

کنکور ریاضی 1405 پاسخنامه شیمی

تهیه و تنظیم: احمد شریفی. مدرس بین المللی شیمی
اطلاعات تماس: انتهای آخرین صفحه



۷۶- اگر شمار الکترون‌های دارای $n = 4$ در اتم عنصری، برابر با شمار الکترون‌های دارای $n = 2$ ، $l = 1$ در آرایش الکترونی آن باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

۳۶ (۴)

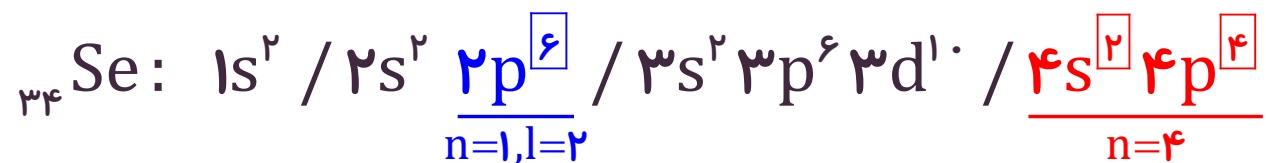
۳۴ (۳) ☒

۳۲ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ

عنصر سلنیم با عدد اتمی ۳۴ دارای ۶ الکترون با $n = 4$ و ۶ الکترون با $l = 2$ ، $n = 1$ است:



جواب: گزینه ۳ ☒

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۷۷- اگر آرایش الکترونی اتم‌های X ، Y و Z ، به ترتیب به $4s^2$ ، $4s^1$ و $3p^5$ ختم شده باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟

(۱) حداکثر تفاوت عدد اتمی X و Y ، برابر ۱۱ است.

(۲) ☒ تفاوت عدد اتمی Z و Y ، نمی‌تواند مضربی از ۲ باشد.

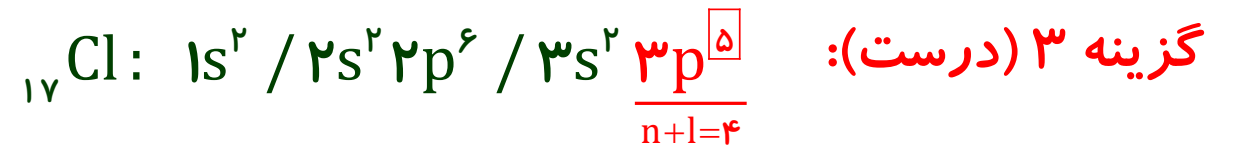
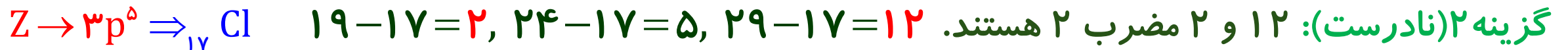
(۳) شمار الکترون‌های دارای $n+l=4$ در اتم عنصر Z ، برابر ۵ است.

(۴) دو عنصر که آرایش الکترونی Y را دارند از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

===== پاسخ



گزینه ۱ (درست): $30 - 19 = 11$



گزینه ۴ (درست): ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

☒ جواب: گزینه ۱

۷۸- اگر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی باردار در یون پایدار X^{n-} (عنصر X متعلق به دوره سوم جدول تناوبی)، ۷ برابر شمار الکترون‌های اتم عنصر Z از دوره دوم جدول باشد، تفاوت شماره گروه دو عنصر کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ ☒ (۴) ۶

===== پاسخ

ذرات زیراتمی باردار فقط پروتون و الکترون هستند. در یون X^{n-} شمار الکترون ها n تا بیشتر از پروتون ها (عدد اتمی) است. یعنی حاصل دو برابر عدد اتمی X به اضافه n باید مضرب ۷ باشد.

در مورد Z چون بار ندارد تعداد الکترون همان عدد اتمی است.

ضمناً در دوره ۳ فقط ${}_{17}\text{Cl}^{-}$ ، ${}_{16}\text{S}^{2-}$ ، ${}_{15}\text{P}^{3-}$ ، دارای یون پایدار منفی هستند.

در این سه مورد فقط برای کلر (${}_{17}\text{Cl}$) از **گروه ۱۷** حاصل دو برابر عدد اتمی X به اضافه n آن مضرب ۷ است:

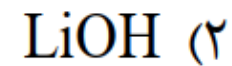
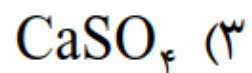
$$2(17) + 1 = 35 = 7 \times 5$$

پس عدد اتمی Z برابر با ۵ است ($35 \div 7 = 5$) که متعلق به بور از **گروه ۱۳** است.

