساک وضع شد.

(۲) در دمای 0°C و فشار ۱atm، هر مول از گازها، $۲۲/۴$ لیتر حجم دارد.

(۳) در شرایط استاندارد، ۱۰ گرم گاز هیدروژن حجمی برابر حجم ۱۰ گرم اکسیژن دارد.

(۴) براساس قانون آووگادرو، در فشار و دمای ثابت، یک مول از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند.

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. در شرایط استاندارد، حجم مولی گازها با هم برابر است. بنابراین، در شرایط استاندارد، ۱ مول گاز هیدروژن حجمی برابر حجم ۱ مول گاز اکسیژن دارد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، ساده

۱۸۲- کدام مطلب، بیانی از قانون هس است؟

(۱) ΔH هر واکنش چند مرحله ای، برابر جمع جبری مقادیر ΔH های همه مراحل آن است.

(۲) ΔH واکنش هایی در فشار ثابت انجام می گیرند، هم ارز با گرمای مبادله شده است.

(۳) هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی به طور طبیعی در جهتی پیشرفت می کند که به سطح انرژی پایین تر و آنتروپی بیش تر برسد.

(۴) در تغییرات شیمیایی یا فیزیکی، انرژی از بین نمی رود و به وجود نمی آید، بلکه از صورتی به صورت دیگر مبدل می شود.

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. آنتالپی تابع حالت است و به مسیر انجام فرایند بستگی ندارد. بنابر قانون هس، ΔH هر واکنش چند مرحله ای، برابر جمع جبری مقادیر ΔH های همه ی مراحل آن است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، ساده

۱۸۳- ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدروکلریک اسید را به ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار باریم هیدروکسید اضافه می کنیم، پس از انجام واکنش کامل، واکنش دهنده ی اضافی کدام و مولاریته ی آن چند مول بر لیتر است؟

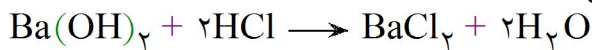
- (۱) باریم هیدروکسید - ۰/۰۱
(۲) باریم هیدروکسید - ۰/۰۰۱
(۳) هیدروکلریک اسید - ۰/۰۲
(۴) هیدروکلریک اسید - ۰/۰۰۲

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد مول واکنش دهنده ها را به دست می آوریم.

$$n(\text{HCl}) = 0.50 \text{ L} \times \frac{0.5 \text{ mol}}{\text{L}} = 0.25 \text{ mol HCl}$$

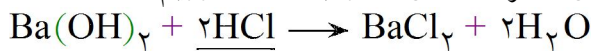
$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0.200 \text{ L} \times \frac{0.5 \text{ mol}}{\text{L}} = 0.10 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2$$

اکنون تعداد مول های به دست آمده را به ضرایب استوکیومتری آنها در معادله ی واکنش زیر تقسیم می کنیم. موردی که مقدار عددی بزرگ تری برای آن به دست آید، واکنش دهنده ی اضافی است.



$$\left. \begin{array}{l} \frac{0.25 \text{ mol HCl}}{2} = 0.125 \\ \frac{0.10 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{1} = 0.10 \end{array} \right\} 0.125 > 0.10 \rightarrow \text{(هیدروکلریک اسید اضافی است)}$$

برای محاسبه ی مولاریته ی هیدروکلریک اسید، ابتدا باید تعداد مول های مصرف شده ی آن را به دست آوریم.



$$\begin{array}{ccc} 0.10 \text{ mol} & x \text{ mol} & \\ 1 & 2 & \end{array} \rightarrow x = 0.20 \text{ mol HCl (مصرف می شود)}$$

(باقی می ماند) $\text{HCl} = 0.25 - 0.20 = 0.05 \text{ mol HCl}$ = مول مصرفی - مول اولیه = مول باقی مانده ی HCl

$$M_{\text{HCl}} = \frac{0.05}{0.25} = 0.2$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، سخت

۱۸۴- اگر ضمن سوختن کامل یک مول گاز بوتان، ۲۶۵۷ کیلوژول گرما آزاد شود و ΔH° تشکیل $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ به ترتیب برابر با $-۳۹۳/۵$ و -۲۴۲ کیلوژول بر مول باشد. ΔH° تشکیل گاز بوتان چند کیلوژول بر مول است؟

(۱) -۱۲۷ (۲) $+۱۲۷$ (۳) -۲۵۴ (۴) $+۲۵۴$

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. معادله ی واکنش سوختن کامل گاز بوتان به صورت زیر است:



چون سوختن بوتان گرماده است، پس ΔH واکنش برابر -۲۶۵۷kJ است. با توجه به اطلاعات موجود در تست و رابطه ی بالا می توان نوشت:

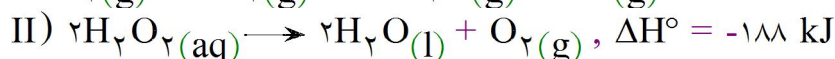
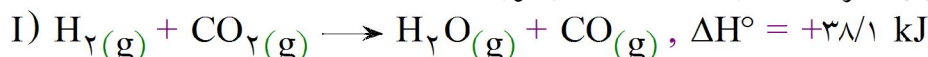
$$\Delta H (\text{واکنش}) = [4\Delta H_f(\text{CO}_2) + 5\Delta H_f(\text{H}_2\text{O})] - [\Delta H_f(\text{C}_4\text{H}_{10}) + \frac{13}{2}\Delta H_f(\text{O}_2)]$$

$$-۲۶۵۷ = [4(-۳۹۳/۵) + 5(-۲۴۲)] - [\Delta H_f(\text{C}_4\text{H}_{10}) + \frac{13}{2}(۰)]$$

$$\Delta H_f(\text{C}_4\text{H}_{10}) = -۱۲۷\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۸۵- با توجه به واکنش های زیر و مقدار ΔH° آن ها، می توان دریافت که در دمای معمولی، واکنش خود به خودی زیرا با سطح انرژی همراه است و علامت ΔS در مورد آن است.



(۲) II - است - کاهش - مثبت

(۱) I - است - افزایش - منفی

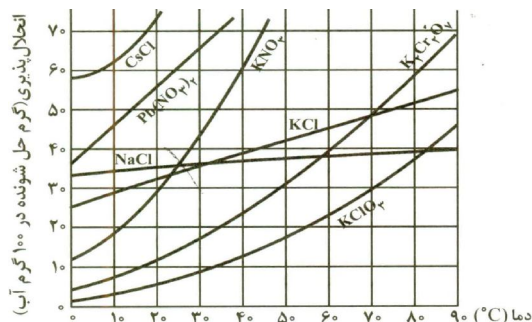
(۴) II - نیست - افزایش - منفی

(۳) I - نیست - کاهش - مثبت

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. واکنش II گرماده است ($\Delta H < ۰$) و با کاهش سطح انرژی همراه می باشد (مساعد). هم چنین تعداد مول های گازی فراورده های آن بیش تر است. بنابراین همراه با افزایش آنتروپی است و علامت ΔS در مورد آن مثبت است (مساعد). وجود دو عامل مساعد آنتالپی و آنتروپی باعث می شود که واکنش II در دماهای معمولی به طور خود به خودی انجام شود.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۸۶- با توجه به شکل روبه‌رو که تغییرات انحلال پذیری چند نمک را در دماهای مختلف در آب نشان می‌دهد، اگر ۲۴ گرم محلول سیرشده‌ی پتاسیم نیترات با دمای 40°C را تا دمای 34°C سرد کنیم. تقریباً چند گرم از این نمک از محلول خارج و به صورت بلور جدا می‌شود؟



- (۱) ۱/۵
(۲) ۴
(۳) ۵/۲
(۴) ۶/۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مطابق نمودار انحلال پذیری پتاسیم نیترات (KNO_3) در دمای 40°C برابر 60 g نمک در 100 g آب می‌باشد. جرم محلول در این دما به صورت روبه‌رو قابل محاسبه است:

$$160\text{ g} = 100\text{ g} + 60\text{ g} = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} = \text{جرم محلول}$$

$$\text{جرم محلول} = 160\text{ g} \quad \text{رسوب} = 10\text{ g} \quad \rightarrow \quad x = 1/5$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۸۷- اگر اعداد ارایه شده در گزینه‌ها مربوط به نقطه‌ی جوش مواد A، B، C و D باشند، کدام دما را می‌توان به نقطه‌ی جوش (بر حسب $^{\circ}\text{C}$) ماده‌ی B نسبت داد؟

مایع	A	B	C	D
آنتالپی تبخیر $\{\text{kJ.mol}^{-1}\}$	۳۰	۳۸/۶	۲۹/۲	۲۶

- (۱) ۳۴/۶
(۲) ۶۱/۳
(۳) ۷۶/۷
(۴) ۷۸/۵

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مایع B آنتالپی تبخیر بیش‌تری نسبت به بقیه دارد و با صرف انرژی بیش‌تری به جوش می‌آید. از این رو نقطه‌ی جوش بالاتری نسبت به سایر گزینه‌ها دارد.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

غلظت این محلول، چند مول بر لیتر است؟ $(H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

$$C_M = \frac{1 \cdot \text{ap}}{M} \rightarrow C_M = \frac{1 \cdot \text{ap}}{M} = \frac{1 \cdot \times \frac{4}{11} \times 1/1}{4} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$
$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{1}{V} = \frac{11}{V} \rightarrow V = 11 \text{ ml}$$

۱۰۰ ml ۴ گرم
۱۰۰۰ x = ۴۰ گرم $\Rightarrow M = \frac{C}{m} = \frac{۴۰}{۴۰} = ۱$ مولار

۱۸۹- در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، به‌جای گروه مولکول صابون، گروه دیگری مانند شرکت دارد

و یک نمونه از این نوع پاک‌کننده‌ها، نام دارد.

(۱) هیدروکسیل - گروه سولفات - دودسیل بنزن سولفات

(۲) هیدروکسیل - گروه سولفونات - دودسیل بنزن سولفونات

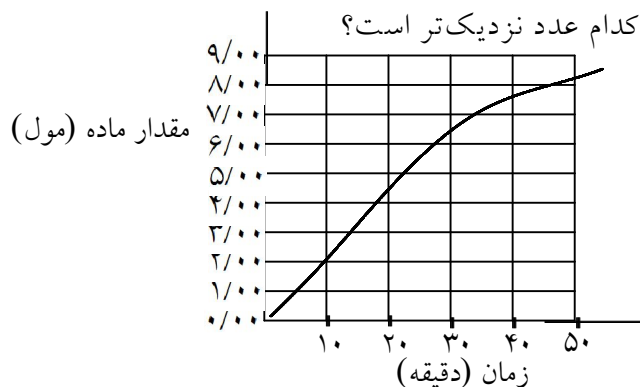
(۳) کریوکسیلات - گروه سولفات - دودسیل بنزن سولفات

(۴) کربوکسیلات - گروه سولفونات - دودسیل بنزن سولفونات

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، ساده

۱۹۰- با توجه به نمودار روبه‌رو، که تغییرات مقدار ماده‌ی B را در واکنش فرضی $A \rightarrow B$ نسبت به زمان در شرایط آزمایش نشان می‌دهد، نسبت سرعت متوسط تشکیل ماده‌ی B در فاصله‌ی زمانی از ۲۰ دقیقه تا ۳۰ دقیقه، به سرعت متوسط تشکیل آن در فاصله‌ی زمانی ۳۰ دقیقه تا ۴۰ دقیقه، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



- (۱) ۱/۵
- (۲) ۲
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۳

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مطابق نمودار، در دقایق ۲۰ و ۳۰ و ۴۰ مقدار ماده‌ی B به ترتیب برابر ۴/۵ و ۶/۵ و ۷/۵ مول می‌باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{سرعت متوسط تشکیل B در فاصله ی زمانی ۲۰ تا ۳۰ دقیقه} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{6/5 - 4/5}{30 - 20} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{سرعت متوسط تشکیل B در فاصله ی زمانی ۳۰ تا ۴۰ دقیقه} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{7/5 - 6/5}{40 - 30} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

با توجه به سرعت‌های به دست آمده می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{سرعت متوسط تشکیل B در فاصله ی زمانی ۲۰ تا ۳۰ دقیقه}}{\text{سرعت متوسط تشکیل B در فاصله ی زمانی ۳۰ تا ۴۰ دقیقه}} = \frac{0.2}{0.1} = 2$$

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۸۶ ، متوسط

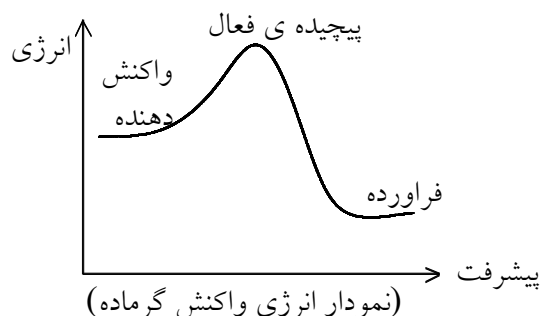
۱۹۱- کدام مطلب درباره‌ی واکنش: $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$, $\Delta H = -72 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، نادرست است؟
(۱) می‌تواند واکنشی برگشت پذیر باشد.

(۲) ساختار پیچیده‌ی فعال در آن به صورت $\begin{matrix} A \cdots A \\ \vdots \quad \vdots \\ B \cdots B \end{matrix}$ است.

(۳) سرعت واکنش رفت در مقایسه با واکنش برگشت، بیش تر است.

(۴) سطح انرژی پیچیده‌ی فعال به سطح انرژی فراورده‌ی آن نزدیک تر است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. این واکنش گرماده است $(\Delta H) < 0$. در واکنش‌های گرماده، که نمودار انرژی آن‌ها به صورت مقابل است) سطح انرژی پیچیده‌ی فعال به سطح انرژی واکنش دهنده‌ها نزدیک تر است.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۹۲- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، که به واکنش تعادلی نمادین: $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ مربوط است، کدام مطلب درست است؟

دما $[^{\circ}\text{C}]$	تعادلی $[A]$	تعادلی $[B]$
۲۰۰	۰/۰۱	۰/۸۴
۳۰۰	۰/۱۷	۰/۷۶
۴۰۰	۰/۲۵	۰/۷۲

(۱) این واکنش تعادلی و گرماده می‌باشد.

(۲) با افزایش دما، ثابت این تعادل بزرگ تر می‌شود.

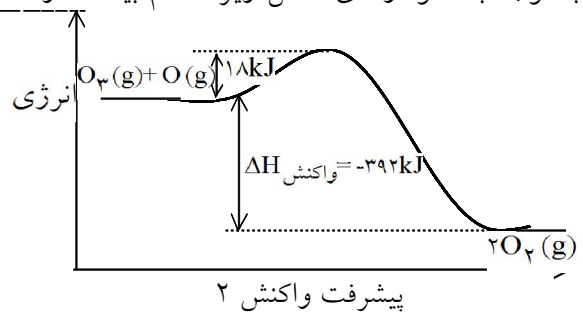
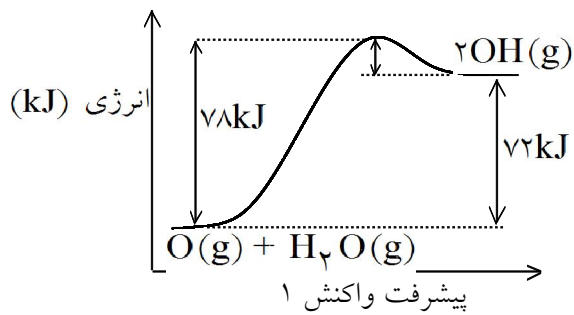
(۳) ثابت این تعادل در دمای 400°C برابر $7.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

(۴) ثابت این تعادل در دمای 200°C برابر $2.17 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اعداد ارائه شده در جدول، با افزایش دما، غلظت تعادلی A افزایش و غلظت تعادلی B کاهش می‌یابد. پس این تعادل گرماده است. به‌طوری که با افزایش دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌گردد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۹۳- با توجه به نمودارهای شکل زیر، کدام بیان نادرست است؟



(۱) سرعت واکنش ۱، از سرعت واکنش ۲، کم تر است.

(۲) تفاوت ΔH دو واکنش برابر با ۳۲۰kJ است.

(۳) در واکنش ۱، انرژی فعال سازی در جهت رفت، ۱۳ برابر آن در جهت برگشت است.

(۴) واکنش ۲ گرماده و انرژی فعال سازی آن در جهت برگشت برابر ۴۱۰kJ است.

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. واکنش (۱) گرماگیر است و ΔH آن برابر $+۷۲\text{kJ}$ می باشد. این در حالی است که واکنش (۲) گرماده است و ΔH آن -۳۹۲kJ است.

بنابراین تفاوت ΔH این دو واکنش به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\Delta H \text{ دو واکنش} = +۷۲ - (-۳۹۲) = +۴۶۴ \text{ kJ}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۹۴- اگر واکنش: $\text{Br}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{BrCl}(\text{g})$; $K = 1/6 \times 10^{-3}$ در ظرفی سربسته با حجم ۲ لیتر در

دمای معین انجام شود و مقدار ۴ مول از هر یک از گازهای کلر و برم در مخلوط تعادلی موجود باشد، مقدار BrCl در حالت تعادل برابر چند مول است؟

(۴) $۰/۰۹$

(۳) $۰/۱۶$

(۲) $۰/۱۸$

(۱) $۰/۰۸$

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا مول های تعادلی کلر و برم را به حجم ظرف تقسیم می نماییم تا غلظت تعادلی آن ها

محاسبه شود:
$$[\text{Br}_2] = [\text{Cl}_2] = \frac{4\text{mol}}{2\text{L}} = 2\text{mol.L}^{-1}$$

غلظت های تعادلی کلر و برم را در رابطه ی ثابت تعادل قرار می دهیم تا غلظت تعادلی BrCl محاسبه شود.

$$K = \frac{[\text{BrCl}]^2}{[\text{Br}_2][\text{Cl}_2]} \rightarrow \frac{1}{6} \times 10^{-3} = \frac{[\text{BrCl}]^2}{(2)(2)} \rightarrow [\text{BrCl}] = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۹۵- در سنجش حجمی محلول هیدروکلریک اسید با محلول سدیم هیدروکسید، در نقطه‌ی هم ارزی، pH محلول برابر است. اگر در این سنجش ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اسید انتخاب شود، برای رسیدن به نقطه‌ی هم ارزی، میلی‌لیتر محلول ۰/۲۵ مولار سدیم هیدروکسید مصرف می‌شود و مولاریته‌ی محلول NaCl تشکیل شده، برابر $mol.L^{-1}$ است.

