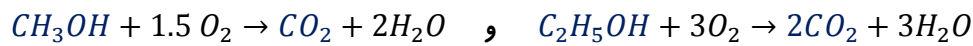


۷۶- در یک ظرف دربسته، مخلوطی شامل $\frac{1}{8}$ مول متانول و اتانول با اکسیژن به طور کامل سوزانده می شوند. اگر حجم گاز CO_2 تشکیل شده از سوختن متانول، $\frac{5}{4}$ حجم گاز CO_2 تشکیل شده از سوختن اتانول باشد، درصد جرمی متانول در مخلوط آغازین واکنش، به تقریب کدام بوده است و در شرایط STP، چند لیتر گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) 35.7 و 62.72 (۲) 64.3 و 62.72 (۳) 35.7 و 165.76 (۴) 64.3 و 165.76

گزینه ۲

فرض کنید n_1 مول متانول و n_2 مول اتانول داریم، بنابراین: $n_1 + n_2 = 1.8$. طبق واکنش سوختن متانول به ازای سوختن هر مول متانول، یک مول کربن دی اکسید و طبق واکنش سوختن اتانول به ازای سوختن هر مول اتانول، دو مول کربن دی اکسید تولید می شود. پس به ازای n_1 مول متانول، n_1 مول کربن دی اکسید و به ازای n_2 مول اتانول نیز، $2n_2$ مول کربن دی اکسید تولید می شود.



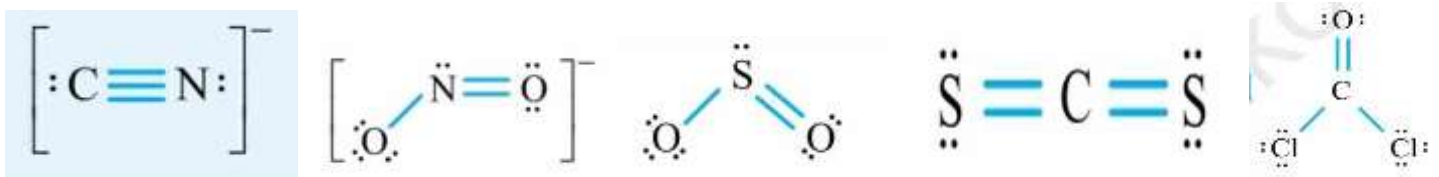
$$\frac{n_2}{2n_2} = 0.4, n_1 + n_2 = 1.8 \rightarrow n_1 = 0.8 \text{ و } n_2 = 1$$

درصد جرمی متانول: $35.7 = \frac{0.8 \times 32}{0.8 \times 32 + 46} \times 100$ و مقدار گازها در ظرف: $62.72 = (0.8 + 2) \times 22.4 = (n_1 + 2n_2) \times 22.4$

۷۷- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) در ساختار لوویس مولکول COCl_2 ، نسبت شمار الکترون های ناپیوندی به شمار الکترون های پیوندی برابر ۲ است.
- (۲) آرایش الکترون - نقطه ای اتم همه عناصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.
- (۳) ساختار لوویس مولکول های گوگرد دی اکسید و کربن دی سولفید، متفاوت است.
- (۴) شمار جفت الکترون های پیوندی در یون های NO_3^- و CN^- ، برابر است.

گزینه ۲: آرایش اکترونی هلیم در گروه ۱۸ با سایر عناصر این گروه متفاوت است. (هلیم دو تایی و سایر گازهای نجیب هشت تایی اند.)



گزینه ۱: ۱۶ الکترون ناپیوندی و ۸ الکترون پیوندی دارد پس نسبت آن ها ۲ است.

گزینه ۳: طبق ساختار های لوویس رسم شده، مشخص است.

گزینه ۴: طبق ساختار های لوویس رسم شده، مشخص است که هر دو ۳ جفت الکترون پیوندی دارند.

۷۸- انحلال پذیری یک نمک در دماهای 70° و 10° درجه سلسیوس به ترتیب برابر 25 و 35 گرم در 100 گرم آب است. اگر 250 گرم محلول سیر شده از این نمک با غلظت 2 مولار موجود باشد، با تغییر دمای این محلول به میزان 15 درجه سلسیوس، به تقریب، چند درصد از نمک رسوب خواهد کرد؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک، برابر 110 گرم و معادله انحلال پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود.)