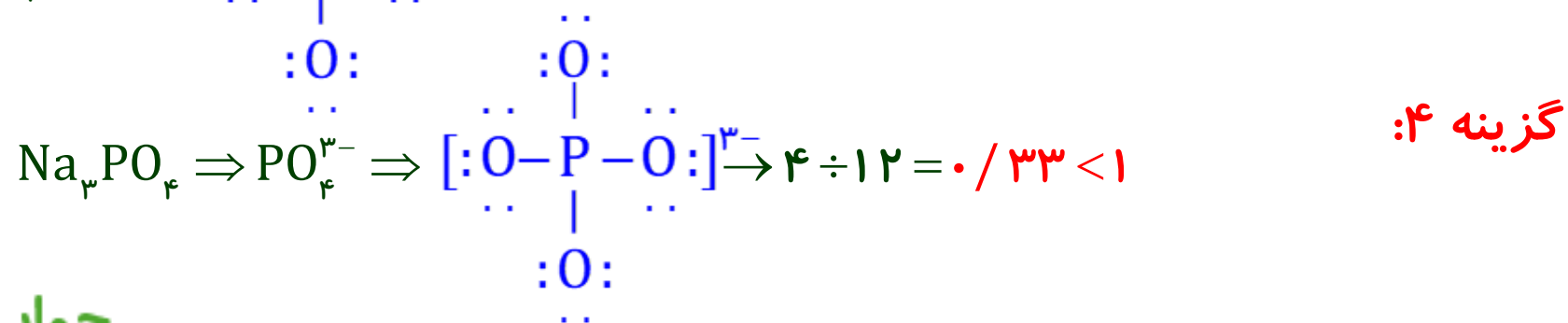
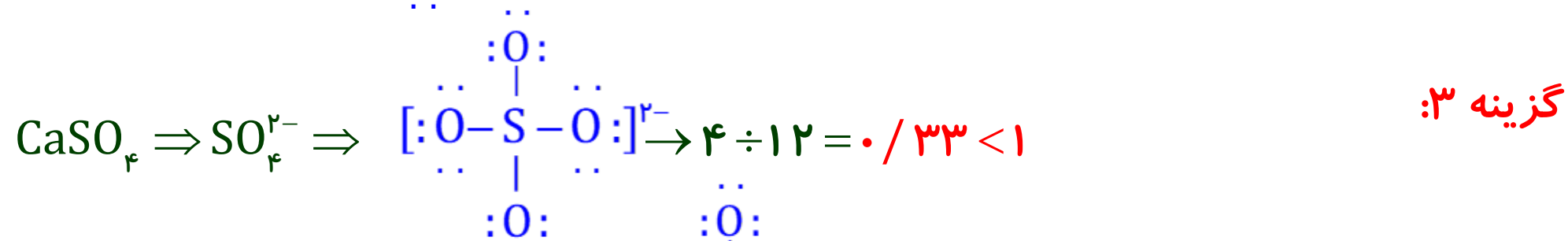
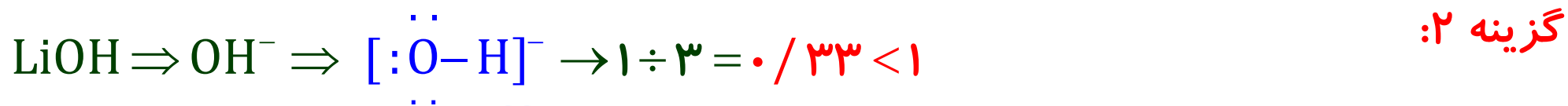
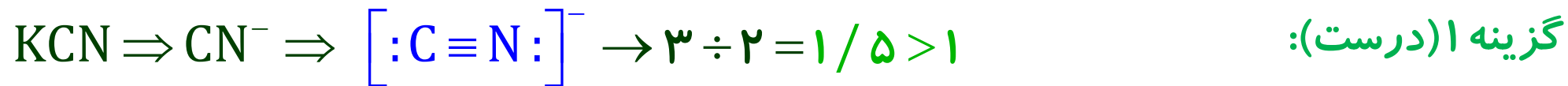
در نتیجه، تفاوت شماره گروه دو عنصر چهار است. ($17 - 13 = 4$)

☒ جواب: گزینه ۳

۷۹- در ساختار لوویس آنیون کدام ترکیب، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، بزرگ‌تر است؟



پاسخ



جواب: گزینه ۱ ✓

۸۰- ویژگی یا کاربرد کدام گاز، نادرست بیان شده است؟

(۱) هلیوم: جوشکاری (همانند آرگون)

(۲) کربن مونوکسید: دارای چگالی کمتر از هوا

(۳) نیتروژن: نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی

(۴) ☒ اوزون: گندزدایی میوه و سبزیجات در مصارف خانگی

===== پاسخ =====

گزینه ۱ (درست): کتاب درسی شیمی دهم؛ صفحه ۵۳: هلیوم صفحه ۶۰: آرگون

گزینه ۲ (درست): کتاب درسی شیمی دهم؛ صفحه ۵۹

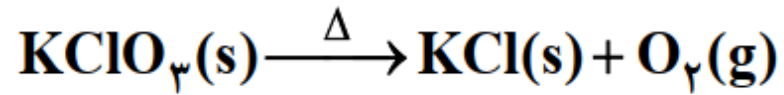
گزینه ۳ (درست): کتاب درسی شیمی دهم؛ صفحه ۵۰

گزینه ۴ (نادرست) (جواب تست): کتاب درسی شیمی دهم؛ صفحه ۷۴. در صنعت درست است نه مصارف خانگی!

☒ جواب: گزینه ۴

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۸۱- شمار مول‌های اکسیژن تشکیل شده از تجزیه کامل $\frac{1}{2}$ مول KClO_3 ، مطابق با معادله واکنش داده شده، با شمار مول‌های کربن دی‌اکسید تشکیل شده از سوختن کامل $\frac{1}{15}$ مول از کدام ماده زیر برابر است؟ (معادله واکنش موازنه شود).



(۴) متانول

(۳) متان

(۲) اتانول ☒

(۱) پروپان

پاسخ

$$? \text{mol O}_2 = \frac{1}{2} \text{mol KClO}_3 \times \frac{3 \text{mol O}_2}{2 \text{mol KClO}_3} = \frac{1}{3} \text{mol O}_2$$

هنگام سوختن کامل ۱ مول از هر ترکیب آلی با n کربن، n مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. پس باید به ازای سوختن $\frac{1}{15}$ مول از این ترکیب باید $\frac{1}{15}n$ مول کربن دی‌اکسید تولید شود. یعنی:

$$\frac{1}{15}n = \frac{1}{3} \Rightarrow n = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{15}} \Rightarrow \boxed{n=2}$$

پس ماده مورد نظر باید ۲ کربن داشته باشد که در بین گزینه‌ها فقط اتانول درست است:

متانول: CH_3OH متان: CH_4 اتانول: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ پروپان: C_3H_8

☒ جواب: گزینه ۲

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۸۲- کدام ماده در آب حل شده و در فرایند انحلال آن، ساختار ماده بدون تغییر باقی می ماند؟

- (۱) پتاسیم استات (۲) ☒ گلوکز (۳) دِکان (۴) گاز هیدروژن فلئورید

پاسخ =

گزینه ۱ (نادرست): یک ترکیب یونی (KCH_3COO) است و در آب به یون های خود تفکیک می شود.

گزینه ۲ (درست): یک ترکیب مولکولی قطبی ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) است و در آب به صورت مولکولی حل می شود (با برقراری پیوند بین مولکولی از نوع هیدروژنی با مولکول های آب) و ساختار آن تغییر نمی کند.

گزینه ۳ (نادرست): یک هیدروکربن (C_1H_{12}) ناقطبی است و در آب (قطبی) حل نمی شود.

گزینه ۴ (نادرست): یک اسید آرنیوس ضعیف (HF) است و در آب قسمتی از آن به یون های H^+ و F^- تفکیک می شود.