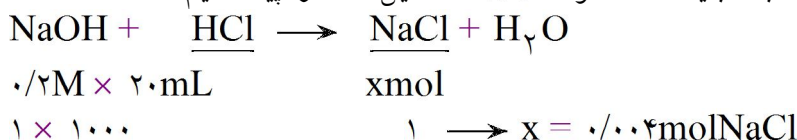
- (۱) ۸ - ۱۴ - ۰/۱۱۱
(۲) ۷ - ۱۴ - ۰/۱۲۵
(۳) ۷ - ۱۶ - ۰/۱۱۱
(۴) ۸ - ۱۶ - ۰/۱۲۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در نقطه‌ی هم ارزی، اسید و باز به‌طور کامل با یک‌دیگر واکنش می‌دهند و pH محلول تقریباً برابر ۷ می‌باشد. در نقطه‌ی هم ارزی رابطه‌ی $M_1 n_1 V_1 = M_2 n_2 V_2$ بدون تقریب برقرار است.

$$(M_1 n_1 V_1)_{NaOH} = (M_2 n_2 V_2)_{HCl}$$

$$0/25 \times 1 \times V_1 = 0/2 \times 1 \times 20 \rightarrow V_1 = 16 \text{ mL NaOH}$$

برای محاسبه‌ی غلظت محلول NaCl تشکیل شده، ابتدا باید تعداد مول NaCl تشکیل شده را پیدا کنیم.



حجم کل محلول نیز برابر مجموع حجم محلول HCl موجود و محلول NaOH اضافه شده به آن است.

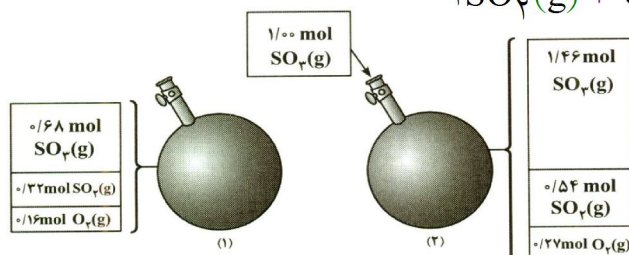
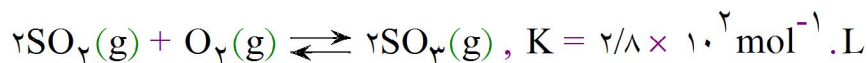
$$20 \text{ mL} + 16 \text{ mL} = 36 \text{ mL} = 0/036 \text{ L}$$

اکنون می‌توان غلظت NaCl تولید شده را به دست آورد.

$$NaCl \text{ مولی غلظت} = \frac{\text{مول NaCl}}{\text{لیتر کل محلول}} = \frac{0/004 \text{ mol}}{0/036 \text{ L}} = 0/111 \text{ mol.L}^{-1}$$

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، سخت

۱۹۶- با توجه به شکل روبه‌رو، که به تعادل گازی:



مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) این شکل به بررسی تأثیر غلظت بر جابه‌جا شدن تعادل بالا مربوط است.

(۲) بر اثر افزوده شدن مقداری $SO_3(g)$ خارج قسمت واکنش (Q) افزایش یافته و مقدار K بیش‌تر می‌شود.

(۳) نسبت غلظت مولی واکنش‌دهنده‌ها در تعادل جدید در مقایسه با تعادل نخست، ثابت مانده است.

(۴) بر اثر افزوده شدن مقداری $SO_3(g)$ و افزایش یافتن خارج قسمت، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مقدار ثابت تعادل (K) فقط وابسته به دما است و با تغییر غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها تغییر نمی‌یابد.

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۹۷- اگر در یک محلول بافر با $\text{pH} = 5/17$ ، غلظت اسید ضعیف HA برابر با $0/15 \text{ mol.L}^{-1}$ و غلظت نمک NaA برابر با $0/3 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد. pK_a این اسید کدام است؟

- (۱) ۴/۴۷ (۲) ۴/۸۷ (۳) ۵/۴۷ (۴) ۵/۸۷

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \text{Log} \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \rightarrow 5/17 = \text{pK}_a + \text{Log} \frac{0/3}{0/15} \rightarrow 5/17 = \text{pK}_a + \text{Log } 2$$

$$\rightarrow 5/17 = \text{pK}_a + 0/3 \rightarrow \text{pK}_a = 4/87$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۹۸- با توجه به داده های جدول روبه رو، می توان دریافت که، قوی ترین اسید و پایدارترین آنیون است.

pK_a	اسید
۴/۸۷	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
۲/۹۰	BrCH_2COOH
۰/۶۵	Cl_3CCOOH
۲/۶۶	FCH_2COOH

(۱) $\text{BrCH}_2\text{COO}^-$ ، BrCH_2COOH

(۲) FCH_2COO^- ، $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

(۳) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-$ ، $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

(۴) Cl_3CCOO^- ، Cl_3CCOOH

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. هر چه اسید قوی تر باشد، مقدار عددی K_a بیش تر ولی pK_a کم تر است. در جدول ارایه شده Cl_3CCOOH کم ترین pK_a را دارد، پس قوی ترین اسید است. هرچه اسید قوی تر باشد، باز مزدوج آن پایدارتر است. بنابراین Cl_3CCOO^- پایدارترین آنیون موجود در گزینه ها است.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۱۹۹- کدام واکنش در شرایط استاندارد، به طور خود به خود پیشرفت می کند و E° این واکنش، برابر چند ولت است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ (ولت)}, E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ (ولت)}$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.38 \text{ (ولت)}, E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.16 \text{ (ولت)}$$



گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

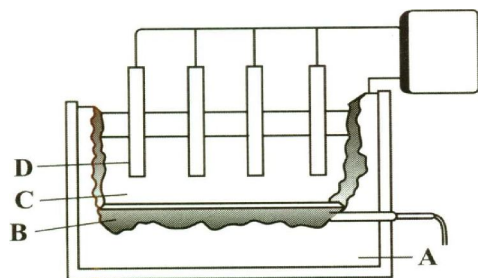
$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{نیم واکنش کاهش}) - E^\circ(\text{نیم واکنش اکسایش}) = -0.16 - (-0.76) = +0.60 > 0$$

نیروی محرکه ی واکنش، عددی مثبت است، پس واکنش گزینه ی (۴) به طور خود به خود پیشرفت دارد. گزینه ی ۲ انجام پذیر است ولی E° واکنش ۰/۳۵ ولت است.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۲۰۰- با توجه به شکل روبه رو که تصویر یک سلول الکترولیتی ویژه ی استخراج آلومینیوم را نشان می دهد، کدام مطلب

نادرست است؟



(۱) A، کاتد گرافیتی است.

(۲) B، آلومینیوم مذاب است.

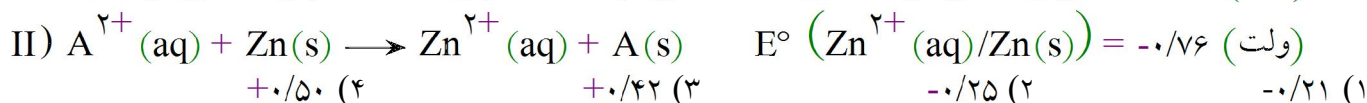
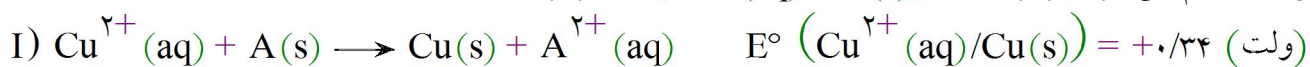
(۳) C، کریولیت مذاب است.

(۴) D، آند گرافیتی است.

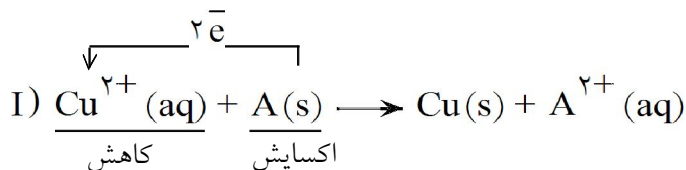
گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. قسمت C مخلوط آلومینا (Al_2O_3) در کریولیت مذاب (Na_3AlF_6) است که به عنوان الکترولیت سلول استفاده می شود.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

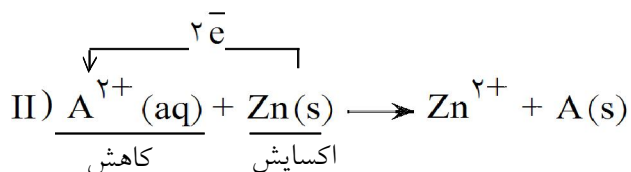
۲۰۱- اگر E° یک سلول الکتروشیمیایی که در آن واکنش I انجام می‌گیرد با E° یک سلول الکتروشیمیایی دیگر که در آن واکنش II، انجام می‌گیرد، برابر باشد، $E^\circ (A^{2+}(aq) / A(s))$ برابر چند ولت است؟



گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$E^\circ (I \text{ سلول}) = E^\circ (\text{کاهش}) - E^\circ (\text{اکسایش}) = E^\circ \left(\frac{Cu^{2+}}{Cu} \right) - E^\circ \left(\frac{A^{2+}}{A} \right) = +0.34 - E^\circ \left(\frac{A^{2+}}{A} \right)$$



$$E^\circ (I \text{ سلول}) = E^\circ (\text{کاهش}) - E^\circ (\text{اکسایش}) = E^\circ \left(\frac{A^{2+}}{A} \right) - E^\circ \left(\frac{Zn^{2+}}{Zn} \right) = E^\circ \left(\frac{A^{2+}}{A} \right) + 0.76$$

مطابق صورت تست، E° سلول I با E° سلول II برابر است، پس می‌توان نوشت:

$$E^\circ (I \text{ سلول}) = E^\circ (II \text{ سلول}) \longrightarrow +0.34 - E^\circ \left(\frac{A^{2+}}{A} \right) = E^\circ \left(\frac{A^{2+}}{A} \right) + 0.76 \longrightarrow$$

$$E^\circ \left(\frac{A^{2+}}{A} \right) = -0.21 \text{ ولت}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۶ ، متوسط

۲۰۲- اگر ۲۰ گرم هیدروژن را با ۱۱ مول گاز اکسیژن در یک ظرف سربسته مخلوط کرده و در آن جرقه‌ی الکتریکی ایجاد کنیم تا با هم واکنش کامل دهند، در پایان واکنش، مول آب تشکیل می‌شود و مول گاز باقی می‌ماند. (عددها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۱۰، ۵، هیدروژن (۲) ۱۰، ۶، اکسیژن (۳) ۱۲، ۵، اکسیژن (۴) ۱۲، ۶، اکسیژن

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مرحله‌ی اول: جرم گاز هیدروژن را تبدیل به مول می‌کنیم.

$$? \text{mol H}_2 = 20 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} = 10 \text{ mol H}_2$$

مرحله‌ی دوم: تعداد مول هر یک از واکنش‌دهنده‌ها را به ضریب استوکیومتری آن در معادله‌ی واکنش $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ تقسیم می‌کنیم. موردی که مقدار عددی کوچک‌تری برای آن به دست آید، محدود کننده است.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{10 \text{ mol H}_2}{2} = 5 \\ \frac{11 \text{ mol O}_2}{1} = 11 \end{array} \right\} 5 < 11 \rightarrow \text{(هیدروژن محدود کننده است)}$$

مرحله‌ی سوم: اکنون مقدار مول آب تشکیل شده را می‌توان توسط واکنش دهنده‌ی محدود کننده یعنی هیدروژن به دست آورد.

$$? \text{mol H}_2\text{O} = 10 \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}_2} = 10 \text{ mol H}_2\text{O}$$

برای پیدا کردن مول اکسیژن باقی مانده، ابتدا مول مصرفی آن را پیدا می‌کنیم و سپس از مول اولیه‌ی آن کم می‌کنیم.

$$? \text{mol H}_2\text{O} = 10 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2} = 5 \text{ mol O}_2 \text{ (مصرف می شود)}$$

$$\text{O}_2 = 11 - 5 = 6 \text{ mol O}_2 \text{ = مول مصرفی - مول اولیه = مول باقی مانده ی O}_2$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۷ ، سخت

۲۰۳- از روی عدد کوانتومی اوربیتالی (I) ، می‌توان اوربیتال‌های اتمی را در هر معین و آن‌ها را مشخص کرد.

- (۱) شمار- لایه- شکل
(۲) شمار- زیرلایه- شکل
(۳) شکل- لایه- جهت‌گیری
(۴) شکل- زیرلایه- جهت‌گیری

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. عدد کوانتومی دوم یا اوربیتالی، نوع زیرلایه و شکل اوربیتال‌های اتمی را مشخص می‌کند. هم‌چنین شمار اوربیتال‌های موجود در هر زیرلایه را می‌توان به کمک رابطه‌ی مقابل به دست آورد.

$$1 + 2 = 3 \text{ = شمار اوربیتال های زیرلایه}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۰۴- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هر عنصر، طیف نشری خاص خود را دارد که مانند اثر انگشت، وسیله‌ی شناسایی آن است.
- (۲) رادفورد در آزمایش خود ورقه‌ی بسیار نازکی از طلا را با ذرات پرانرژی بتا بمباران کرد.
- (۳) تامسون باور داشت که الکترون‌ها در فضای کروی ابرگونه‌ای با بار الکتریکی منفی پراکنده‌اند.
- (۴) شمار پروتون‌های اتم هر عنصر را عدد اتمی و شمار نوترون‌های اتم هر عنصر را عدد جرمی آن عنصر می‌گویند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۲) رادفورد ورقه‌ی بسیار نازکی از طلا را با ذرات پرانرژی آلفا بمباران کرد.
- (۳) تامسون باور داشت که الکترون‌ها در فضای کروی ابرگونه‌ای با بار الکتریکی مثبت پراکنده‌اند.
- (۴) عدد جرمی، مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم هر عنصر است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، ساده

۲۰۵- کدام مطلب درست است؟

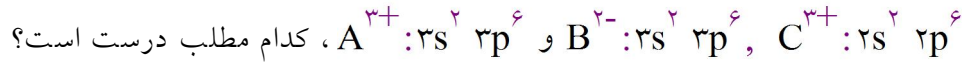
- (۱) اتم کروم ($^{24}_{24}\text{Cr}$)، در زیر لایه‌ی $4s$ خود، ۲ الکترون دارد.
- (۲) اتم مس ($^{29}_{29}\text{Cu}$)، در زیر لایه‌ی $3d$ خود، ۹ الکترون دارد.
- (۳) در هر گروه اصلی از جدول تناوبی، از بالا به پایین، واکنش‌پذیری عنصرها کاهش می‌یابد.
- (۴) در هر دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست، خصلت نافلزی عنصرها افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) اتم کروم در زیرلایه‌ی $4s$ خود تنها یک الکترون دارد.
 $^{24}_{24}\text{Cr}: [^{18}_{18}\text{Ar}] 3d^5 4s^1$
- (۲) اتم مس در زیرلایه‌ی $3d$ خود، ۱۰ الکترون دارد.
 $^{29}_{29}\text{Cu}: [^{18}_{18}\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$
- (۳) در گروه‌های فلزی، از بالا به پایین واکنش‌پذیری فلزها افزایش و در گروه‌های نافلزی بالا به پایین واکنش‌پذیری نافلزها کاهش می‌یابد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، ساده

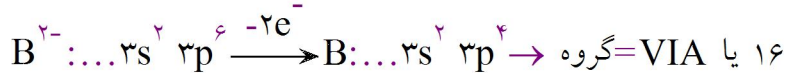
۲۰۶- با توجه به آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت یون‌های تک اتمی گازی:



(۱) A ، یک عنصر واسطه است. (۲) C عنصری اصلی با عدد اتمی ۱۵ است.

(۳) ترکیبی با فرمول BO_3 ، ساختار خطی دارد. (۴) A و C عنصرهای متعلق به یک گروه جدول تناوبی‌اند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا آرایش الکترونی اتم‌های خنثی A ، B و C و شماره‌ی گروه آن‌ها را پیدا می‌کنیم.



بررسی هر چهار گزینه:

(۱) A متعلق به گروه ۳ فرعی می‌باشد و یک عنصر واسطه است.

(۲) C عنصری اصلی با عدد اتمی ۱۳ است.

(۳) B در گروه VIA قرار دارد و در لایه‌ی ظرفیت ۶ الکترون دارد.

از این رو BO_3 ساختار خمیده دارد.

(۴) A در گروه III B ولی C در گروه III A جدول تناوبی است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۰۷- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک‌اتمی A^{4+} ، برابر ۲۳ باشد، عنصر A در کدام گروه و کدام دوره‌ی جدول تناوبی جای دارد؟

(۱) ۱۴- چهارم (۲) ۱۵- پنجم (۳) VIA- چهارم (۴) IVA- پنجم

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون A^{4+} برابر ۲۳ می‌باشد، اتم A نسبت به A^{4+} تعداد ۴ الکترون بیشتر دارد، از این رو در اتم خنثای A تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها ۴ واحد کم‌تر بوده و برابر ۱۹ می‌باشد. در اتم‌های خنثی تعداد الکترون‌ها با پروتون‌ها برابر است و می‌توان گفت تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها نیز برابر ۱۹ می‌باشد ($N-Z=19$).

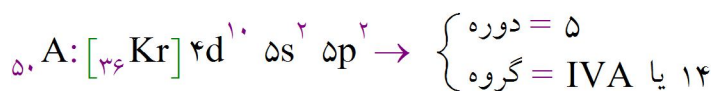
از طرفی عدد جرمی عنصر A برابر ۱۱۹ می‌باشد و این مطلب نشان می‌دهد، مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های A برابر ۱۱۹ است ($N+Z=119$).

$$\begin{cases} N+Z=119 \\ N-Z=19 \end{cases}$$

$$2N=138 \rightarrow N=69$$

$$N+Z=119 \rightarrow 69+Z=119 \rightarrow Z=50$$

عدد اتمی عنصر A برابر ۵۰ می‌باشد. اکنون می‌توان دوره و گروه آن را به دست آورد.



دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، ساده

۲۰۸- کدام مطلب نادرست است؟

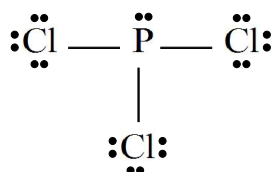
- (۱) جامدهای یونی، به نسبت سخت و شکننده‌اند.
 - (۲) نقطه‌های ذوب و جوش بیش‌تر جامدهای یونی، بالاست.
 - (۳) جامدهای یونی، برخلاف انواع دیگر جامدها، رسانای جریان برق‌اند و ضمن عبور دادن جریان برق از خود تجزیه می‌شوند.
 - (۴) انرژی شبکه‌ی بلور جامدهای یونی، برابر انرژی آزاد شده، ضمن تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده‌ی آن است.
- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. جامدهای یونی، در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند و فقط در حالت مذاب یا محلول، رسانای جریان برق می‌باشند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، ساده

۲۰۹- در مولکول ، قاعده‌ی هشتایی پایدار در مورد اتم مرکزی رعایت شده است، شکل آن و ترکیبی است.