(۱) 15 (۲) 30 (۳) 17.8 (۴) 8.9

گزینه ۴

$$m = \frac{25 - 35}{70 - 10} = -\frac{1}{6} \rightarrow s - 35 = -\frac{1}{6}(\theta - 10) \rightarrow s = -\frac{1}{6}\theta + \frac{220}{6}$$

$$M = \frac{10ad}{M} \rightarrow 2 = \frac{10 \times a \times 1}{110} \rightarrow a = 22\% \rightarrow s = \frac{22}{100 - 22} \times 100 = 28.2$$

$$28.2 = -\frac{1}{6}\theta + \frac{220}{6} \rightarrow \theta = 50.8 \text{ و } \theta + 15 = 65.8 \rightarrow s = -\frac{1}{6} \times 65.8 + \frac{220}{6} = 25.7$$

جرم رسوب: $g = 4.88$ و جرم حل شونده در 250 گرم محلول: $g = 54.99$

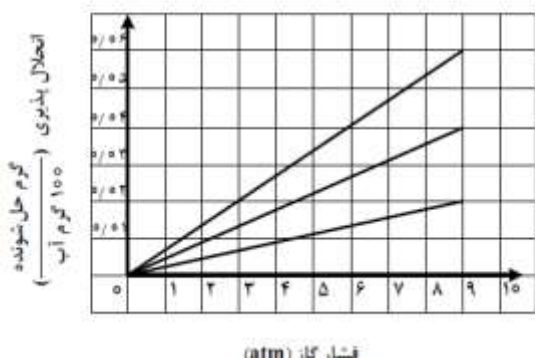
$$m = \frac{250 \times 28.2}{128.2} = 54.99 \text{ و } s = \frac{250 \times (28.2 - 25.7)}{128.2} = 4.88 \text{ g}$$

درصد رسوب: $8.9 \approx 8.85 = \frac{4.88}{54.99} \times 100$

۷۹- شکل زیر، تغییر انحلال پذیری سه گاز NO ، N_2 و O_2 را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می‌دهد. اگر در

فشار $\frac{a+b}{2}$ اتمسفر، مقدار عددی غلظت مولی گاز NO ، به تقریب، برابر مقدار عددی انحلال پذیری گاز N_2 در فشار

$4/5$ اتمسفر باشد، انحلال پذیری گاز O_2 در فشار $a+b$ اتمسفر کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $0/40$

(۲) $0/35$

(۳) $0/30$

(۴) $0/23$

گزینه ۱: مقایسه انحلال پذیری گازهای فوق به صورت $\text{NO} < \text{O}_2 < \text{N}_2$ پس پایین ترین منحنی مربوط به نیتروژن است و انحلال پذیری آن در فشار $4/5$ اتمسفر برابر $0/1$ گرم در 100 گرم آب است.

$$M = \frac{10ad}{M} \rightarrow 0.01 = \frac{10 \times a \times 1}{30} \rightarrow a = 0.03 \rightarrow P = 4.5 \text{ atm} \rightarrow \frac{a+b}{2} = 4.5$$

در فشار 9 اتمسفر انحلال پذیری اکسیژن $0/40$ است.

۸۰- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) با استفاده از روش اسمز معکوس، می‌توان شیر را تغلیظ کرد.
- (۲) فرایند اسمز، خودبه‌خودی و فرایند معکوس آن، غیر خودبه‌خودی است.
- (۳) در فرایند اسمز، در نهایت، غلظت حل‌شونده در دو محیط جداشده با غشای نیمه‌تراوا، برابر می‌شود.
- (۴) کیفیت آب می‌تواند بر مدت‌زمان استفاده مؤثر از غشای نیمه‌تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

گزینه ۳

۸۱- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: واکنش پذیری فلز تیتانیم، کمتر از واکنش پذیری فلز مس است.
- ب: ویژگی‌های فیزیکی هگزان و ۱- هگزن، یکی از راه‌های تشخیص این دو هیدروکربن از یکدیگر است.
- پ: واکنش‌های تولید صنعتی هر دو فلز آهن و مس از سنگ معدن آنها، اثرات مخرب بر محیط زیست دارد.
- ت: واکنش پذیری عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی، کمتر از واکنش پذیری نافلز(های) هم‌گروه آن در جدول تناوبی است.
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

گزینه ۴

عبارت الف: واکنش پذیری مس کمتر از تیتانیوم است.

عبارت ب: به جای ویژگی فیزیکی باید ویژگی شیمیایی نوشته شود.

عبارت پ: فرآورده‌هایی از جمله کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

عبارت ت: عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی سیلیسیم است که واکنش پذیری کمتری از کربن (نافلز هم‌گروه آن) دارد.