جواب: گزینه ۲ ☒

۸۳- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای 40°C و 70°C ، به ترتیب، برابر 30 و 25 گرم نمک در 100 گرم آب است. اگر دمای 650 گرم محلول از 40°C تا 70°C افزایش یابد، حداقل چند گرم آب مقطر لازم است تا همه رسوب تشکیل شده را حل کند؟

۱۰۰ (۴) ☒

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

===== پاسخ

در دمای 40 درجه در 100 گرم آب 30 گرم از این نمک حل می شود. یعنی جرم محلول 130 گرم خواهد شد.

چون در 70 درجه انحلال پذیری این نمک 25 گرم در 100 گرم آب است، اگر دمای این محلول را تا 70 درجه بالا ببریم، 5 گرم نمک رسوب می کند ($30 - 25 = 5$).

اگر همین کار را برای 650 گرم محلول انجام دهیم چون جرم محلول 5 برابر شده ($650 \div 130 = 5$) جرم رسوب نیز 5 برابر می شود یعنی 25 گرم رسوب داریم ($5 \times 5 = 25$).

حال چون در 70 درجه انحلال پذیری این نمک 25 گرم در 100 گرم آب است. پس دقیقاً 100 گرم آب برای انحلال 25 گرم رسوب باقیمانده در محلول لازم است.

☒ جواب: گزینه ۴

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۸۴- کدام مورد دربارهٔ ویژگی‌های انحلال سدیم کلرید در آب درست است؟



۱) ساختار شبکهٔ بلور درهم می‌ریزد و همهٔ یون‌های نمک با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده می‌شوند.

۲) جاذبهٔ ایجادشده در این انحلال، از نوع هیدروژنی و با قدرت پیوند یونی در نمک، برابر است.

۳) بلورهای مکعبی سدیم کلرید با یون‌های H^+ و OH^- ، جاذبه برقرار می‌کنند.

۴) از انحلال آن، برخلاف انحلال $HI(g)$ در آب، یون تشکیل می‌شود.

پاسخ

گزینه ۱ (درست): صفحه ۱۱۲ کتاب درسی شیمی دهم

گزینه ۲ (نادرست): جاذبه بین یون‌ها و مولکول‌های آب از نوع یون-دوقطبی است نه پیوند هیدروژنی.
(صفحه ۱۱۲ کتاب درسی شیمی دهم)

گزینه ۳ (نادرست): یون‌های نمک (نه بلورهای آن) با مولکول‌های آب (نه یون‌های ذکر شده) جاذبه برقرار می‌کنند.

گزینه ۴ (نادرست): از انحلال گاز HI نیز در آب یون تشکیل می‌شود، زیرا یک اسید آرنیوس قوی است و در آب به طور کامل به یون تفکیک می‌شود.

جواب: گزینه ۱

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۸۵- اگر از سوختن کامل ۱/۰ مول هیدروکربن غیرحلقوی C_8H_n ، ۸/۱۰ گرم بخار آب تشکیل شود، برای سیرشدن یک مول از آن، چند گرم گاز هیدروژن لازم است؟ ($H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲) ☒

۴ (۱)

پاسخ

ابتدا واکنش را موازنه کرده سپس n را حساب می‌کنیم:

$$C_8H_n + \left(\frac{16+n}{4}\right)O_2 \rightarrow 8CO_2 + \frac{n}{2}H_2O$$

$$\cancel{1 \text{ mol } C_8H_n} \times \frac{\cancel{\left(\frac{n}{2} \text{ mol } H_2O\right)}}{\cancel{\text{mol } C_8H_n}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{\cancel{\text{mol } H_2O}} = 1 \cdot \cancel{18 \text{ g } H_2O} \Rightarrow \cdot / 9n = 1 \cdot \cancel{18} \Rightarrow \boxed{n=12}$$

↓
فرمول هیدروکربن: C_8H_{12}

فرمول یک هیدروکربن سیرشده با ۸ کربن (آلکان) C_8H_{18} است، ولی این هیدروکربن ۶ هیدروژن کم دارد که به ازای هر مول از آن باید ۶ مول اتم H یا ۳ مول گاز H_2 به آن اضافه شود:

$$? \text{ mol } H_2 = 3 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{\text{mol } H_2} = \boxed{6 \text{ g } H_2}$$

☒ جواب: گزینه ۲

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۸۶- با توجه به مقایسه واکنش پذیری چهار عنصر آغازی دوره دوم جدول تناوبی که به شکل نامرتب و با حروف انگلیسی

نشان داده شده، کدام مورد درست است؟

(۱) همه عناصر، دارای یون پایدار تک اتمی هستند.

(۲) شعاع اتمی D، بزرگ تر از شعاع اتمی X و Y است.

(۳) همه زیرلایه های الکترونی در اتم D، برخلاف زیرلایه های الکترونی در اتم X، پُر است. ☒

(۴) شمار الکترون های دارای $l=0$ ، در اتم Y، برابر با شمار الکترون های دارای

$l=1$ ، در اتم Z است.

پاسخ

با توجه به واکنش پذیری کاهش از چپ به راست جدول تناوبی (۱۴): $Y = {}_3\text{Li}$, $D = {}_4\text{Be}$, $X = {}_5\text{B}$, $Z = {}_6\text{C}$

گزینه ۱ (نادرست): کربن (${}_6\text{C}$) یون پایدار تک اتمی ندارد. **گزینه ۳ (درست):** در ${}_4\text{Be}$ هر دو زیرلایه پر $1s^2 / 2s^2$ ${}_4\text{Be}$ هستند. ولی در ${}_5\text{B}$ ، $2p$ ناقص است.

گزینه ۲ (نادرست): شعاع اتمی ${}_4\text{Be}$ از ${}_3\text{Li}$ کوچکتر است (کاهش از چپ به راست در جدول دوره ای)

${}_3\text{Li}: 1s^2 / 2s^1 \Rightarrow l=0 \rightarrow 3$

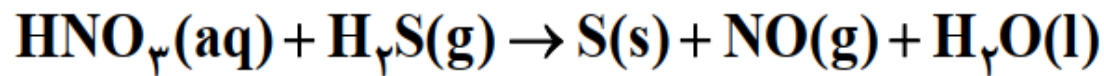
${}_6\text{C}: 1s^2 / 2s^2 2p^2 \Rightarrow l=1 \rightarrow 2$

گزینه ۴ (نادرست):

☒ **جواب: گزینه ۳**

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۸۷- با توجه به معادله واکنش داده شده، اگر ۶/۷۲ لیتر گاز هیدروژن سولفید (در شرایط STP)، با مقدار کافی محلول نیتریک اسید واکنش داده و در مجموع، ۰/۴۵ مول ترکیب مولکولی تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود).