- (۱) PCl_3 - هرمی - قطبی
- (۲) SO_3 - خمیده - قطبی
- (۳) SF_4 - هرمی - ناقطبی
- (۴) CS_2 - خمیده - ناقطبی

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید، اتم P در مولکول PCl_3 از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کند. این مولکول دارای ۳ قلمرو پیوندی و ۱ قلمرو ناپیوندی است و شکل آن هرمی می‌باشد و به دلیل وجود جفت الکترون تنها روی اتم مرکزی، ترکیبی قطبی است.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۱۰- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام پیوند در مرز بین پیوندهای قطبی و ناقطبی قرار دارد؟

نماد عنصر	Li	Sn	P	C	N	O	F
الکترونگاتیوی	۱/۰	۱/۸	۲/۱	۲/۵	۳	۳/۵	۴

- (۱) P-C
- (۲) Sn-O
- (۳) Li-N
- (۴) Sn-F

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اگر تفاوت الکترونگاتیوی بین دو اتم کم‌تر از ۰/۴ باشد، کووالانسی ناقطبی تشکیل می‌شود و اگر تفاوت الکترونگاتیوی در گستره‌ی ۰/۴ تا ۱/۷ باشد، پیوند بین دو اتم، کووالانسی قطبی در نظر گرفته می‌شود. اختلاف الکترونگاتیوی P و C برابر $2/1 - 2/5 = 0/4$ می‌باشد. از این‌رو پیوند P-C در مرز بین پیوندهای قطبی و ناقطبی قرار دارد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۱۱- با توجه به ساختار لوویس مولکول $\ddot{\text{O}}=\text{M}<\begin{matrix} \ddot{\text{O}}: \\ \ddot{\text{O}}: \end{matrix}$ ، اتم M به عنصر کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد و در

حالت گازی در لایه‌ی ظرفیت خود، چندالکترون دارد و در میان آن‌ها چند الکترون به صورت جفت‌شده در اوربیتال‌ها جای دارند؟

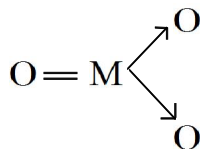
(۴) ۴-۶-۱۶

(۳) ۴-۶-۶

(۲) ۲-۴-۱۶

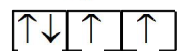
(۱) ۲-۴-۶

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. روش اول: ساختار ارایه‌شده نشان می‌دهد، اتم M دو پیوند داتیو و یک پیوند دوگانه با اتم‌های اکسیژن کناری برقرار کرده است. ساختار موردنظر را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:



اتم M در هر پیوند داتیو، دو الکترون و در پیوند دوگانه نیز دو الکترون به اشتراک گذاشته است. پس اتم M در مجموع ۶ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارد و در گروه VIA یا ۱۶ می‌باشد. در ضمن آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱۶ نشان می‌دهد که در اوربیتال‌های لایه‌ی ظرفیت، ۴ الکترون به صورت جفت‌شده دارند.

آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت عنصرهای گروه VIA یا ۱۶ : ns^2 np^4



روش دوم: برای پیدا کردن شماره گروه یک عنصر در یک ترکیب می‌توانید از رابطه‌ی زیر استفاده کنید.

بار - تعداد اتم‌های اطراف به جز S و O + شماره گروه قدیمی اتم مرکزی = تعداد قلمرو اتم مرکزی

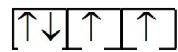
۲

بنابراین در مورد ترکیب موردنظر می‌توان چنین نوشت:

شماره گروه قدیمی M \rightarrow ۱۶ یا VIA \rightarrow ۶ = شماره گروه قدیمی M \rightarrow ۳ = $\frac{\text{شماره گروه قدیمی M}}{2}$

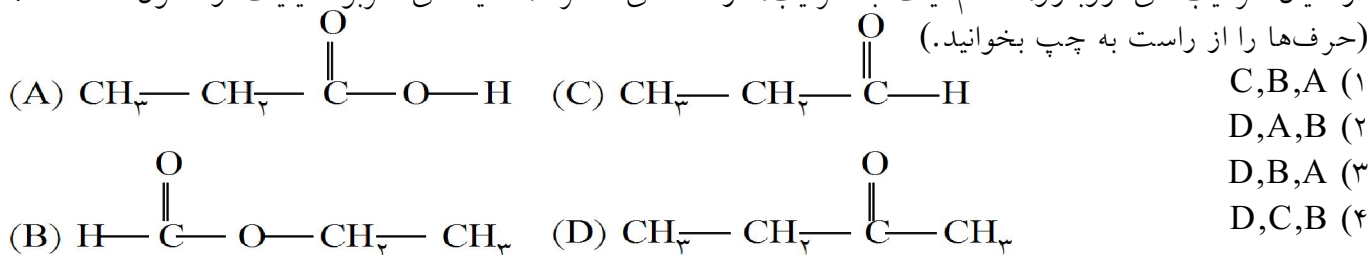
عنصر مورد نظر در گروه VIA قرار دارد، بنابراین در لایه‌ی ظرفیت خود ۶ الکترون دارد که در این میان ۴ الکترون به صورت جفت‌شده هستند. این موضوع را می‌توانید در آرایش الکترونی زیر ببینید.

آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت عنصرهای گروه VIA یا ۱۶ : ns^2 np^4



دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۱۲- در میان ترکیب‌های روبه‌رو، کدام یک به ترتیب، از دسته‌ی استرها، اسیدهای کربوکسیلیک و کتون‌ها هستند؟
(حرف‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ترکیب A دارای گروه عاملی کربوکسیل ($-\text{COOH}$)، ترکیب B دارای گروه عاملی استری ($-\text{COO}-$)، ترکیب C دارای گروه آلدهیدی ($-\text{CHO}$) و ترکیب D دارای گروه کتون ($-\text{CO}-$) هستند. از این‌رو A یک کربوکسیلیک اسید، B یک استر، C یک آلدهید و D یک کتون است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، ساده

۲۱۳- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول پنتین، چند برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول نفتالن است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\text{شمار H در پنتین } (\text{C}_5\text{H}_{12})}{\text{شمار C در پنتین } (\text{C}_5\text{H}_{12})} = \frac{12}{5} \\ \frac{\text{شمار H در نفتالن } (\text{C}_{10}\text{H}_8)}{\text{شمار C در نفتالن } (\text{C}_{10}\text{H}_8)} = \frac{8}{10} \end{array} \right\} \frac{\frac{12}{5}}{\frac{8}{10}} = \frac{10}{5} = 2$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۱۴- اگر ۲ گرم کلسیم کربنات را در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار HCl وارد کنیم تا به طور کامل با هم واکنش دهند، واکنش دهنده محدودکننده است و لیتر گاز در شرایط STP آزاد می‌شود.

$$(C=۱۲, O=۱۶, Ca=۴۰: g.mol^{-1})$$

- (۱) هیدروکلریک اسید - ۰/۲۲۴ - CO_2
 (۲) کلسیم کربنات - ۰/۲۲۴ - Cl_2
 (۳) کلسیم کربنات - ۰/۴۴۸ - CO_2
 (۴) هیدروکلریک اسید - ۰/۴۴۸ - Cl_2

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد مول‌های واکنش دهنده‌ها را به دست می‌آوریم.

$$?molCaCO_3 = \frac{2gCaCO_3}{100gCaCO_3} \times 1molCaCO_3 = 0.02molCaCO_3$$

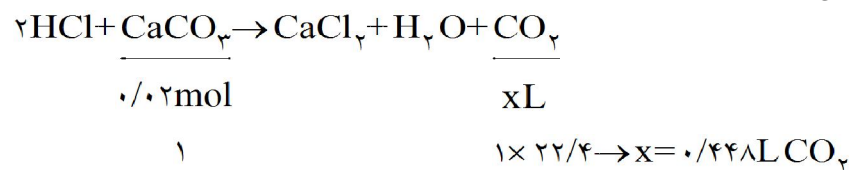
$$?molHCl = 0.1L \times 0.5 \frac{mol}{L} = 0.05molHCl$$

تعداد مول‌های به دست آمده را به ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله‌ی

$2HCl + CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ تقسیم می‌کنیم. موردی که مقدار عددی کم‌تری برای آن به دست آید، محدودکننده است.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{0.02molCaCO_3}{1} = 0.02 \\ \frac{0.05molHCl}{2} = 0.025 \end{array} \right\} 0.02 < 0.025 \rightarrow CaCO_3 \text{ محدودکننده است}$$

اکنون می‌توان حجم گاز CO_2 حاصل از واکنش را توسط محدودکننده به دست آورد.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۱۵- اگر ۲۰ گرم گاز هیدروژن را با ۱۱ مول گاز اکسیژن در یک ظرف سربسته مخلوط کرده و در آن جرقه‌ی الکتریکی ایجاد کنیم تا با هم واکنش کامل دهند، در پایان واکنش، مول آب تشکیل می‌شود و مول گاز

..... باقی می‌ماند. ($H=1\text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱-۱۰- هیدروژن (۲) ۶-۱۰- اکسیژن (۳) ۶-۵- هیدروژن (۴) ۶-۵- اکسیژن

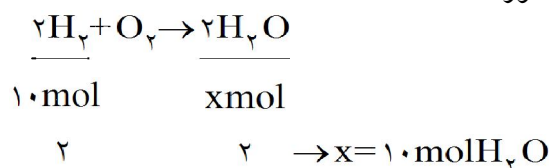
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم گاز هیدروژن را تبدیل به مول می‌نماییم.

$$? \text{molH}_2 = 20 \text{ gH}_2 \times \frac{1 \text{ molH}_2}{2 \text{ gH}_2} = 10 \text{ molH}_2$$

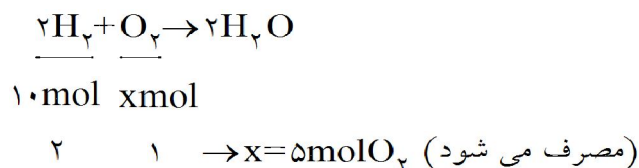
تعداد مول واکنش‌دهنده‌ها را به ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله‌ی $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ تقسیم می‌نماییم. موردی که مقدار عددی کم‌تری برای آن به دست آید، محدودکننده است.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{10 \text{ molH}_2}{2} = 5 \\ \frac{11 \text{ molO}_2}{1} = 11 \end{array} \right\} \text{H}_2 \text{ محدودکننده است} \rightarrow 5 < 11$$

اکنون می‌توان تعداد مول آب تشکیل‌شده را توسط محدودکننده به دست آورد.



تعداد مول اکسیژن مصرف‌شده نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود.



$$11 - 5 = 6 \text{ molO}_2 = \text{مول مصرفی} - \text{مول اولیه} = \text{مول باقی مانده اکسیژن}$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۸۸ ، متوسط

۲۱۶- براساس معادله‌ی واکنش: $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، از تجزیه‌ی گرمایی ۵۰ گرم آمونیم نیترات ۸۰ درصد خالص با بازدهی ۸۰ درصد، چند لیتر گاز N_2O در شرایط استاندارد، می‌توان به دست آورد؟

$$(\text{H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g. mol}^{-1})$$

$$11/2 \text{ (۴)}$$

$$8/96 \text{ (۳)}$$

$$6/72 \text{ (۲)}$$

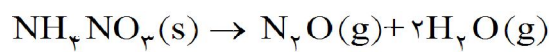
$$4/48 \text{ (۱)}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. روش اول: روابط استوکیومتری

$$\text{LN}_2\text{O} = 50 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{100 \text{ g (خالص)}}{100 \text{ g (خالص)}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L N}_2\text{O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} \times \frac{80}{100} = 8.96 \text{ L N}_2\text{O}$$

بازده

روش دوم: تناسب‌های هم‌ارزی



$$50 \text{ g} \times \frac{80}{100} \times \frac{80}{100} = x \text{ L}$$

$$1 \times 80$$

$$1 \times 22.4 \rightarrow x = 8.96 \text{ L N}_2\text{O}$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، سخت

۲۱۷- کدام عبارت نادرست است؟

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

(۱) ۱۵ گرم استیک اسید، شامل $10^{23} \times 1/5275$ عدد مولکول است.

(۲) در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای مختلف، حجم برابر دارند.

(۳) استوکیومتری واکنش‌ها، برحسب مول مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

(۴) شمار اتم‌ها در ۹۰ گرم آب با شمار اتم‌ها در ۴۸ گرم متان برابر است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 12 + 3(1) + 12 + 2(16) + 1 = 60 \text{ g. mol}^{-1}$$

به دو روش می‌توان تعداد مولکول‌های موجود در ۱۵ گرم استیک اسید را به دست آورد.

روش اول: روابط استوکیومتری

$$\text{CH}_3\text{COOH} \text{ مولکول } x = 15 \text{ g CH}_3\text{COOH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{60 \text{ g CH}_3\text{COOH}} \times \frac{6.022 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}} = 1.5055 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$

روش دوم: تناسب‌های هم‌ارزی



$$15 \text{ g}$$

$$x \text{ مولکول}$$

$$60$$

$$6.022 \times 10^{23} \rightarrow x = 1.5055 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۱۸- اگر ۵ گرم از یک قطعه فلزی خالص، با از دست دادن ۵۸/۷۵ ژول گرما، از دمای 70°C به 20°C برسد، این فلز کدام است؟

- (۱) آلومینیم ($c = 0.902 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)
 (۲) نقره ($c = 0.235 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)
 (۳) سرب ($c = 0.129 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)
 (۴) نیکل ($c = 0.340 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. کافی است ظرفیت گرمایی ویژه فلز موردنظر را به دست آورید.

$$c = \frac{q}{m} \cdot \Delta T = \frac{58.75}{5 \times 50} = 0.235 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$$

بنابراین فلز موردنظر، نقره می باشد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۱۹- براساس واکنش گازی: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H = -242 \text{ kJ}$ ، اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و

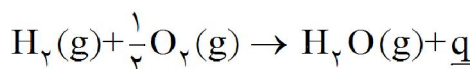
هیدروژن با حجم ۸/۴ لیتر در شرایط استاندارد، بر اثر جرقه، به طور کامل با هم واکنش دهند به طوری که چیزی از آنها باقی نماند، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

- (۱) ۶۰/۵ (۲) ۹۰/۷۵ (۳) ۱۱۲ (۴) ۱۲۱

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. روابط استوکیومتری

$$? \text{ kJ} = 8.4 \text{ L} (\text{H}_2 + \text{O}_2) \times \frac{1 \text{ mol} (\text{H}_2 + \text{O}_2)}{22.4 \text{ L} (\text{H}_2 + \text{O}_2)} \times \frac{242 \text{ kJ}}{1.5 \text{ mol} (\text{H}_2 + \text{O}_2)} = 60.5 \text{ kJ}$$

روش دوم: تناسب های هم ارز



۸/۴ L

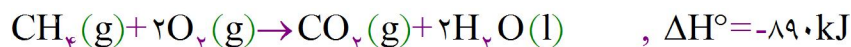
x kJ

۱/۵ × ۲۲/۴

۲۴۲ → x = ۶۰/۵ kJ

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۲۰- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° واکنش: $\text{C}(\text{گرافیت}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ ، چند کیلوژول است؟



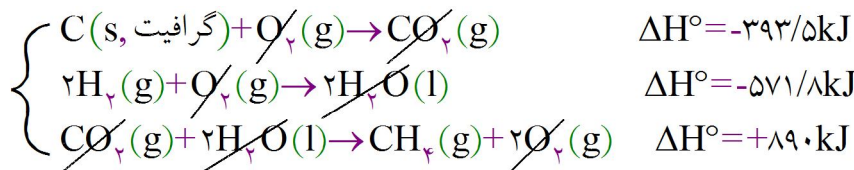
(۴) -۹۷/۹

(۳) -۸۹/۷

(۲) -۸۴/۳

(۱) -۷۵/۳

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. طرفین واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب کرده، واکنش سوم را معکوس کرده، سپس هر ۳ واکنش را با هم جمع می‌کنیم.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۲۱- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مقایسه درباره‌ی دمای انجماد محلول سه ماده‌ی پیشنهادشده، درست است؟

ماده ی حل شده	پتاسیم کلرید	شکر	منیزیم کلرید
مولالیتة ی محلول	۱/۵	۲	۱/۲
دمای شروع انجماد محلول °C	t_1	t_2	t_3

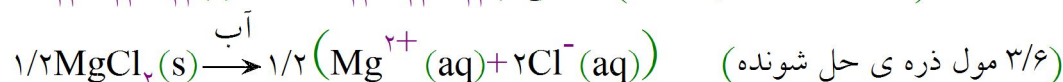
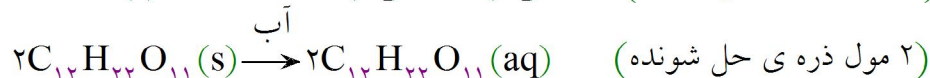
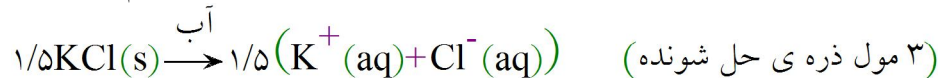
(۱) $t_3 < t_1 < t_2$

(۲) $t_2 < t_1 < t_3$

(۳) $t_1 < t_2 < t_3$

(۴) $t_1 < t_3 < t_2$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد ذره‌های حل‌شونده را در هر یک از این ۳ محلول به دست می‌آوریم.



هر چه تعداد ذره‌های حل‌شونده‌ی غیرفرار بیشتر باشد، دمای شروع انجماد محلول پایین‌تر است. بنابراین $t_3 < t_1 < t_2$ می‌باشد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۲۲- اگر درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه‌ی محلول آن، برابر ۲۰ درصد باشد، این محلول چند مولال است؟

$$(H=1, O=16, Na=23: g.mol^{-1})$$

$$7/252 \quad (4)$$

$$6/25 \quad (3)$$

$$5/425 \quad (2)$$

$$4/25 \quad (1)$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. محلول ۲۰ درصد جرمی است. یعنی در هر ۱۰۰ گرم محلول، ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید وجود دارد.

$$gH_2O = 100 - 20 = 80 \quad \text{جرم حل شونده} - \text{جرم محلول} = \text{جرم حلال}$$

به بیان دیگر، در هر ۸۰ گرم حلال (آب) مقدار ۲۰ گرم سدیم هیدروکسید حل شده است. برای پیدا کردن مولالیت‌ه‌ی محلول، کافی است تعداد مول‌های سدیم هیدروکسید را در ۱۰۰۰ گرم حلال (آب) به دست آورید. برای این منظور می‌توانید از دو روش زیر استفاده کنید.

روش اول: روابط استوکیومتری

$$?molNaOH = 1000 \cdot gH_2O \times \frac{20 \cdot gNaOH}{80 \cdot gH_2O} \times \frac{1molNaOH}{40 \cdot gNaOH} = 6/25molNaOH$$

بنابراین در هر ۱۰۰۰ گرم، مقدار ۶/۲۵ مول NaOH حل شده است. پس محلول ۶/۲۵ مولال است.