۸۲- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر در این واکنش، 68 گرم

CaHPO_4 تشکیل شده باشد، چند گرم NaHCO_3 با خلوص 96 درصد مصرف شده است؟ (ناخالصی در

واکنش شرکت نمی‌کند. ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $80/64$ و 9 (۲) $80/64$ و 11 (۳) $87/50$ و 9 (۴) $87/50$ و 11

گزینه ۳



$$1 \times \frac{x}{84} \times \frac{96}{100} = 2 \times \frac{68}{136} \rightarrow x = 87.5 \text{ g}$$

۸۳- دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در هر یک از ۴ دورهٔ اول جدول، دست‌کم دو عنصر نافلز وجود دارد.
- در دوره‌ای که تنها نافلز مایع جای دارد، شبه‌فلزی وجود دارد که عناصر قبل از آن، همگی فلزند.
- در سه دورهٔ اول جدول، در مجموع ۸ عنصر گازی وجود دارد که ۶ عنصر آن، متعلق به دستهٔ p است.
- اگر عنصر با عدد اتمی X، یک گاز با واکنش‌پذیری بالا باشد، عنصر با عدد اتمی X + ۹ نیز می‌تواند دارای همین ویژگی باشد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۱

در عبارت دوم نافلز مایع برم است که در ۴ قرار دارد و شبه فلز این دوره ژرمانیم است و عناصر قبلی آن همگی فلز هستند.

در مورد عبارت سوم دقت کنید که هیدروژن و هلیم متعلق به دسته هستند.

در مورد عبارت آخر می‌توان اکسیژن با عدد اتمی ۸ و کلر با عدد اتمی ۱۷ را مثال زد که هر دو واکنش‌پذیری بالایی دارند.

۸۴- غلظت یک نمونه محلول نمک MNO_3 برابر 170 ppm است. اگر شمار مول‌های نمک در 300 g گرم محلول آن،

به تقریب، برابر 6×10^{-4} باشد، فلز M کدام است؟ ($N = 14, O = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

^{108}Ag (۴)

^{39}K (۳)

^{23}Na (۲)

^7Li (۱)

گزینه ۲: جرم مولی فلز برابر ۲۳ گرم است و بنابراین فلز، سدیم است.

$$300 \text{ g} \times \frac{170 \text{ g}}{10^6 \text{ g}} = 51 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow 6 \times 10^{-4} = \frac{51 \times 10^{-3}}{62 + M} \rightarrow M = 23$$

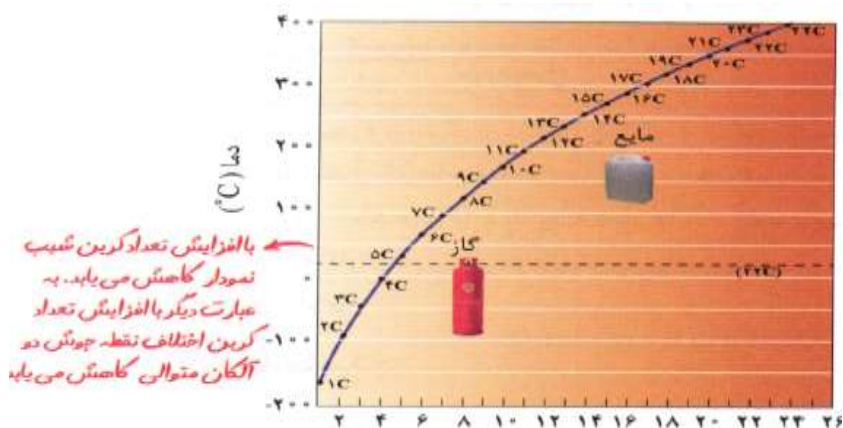
۸۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) تفاوت نقطهٔ جوش دو آلکان دارای ۱۴ و ۱۷ اتم کربن، کمتر از تفاوت نقطهٔ جوش دو آلکان دارای ۲ و ۵ اتم کربن است.
- (۲) یک آلکان شاخه‌دار، دارای ۶ اتم کربن در زنجیرهٔ اصلی، نمی‌تواند دو گروه اتیل به‌عنوان شاخه‌های فرعی داشته باشد.
- (۳) نگهداری فلز طلا در آلکانی که در دمای اتاق مایع است، می‌تواند از خوردگی آن جلوگیری نماید.
- (۴) نام یک آلکان دارای ۷ اتم کربن، می‌تواند ۲-اتیل پنتان باشد.