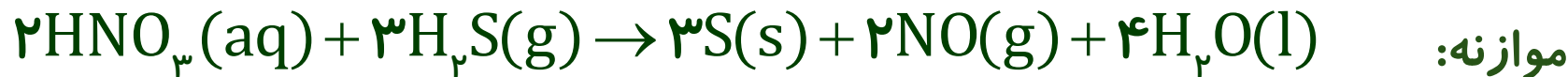
۷۵ (۴) ☒

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۵ (۱)

پاسخ



ترکیب‌های مولکولی در فراورده فقط NO و H₂O هستند که مجموع ضرایب آن‌ها ۶ است (دقت شود که S عنصر است نه ترکیب). پس با توجه به موازنه به ازای هر ۳ مول H₂S ۶ مول ترکیب مولکولی (A) تشکیل می‌شود. حال باید ببینیم به ازای ۶.۷۲L گاز H₂S به طور نظری چه مقدار ترکیب مولکولی (A) تشکیل می‌شود:

$$\text{مقدار نظری} \quad ? \text{mol.A} = 6.72 \text{L.H}_2\text{S} \times \frac{1 \text{mol.H}_2\text{S}}{22.4 \text{L.H}_2\text{S}} \times \frac{6 \text{mol.A}}{3 \text{mol.H}_2\text{S}} = 0.6 \text{mol.A}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0.45}{0.6} \times 100 = 75\%$$

جواب: گزینه ۴ ☒

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۸۸- اگر در ساختار آلکانی غیر حلقوی، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، برابر ۲/۴ باشد، در ساختار چند ایزومر از آن، ۳ اتم کربن با عدد اکسایش ۳- وجود دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

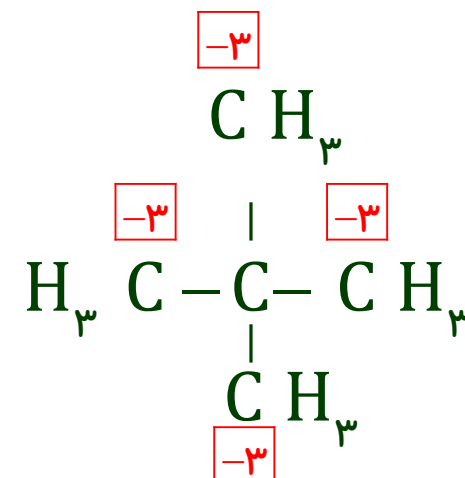
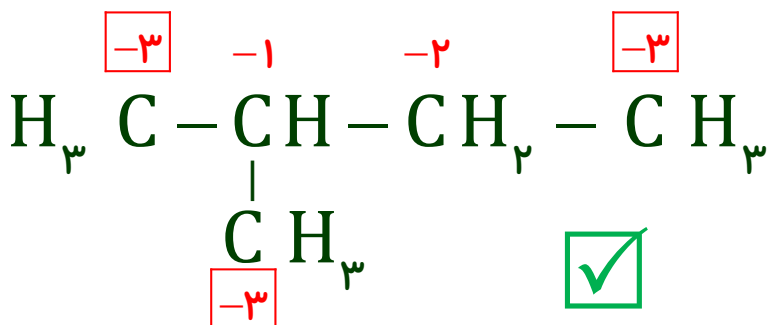
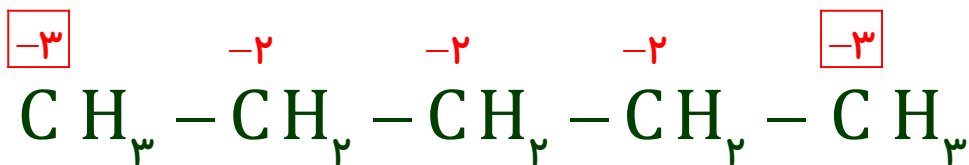


پاسخ =

$$\text{تعداد کربن: } n = 5 \Rightarrow \frac{2n+2}{n} = 2/4 \Rightarrow 2/4n = 2n+2 \Rightarrow 0/4n = 2 \Rightarrow n = 5$$

فرمول آلکان $\Rightarrow C_n H_{2n+2}$

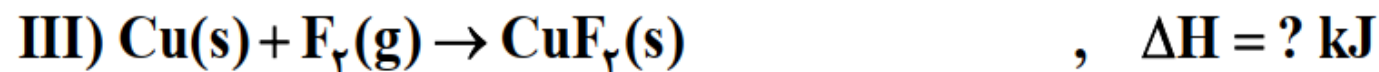
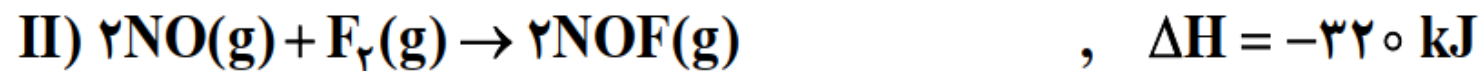
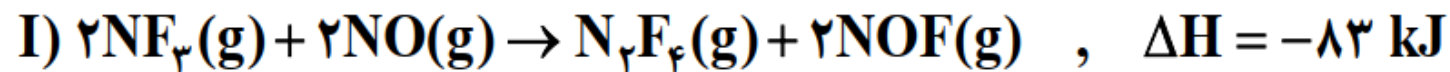
آلکان با ۵ کربن در کل سه ایزومر دارد که فقط در یک مورد از آن‌ها سه کربن با عدد اکسایش ۳- وجود دارد:



جواب: گزینه ۱ ✓

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۸۹- با توجه به معادله واکنش: $2\text{NF}_3(\text{g}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{F}_4(\text{g}) + \text{CuF}_2(\text{s})$ ، $\Delta H = -310 \text{ kJ}$ ، و معادله واکنش‌های (I) و (II)، آنتالپی واکنش (III)، برابر چند کیلوژول است؟