روش دوم: تناسب‌های هم‌ارزی

$$80 \cdot gH_2O \approx 20 \cdot gNaOH$$

$$1000 \quad x \quad \rightarrow x = 250 \cdot gNaOH \quad \rightarrow n_{NaOH} = \frac{250}{40} = 6/25mol$$

بنابراین در هر ۱۰۰۰ گرم آب، مقدار ۶/۲۵ مول NaOH حل شده است. پس محلول ۶/۲۵ مولال است.

دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۲۳- ۱۰۰ گرم محلول نقره سولفات با غلظت ۱۵/۶ppm، شامل چند مول از این نمک است؟

$$(O=16, S=32, Ag=108: g.mol^{-1})$$

$$15/6 \times 10^{-4} \quad (4)$$

$$12/3 \times 10^{-3} \quad (3)$$

$$5 \times 10^{-6} \quad (2)$$

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

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 15/6 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{100g} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم حل شونده} = 1/56 \times 10^{-3} gAg_2SO_4$$

اکنون باید جرم نقره سولفات را تبدیل به مول نماییم.

$$M(Ag_2SO_4) = 2(108) + 32 + 4(16) = 312 g.mol^{-1}$$

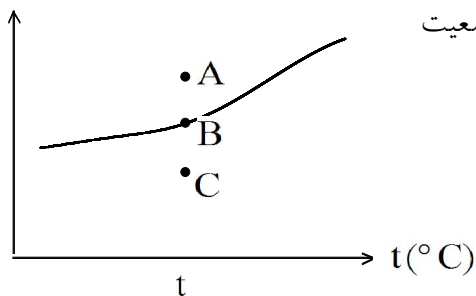
$$?molAg_2SO_4 = 1/56 \times 10^{-3} g \times \frac{1mol}{312g} = 5 \times 10^{-6} molAg_2SO_4$$

دیپیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۲۴- با توجه به شکل روبه‌رو، نقاط B، C و A، به ترتیب وضعیت

محلول را به کدام صورت در دمای t نشان می‌دهند؟

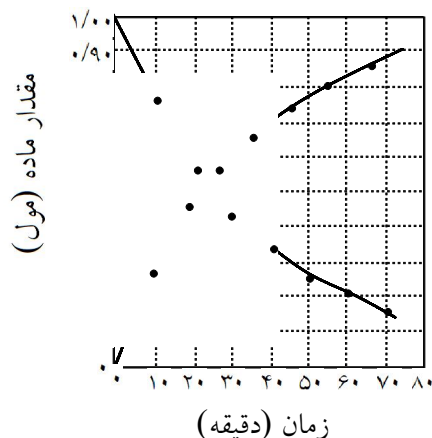
انحلال پذیری



- (۱) سیرنشده - فوق سیرشده - سیرشده
- (۲) سیرنشده - سیرشده - فوق سیرشده
- (۳) سیرشده - فوق سیرشده - سیرنشده
- (۴) سیرشده - سیرنشده - فوق سیرشده

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی B دقیقاً روی نمودار انحلال‌پذیری است و وضعیت محلول را در حالت سیرشده نشان می‌دهد. نقطه‌ی C زیر نمودار انحلال‌پذیری است یعنی مقدار حل‌شونده کم‌تر از حالت سیرشده است و محلول سیرنشده را نشان می‌دهد و نقطه‌ی A بالاتر از نمودار انحلال‌پذیری است یعنی مقدار حل‌شونده بیشتر از حالت سیرشده است و محلول فوق سیرشده یا فراسیرشده را نشان می‌دهد.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، ساده



۲۲۵- نمودارهای شکل روبه‌رو را به تغییرات مول مواد نسبت به پیشرفت واکنش، در کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ سرعت متوسط واکنش برحسب مصرف واکنش‌دهنده در فاصله‌ی زمانی داده شده، چند مول بر دقیقه است؟

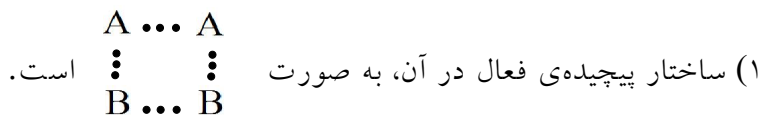
- (۱) $0.12, A \rightarrow B$
- (۲) $0.12, A \rightarrow B$
- (۳) $0.15, A \rightarrow B + C$
- (۴) $0.15, A \rightarrow 2B + C$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با گذشت زمان، واکنش‌دهنده مصرف و فراورده تولید می‌شود. پس نمودار نزولی متعلق به واکنش‌دهنده و نمودار صعودی متعلق به فراورده است. از آن جا که در یک زمان معین، تغییر غلظت واکنش‌دهنده با فراورده برابر است، پس باید ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر باشد. پس این نمودار می‌تواند متعلق به $A \rightarrow B$ یا $A \rightarrow B + C$ باشد (رد گزینه‌ی ۴). اکنون سرعت مصرف واکنش‌دهنده را در فاصله‌ی زمانی داده‌شده به دست می‌آوریم.

$$\left. \begin{aligned} \Delta n_A &= n_2 - n_1 = 0.15 - 1.0 = -0.85 \text{ mol} \\ \Delta t &= t_2 - t_1 = 70 - 0 = 70 \text{ min} \end{aligned} \right\} \rightarrow \bar{R}_A = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{-0.85 \text{ mol}}{70 \text{ min}} = 0.012 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۲۶- کدام مطلب درباره‌ی واکنش نمادین $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$, $\Delta H = -30 \text{ kJ}$ نادرست است؟



(۲) انرژی فعال‌سازی واکنش، در جهت برگشت بیش‌تر است.

(۳) مجموع انرژی پیوندی واکنش‌دهنده‌ها، در مقایسه با فرآورده‌ها بیش‌تر است.

(۴) سطح انرژی پیچیده‌ی فعال، به سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها نزدیک‌تر است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. برای محاسبه‌ی ΔH واکنش یا استفاده از انرژی‌های پیوندی از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

$\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{مجموع انرژی پیوندی واکنش دهنده‌ها}] - [\text{مجموع انرژی پیوندی فراورده‌ها}]$
چون ΔH واکنش منفی است، پس حتماً مجموع انرژی‌های پیوندی فراآورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۲۷- در واکنش تعادلی گازی: $2NOCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) + Cl_2(g); K = 250$ ، که در یک ظرف سربسته‌ی دو لیتری در دمای آزمایش برقرار است، اگر در حالت تعادل، مقدار 0.4 مول NO_2 و 0.2 مول $NOCl$ در ظرف وجود داشته باشد، مقدار گاز اکسیژن در مخلوط به حالت تعادل، چند مول است؟

(۱) 0.23 (۲) 0.28 (۳) 0.32 (۴) 0.38

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به مول تعادلی NO_2 ، مول تعادلی Cl_2 را به دست می‌آوریم.

$$? \text{mol } Cl_2 = 0.4 \text{mol } NO_2 \times \frac{1 \text{mol } Cl_2}{2 \text{mol } NO_2} = 0.2 \text{mol } Cl_2$$

حجم ظرف واکنش، دو لیتر است. از این‌رو مول‌های تعادلی گونه‌ها را به ۲ تقسیم می‌کنیم تا غلظت‌های تعادلی آن‌ها به دست آید.

$$[NOCl]_{\text{تعادلی}} = \frac{0.2 \text{mol}}{2L} = 0.1 \text{mol.L}^{-1} \quad \text{و} \quad [NO_2]_{\text{تعادلی}} = \frac{0.4 \text{mol}}{2L} = 0.2 \text{mol.L}^{-1}$$

$$[Cl_2]_{\text{تعادلی}} = \frac{0.2 \text{mol}}{2L} = 0.1 \text{mol.L}^{-1}$$

اکنون به کمک رابطه‌ی ثابت تعادل، می‌توان غلظت تعادلی گاز اکسیژن را به دست آورد.

$$K = \frac{[NO_2]^2 [Cl_2]}{[NOCl]^2 [O_2]} \rightarrow 250 = \frac{(0.2)^2 (0.1)}{(0.1)^2 [O_2]} \rightarrow [O_2]_{\text{تعادلی}} = 0.16 \text{mol.L}^{-1}$$

$$? \text{mol } O_2 (\text{تعادلی}) = 0.16 \frac{\text{mol}}{L} \times 2L = 0.32 \text{mol } O_2$$

حجم ظرف

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

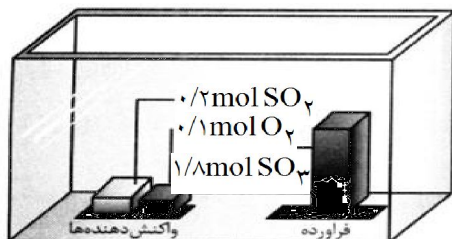
۲۲۸- از دیدگاه نظری (تئوری)، در واکنش تعادلی: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، دمای و فشار، دو شرط لازم برای پیشرفت واکنش‌اند.

- (۱) پایین - پایین (۲) بالا - بالا (۳) بالا - پایین (۴) پایین - بالا

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. فرآیند هابر گرماده است و برای افزایش پیشرفت واکنش، باید دما را کاهش دهیم. هم‌چنین با افزایش فشار، تعادل به سمت مول‌گازی کمتر یعنی به سمت راست جابه‌جا شده و بر پیشرفت واکنش افزوده می‌شود.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۲۹- با توجه به شکل روبه‌رو، که مخلوطی از گازهای O_2 ، SO_2 و SO_3 را در ظرف سر بسته‌ی یک لیتری در دمای



معین به حالت تعادل گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g), \Delta H < 0$ ، نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) ثابت این تعادل، برابر $L \cdot mol^{-1} \cdot 10^2 \times 8$ است.
 (۲) مقدار اولیه‌ی گاز اکسیژن برابر ۱ مول بوده است.
 (۳) با بالارفتن دما، ثابت این تعادل بزرگ‌تر می‌شود.
 (۴) با کاهش یافتن دما، نسبت شمار مول‌های SO_3 به شمار مول‌های SO_2 کاهش می‌یابد.

در هنگام تعادل

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} = \frac{(1/8)^2}{(1/2)^2 (1/4)} = 810 = 81 \times 10^2 \cdot mol^{-1} \cdot L \quad (1)$$

- (۳) این تعادل گرماده است و با بالارفتن دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و ثابت تعادل کوچک‌تر می‌شود.
 (۴) تعادل گرماده است، با کاهش یافتن دما، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود. در نتیجه نسبت شمار مول‌های SO_3 به شمار مول‌های SO_2 افزایش می‌یابد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۳۰- $AlCl_3$ ، نمونه‌ای از یک نمک و Na_2S نمونه‌ای از یک نمک اند و محلول آن‌ها در آب، متیل نارنجی را به ترتیب، به رنگ و درمی‌آورد.

- (۱) اسیدی - بازی - سرخ - زرد (۲) اسیدی - بازی - سرخ - نارنجی
 (۳) بازی - اسیدی - زرد - سرخ (۴) بازی - اسیدی - نارنجی - سرخ

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در $AlCl_3$ یون Cl^- آنیون اسید قوی HCl است و در Na_2S یون Na^+ کاتیون باز قوی $NaOH$ می‌باشد. از این رو $AlCl_3$ یک نمک اسیدی است و متیل نارنجی را سرخ می‌کند ولی Na_2S یک نمک بازی است و متیل نارنجی را به رنگ زرد درمی‌آورد.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۳۱- اگر در یک محلول بافر با $pH=5/17$ ، غلظت اسید ضعیف (HA) برابر با $0/3 \text{ mol.L}^{-1}$ و غلظت نمک (NaA) برابر با $0/15 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، pK_a این اسید کدام است؟

- (۱) $4/47$ (۲) $4/87$ (۳) $5/47$ (۴) $5/87$

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$pH = pK_a + \text{Log} \frac{[\text{نمک}]}{[\text{اسید}]} \rightarrow 5/17 = pK_a + \text{Log} \frac{0/15}{0/3}$$

$$\text{Log} \frac{0/15}{0/3} = \text{Log} \frac{1}{2} = \text{Log} 1 - \text{Log} 2 = -0/3 \rightarrow 5/17 = pK_a - 0/3 \rightarrow pK_a = 5/47$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۳۲- اگر درصد تفکیک یونی یک اسید ضعیف (HA) در محلولی از آن با $pH=4/7$ برابر ۱ درصد باشد، ۱۰۰ میلی لیتر از آن شامل چند مول از این اسید است؟

- (۱) $0/001$ (۲) $0/0001$ (۳) $0/002$ (۴) $0/0002$

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. اسید ضعیف HA یک ظرفیتی است ($n=1$). با استفاده از رابطه ی زیر ابتدا غلظت مولی این اسید را پیدا می کنیم.

$$M.n.\alpha = 10^{-pH} \rightarrow M \times 1 \times 0/1 = 10^{-4/7} \rightarrow M = \frac{10^{-4/7}}{10^{-2}} = \frac{10^{-5} \times 10^{+0/3}}{10^{-2}}$$

می دانید $\text{Log} 2 = 0/3$ است، بنابراین $10^{0/3} = 2$ می باشد و در رابطه ی فوق به جای $10^{0/3}$ می توان عدد ۲ را جایگزین کرد.

$$M = \frac{2 \times 10^{-5}}{10^{-2}} = 0/002 \text{ mol/L}$$

عدد به دست آمده نشان می دهد، در هر لیتر (۱۰۰۰ میلی لیتر) از محلول موردنظر مقدار $0/002$ مول اسید وجود دارد. پس مول اسید موجود در ۱۰۰ میلی لیتر محلول به صورت زیر محاسبه می شود.

$$? \text{ molHA} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{0/002 \text{ molHA}}{1000 \text{ mL محلول}} = 0/0002 \text{ molHA}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۳۳- در سنجش حجمی محلول هیدروکلریک اسید با محلول سدیم هیدروکسید، در نقطه‌ی ، pH برابر ۷ است و اگر ۴۰ میلی‌ایتر محلول 0.3 mol.L^{-1} ، این اسید انتخاب شود و سنجش با محلول 0.2 mol.L^{-1} سدیم هیدروکسید انجام گیرد، حجم محلول در لحظه‌ی خنثی‌شدن برابر میلی‌لیتر و مولاریته‌ی نمک حاصل، برابر 0.1 mol.L^{-1} است.

(۱) پایانی-۸۰-۰/۱۵ (۲) پایانی-۱۰۰-۰/۱۲ (۳) هم‌ارزی-۸۰-۰/۱۵ (۴) هم‌ارزی-۱۰۰-۰/۱۲

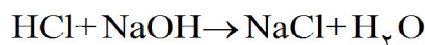
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی هم‌ارزی نقطه‌ای است که اسید و باز یک‌دیگر را کاملاً خنثی می‌کنند و $\text{pH}=7$ می‌شود. در نقطه‌ی هم‌ارزی رابطه‌ی زیر بدون تقریب برقرار است:

$$(M_1 n_1 V_1)_{\text{HCl}} = (M_2 n_2 V_2)_{\text{NaOH}}$$

$$0.3 \times 1 \times 40 = 0.2 \times 1 \times V_2 \rightarrow V_2 = 60 \text{ mL NaOH}$$

$$\text{حجم محلول} = V_1 (\text{HCl}) + V_2 (\text{NaOH}) = 40 + 60 = 100 \text{ mL}$$

بنابراین حجم محلول در لحظه‌ی خنثی‌شدن، برابر ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌باشد. برای پیدا کردن مولاریته‌ی نمک حاصل، ابتدا باید تعداد مول‌های نمک را به دست آوریم:



$$0.3 \text{ M} \times 40 \text{ mL} \quad \quad \quad x \text{ mol}$$

$$1 \times 100 \quad \quad \quad 1 \quad \rightarrow x = 0.12 \text{ mol NaCl}$$

اکنون می‌توان مولاریته‌ی نمک حاصل را به دست آورد.

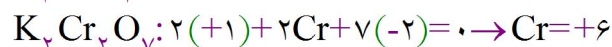
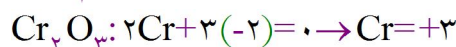
$$M (\text{مولاریته ی}) = \frac{\text{مواد حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.12 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.12 \text{ mol.L}^{-1}$$

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۳۴- عدد اکسایش کروم در کدام ترکیب آن، کوچک‌تر است؟



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، ساده

۲۳۵- با توجه به این که واکنش: $\text{Ni(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}^{2+} + \text{Cu(s)}$ ، به طور خودبه‌خودی پیش می‌رود، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

(۱) E° الکتروود نیکل از E° الکتروود مس، بزرگ‌تر است.

(۲) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ نقش کاهندگی و Ni(s) نقش اکسندگی دارد.

(۳) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد «نیکل - مس»، الکتروود مس نقش آند را دارد.

(۴) تمایل Ni(s) برای از دست دادن الکترون در مقایسه با Cu(s) بیشتر است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

(۱) این واکنش با انتقال الکترون از Ni(s) به $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ انجام می‌پذیرد، پس E° الکتروود مس بزرگ‌تر است.

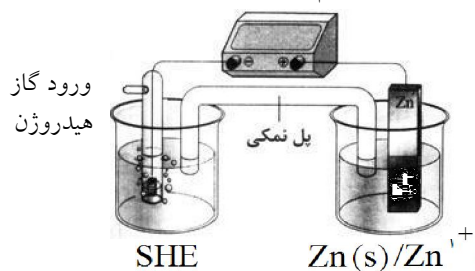
(۲) Ni(s) الکترون می‌دهد و نقش کاهندگی دارد و $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ الکترون می‌گیرد و نقش اکسندگی دارد.

(۳) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ با جذب الکترون کاهیده می‌شود. پس الکتروود مس نقش کاتد دارد.

(۴) واکنش موردنظر با انتقال الکترون از Ni(s) به $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ انجام می‌شود، پس تمایل Ni(s) برای از دست دادن الکترون بیشتر است.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

۲۳۶- با توجه به شکل روبه‌رو، که طرح یک سلول الکتروشیمیایی «روی - هیدروژن» است، کدام مطلب درست است؟



(ولت) $E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn(s)}) = -0.76$

(۱) E° این سلول برابر -0.76 ولت است.

(۲) جریان الکترون از الکتروود هیدروژن به سوی الکتروود روی است.

(۳) الکتروود روی، قطب مثبت است و در آن نیم واکنش:

$\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ انجام می‌گیرد.

(۴) الکتروولیت در کاتد، محلول 1M هیدروکلریک اسید است و گاز

هیدروژن با فشار یک اتمسفر در آن دمیده می‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

(۱) الکتروود روی، آند سلول و SHE کاتد سلول است. بنابراین E° سلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

ولت $E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0 - (-0.76) = +0.76$

(۲) جریان الکتروود از آند (الکتروود روی) به سمت کاتد (الکتروود هیدروژن) است.

(۳) الکتروود روی قطب منفی یا آند سلول است.

(۴) SHE کاتد سلول است. در الکتروود استاندارد هیدروژن (SHE)، محلول 1M هیدروکلریک اسید، الکتروولیت

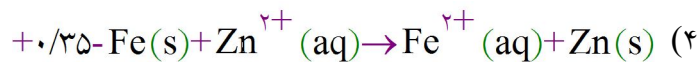
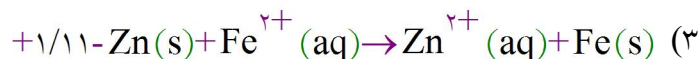
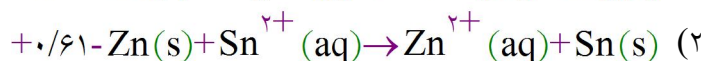
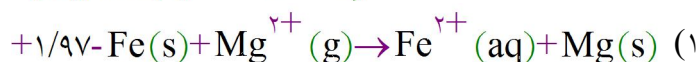
سلول است و گاز هیدروژن با فشار 1atm در آن دمیده می‌شود.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۸۸ ، متوسط

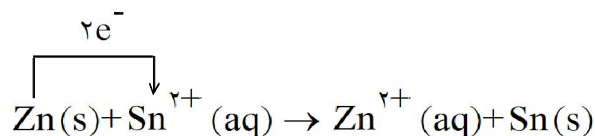
۲۳۷- با توجه به داده‌های زیر، کدام واکنش در شرایط استاندارد، به طور خودبه‌خود پیشرفت می‌کند و E° آن برابر چند ولت است؟

$$E^\circ \left(\text{Fe}^{2+}(\text{aq})/\text{Fe}(\text{s}) \right) = -0.41 \text{ (ولت)}, E^\circ \left(\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s}) \right) = -0.76 \text{ (ولت)}$$

$$E^\circ \left(\text{Mg}^{2+}(\text{aq})/\text{Mg}(\text{s}) \right) = -2.38 \text{ (ولت)}, E^\circ \left(\text{Sn}^{2+}(\text{aq})/\text{Sn}(\text{s}) \right) = -0.15 \text{ (ولت)}$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش گزینه‌ی ۲ با انتقال الکترون از $\text{Zn}(\text{s})$ به $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ انجام می‌پذیرد.



اکسایش کاهش

$$E^\circ (\text{واکنش}) = E^\circ (\text{کاهش}) - E^\circ (\text{اکسایش}) = (-0.15) - (-0.76) = +0.61 \text{ (ولت)}$$

E° واکنش عددی مثبت است و نشان می‌دهد این واکنش به طور خودبه‌خود پیشرفت می‌کند.

دیپرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۸۸ ، متوسط

۲۳۸- کدام گزینه، درست است؟

(۱) نظریه‌ی: «مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند»، نخستین بار توسط دالتون ارائه شد.

(۲) دالتون ضمن معرفی شیمی به عنوان علم تجربی، پژوهش‌های عملی را نیز به ابزارهای مطالعه‌ی طبیعت افزود.

(۳) ارسطو، سه عنصر هوا، خاک و آتش را به عنصر آب افزود و این چهار عنصر را سازنده‌ی کاینات اعلام کرد.

(۴) فرایند برقکافت الکترولیت‌ها، در قرن ۱۹ م. توسط فارادی کشف شد و ذرات حامل بار را الکترون نامید.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. نخستین بار دموکریت از واژه‌ی اتم استفاده کرد (گزینه‌ی ۱) رابرت بویل پژوهش‌های علمی را مطرح کرد و فیزیک‌دان‌ها الکترون را مطرح کردند (گزینه‌ی ۴)

دیپرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. ۹۴ ، ساده

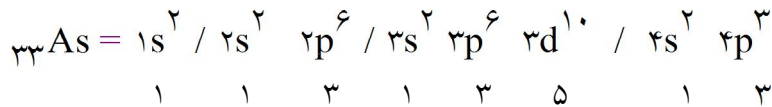
(۱) برای فلزهایی که زیر لایه‌ی d آن‌ها در حال پر شدن است، الکترون‌های زیر لایه‌های ns و $d(n-1)$ الکترون‌های ظرفیتی در نظر گرفته می‌شوند.

(۲) در نمودار انرژی یونش عنصرهای دوره‌ی اول همانند دوره‌های دوم و سوم، بی‌نظمی‌هایی مشاهده می‌شود.

(۳) عنصرهایی که در زیر لایه‌ی s لایه‌ی ظرفیت خود الکترون دارند، همگی فلز و جامدند.

(۴) در اتم عنصر $^{33}_{15}\text{As}$ ، ۹ الکترون دارای عدد کوانتومی مغناطیسی $+1$ اند.

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. در انرژی نخستین یونش عناصر دوره اول (H و He) بی‌نظمی دیده نمی‌شود (گزینه ی ۲) هیدروژن $1s^1$ است و نافلز (گزینه ۳) در اتم $^{33}_{18}\text{As}$ ۱۸ الکترون دارای عدد کوانتومی مغناطیسی $+1$ اند.



ددیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۴۰- کدام گزینه، با توجه به موقعیت عنصرهای A، X، D و E در جدول تناوبی زیر، درست است؟

[illegible]

(۱) اتم عنصر X، دو اوربیتال نیم پر دارد که در لایه‌ی چهارم قرار دارند.

(۲) E و D با ترکیب‌های یونی با فرمول AE_2 و AD تشکیل می‌دهند.

(۳) X و D با هم واکنش داده و ترکیب یونی با فرمول X_2D_3 تشکیل می‌دهند.

۴) اکسید A با کربن دی اکسید واکنش می دهد که فرآوردهی آن در برخی سنگ های طبیعی یافت می شود.

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. عناصر A, X, D و E به ترتیب در گروه های دوم، سوم، پنجم و هفتم اصلی قرار دارند (Ca, Ga, P, E) اکسید کلسیم با CO_2 ترکیب $CaCO_3$ را تولید می کند که در پوسته زمین فراوان است. گزینه ی یک اتم X در گروه سوم اصلی قرار دارد و یک اوربیتال نیم پر دارد. عنصر A با E ترکیب یونی AE_3 می دهد ولی با D ترکیب یونی AD تشکیل نمی دهد (گزینه ی ۲) و X و D با هم ترکیب یونی XD تشکیل می دهند (گزینه ی ۳)

ددیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

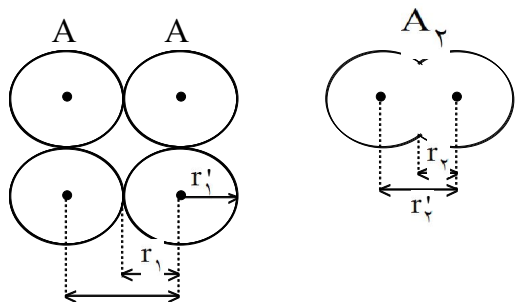
۲۴۱- در کدام موارد، فرمول شیمیایی هر دو ترکیب داده شده، درست است؟
 (آ) فسفر پنتاکلرید PCl_5 ، آمونیوم هیدروژن سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{HSO}_4$

(ب) جیوه (II) سیانید HgCN ، پروپانویک اسید $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
 (پ) دی نیتروژن پنتوکسید N_2O_5 ، پتاسیم منگنات K_2MnO_4
 (ت) باریم هیدروژن کربنات $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ ، منگنز (IV) اکسید MnO_2

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

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. گزینه ی یک NH_4HSO_4 و گزینه ی دو $\text{Hg}(\text{CN})_2$ صحیح هستند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط



۲۴۲- کدام گزینه با توجه به شکل های روبه رو، درست است؟

- (۱) r_1 شعاع وان دروالسی و r_2 شعاع کووالانسی اتم A است.
 (۲) r_1 شعاع کووالانسی و r_2 شعاع وان دروالسی اتم A است.
 (۳) r_2 شعاع کووالانسی و r'_2 شعاع وان دروالسی اتم A است.
 (۴) r_2 شعاع وان دروالسی و r'_1 شعاع کووالانسی اتم A است.

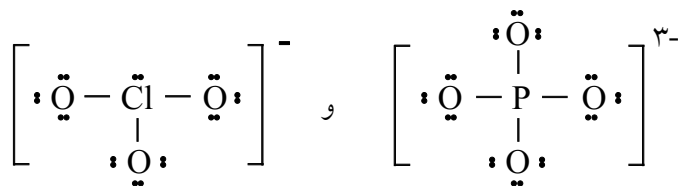
گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. r_1 و r'_1 شعاع وان دروالسی A و r_2 شعاع کووالانسی اتم A و r'_2 طول پیوند کووالانسی می باشند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۴۳- فریک فسفات و فروکلرات در چند مورد از خواص زیر مشابه اند؟ (عدد اتمی O، P، Cl و Fe به ترتیب برابر ۸، ۱۵، ۱۷ و ۲۶ است).

شمار کاتیون ها در فرمول شیمیایی	شمار الکترون ها در لایه ی سوم کاتیون
شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در آنیون	شمار جفت الکترون های ناپیوندی در اتم مرکزی
(۱) ۱	(۴) ۴
(۲) ۲	(۳) ۳

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. دو ترکیب یاد شده در دو مورد (اولین و سومین مورد مشابه هستند. هر دو دارای یک کاتیون می باشند و اتم مرکزی آنیون آن ها چهار قلمرویی می باشد.

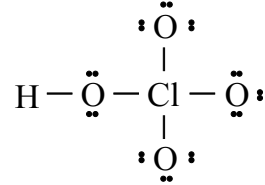
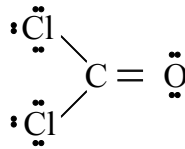
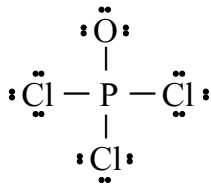


در یون Fe^{3+} در لایه سوم ۱۳ الکترون $3d^5$ و در Fe^{2+} در لایه سوم چهارده الکترون وجود دارد.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۴۴- کدام گزینه درباره‌ی مولکول‌های POCl_3 ، COCl_2 و HClO_4 درست است؟

- (۱) در ساختار هر سه، پیوند داتیو شرکت دارد.
 - (۲) هر سه قطبی‌اند و شکل هندسی مشابهی دارند.
 - (۳) در هر سه، اتم مرکزی فاقد الکترون‌های ناپیوندی است.
 - (۴) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در هر سه مولکول، برابر است.
- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار لوویس رسم شده‌ی مولکول‌ها COCl_2 داتیو ندارد (گزینه‌ی ۱) و شکل هندسی هر یکسان نیست (گزینه‌ی ۲) و شمار قلمرو الکترونی آنها متفاوت است.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۴۵- اگر دو اتم کلر به یکدیگر نزدیک شوند،

- (۱) هنگام تشکیل پیوند بین اتم‌های کلر، اثر نیروهای جاذبه‌ای از مجموع نیروهای دافعه‌ای ذرات بیش‌تر است.
- (۲) پس از رسیدن به فاصله‌ی تعادلی، با نزدیک‌تر شدن دو اتم کلر به یکدیگر، نیروی جاذبه بیش‌تر می‌شود.
- (۳) طول پیوند میان دو اتم کلر که فاصله‌ی تعادلی نامیده می‌شود، مقداری ثابت و بدون نوسان است.
- (۴) سطح انرژی مولکول کلر بالاتر از اتم‌های کلر و تشکیل پیوند گرماده است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اگر فاصله دو اتم از فاصله تعادلی کم‌تر شود، دافعه زیاد می‌شود (گزینه‌ی ۲) پیوند کووالانسی دائماً در حال نوسان است (گزینه‌ی ۳) و با تشکیل پیوند سطح انرژی مولکول کم می‌شود (گزینه‌ی ۴)

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۴۶- با توجه به این که زاویه‌ی پیوند در گونه‌های AX_3^+ ، AX_3^- و DE_3 به ترتیب برابر 180° ، 115° و $104/5^\circ$ است و در ساختار آنها، همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عناصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند، کدام مورد امکان‌پذیر است؟

- (۱) یون AX_3^+ ، قطبی و دو گونه‌ی دیگر ناقطبی باشند.
- (۲) A و D در جدول تناوبی عنصرها، هم گروه باشند.
- (۳) در ساختار لوویس هر سه گونه، پیوند داتیو وجود داشته باشد.
- (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم D در DE_3 ، دو برابر اتم A در AX_3^- باشد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار لوویس ترکیب‌های داده شده AX_3^+ یون بوده و DE_3 قطبی است (گزینه‌ی ۱) - A در گروه پنج اصلی و DE_3 در گروه ششم اصلی قرار دارند (گزینه‌ی ۲) و AX_3^+ و DE_3 در جدول تناوبی هم گروه باشند. (گزینه‌ی ۳) و AX_3^+ و DE_3 در جدول تناوبی هم گروه باشند. (گزینه‌ی ۴)

د و) در DE_3 داتیو نداریم ولی دو گونه‌ی دیگر هر یک، یک پیوند داتیو دارند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۴۷- در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول آسپیرین است، شمار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آسپیرین است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۲۵

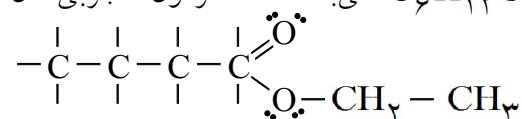
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. فرمول مولکولی آسپیرین $C_9H_8O_4$ است و در نتیجه فرمول آلکن C_nH_{2n} خواهد بود.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۴۸- اتیل بوتانوات جزو کدام دسته از ترکیب‌ها و فرمول تجربی آن کدام است و اتم‌های اکسیژن از نظر شمار قلمروهای الکترونی در مولکول آن چگونه‌اند؟

- (۱) استرها، C_3H_6O ، متفاوت‌اند. (۲) اسیدهای آلی، C_3H_6O ، یکسان‌اند.
(۳) استرها، $C_5H_{12}O_2$ ، یکسان‌اند. (۴) اسیدهای آلی، $C_5H_{12}O_2$ ، متفاوت‌اند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اتیل بوتانوات یک استر با فرمول $C_6H_{12}O_2$ می‌باشد که فرمول تجربی آن C_3H_6O خواهد بود. با توجه به ساختار یک اکسیژن سه قلمرویی و اکسیژن دیگر چهار قلمرویی می‌باشند.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۴۹- نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید به درصد جرمی آن در پروپین، کدام است؟

- (۱) ۰/۳۲ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

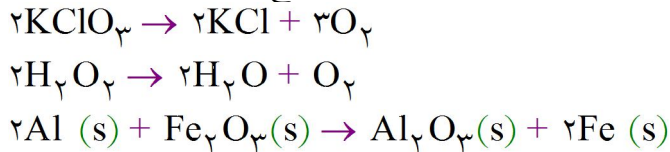
$$\left. \begin{array}{l} \text{درصد جرمی H در وینیل کلرید} \\ CH_2 = CHCl = \frac{3 \times 1 \text{ gr}}{62.5 \text{ gr}} \times 100 = \% 4.8 \\ \text{درصد جرمی H در } C_3H_4 = \frac{4 \times 1 \text{ gr}}{40 \text{ gr}} \times 100 = \% 10 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{4.8}{10} = 0.48$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۵۰- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) واکنش برم با پتاسیم یدید، از نوع جابه‌جایی دوگانه است.
- (۲) واکنش سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، از نوع ترکیبی است.
- (۳) واکنش ترمیت از نوع جابه‌جایی یگانه و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۷ است.
- (۴) در تجزیه‌ی گرمایی پتاسیم کلرات و تجزیه‌ی کاتالیز شده‌ی هیدروژن پراکسید، فرآورده‌ی گازی یکسانی تولید می‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در هر دو واکنش گاز اکسیژن تولید می‌شود. گزینه‌ی یک جا به جایی یگانه است. گزینه‌ی دو واکنش جابه‌جایی دوگانه است. و واکنش ترمیت جابه‌جایی یگانه است ولی مجموع ضرایب آن ۲ است.

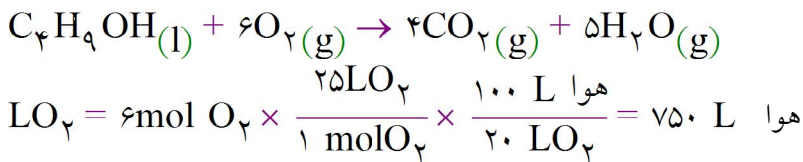


دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۵۱- برای سوختن کامل یک مول از ۱- بوتانول چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵L است.)

(۱) ۶۲۵ (۲) ۶۸۷/۵ (۳) ۷۵۰ (۴) ۸۱۲/۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. یک مول بوتانول با ۶ مول O_2 ترکیب می‌شود.



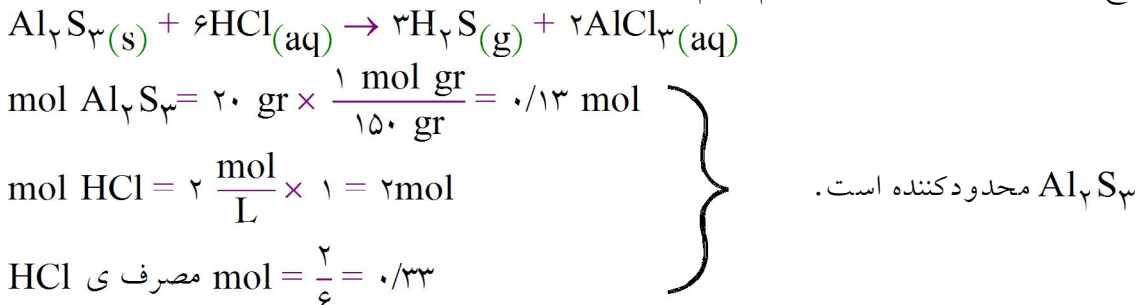
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۵۲- با افزودن ۲۰ گرم آلومینیوم سولفید به یک لیتر محلول دو مولار هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز در شرایط STP با

بازده ۷۵ درصد، به دست می‌آید؟ ($\text{Al} = 27, \text{S} = 32 : \text{g. mol}^{-1}$)

(۱) ۲/۲۴ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۶/۷۲ (۴) ۸/۹۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا باید مشخص کنیم کدام ترکیب اضافی است.