(۴) -۶۹۶

(۳) -۶۵۴

(۲) -۵۴۷ ☒

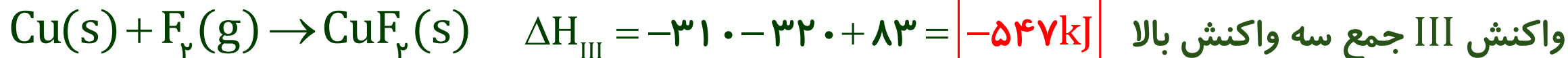
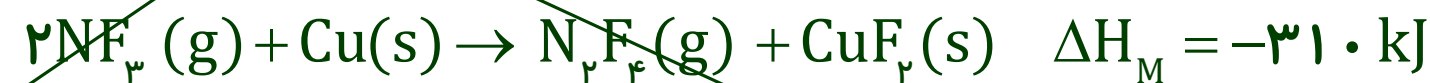
(۱) -۵۳۰

پاسخ

واکنش اصلی بدون تغییر

واکنش (II) بدون تغییر

واکنش (I) معکوس



☒ جواب: گزینه ۲

۹۰- با توجه به واکنش‌های گازی زیر، که به صورت جداگانه، در دو ظرف دربسته و با تزریق گازهای A و D، انجام می‌شود، اگر هر دو واکنش، در مدت زمان X دقیقه پایان یابد و سرعت متوسط مصرف A، برابر با سرعت متوسط مصرف D باشد، کدام مورد درست است؟

I) $2A \rightarrow M + 3J$, II) $3D \rightarrow E + 2R$

(۱) شمار مول‌های مصرفی D، $1/5$ برابر شمار مول‌های مصرفی A است.

(۲) سرعت متوسط تشکیل E، $1/5$ برابر سرعت متوسط تشکیل M است.

(۳) سرعت متوسط مصرف A، برابر با سرعت متوسط تشکیل R و دو برابر سرعت متوسط تشکیل E است.

(۴) ☒ در پایان واکنش، شمار مول‌های فراورده‌ها در واکنش (I)، دو برابر شمار مول‌های فراورده‌ها در واکنش (II) است.

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{x}$$

گزینه ۱ (نادرست): چون سرعت و زمان واکنش‌ها برابر است شمار مول مصرفی هر دو برابر است.

$$\bar{R}_A = \bar{R}_D = R \quad \bar{R}_M = \frac{1}{2} \bar{R}_A = 0.5R, \quad \bar{R}_E = \frac{1}{3} \bar{R}_D = \frac{1}{3}R \Rightarrow \bar{R}_M = 1.5 \bar{R}_E$$

گزینه ۲ (نادرست):

$$\bar{R}_R = \frac{2}{3} \bar{R}_D = \frac{2}{3} \bar{R}_A \neq \bar{R}_A, \quad \bar{R}_E = \frac{1}{3} \bar{R}_D = \frac{1}{3}R \Rightarrow \bar{R}_A = 3 \bar{R}_E$$

گزینه ۳ (نادرست):

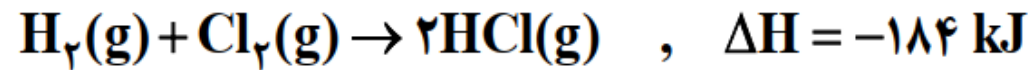
گزینه ۴ (درست): چون مول مصرفی A و D برابر است (n) به ازای مصرف n مول A جمعاً ۲n مول فراورده و به ازای

مصرف n مول D جمعاً n مول فراورده تولید می‌شود. پس فراورده واکنش اول (I) دوبرابر (II) است

☒ جواب: گزینه ۴

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۹۱- با توجه به معادله واکنش و شکل داده شده، کدام مورد، نادرست است؟



۱) واکنش گرماده و هر ذره در شکل، معادل 0.25° مول ماده است.

۲) مجموع انرژی گرمایی H_2 و Cl_2 ، با انرژی گرمایی HCl ،

تفاوت چندانی ندارد.

۳) گرمای آزاد شده به طور عمده مربوط به تفاوت انرژی پتانسیل مواد

واکنش دهنده و فراورده است.

۴) اگر آنتالپی پیوند هر مول از فراورده، برابر با 431 kJ باشد، مجموع

آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها، برابر با 678 kJ است.

پاسخ

گزینه ۱ (نادرست) (جواب تست): چون گرمای آزاد شده در شکل نصف معادله است. تعداد مول فرآورده نیز باید نصف شود. پس کل ۸ ذره فرآورده باید جمعاً ۱ مول شوند، یعنی هر کدام 0.125 / ۰ مول (نه 0.25 مول)

گزینه ۲ (درست): تفاوت انرژی به خاطر اختلاف در انرژی پتانسیل است نه انرژی گرمایی. (صفحه ۶۳ شیمی یازدهم)

گزینه ۳ (درست): صفحه ۶۳ شیمی یازدهم

گزینه ۴ (درست): $\Delta H = \Delta H_a - \Delta H_b \Rightarrow -184 = \Delta H_a - 2(431) \Rightarrow \Delta H_a = 678 \text{ kJ}$

جواب: گزینه ۱

۹۲- با توجه به واکنش: $\text{SF}_6(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 4\text{HF}(\text{g})$, $\Delta H = -820 \text{ kJ}$, که در ظرف ۴ لیتری انجام می‌شود، اگر گرمای آزاد شده از واکنش در مدت ۲۰ ثانیه، برابر با ۲۰۵ کیلوژول باشد، سرعت متوسط تشکیل HF در این مدت، برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

پاسخ = $\frac{1}{25}$ (۱) $\frac{2}{50}$ (۲) $\frac{3}{75}$ (۳) ☒ $\frac{4}{60}$ (۴)

ابتدا باید ببینیم در مدت ۲۰ ثانیه با آزاد شدن ۲۰۵ کیلوژول گرما چند مول HF تولید شده است:

$$? \text{ mol.HF} = 205 \text{ kJ} \times \frac{4 \text{ mol.HF}}{820 \text{ kJ}} = 1 \text{ mol.HF}$$

با توجه به حجم ظرف غلظت را حساب می‌کنیم:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1}{4} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به زمان سپری شده سرعت را حساب می‌کنیم:

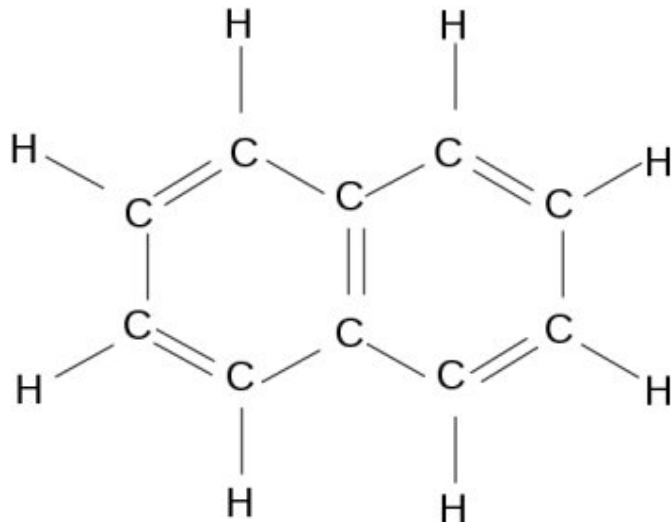
$$\bar{R} = \frac{\Delta M}{t} \xrightarrow{20 \text{ s} = \frac{1}{3} \text{ min}} \bar{R} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{4} = 0.75 \text{ mol.mol}^{-1}.\text{L}^{-1}$$

جواب: گزینه ۳ ☒

۹۳- اگر در ساختار مولکول X، هر اتم کربن با سه اتم دیگر پیوند اشتراکی داشته باشد، کدام مورد، نمی تواند ترکیب X باشد؟

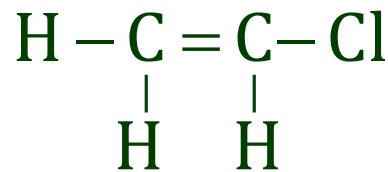
- ☒ ۱) سیانواتن ۲) فرمیک اسید ۳) وینیل کلرید ۴) نفتالن

پاسخ =

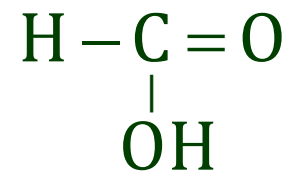


نفتالن

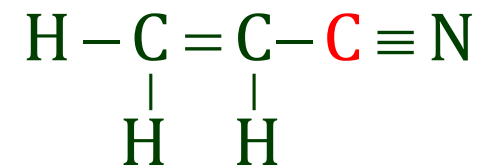
فقط در سیانواتن یک کربن وجود دارد که با سه اتم دیگر پیوند اشتراکی ندارد. (فقط با دو اتم دارد.)



وینیل کلرید



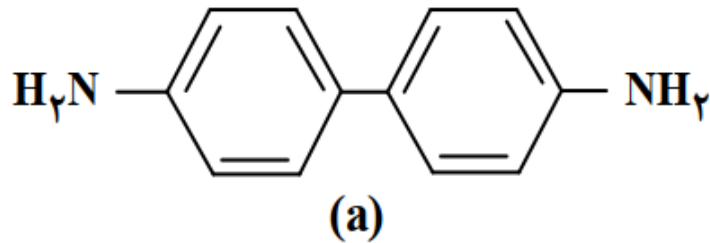
فرمیک اسید



سیانواتن

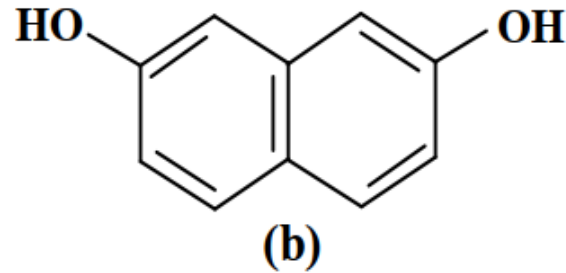
جواب: گزینه ۱ ☒

۹۴- با توجه به ساختار مولکول‌های داده شده، کدام مورد، نادرست است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)



(۱) در سوختن کامل هر مول از b، ۱۱ مول گاز اکسیژن مصرف و در مجموع، ۱۴ مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۲) ☒ هر دو مولکول آروماتیک‌اند و مجموع شمار اتم‌ها در a، $1/2$ برابر مجموع شمار اتم‌ها در b است.



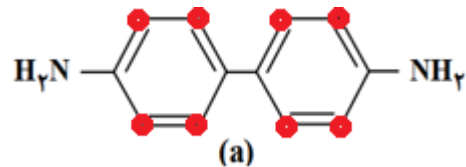
(۳) شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش منفی در a، برابر با ۸ است.

(۴) تفاوت جرم مولی دو ترکیب، برابر با ۲۴ است.

===== پاسخ

گزینه ۱ (درست): با توجه به موازنه درست است:

گزینه ۲ (نادرست)(جواب تست): با توجه به فرمول‌های مولکولی: $26 \div 20 = 1/3$



گزینه ۳ (درست): ۸ کربن مشخص شده عدد اکسایش ۱- دارند.

گزینه ۴ (درست): با توجه به فرمول‌های مولکولی $a = 184$ و $b = 160$ پس $184 - 160 = 24$

☒ جواب: گزینه ۲

۹۵- کدام مورد درباره «پاک کننده های خورنده»، درست است؟

(۱) برخلاف پاک کننده های صابونی با ذره ها برهم کنش دارند.

(۲) همانند پاک کننده های غیر صابونی از نظر شیمیایی فعالند.

(۳) ☒ همانند سود سوزآور و جوهر نمک، می توانند به ترتیب، pH بزرگ تر و کوچک تر از ۷ داشته باشند.

(۴) یک نوع از آن، مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است که با تولید گاز اکسیژن، قدرت پاک کنندگی را افزایش می دهد.

پاسخ

گزینه ۱ (نادرست): پاک کننده های خورنده با ذرات برهم کنش هم دارند.

گزینه ۲ (نادرست): پاک کننده های غیر صابونی از نظر شیمیایی فعال نیستند.

گزینه ۳ (درست)

گزینه ۴ (نادرست): گاز هیدروژن تولید می کند نه اکسیژن!