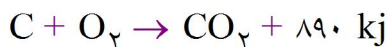
$$\text{L H}_2\text{S} = 0.13\text{ mol Al}_2\text{S}_3 \times \frac{3\text{mol H}_2\text{S}}{1\text{mol Al}_2\text{S}_3} \times \frac{22.4\text{ L}}{1\text{ mol}} \times \frac{75}{100} \approx 6.72\text{ L}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۵۳- ΔH° واکنش سوختن متان برابر -۸۹۰ kJ و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر -۲۲۲۰ kJ است، گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در سوختن اتان، چند کیلوژول بیش‌تر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول CO_2 در سوختن متان است؟

(۱) ۱۱۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۶۶۵ (۴) ۱۳۳۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش‌ها دیده می‌شود در سوختن اتان به ازای ۲ مول CO_2 تولید ۲۲۲۰ گرما آزاد می‌شود. سپس به ازای یک مول CO_2 گرمای آزاد شده ۱۱۱۰ خواهد شد. پس $۲۲۰ \text{ kJ} = ۸۹۰ - ۱۱۱۰$



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۵۴- اگر ΔH واکنش تهیه‌ی گاز آب در صنعت، برابر $+۱۳۴ \text{ kJ}$ باشد، برای تهیه‌ی یک کیلوگرم هیدروژن در این فرایند،

چند مگاژول گرما باید صرف شود؟ ($H = ۱ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۶۸ (۲) ۱۳۴ (۳) ۶۷ (۴) ۳۳/۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. واکنش سؤال به صورت $\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)}$ می‌باشد که $\Delta H = +۱۳۴ \text{ kJ}$ داده شده است پس

$$? \text{ kJ} = ۱۰۰۰ \text{ gr H}_2 \times \frac{۱ \text{ mol H}_2}{۲ \text{ gr H}_2} \times \frac{۱۳۴ \text{ kJ}}{۱ \text{ mol H}_2} \times \frac{۱ \text{ Mj}}{۱۰۰۰ \text{ kJ}} = ۶۷ \text{ Mj}$$

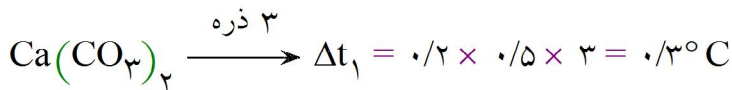
دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۵۵- اگر افزایش نقطه‌ی جوش برای محلول ۰/۲ مولال کلسیم نیترات برابر Δt_1 و برای محلول ۱ مولال اتیلن گلیکول برابر

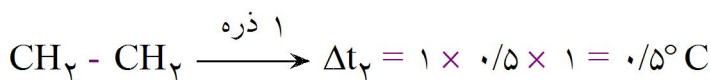
Δt_2 باشد، Δt_1 برابر کدام است؟

(۱) $۰/۶ \Delta t_2$ (۲) $۰/۲ \Delta t_2$ (۳) $۲ \Delta t_2$ (۴) $۶ \Delta t_2$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. هر ذره دمای جوش آب را $۰/۵^\circ \text{C}$ افزایش می‌دهد:



$$\rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{۰/۳}{۰/۵} \rightarrow \Delta t_1 = ۰/۶ \Delta t_2$$

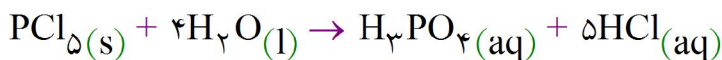


دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۵۶- اگر گرمای تشکیل $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$ ، $\text{PCl}_5(\text{s})$ ، $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ و $\text{HCl}(\text{aq})$ به ترتیب برابر a ، b ، c و d کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش: $\text{PCl}_5(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$ ، پس از موازنه، چند کیلوژول است؟

$$(1) d + c - (4a + b) \quad (2) d + c - 4(a + b) \quad (3) 5d + c - 4(a + b) \quad (4) 5d + c - (4a + b)$$

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.



$$\Delta H = (5d + c) - (4a + b) = 5d + c - (4a + b)$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴، متوسط

۲۵۷- یک صافی تصفیه ی آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می توان چند لیتر آب شهری دارای ۱۰۰ ppm یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟

$$(O = 16, N = 14 : \text{g.mol}^{-1}, d_{\text{H}_2\text{O}} \approx 1 \text{ g.mol}^{-1})$$

$$400 (4)$$

$$800 (3)$$

$$1600 (2)$$

$$1860 (1)$$

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. یک صافی ۳ مول یون نیترات را جذب می کند. پس باید حساب کنیم ۳ مول یون در چند لیتر آب وجود دارد.

$$100 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{100 \text{ gr}} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم NO}_3^- \text{ در یک لیتر} = 0.1 \text{ gr}$$

$$1 \text{ mol NO}_3^- = 0.1 \text{ gr} \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 \text{ gr NO}_3^-} = \frac{1}{620} \text{ mol}$$

$$? \text{ L H}_2\text{O} = 3 \text{ mol NO}_3^- \times \frac{1 \text{ L}}{\frac{1}{620} \text{ mol NO}_3^-} = 1860 \text{ L}$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴، متوسط

۲۵۸- کدام گزینه، درست است؟

(۱) هر حلالی که بتواند چربی ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.

(۲) بر پایه ی قانون هنری، برای افزایش دادن انحلال پذیری گازها، باید دمای آب را بالا برد.

(۳) انحلال گازها در آب، با کاهش آنتروپی همراه و قطبی بودن آنها در انحلال پذیری آنها مؤثر است.

(۴) اوکتان، دکان و آب (با جرم برابر) به خوبی در یکدیگر حل می شوند و محلول یک فازی تشکیل می دهند.

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. برخی حلال ها که دو قسمت قطبی و ناقطبی دارند می توانند چربی را در خود حل کرده و خود نیز در آب حل شوند (گزینه ی یک) بر پایه قانون هنری در دمای ثابت انحلال پذیری گازها با فشار ارتباط مستقیم دارد (گزینه ی دو) اوکتان و دکان ناقطبی بوده و در آب (حلال قطبی) حل نمی شوند.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴، متوسط

۲۵۹- دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی دارای ۷۰٪ جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده، به تقریب کدام است؟

(۱) ۴۹ (۲) ۵۸ (۳) ۶۱ (۴) ۶۵

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} ۴۰\% \text{ محلول در شونده} &= ۲۰۰ \text{ gr} \times \frac{۴۰}{۱۰۰} = ۸۰ \text{ gr} \\ ۷۰\% \text{ محلول در شونده} &= ۳۰۰ \text{ gr} \times \frac{۷۰}{۱۰۰} = ۲۱۰ \text{ gr} \end{aligned} \right\} ۲۱۰ + ۸۰ = ۲۹۰$$

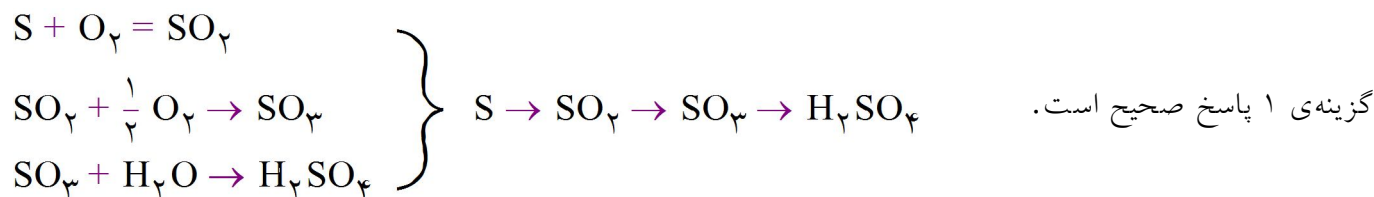
$$\text{درصد جرمی کل} = ۲۹۰ \frac{\text{gr}}{۵۰۰} \times ۱۰۰ = ۵۸\%$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۶۰- یک نمونه سوخت، دارای ۹۶ppm گوگرد است. سوختن هر تُن از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط زیست وارد می کند؟ (در شرایط آزمایش گوگرد به اکسیدی با بالاترین عدد اکسایش خود تبدیل می شود،

$$(S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-1})$$

(۱) ۲۹۴ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۹/۴ (۴) ۲۴



گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

پس یک مولی گوگرد نهایتاً یک مول H_2SO_4 تولید می کند:

$$\text{جرم گوگرد موجود} = \frac{۹۶}{۱۰۰} \times ۱۰۰ \text{ gr} = ۹۶ \text{ gr}$$

$$? \text{ gr } H_2SO_4 = ۹۶ \text{ gr } S \times \frac{۱ \text{ mol } S}{۳۲ \text{ gr } S} \times \frac{۱ \text{ mol } H_2SO_4}{۱ \text{ mol } S} \times \frac{۹۸ \text{ gr } H_2SO_4}{۱ \text{ mol } H_2SO_4} = ۲۹۴ \text{ gr}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۶۱- در یک فرایند شیمیایی، سه مول از ماده ی A در یک لیتر محلول، مطابق واکنش: $۲A(aq) \rightarrow X(aq) + Z(g)$ ، شروع به تجزیه می کند. اگر غلظت ماده ی A در هر لحظه، $[A]_t$ ، از رابطه ی: $[A]_t = -kt + [A]_0$ ، پیروی کند که در آن k ثابت سرعت و برابر $۰/۰۰۱ \text{ mol/L.s}$ و $[A]_0$ غلظت اولیه ی این ماده باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا واکنش کامل شود؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

گزینه ی ۴ پاسخ صحیحی است. در زمانی که واکنش کامل می شود و $[A]_t = ۰$ می شود.

$$[A]_t = -kt + [A]_0 \rightarrow ۰ = -۱۰^{-۳} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1} \times t \times ۳ \text{ mol} \cdot L^{-1} \rightarrow t = ۳۰۰ \text{ s} = ۵۰ \text{ min}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۶۲- نتایج واکنش A با یون هیدروکسید در دمای معین در آب با pHهای مختلف در جدول زیر داده شده است. اگر غلظت A برابر با 10^{-3} مول بر لیتر باشد، سرعت آغاز این واکنش برحسب $s^{-1} \cdot L^{-1} \cdot mol$ در آزمایشی که pH محلول برابر ۷ فرض شود، کدام است؟

شماره	[A]	pH	سرعت آغاز واکنش
۱	2×10^{-3}	۱۲	$6/5 \times 10^{-3}$
۲	4×10^{-3}	۱۲	$1/3 \times 10^{-2}$
۳	4×10^{-3}	۱۱	$1/3 \times 10^{-3}$

$$(1) \quad 2/6 \times 10^{-3}$$

$$(2) \quad 2/6 \times 10^{-8}$$

$$(3) \quad 3/25 \times 10^{-8}$$

$$(4) \quad 3/25 \times 10^{-3}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در آزمایش‌های ۱ و ۲ غلظت OH^{-} برابر 10^{-2} مول بر لیتر است و غلظت A دو برابر شده و سرعت نیز دو برابر شده است پس مرتبه‌ی A برابر یک است $[A]^1$ و از مقایسه‌ی آزمایش‌های ۲ و ۳ معلوم می‌شود مرتبه‌ی OH^{-} نیز یک است. زیرا غلظت A ثابت است و غلظت OH^{-} ۰/۱ شده است و سرعت نیز ۰/۱ شده است.

$$R_1 = k [A] [OH^{-}] \rightarrow 6/5 \times 10^{-3} = k \times 2 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \rightarrow k = 325$$

$$R = 325 \times 10^{-3} \times 10^{-7} = 3/25 \times 10^{-3}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۶۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) افزایش سدیم سولفات به هیدروژن پراکسید، سبب کاهش انرژی فعالسازی واکنش تجزیه‌ی آن می‌شود.
(ب) افزایش دما نیز همانند افزایش کاتالیزگر، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد اما از نظر اقتصادی به صرفه‌تر نیست.

(پ) کاتالیزگر به کار رفته در تهیه‌ی اتیل اتانوات از الکل و کربوکسیلیک اسید مربوطه، در آب حل می‌شود.

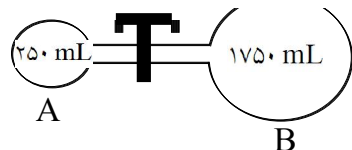
(ت) در واکنش‌های چند مرحله‌ای، فراورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها به دست می‌آیند.

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

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی (آ) سدیم سولفات کاتالیزگر این واکنش نیست و در قسمت (ت) در واکنش‌های چند مرحله‌ای فراورده‌ها از جمع مراحل به دست می‌آیند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۶۴- در یک آزمایش به ترتیب ۱ مول $N_2O_4(g)$ ، ۱ مول گاز نیتروژن، ۲ مول بخار آب و ۲ مول $N_2H_4(g)$ در ظرف A با شیر بسته وارد شده‌اند. اگر $K = 5 \text{ mol}^4 \cdot L^{-4}$ باشد، تعادل در کدام جهت پیش می‌رود و اگر شیر باز می‌بود، تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- (۱) برگشت، رفت
- (۲) برگشت، برگشت
- (۳) رفت، برگشت
- (۴) رفت، رفت

$$Q = \frac{[H_2O]^4 [N_2]^3}{[N_2H_4]^2 [N_2O_4]} = \frac{\left(\frac{2}{0.25}\right)^4 \left(\frac{1}{0.25}\right)^3}{\left(\frac{2}{0.25}\right)^2 \left(\frac{1}{0.25}\right)} = 10.24 \rightarrow Q > K$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

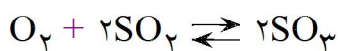
پس واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود، و با باز شدن شیر بین دو ظرف حجم افزایش یافته (فشار کم می‌شود) و واکنش در جهت تولید مول گازی بیش‌تر پیش می‌رود (واکنش رفت)

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۶۵- در فرایند تعادلی تولید $SO_3(g)$ ، ۶ مول از هر یک از گازهای SO_2 و O_2 در یک ظرف ده لیتری واکنش می‌دهند. پس از خارج شدن ۲ مول از فراورده و برقراری دوباره تعادل، غلظت $SO_3(g)$ به 0.2 مول بر لیتر رسیده است.

مقدار ثابت تعادل این واکنش چند $L \cdot mol^{-1}$ است؟

- (۱) $1/25$ (۲) $2/5$ (۳) $12/5$ (۴) 25



$$4x - 0.2 = 0.2 \rightarrow x = 0.1$$

$$[O_2] = 0.6 - 2(0.1) = 0.4$$

$$[SO_2] = 0.6 - 4(0.1) = 0.2$$

$$K = \frac{(0.2)^2}{(0.4)^2 (0.2)} = 2/5$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

غلظت اولیه	۰/۶	۰/۶	
تغییر غلظت	-x	-2x	+2x
غلظت تعادل (۱)	۰/۶ - x	۰/۶ - 2x	2x
تغییر غلظت جدید	-x	-2x	-0.2
غلظت تعادلی جدید	۰/۶ - 2x	۰/۶ - 4x	4x - 0.2

۲۶۶- کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی فرایند هابر درست‌اند؟

(آ) گاز هیدروژن لازم را از واکنش: $\text{H}_2\text{O(g)} + \text{CO(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ ، می‌توان به دست آورد.

(ب) با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل واکنش، کاهش و با افزایش فشار، مقدار فراورده، افزایش می‌یابد.

(پ) یک واکنش تعادلی گرماده از نوع کاتالیز شده‌ی همگن است.

(ت) یکی از کاربردهای مهم آن در صنعت، تولید مواد منفجره است.

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

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. گاز هیدروژن را از واکنش گاز آب به دست می‌آورند (گزینه‌ی ۱) در فرآیند هابر چون همه مواد به صورت گاز بوده و کاتالیزگر واکنش آهن (Fe) جامد است، یک واکنش کاتالیز شده ناهمگن است.



دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۶۷- کدام گزینه درست است؟ $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{Ca} = ۴۰ : \text{g.mol}^{-۱})$

(۱) ۱/۵ گرم گلی‌سین، شامل ۰/۰۳ مول از آن است.

(۲) ۰/۰۵ مول هیدروکلریک اسید با ۴/۵ گرم کلسیم اکسید، واکنش کامل می‌دهد.

(۳) آبی برموتیمول و آبی برموفنول در محلول ۰/۰۱ مولار اسیدهای قوی به رنگ قرمز در می‌آیند.

(۴) در واکنش بنزوئیک اسید با متانول در شرایط مناسب، استر و آب به عنوان فراورده به دست می‌آیند.

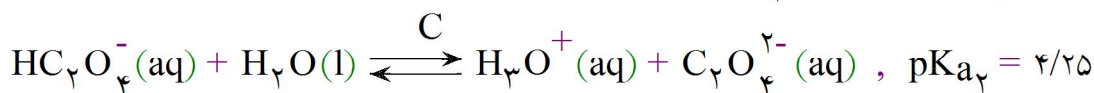
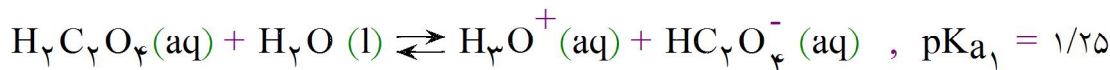
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از واکنش اسید آلی با الکل در شرایط مناسب اتر و آب به دست می‌آید. ۱/۵ گرم

گلیسین شامل ۰/۰۳ مول $(\frac{۱/۵}{۷۵})$ از آن است (گزینه‌ی یک) و ۰/۰۵ مول HCl با ۱/۴gr کلسیم اکسید واکنش

می‌دهد $\text{CaO} + ۲\text{HCl} \rightarrow$ و در گزینه‌ی سه شناساگرهای نام برده شده در محیط اسیدی به رنگ زرد در می‌آیند.

دیبرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۶۸- با افزودن ۱/۲ گرم NaOH(s) به ۲۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار اگزالیک اسید، pH محلول به کدام عدد نزدیک‌تر می‌شود؟
(Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹)



५/२५ (३)

3 (2)

۱/۲۵ (۱)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر $1/2 \text{ gr}$ سدیم هیدورکسید را به 200 میلی‌لیتر اضافه کنیم محلول $0/15$ مولار سود خواهیم داشت:

$$\text{mol NaOH} = \frac{1/2}{4.1} = .012 \rightarrow M = \frac{.012}{.1} = .12$$

پس ۰/۱ از NaOH مرحله اول اسید را به طور کامل خنثی می‌کند و ۰/۵ باقی مانده نصف اسید مرحله دوم را خنثی می‌کند، در نتیجه محلول بافری خواهیم داشت که در آن $\left[\text{HC}_2\text{O}_4^- \right]$ برابر $\left[\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \right]$ خواهد بود:

$$PH = PK_a + \log \frac{[C_6O_5^{2-}]}{[HC_6O_5^-]} \rightarrow PH = 4.75 + \log \frac{0.5}{0.5} \rightarrow PH = 4.75$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۶۹- چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت 1 mol.L^{-1} برای خنثی شدن $4/16 \text{ g}$ آلومینیوم هیدروکسید با خلوص

۷۵ درصد لازم است؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد) $(Al = ۲۷, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-1})$

(۱) ۲۶/۶ (۲) ۳۵/۵ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$? \text{ mol HNO}_3 = 4/16 \text{ gr Al(OH)}_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al(OH)}_3}{78 \text{ gr Al(OH)}_3} \times \frac{3 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol Al(OH)}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ L HNO}_3}{1/5 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mL}}{2 \text{ L}} = 80 \text{ mL}$$

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۷۰- در نیم واکنش: $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + a \text{H}^+ (\text{aq}) + b e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + c \text{H}_2\text{O} (\text{l})$ ، ضریب‌های a ، b و c

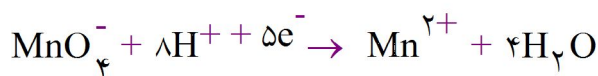
به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

(۴) ۸ ، ۵ ، ۴

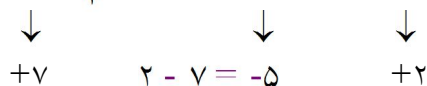
(۳) ۵ ، ۴ ، ۴

(۲) ۵ ، ۲ ، ۳

(۱) ۸ ، ۳ ، ۳

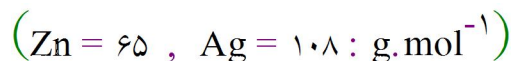


گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۷۱- با توجه به شکل روبه‌رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟



$$E^\circ [\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) / \text{Zn} (\text{s})] = -0.76 \text{ V}$$

$$E^\circ [\text{Ag}^+ (\text{aq}) / \text{Ag} (\text{s})] = +0.80 \text{ V}$$

(۱) اگر میله‌ی روی، به طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود، $[\text{Ag}^+]$

به تدریج، افزایش می‌یابد.