جواب: گزینه ۳ ☒

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۹۶- اگر pH محلول اسید ضعیف HA ($K_a = 2 \times 10^{-5}$)، با pH محلول ۰/۰۰۲ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، به ترتیب، درصد یونش آن به تقریب کدام و برای تهیه ۲۰۰ میلی لیتر از محلول HA، به تقریب چند گرم اسید لازم است؟
($HA = 50 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲ و ۱ (۴) ☒

۱ و ۲ (۳)

۲ و ۲ (۲)

۱ و ۱ (۱)

پاسخ

چون هیدروکلریک اسیدی قوی است غلظت اولی آن با غلظت یون هیدرونیوم برابر است. و چون pH آن با HA برابر است، غلظت یون هیدرونیوم در هر دو برابر ۰/۰۰۲ مولار است:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{[HA]} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} [HA] = 4 \times 10^{-6} \Rightarrow [HA] = 2 \times 10^{-1} \text{ molL}^{-1} \approx M_{HA}$$

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{M_{HA}} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-1}} \times 100 \Rightarrow \% \alpha = 1$$

$$? \text{ g.HA} = 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \times 10^{-1} \text{ mol.HA}}{1 \text{ L}} \times \frac{50 \text{ g.HA}}{\text{mol.HA}} = 2 \text{ g.HA}$$

☒ جواب: گزینه ۴

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۹۷- کدام مورد (با در نظر گرفتن دمای اتاق) درست است؟

- (۱) رنگ کاغذ pH در محلولی که نسبت $[H^+]$ به $[OH^-]$ در آن، برابر 10^{-3} باشد، قرمز است.
- (۲) اگر رسانایی الکتریکی دو محلول HA و HX برابر باشد، غلظت آغازی مولکول‌های دو اسید به یقین برابر است.
- (۳) گستره تغییر pH در محلول‌های آبی، بین ۱ و ۱۴ است و هر چه pH محلولی کوچک‌تر باشد، $[H^+]$ در آن بیشتر است.
- (۴) ☒ اگر تفاوت pH محلول‌های اسید HA و باز DOH (هر دو قوی)، برابر با ۱۴ باشد، غلظت مولی هر یک از محلول‌ها، برابر با یک است.

===== پاسخ =====

گزینه ۱ (نادرست): غلظت هیدروکسید بیشتر است پس محلول بازی است و رنگ کاغذ pH آبی است نه قرمز!

گزینه ۲ (نادرست): به قدرت اسیدی دو اسید بستگی دارد.

گزینه ۳ (نادرست): بین صفر تا ۱۴ است.

گزینه ۴ (درست): برای اسید قوی یک مولار $[H]$ برابر صفر و برای باز قوی یک مولار pH برابر بالا ۱۴ است

☒ جواب: گزینه ۴

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۹۸- اگر قدرت اکسندگی A^{2+} ، بیشتر از X^{2+} و قدرت کاهندگی A کمتر از Y باشد، کدام مورد به یقین درست است؟
 (A, X, Y) هر سه فلزند و $(E^\circ(X^{2+}/X) > 0)$

- ✓ (۱) $A^{2+}(aq)$ را نمی‌توان در ظرفی از جنس X نگهداری کرد و $E^\circ(A^{2+}/A) > 0$ است.
- (۲) قدرت اکسندگی X^{2+} ، بیشتر از قدرت اکسندگی Y^{2+} و $E^\circ(Y^{2+}/Y) > 0$ است.
- (۳) در سلول گالوانی تشکیل شده از Y و A ، جهت حرکت الکترون از A به سمت Y است.
- (۴) واکنش: $X(s) + Y^{2+}(aq) \rightarrow X^{2+}(aq) + Y(s)$ ، به‌طور طبیعی انجام می‌شود.

===== پاسخ

گزینه ۱ (درست): چون A^{2+} از X^{2+} اکسنده تر است پس با X واکنش می‌دهد و نمی‌توان آن را در ظرفی از جنس X نگه داشت. ضمناً چون E^0 الکتروود X بزرگتر از صفر است E^0 الکتروود A نیز بزرگتر از صفر خواهد بود

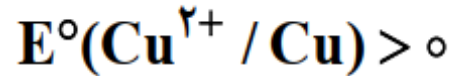
گزینه ۲ (نادرست): مقایسه ای بین X و Y انجام نشده و به یقین نمی‌توان گفت درست است.

گزینه ۳ (نادرست): چون Y کاهنده تر است، آند است و الکترون‌ها از Y به سمت A می‌روند.

گزینه ۴ (نادرست): مقایسه ای بین X و Y انجام نشده و به یقین نمی‌توان گفت درست است.

✓ جواب: گزینه ۱

۹۹- کدام مورد در مقایسه ویژگی‌های «فرایند آبکاری فلز با نقره» و «سلول گالوانی هیدروژن - مس» مشابه است؟



(۲) اکسایش آنیون‌ها در آند

(۱) ☒ افزایش جرم الکترود کاتد

(۴) اکسایش فلز در آند

(۳) کاهش جرم الکترود آند

پاسخ =

گزینه ۱ (درست): در آبکاری فلز با نقره، فلز کاتد است. نقره روی آن می‌نشیند و جرمش افزایش می‌یابد. در سلول گالوانی هیدروژن-مس هم مس کاتد است و جرمش زیاد می‌شود.

گزینه ۲ (نادرست): در آبکاری فلز با نقره، در آند فلز نقره اکسید می‌شود در سلول گالوانی هیدروژن-مس هم گاز هیدروژن در آند اکسید می‌شود نه آنیون‌ها!

گزینه ۳ (نادرست): در آبکاری فلز با نقره، در آند جرم فلز نقره کاهش می‌یابد ولی در سلول گالوانی هیدروژن-مس جنس الکترود از پلاتین است که در واکنش شرکت نمی‌کند.

گزینه ۴ (نادرست): در آبکاری فلز با نقره، در آند فلز نقره اکسید می‌شود ولی در سلول گالوانی هیدروژن-مس جنس الکترود از پلاتین است که در واکنش شرکت نمی‌کند.

☒ **جواب: گزینه ۱**

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۱۰۰- با توجه به معادله واکنش: $3X^{n+}(aq) + bCr(s) \rightarrow bCr^{3+}(aq) + 3X(s)$ ، اگر به ازای مصرف $4/0$ مول فلز

کروم، $12/0$ مول الکترون مبادله شود، پس از موازنه معادله واکنش، نسبت n به b ، کدام خواهد شد؟

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱ (۲) ☒

۵/۰ (۱)

===== پاسخ

گزینه ۲ (درست): نیازی به حل کردن استوکیومتری واکنش نیست. برای اینکه موازنه بار در معادله واکنش حفظ شود n و b باید برابر باشند، پس نسبت n به b باید ۱ باشد.

جواب: گزینه ۲ ☒

۱۰۱- در کدام مورد، علامت بار جزئی اتم مرکزی دو مولکول گفته شده، مخالف یکدیگر و گشتاور دوقطبی آنها، بزرگ تر از صفر است؟

- (۱) OF_2 ، SCO (۲) CF_4 ، H_2S (۳) OCl_2 ، NF_3 ☒ (۴) OBr_2 ، H_2O

پاسخ

گزینه ۳ (درست): در هر دو مورد اتم مرکزی جفت الکترون تنها دارد و مولکول قطبی و گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر است. ضمناً بار جزئی روی نیتروژن مثبت ولی روی اکسیژن منفی است.



جواب: گزینه ۳ ☒

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۱۰۲- با توجه به جدول که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه را برای چند ترکیب یونی به صورت پارامتری نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

ترکیب یونی	CaO	LiF	BaO	KBr
آنتالپی فروپاشی (kJ.mol ⁻¹)	a	b	c	d

☒ (۱) $(a - d) > (c - b)$ (۲) $(d + b) > (c + a)$ (۳) $\left(\frac{b}{c} > \frac{a}{d}\right)$ (۴) $\left(\frac{d}{b} > \frac{a}{c}\right)$

===== پاسخ

با توجه به مفهوم چگالی بار چون CaO و BaO مجموع قدر مطلق بار بیشتری دارند آنتالپی فروپاشی آنها بیشتر است. بین این دو چون شعاع Ca^{2+} کمتر از Ba^{2+} است، پس CaO آنتالپی فروپاشی بزرگتری دارد.

بین LiF و KBr که مجموع قدر مطلق بار برابری دارند، چون شعاع Li^+ و F^- به ترتیب از شعاع K^+ و Br^- کوچکتر است LiF آنتالپی فروپاشی بزرگتری خواهد داشت. پس می‌توان بری مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه مقایسه زیر را نوشت:

$$a > c > b > d$$

با توجه به مقایسه بالا اگر اعداد اختیاری مثلاً ۴، ۳، ۲ و ۱ به ترتیب به a، c، b و d بدهیم، فقط گزینه ۱ درست خواهد بود.

جواب: گزینه ۱ ☒

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$, $\Delta H < 0$, که در یک ظرف ۲ لیتری برقرار است، کدام مورد درست است؟ ($N = 14$, $O = 16$: $g.mol^{-1}$)

(۱) با کاهش دما، رنگ مخلوط تیره‌تر می‌شود و تغییر جرم فراورده، کمتر از مجموع تغییر جرم واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود.

(۲) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، شمار مول‌های گازی درون ظرف افزایش یافته و K تعادل ثابت می‌ماند.

(۳) با تزریق یک مول NO_2 به ظرف، نسبت تغییر جرم NO به تغییر جرم O_2 ، برابر $1/875$ خواهد بود. ☒

(۴) با انتقال تعادل به ظرف ۵ لیتری، غلظت NO و O_2 ، افزایش و غلظت NO_2 ، کاهش می‌یابد.

===== پاسخ

گزینه ۱ (نادرست): طبق قانون بقای جرم تغییر جرم واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است!

گزینه ۲ (نادرست): طبق اصل لوشاتلیه با کاهش حجم تعادل به سمت مول‌های گازی کمتر جابه‌جا می‌شود پس شمار مول‌های گازی کاهش می‌یابد نه افزایش.

گزینه ۳ (درست): توجه به نسب‌های استوکیومتری تفکسر مول NO دو برابر O_2 خواهد بود بنابراین با توجه به جرم‌های مولی نسبت تغییر جرم‌ها محاسبه می‌کنیم:

$$2(30) \div 32 = 1/875$$

گزینه ۴ (نادرست): با افزایش حجم غلظت همه مواد در تعادل کاهش می‌یابد.

$$M = \frac{n}{V}$$

☒ جواب: گزینه ۳

۱۰۴- با توجه به معادله نوشتاری واکنش‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

I) آب + A → اتانویک اسید + اتانول

II) افشانه بی حس کننده موضعی → X + گاز اتن

III) Y → محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات + گاز اتن

(۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در Y، برابر با شمار همین جفت الکترون‌ها در مولکول فرآورده واکنش (II) است.

(۲) ☒ تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول‌های A و Y، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول X است.

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول A، ۴ برابر همین جمع جبری در مولکول Y است.

(۴) Y همانند A و برخلاف X، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

===== پاسخ

گزینه ۱ (نادرست): Y اتیلن گلیکول با ۴ جفت ناپیوندی و محصول واکنش II کلرواتان با ۳ جفت ناپیوندی است

گزینه ۲ (درست): A اتیل استات $C_4H_8O_2$ و Y اتیلن گلیکول $C_2H_6O_2$ اتیل استات $C_4H_8O_2$ و X، HCl است

گزینه ۳ (نادرست): در اتیل استات ۴- و در اتیلن گلیکول ۲- است.

گزینه ۴ (نادرست): اتیل استات (A) قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیست.

☒ جواب: گزینه ۲

تهیه و تنظیم: احمد شریفی
مدرس بین المللی شیمی

۱۰۵- در دمای معین، تعادل گازی: $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ ، با ۰/۱ مول از هر واکنش دهنده و ۰/۲ مول فراورده، در یک ظرف ۵ لیتری برقرار است. اگر با تزریق مقداری گاز NO به ظرف واکنش، ۵۰ درصد به غلظت آن اضافه شود، پس از برقراری تعادل جدید، غلظت مولی گاز N_2 ، کدام خواهد بود؟

۰/۰۲۵ (۴) ☒

۰/۰۳۵ (۳)

۰/۱۲۵ (۲)

۰/۱۷۵ (۱)

پاسخ

ابتدا ثابت تعادل K را حساب می کنیم (چون در این مورد حجم ها حذف می شوند در معادله نمی نویسیم).

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} = \frac{(0/2)^2}{(0/1)(0/1)} = 4$$

با افزودن فراورده واکنش به سمت واکنش دهنده ها پیش می رود پس مقدار فراورده کاهش و واکنش دهنده افزایش می یابد



$$\begin{array}{ccc} 0/1 & 0/1 & 0/2 + 0/1 \\ +x & +x & -2x \end{array}$$

$$(0/1+x) \quad (0/1+x) \quad (0/3-2x)$$

$$\Rightarrow \frac{(0/3-2x)^2}{(0/1+x)(0/1+x)} = 4 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} \frac{(0/3-2x)}{(0/1+x)} = 2 \Rightarrow x = 0/0.25$$

$$[N_2] = \frac{0/1 + 0/0.25}{5} = 0/0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

جواب: گزینه ۴ ☒

@sharifiviand

تهیه و تنظیم: احمد شریفی مدرس بین المللی شیمی ۰۹۱۹۰۶۹۰۶۴۷
Telegram: @konkur_in