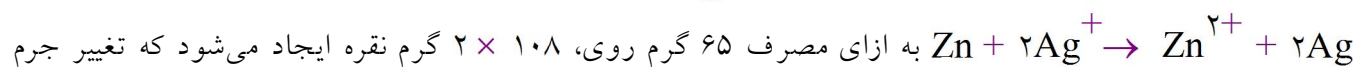
(۲) در اثر کارکرد سلول، مقدار یون‌ها درون پل نمکی کاهش یافته و رسانایی الکتریکی آن کم‌تر می‌شود.

(۳) با اضافه کردن $\text{ZnSO}_4 (\text{s})$ به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به پل نمکی انجام می‌شود.

(۴) اگر محلول اولیه‌ی آنودی و کاتدی حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغه‌ی کاتدی دو برابر تیغه‌ی آنودی خواهد بود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اگر Zn به طور مستقیم در محلول Ag^+ قرار بگیرد چون Ag^+ اکسند قوی‌تر است

الکترون گرفته به صورت Ag در می‌آید پس Ag^+ کاهش می‌یابد (گزینه‌ی ۱) و با توجه به واکنش



کاتدی تقریباً سه برابر (نه دو برابر) تیغه‌ی آنودی است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۷۲- اگر در برقکافت چهار لیتر محلول غلیظ نمک، خوراکی ۱/۱۲ لیتر گاز در شرایط STP در آند تولید شود، غلظت سدیم هیدروکسید تولید شده به تقریب چند مول بر لیتر است؟

- (۱) ۰/۰۲۵ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۰۷۵ (۴) ۰/۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$$

$$? \text{ mol Cl}_2 = \frac{1}{124} \text{ Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22/4 \text{ L Cl}_2} = 0/05 \text{ mol}$$

با توجه به واکنش مول‌های تولیدی NaOH دو برابر گاز Cl_۲ است پس میزان NaOH تولیدی برابر ۰/۱ مول خواهد

$$\frac{0/1 \text{ mol}}{4 \text{ L}} = 0/025 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

بود:

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۷۳- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) نظریه‌ی: «مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند»، نخستین بار توسط دالتون ارائه شد.
 (۲) دالتون ضمن معرفی شیمی به عنوان علم تجربی، پژوهش‌های عملی را نیز به ابزارهای مطالعه‌ی طبیعت افزود.
 (۳) ارسطو، سه عنصر هوا، خاک و آتش را به عنصر آب افزود و این چهار عنصر را سازنده‌ی کاینات اعلام کرد.
 (۴) فرایند برقکافت الکترولیت‌ها، در قرن ۱۹ م. توسط فارادی کشف شد و ذرات حامل بار را الکترون نامید.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نخستین بار دموکریت از واژه‌ی اتم استفاده کرد (گزینه ۱) رابرت بویل پژوهش‌های علمی را مطرح کرد (گزینه ۲) و فیزیک‌دان‌ها الکترون را مطرح کردند (گزینه ۴)

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، ساده

۲۷۴- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) برای فلزهایی که زیر لایه‌ی d آن‌ها در حال پر شدن است، الکترون‌های زیر لایه‌های ns و d (n - ۱)، الکترون‌های ظرفیتی در نظر گرفته می‌شوند.
 (۲) در نمودار انرژی نخستین یونش عنصرهای دوره‌ی اول همانند دوره‌های دوم و سوم، بی‌نظمی‌هایی مشاهده می‌شود.
 (۳) عنصرهایی که در زیر لایه‌ی s لایه‌ی ظرفیت خود الکترون دارند، همگی فلز و جامدند.
 (۴) در اتم عنصر ^{۳۳}As، ۹ الکترون دارای عدد کوانتومی مغناطیسی +۱ اند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در انرژی نخستین یونش عناصر دوره اول (H و He) بی‌نظمی دیده نمی‌شود (گزینه‌ی

۲) هیدروژن ۱s^۱ است و نافلز (گزینه ۳) در اتم ^{۳۳}As ۱۸ الکترون دارای عدد کوانتومی مغناطیسی +۱ اند.

$$^{33}\text{As} = 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^3$$

۱ ۱ ۳ ۱ ۳ ۵ ۱ ۳

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

[illegible]

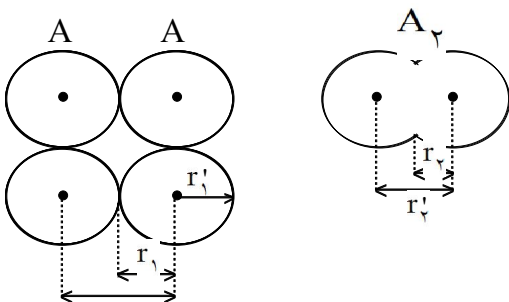
- ددیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

(آ) فسفر پنتاکلرید PCl_5 ، آمونیوم هیدروژن سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{HSO}_4$

(پ) دی نیتروژن پنتو کسید N_2O_5 ، پتاسیم منگنات K_2MnO_4

(۱) پ، ت (۲) پ، ت (۳) آ، پ، ی (۴) آ، پ، ت

ددیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط



(۱) r_1 شعاع وان دروالسی و r_2 شعاع کووالانسی اتم A است.

(۲) شعاع کووالانسی و r_p شعاع وان دروالسی اتم A است.

(۳) شعاع r_2 کووالانسی و r'_2 شعاع وان دروالسی اتم A است.

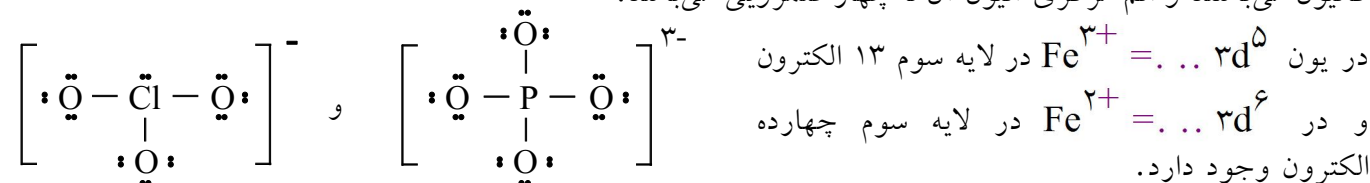
(۴) شعاع r_2 وان دروالسی و r_1 شعاع کووالانسی اتم A است.

ددیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۷۸- فریک فسفات و فروکلرات در چند مورد از خواص زیر مشابه‌اند؟ (عدد اتمی O ، P ، Cl و Fe به ترتیب برابر ۸، ۱۵، ۱۷ و ۲۶ است).

شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی	شمار الکترون‌ها در لایه سوم کاتیون
شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در آنیون	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم مرکزی
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

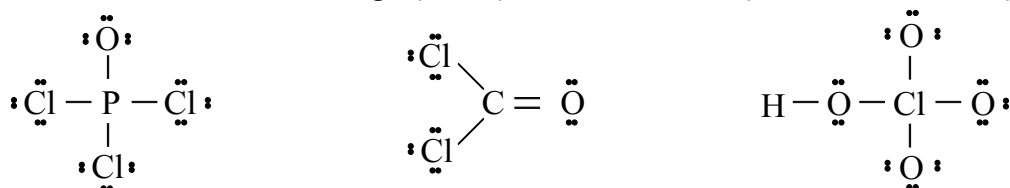
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. دو ترکیب یاد شده در دو مورد (اولین و سومین مورد مشابه هستند. هر دو دارای یک کاتیون می‌باشند و اتم مرکزی آنیون آن‌ها چهار قلمرویی می‌باشد.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۷۹- کدام گزینه درباره‌ی مولکول‌های POCl_3 ، COCl_2 و HClO_4 درست است؟

- (۱) در ساختار هر سه، پیوند داتیو شرکت دارد.
 - (۲) هر سه قطبی‌اند و شکل هندسی مشابهی دارند.
 - (۳) در هر سه، اتم مرکزی فاقد الکترون‌های ناپیوندی است.
 - (۴) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در هر سه مولکول، برابر است.
- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار لوویس رسم شده‌ی مولکول‌ها COCl_2 داتیو ندارد (گزینه‌ی ۱) و شکل هندسی هر سه یکسان نیست (گزینه‌ی ۲) و شمار قلمرو الکترونی آن‌ها متفاوت است.



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۸۰- اگر دو اتم کلر به یکدیگر نزدیک شوند،

- (۱) هنگام تشکیل پیوند بین اتم‌های کلر، اثر نیروهای جاذبه‌ای از مجموع نیروهای دافعه‌ای ذرات بیش‌تر است.
- (۲) پس از رسیدن به فاصله‌ی تعادلی، با نزدیک‌تر شدن دو اتم کلر به یکدیگر، نیروی جاذبه بیش‌تر می‌شود.
- (۳) طول پیوند میان دو اتم کلر که فاصله‌ی تعادلی نامیده می‌شود، مقداری ثابت و بدون نوسان است.
- (۴) سطح انرژی مولکول کلر بالاتر از اتم‌های کلر و تشکیل پیوند گرماده است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اگر فاصله دو اتم از فاصله تعادلی کم‌تر شود، دافعه زیاد می‌شود (گزینه‌ی ۲) پیوند کووالانسی دائماً در حال نوسان است (گزینه‌ی ۳) و با تشکیل پیوند سطح انرژی مولکول کم می‌شود (گزینه‌ی ۴)

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۸۱- با توجه به این که زاویه‌ی پیوند در گونه‌های AX_3^+ ، AX_3^- و DE_3 به ترتیب برابر 180° ، 115° و $104/5^\circ$ است و در ساختار آن‌ها، همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عناصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند، کدام مورد امکان‌پذیر است؟

- (۱) یون AX_3^+ ، قطبی و دو گونه‌ی دیگر ناقطبی باشند.
- (۲) A و D در جدول تناوبی عنصرها، هم گروه باشند.
- (۳) در ساختار لوویس هر سه گونه، پیوند داتیو وجود داشته باشد.
- (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم D در DE_3 ، دو برابر اتم A در AX_3^- باشد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار لوویس ترکیب‌های داده شده AX_3^+ یون بوده و DE_3 قطبی است (گزینه‌ی ۱) - A در گروه پنج اصلی و D $\ddot{E}:\ddot{D}:\ddot{E}:$ و $[\ddot{x}:\ddot{A}:\ddot{x}]^-$ و $[\ddot{x}:\ddot{A}:\ddot{x}]^+$ در گروه ششم اصلی قرار دارند (گزینه‌ی ۲) در DE_3 داتیو نداریم ولی دو گونه‌ی دیگر هر یک، یک پیوند داتیو دارند (گزینه‌ی ۳).

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۸۲- در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول آسپرین است، شمار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آسپرین است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۲۵

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. فرمول مولکولی آسپرین $C_9H_8O_4$ است و در نتیجه فرمول آلکن

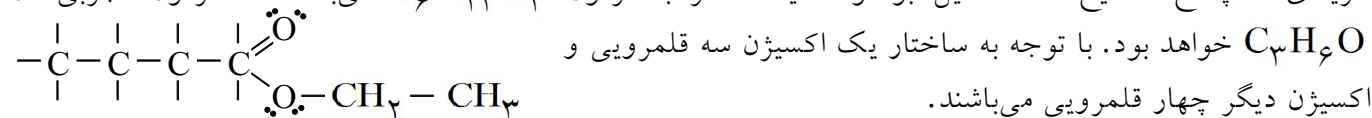
$$C_n H_{2n} \text{ خواهد بود. } \frac{18}{8} = 2/25$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۸۳- اتیل بوتانوات جزو کدام دسته از ترکیب‌ها و فرمول تجربی آن کدام است و اتم‌های اکسیژن از نظر شمار قلمروهای الکترونی در مولکول آن چگونه‌اند؟

- (۱) استرها، $C_8H_{16}O_2$ ، متفاوت‌اند.
- (۲) اسیدهای آلی، $C_8H_{16}O_2$ ، یکسان‌اند.
- (۳) استرها، $C_8H_{16}O_2$ ، یکسان‌اند.
- (۴) اسیدهای آلی، $C_8H_{16}O_2$ ، متفاوت‌اند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اتیل بوتانوات یک استر با فرمول $C_8H_{16}O_2$ می‌باشد که فرمول تجربی آن



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۸۴- نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید به درصد جرمی آن در پروپین، کدام است؟

$$(Cl = 35/5, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$

۰/۸ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۴۸ (۲)

۰/۳۲ (۱)

گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

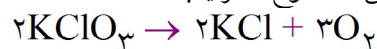
$$\left. \begin{array}{l} \text{درصد جرمی H در وینیل کلرید} \\ CH_2 = CHCl = \frac{3 \times 1 \text{ gr}}{62/5 \text{ gr}} \times 100 = \% 4/8 \\ \text{درصد جرمی H در } C_3H_4 = \frac{4 \times 1 \text{ gr}}{40 \text{ gr}} \times 100 = \% 10 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{4/8}{10} = 0/48$$

دیپرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۸۵- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) واکنش برم با پتاسیم یدید، از نوع جابه جایی دوگانه است.
- (۲) واکنش سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، از نوع ترکیبی است.
- (۳) واکنش ترمیت از نوع جابه جایی یگانه و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۷ است.
- (۴) در تجزیه ی گرمایی پتاسیم کلرات و تجزیه ی کاتالیز شده ی هیدروژن پراکسید، فرآورده ی گازی یکسانی تولید می شود.

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. در هر دو واکنش گاز اکسیژن تولید می شود. گزینه ی یک جابه جایی یگانه است. گزینه ی دو واکنش جابه جایی دوگانه است. و واکنش ترمیت جابه جایی یگانه است ولی مجموع ضرایب آن ۶ است.



دیپرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۸۶- برای سوختن کامل یک مول از ۱- بوتانول چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵L است.)

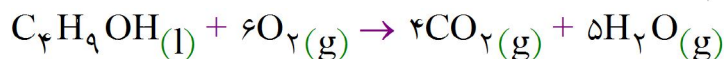
۸۱۲/۵ (۴)

۷۵۰ (۳)

۶۸۷/۵ (۲)

۶۲۵ (۱)

گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. یک مول بوتانول با ۶ مول O_2 ترکیب می شود.



$$LO_2 = 6 \text{ mol } O_2 \times \frac{25 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{100 \text{ L هوا}}{20 LO_2} = 750 \text{ L هوا}$$

دیپرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۸۷- با افزودن ۲۰ گرم آلومینیوم سولفید به یک لیتر محلول دو مولار هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز در شرایط STP با

بازده ۷۵ درصد، به دست می‌آید؟ $(Al = ۲۷, S = ۳۲ : g.mol^{-1})$

(۱) ۲/۲۴ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۶/۷۲ (۴) ۸/۹۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا باید مشخص کنیم کدام ترکیب اضافی است.



$$mol\ Al_2S_3 = ۲۰\ gr \times \frac{۱\ mol\ gr}{۱۵۰\ gr} = ۰/۱۳\ mol$$

$$mol\ HCl = ۲ \frac{mol}{L} \times ۱ = ۲\ mol$$

$$HCl\ مصرف\ ی = \frac{۲}{۶} = ۰/۳۳$$

Al_2S_3 محدودکننده است.

$$L\ H_2S = ۰/۱۳\ mol\ Al_2S_3 \times \frac{۳\ mol\ H_2S}{۱\ mol\ Al_2S_3} \times \frac{۲۲/۴\ L}{۱\ mol} \times \frac{۷۵}{۱۰۰} \approx ۶/۷۲\ L$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۸۸- ΔH° واکنش سوختن متان برابر $-۸۹۰\ kJ$ و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر $-۲۲۲۰\ kJ$ است، گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در سوختن اتان، چند کیلوژول بیش‌تر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول

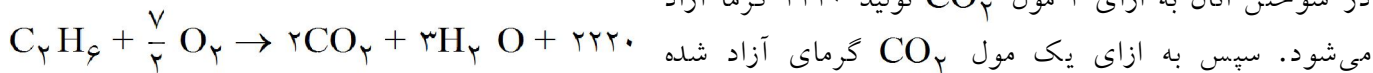
CO_2 در سوختن متان است؟

(۱) ۱۱۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۶۶۵ (۴) ۱۳۳۰



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش‌ها دیده می‌شود

در سوختن اتان به ازای ۲ مول CO_2 تولید ۲۲۲۰ گرما آزاد



می‌شود. سپس به ازای یک مول CO_2 گرمای آزاد شده

$$۱۱۱۰\ خواهد\ شد.\ پس\ ۲۲۰\ kJ = ۸۹۰ - ۱۱۱۰$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۸۹- اگر ΔH واکنش تهیه‌ی گاز آب در صنعت، برابر $+۱۳۴\ kJ$ باشد، برای تهیه‌ی یک کیلوگرم هیدروژن در این فرایند،

چند مگاژول گرما باید صرف شود؟ $(H = ۱\ g.mol^{-1})$

(۱) ۲۶۸ (۲) ۱۳۴ (۳) ۶۷ (۴) ۳۳/۵

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. واکنش سؤال به صورت $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ می‌باشد که

$\Delta H = +۱۳۴\ kJ$ داده شده است پس

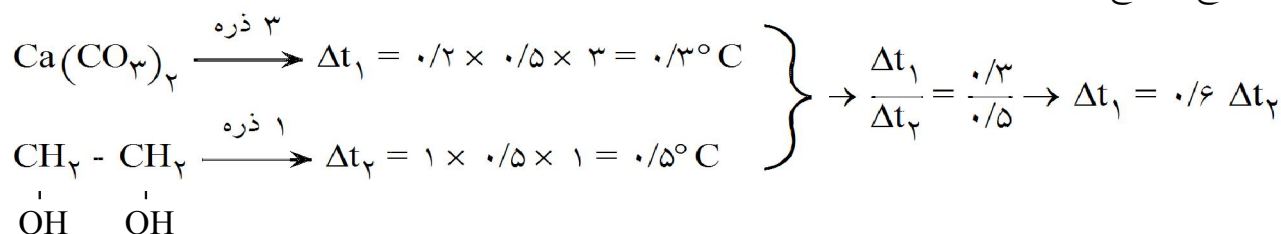
$$? \ kJ = ۱۰۰۰\ gr\ H_2 \times \frac{۱\ mol\ H_2}{۲\ gr\ H_2} \times \frac{۱۳۴\ kJ}{۱\ mol\ H_2} \times \frac{۱\ Mj}{۱۰۰۰\ kJ} = ۶۷\ Mj$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۹۰- اگر افزایش نقطه‌ی جوش برای محلول ۰/۲ مولال کلسیم نیترات برابر Δt_1 و برای محلول ۱ مولال اتیلن گلیکول برابر Δt_2 باشد، Δt_1 برابر کدام است؟

- (۱) $0/6 \Delta t_2$ (۲) $0/2 \Delta t_2$ (۳) $2 \Delta t_2$ (۴) $6 \Delta t_2$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. هر ذره دمای جوش آب را $0/5^\circ \text{C}$ افزایش می‌دهد:



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۹۱- اگر گرمای تشکیل $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، $\text{PCl}_5(\text{s})$ ، $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$ و $\text{HCl}(\text{aq})$ به ترتیب برابر a ، b ، c و d کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش: $\text{PCl}_5(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$ ، پس از موازنه، چند کیلوژول است؟

- (۱) $d + c - (4a + b)$ (۲) $d + c - 4(a + b)$ (۳) $5d + c - 4(a + b)$ (۴) $5d + c - (4a + b)$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



$$\Delta H = (5d + c) - (4a + b) = 5d + c - (4a + b)$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۹۲- یک صافی تصفیه‌ی آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می‌توان چند لیتر آب شهری دارای ۱۰۰ ppm یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟

$$\left(\text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}, d_{\text{H}_2\text{O}} \approx 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \right)$$

$$400 \text{ (۴)}$$

$$800 \text{ (۳)}$$

$$160 \text{ (۲)}$$

$$1860 \text{ (۱)}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. یک صافی ۳ مول یون نیترات را جذب می‌کند. پس باید حساب کنیم ۳ مول یون در چند لیتر آب وجود دارد.

$$100 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{100 \text{ gr}} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم } \text{NO}_3^- \text{ در یک لیتر} = 0/1 \text{ gr}$$

$$1 \text{ mol NO}_3^- = 0/1 \text{ gr} \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 \text{ gr NO}_3^-} = \frac{1}{62} \text{ mol}$$

$$? \text{ L H}_2\text{O} = 3 \text{ mol NO}_3^- \times \frac{1 \text{ L}}{\frac{1}{62} \text{ mol NO}_3^-} = 186 \text{ L}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۹۳- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) هر حلالی که بتواند چربی‌ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.
- (۲) بر پایه‌ی قانون هنری، برای افزایش دادن انحلال‌پذیری گازها، باید دمای آب را بالا برد.
- (۳) انحلال گازها در آب، با کاهش آنتروپی همراه و قطبی بودن آن‌ها در انحلال‌پذیری آن‌ها مؤثر است.
- (۴) اوکتان، دکان و آب (با جرم برابر) به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند و محلول یک فازی تشکیل می‌دهند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. برخی حلال‌ها که دو قسمت قطبی و ناقطبی دارند می‌توانند چربی را در خود حل کرده و خود نیز در آب حل شوند (گزینه‌ی یک) بر پایه قانون هنری در دمای ثابت انحلال‌پذیری گازها با فشار ارتباط مستقیم دارد (گزینه‌ی دو) اوکتان و دکان ناقطبی بوده و در آب (حلال قطبی) حل نمی‌شوند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۹۴- دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی دارای ۷۰٪ جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده، به تقریب کدام است؟

(۱) ۴۹ (۲) ۵۸ (۳) ۶۱ (۴) ۶۵

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} 40\% \text{ محلول در شونده در محلول} &= 200 \text{ gr} \times \frac{40}{100} = 80 \text{ gr} \\ 70\% \text{ محلول در شونده در محلول} &= 300 \text{ gr} \times \frac{70}{100} = 210 \text{ gr} \end{aligned} \right\} 210 + 80 = 290$$

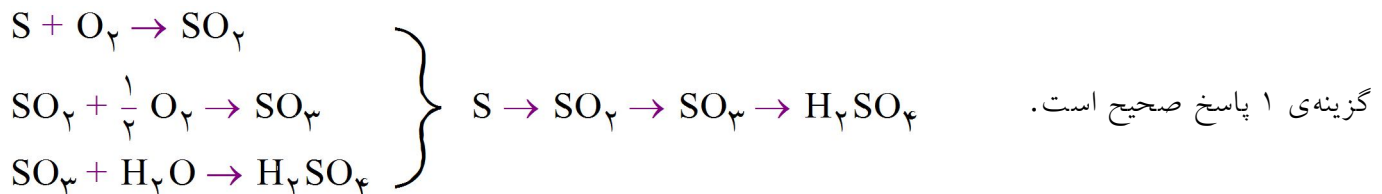
$$\text{درصد جرمی کل} = \frac{290}{500} \times 100 = 58\%$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۹۵- یک نمونه سوخت، دارای ۹۶ppm گوگرد است. سوختن هر تن از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط زیست وارد می‌کند؟ (در شرایط آزمایش گوگرد به اکسیدی با بالاترین عدد اکسایش خود تبدیل می‌شود،

$$(S = 32, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$$

(۱) ۲۹۴ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۹/۴ (۴) ۲۴



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

پس یک مولی گوگرد نهایتاً یک مول H_2SO_4 تولید می‌کند:

$$\text{جرم گوگرد موجود} = \frac{96}{100} \times 10^6 \text{ gr} = 96 \text{ gr}$$

$$? \text{ gr } H_2SO_4 = 96 \text{ gr } S \times \frac{1 \text{ mol } S}{32 \text{ gr } S} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ mol } S} \times \frac{98 \text{ gr } H_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 294 \text{ gr}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۹۶- در یک فرایند شیمیایی، سه مول از ماده‌ی A در یک لیتر محلول، مطابق واکنش: $2A(aq) \rightarrow X(aq) + Z(g)$ ، شروع به تجزیه می‌کند. اگر غلظت ماده‌ی A در هر لحظه، $[A]_t$ ، از رابطه‌ی: $[A]_t = -kt + [A]_0$ ، پیروی کند که در آن k ثابت سرعت و برابر 0.001 mol/L.s و $[A]_0$ غلظت اولیه‌ی این ماده باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا واکنش کامل شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیحی است. در زمانی که واکنش کامل می‌شود و $[A]_t = 0$ می‌شود.

$$[A]_t = -kt + [A]_0 \rightarrow 0 = -10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times t + 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow t = 3000 \text{ s} = 50 \text{ min}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۹۷- نتایج واکنش A با یون هیدروکسید در دمای معین در آب با pHهای مختلف در جدول زیر داده شده است. اگر

غلظت A برابر با 10^{-3} مول بر لیتر باشد، سرعت آغاز این واکنش برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ در آزمایشی که pH محلول برابر ۷ فرض شود، کدام است؟

شماره	[A]	pH	سرعت آغاز واکنش
۱	2×10^{-3}	۱۲	$6/5 \times 10^{-3}$
۲	4×10^{-3}	۱۲	$1/3 \times 10^{-2}$
۳	4×10^{-3}	۱۱	$1/3 \times 10^{-3}$

(۱) $2/6 \times 10^{-3}$

(۲) $2/6 \times 10^{-8}$

(۳) $3/25 \times 10^{-8}$

(۴) $3/25 \times 10^{-3}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در آزمایش‌های ۱ و ۲ غلظت OH^- برابر 10^{-2} مول بر لیتر است و غلظت A دو برابر شده و سرعت نیز دو برابر شده است پس مرتبه‌ی A برابر یک است $[A]^1$ و از مقایسه‌ی آزمایش‌های ۲ و ۳ معلوم می‌شود مرتبه‌ی OH^- نیز یک است. زیرا غلظت A ثابت است و غلظت OH^- ، 0.1 شده است و سرعت نیز 0.1 شده است.

$$R_1 = k [A] [\text{OH}^-] \rightarrow 6/5 \times 10^{-3} = k \times 2 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \rightarrow k = 325$$

$$R = 325 \times 10^{-3} \times 10^{-7} = 3/25 \times 10^{-8}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۲۹۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) افزایش سدیم سولفات به هیدروژن پراکسید، سبب کاهش انرژی فعالسازی واکنش تجزیه‌ی آن می‌شود.
(ب) افزایش دما نیز همانند افزایش کاتالیزگر، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد اما از نظر اقتصادی به صرفه‌تر نیست.

(پ) کاتالیزگر به کار رفته در تهیه‌ی اتیل اتانوات از الکل و کربوکسیلیک اسید مربوطه، در آب حل می‌شود.
(ت) در واکنش‌های چند مرحله‌ای، فراورده‌ها از برخورد مستقیم واکنش‌دهنده‌ها به دست می‌آیند.

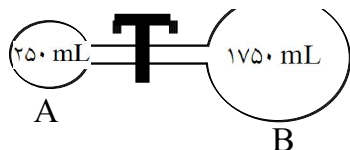
(۱) آب، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، ب، پ

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی (آ) سدیم سولفات کاتالیزگر این واکنش نیست و در قسمت (ت) در واکنش‌های چند مرحله‌ای فراورده‌ها از جمع مراحل به دست می‌آیند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۲۹۹- در یک آزمایش به ترتیب ۱ مول $N_2O_4(g)$ ، ۱ مول گاز نیتروژن، ۲ مول بخار آب و ۲ مول $N_2H_4(g)$ در ظرف

A با شیر بسته وارد شده‌اند. اگر $K = 5 \text{ mol}^4 \cdot L^{-4}$ باشد، تعادل در کدام جهت پیش می‌رود و اگر شیر باز می‌بود، تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) برگشت، رفت

(۲) برگشت، برگشت

(۳) رفت، برگشت

(۴) رفت، رفت

$$Q = \frac{[H_2O]^4 [N_2]^3}{[N_2H_4]^2 [N_2O_4]} = \frac{\left(\frac{2}{0.25}\right)^4 \left(\frac{1}{0.25}\right)^3}{\left(\frac{2}{0.25}\right)^2 \left(\frac{1}{0.25}\right)} = 10.24 \rightarrow Q > K$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

پس واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود، و با باز شدن شیر بین دو ظرف حجم افزایش یافته (فشار کم می‌شود) و واکنش در جهت تولید مول گازی بیش‌تر پیش می‌رود (واکنش رفت)

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۳۰۰- در فرایند تعادلی تولید $\text{SO}_3(\text{g})$ ، ۶ مول از هر یک از گازهای O_2 و SO_2 در یک ظرف ده لیتری واکنش می‌دهند. پس از خارج شدن ۲ مول از فراورده و برقراری دوباره تعادل، غلظت $\text{SO}_3(\text{g})$ به ۰/۲ مول بر لیتر رسیده است.

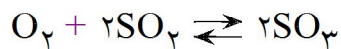
مقدار ثابت تعادل این واکنش چند $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است؟

۲۵ (۴)

۱۲/۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۲۵ (۱)



$$4x - 0/2 = 0/2 \rightarrow x = 0/1$$

$$[\text{O}_2] = 0/6 - 2(0/1) = 0/4$$

$$[\text{SO}_2] = 0/6 - 4(0/1) = 0/2$$

$$K = \frac{(0/2)^2}{(0/4)^2 (0/2)} = 2/5$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

غلظت اولیه	۰/۶	۰/۶	گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.
تغییر غلظت	-x	-2x	+2x
غلظت تعادل (۱)	0/6 - x	0/6 - 2x	2x
تغییر غلظت جدید	-x	-2x	-0/2
غلظت تعادلی جدید	0/6 - 2x	0/6 - 4x	4x - 0/2

۳۰۱- کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی فرایند هابر درست‌اند؟

(آ) گاز هیدروژن لازم را از واکنش: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ، می‌توان به دست آورد.

(ب) با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل واکنش، کاهش و با افزایش فشار، مقدار فراورده، افزایش می‌یابد.

(پ) یک واکنش تعادلی گرماده از نوع کاتالیز شده‌ی همگن است.

(ت) یکی از کاربردهای مهم آن در صنعت، تولید مواد منفجره است.

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

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. گاز هیدروژن را از واکنش گاز آب به دست می‌آورند (مورد آ) در فرایند هابر چون همه مواد به صورت گاز بوده و کاتالیزگر واکنش آهن (Fe) جامد است، یک واکنش کاتالیز شده ناهمگن است (مورد پ).



دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۳۰۲- کدام گزینه درست است؟ $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

(۱) ۱/۵ گرم گلی‌سین، شامل ۰/۰۳ مول از آن است.

(۲) ۰/۰۵ مول هیدروکلریک اسید با ۴/۵ گرم کلسیم اکسید، واکنش کامل می‌دهد.

(۳) آبی برموتیمول و آبی برموفنول در محلول ۰/۰۱ مولار اسیدهای قوی به رنگ قرمز در می‌آیند.

(۴) در واکنش بنزوئیک اسید با متانول در شرایط مناسب، استر و آب به عنوان فراورده به دست می‌آیند.

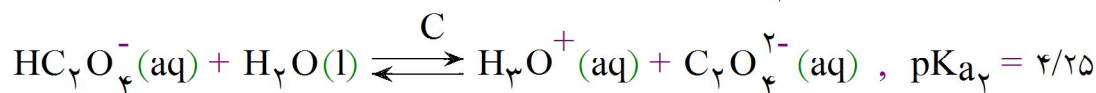
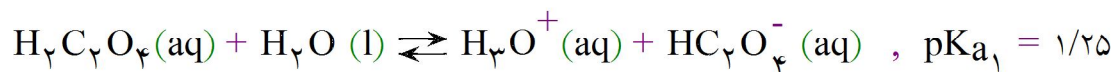
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از واکنش اسید آلی با الکل در شرایط مناسب اتر و آب به دست می‌آید. ۱/۵ گرم

گلیسین شامل ۰/۰۲ مول $(\frac{1/5}{75})$ از آن است (گزینه‌ی یک) و ۰/۰۵ مول HCl با $1/4 \text{ gr}$ کلسیم اکسید واکنش

می‌دهد $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow$ و در گزینه‌ی سه شناساگرهای نام برده شده در محیط اسیدی به رنگ زرد در می‌آیند.

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۳۰۳- با افزودن ۱/۲ گرم NaOH(s) به ۲۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار اگزالیک اسید، pH محلول به کدام عدد نزدیکتر می‌شود؟
 (Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹)



۷ (۴) ۴/۲۵ (۳) ۳ (۲) ۱/۲۵ (۱)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر ۱/۲ gr سدیم هیدروکسید را به ۲۰۰ میلی‌لیتر اضافه کنیم محلول ۰/۱۵ مولار سود خواهیم داشت:

$$\text{mol NaOH} = \frac{1/2}{40} = 0.0125 \rightarrow M = \frac{0.0125}{0.083} = 0.15$$

پس ۰/۱ از NaOH مرحله اول اسید را به طور کامل خنثی می‌کند و ۰/۰۵ باقی مانده نصف اسید مرحله دوم را خنثی می‌کند، در نتیجه محلول بافری خواهیم داشت که در آن $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ برابر $[\text{HC}_2\text{O}_4^-]$ خواهد بود:

$$\text{PH} = \text{PK}_a + \log \frac{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]}{[\text{HC}_2\text{O}_4^-]} \rightarrow \text{PH} = 4/25 + \log \frac{0.05}{0.05} \rightarrow \text{PH} = 4/25$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۳۰۴- چند میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت ۱/۵ mol.L⁻¹ برای خنثی شدن ۴/۱۶ g آلومینیوم هیدروکسید با خلوص

۷۵ درصد لازم است؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد) (Al = ۲۷, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹)
 ۸۰ (۴) ۶۰ (۳) ۳۵/۵ (۲) ۲۶/۶ (۱)



$$? \text{ mol HNO}_3 = 4/16 \text{ gr Al}(\text{OH})_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}(\text{OH})_3}{78 \text{ gr Al}(\text{OH})_3} \times \frac{3 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol Al}(\text{OH})_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ L HNO}_3}{1/5 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 80 \text{ mL}$$

دبیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت

۳۰۵- در نیم واکنش: $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + a \text{H}^+ (\text{aq}) + b e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + c \text{H}_2\text{O} (\text{l})$ ، ضریب‌های a ، b و c

به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

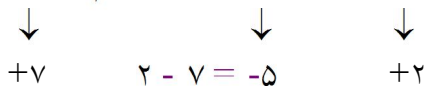
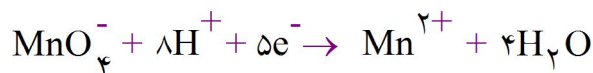
(۴) ۸ ، ۵ ، ۴

(۳) ۵ ، ۴ ، ۴

(۲) ۵ ، ۲ ، ۳

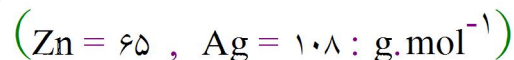
(۱) ۸ ، ۳ ، ۳

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۳۰۶- با توجه به شکل روبه‌رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟



$$E^\circ [\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) / \text{Zn} (\text{s})] = -0.76 \text{ V}$$

$$E^\circ [\text{Ag}^+ (\text{aq}) / \text{Ag} (\text{s})] = +0.80 \text{ V}$$

(۱) اگر میله‌ی روی، به طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود، $[\text{Ag}^+]$ به تدریج، افزایش می‌یابد.

(۲) در اثر کارکرد سلول، مقدار یون‌ها درون پل نمکی کاهش یافته و رسانایی الکتریکی آن کم‌تر می‌شود.

(۳) با اضافه کردن $\text{ZnSO}_4 (\text{s})$ به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به پل نمکی انجام می‌شود.

(۴) اگر محلول اولیه‌ی آنودی و کاتدی حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغی کاتدی دو برابر تیغی آنودی خواهد بود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اگر Zn به طور مستقیم در محلول Ag^+ قرار بگیرد چون Ag^+ اکسندۀ قوی‌تر است الکترون گرفته به صورت Ag در می‌آید پس Ag^+ کاهش می‌یابد (گزینه‌ی ۱) و با توجه به واکنش $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$ به ازای مصرف ۶۵ گرم روی، 2×108 گرم نقره ایجاد می‌شود که تغییر جرم کاتدی تقریباً سه برابر (نه دو برابر) تیغی آند است.

دیپستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، متوسط

۳۰۷- اگر در برقکافت چهار لیتر محلول غلیظ نمک، خوراکی ۱/۱۲ لیتر گاز در شرایط STP در آند تولید شود، غلظت سدیم هیدروکسید تولید شده به تقریب چند مول بر لیتر است؟

(۱) ۰/۰۲۵ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۰۷۵ (۴) ۰/۱

گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$$

$$? \text{ mol Cl}_2 = 1/124 \text{ Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22/4 \text{ LCl}_2} = 0/05 \text{ mol}$$

با توجه به واکنش مولهای تولیدی NaOH دو برابر گاز Cl_۲ است پس میزان NaOH تولیدی برابر ۰/۱ مول خواهد

$$\frac{0/1 \text{ mol}}{4\text{L}} = 0/025 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

بود:

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی. - ۹۴ ، سخت