گزینه ۱

در مورد گزینه سوم دقت کنید که فلز طلا خودش در

برابر خوردگی مقاوم است.



۸۶- اگر در واکنش زیر، ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید مصرف شود و ۲۲/۶۵ گرم منگنز (II) سولفات

به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود. ($O = 16, S = 32, Mn = 55; \text{g.mol}^{-1}$))



۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۷۲/۵ (۲)

۶۶/۷ (۱)

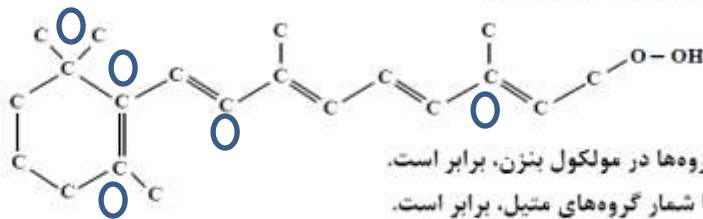
گزینه ۳



$$0.15 \times 4 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \times \frac{151 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 30.2 \text{ g}$$

$$R = \frac{22.65}{30.2} \times 100 = 75\%$$

۸۷- با توجه به ساختار نشان داده شده، کدام موارد زیر درست است؟



- الف: شمار گروه‌های CH با شمار این گروه‌ها در مولکول بنزن، برابر است.
 ب: شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌ها با شمار گروه‌های متیل، برابر است.
 پ: بخشی از آن را ساختار آروماتیک و بخش دیگر را ساختار راست‌زنجیر تشکیل می‌دهد.
 ت: شمار اتم‌های هیدروژن، ۵ برابر شمار اتم‌های کربن است که عدد اکسایش صفر دارند.
- (۱) «ب» و «ت» (۲) «الف» و «ب» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

گزینه ۲

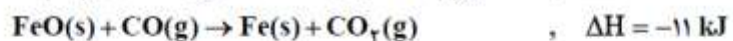
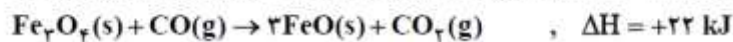
الف: شمار گروه‌های (CH) در بنزن برابر ۶ است که در این ترکیب نیز ۶ گروه (CH) وجود دارد.

ب: پنج گروه متیل و پنج پیوند دوگانه در ترکیب وجود دارد.

پ: این ترکیب حلقه بنزن ندارد و آروماتیک نیست.

ت: شمار اتم‌های هیدروژن برابر ۳۰ است ولی تعداد اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر برابر ۵ است. (در شکل با علامت آبی مشخص شده اند).

۸۸- با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش: $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} + 3\text{CO(g)} \rightarrow 2\text{Fe(s)} + 3\text{CO}_2\text{(g)}$ برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) -۲۲ (۲) +۲۲ (۳) -۲۳ (۴) +۲۳

گزینه ۳

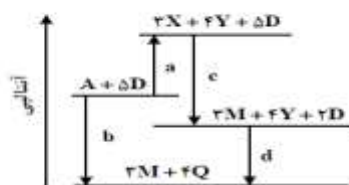
معادله اول را معکوس و تقسیم بر ۳ می‌کنیم. $(\Delta H) = -\frac{47}{3}$

معادله دوم را در $\frac{2}{3}$ ضرب می‌کنیم. $(\Delta H) = 22 \times \frac{2}{3} = \frac{44}{3}$

معادله سوم را در ۲ ضرب می‌کنیم. $(\Delta H) = -11 \times 2 = -22$

$$(\Delta H) = -\frac{47}{3} + \frac{44}{3} - 22 = -23$$

۸۹- درباره نمودار داده شده، که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرمایشیمیایی گازی انجام شده در یک سامانه نشان

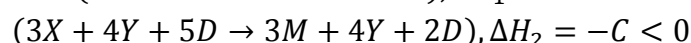
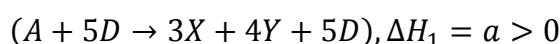


می‌دهد، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ (a, b, c, d > 0)

- آنتالپی واکنش کلی، برابر $c + d - a$ است.
- برای تهیه دو مول Q از دو مول Y و یک مول D، باید $\frac{5}{2}d$ انرژی مصرف کرد.
- در معادله واکنش تهیه M از X و D، نسبت ضریب استوکیومتری D به ضریب استوکیومتری M، برابر ۲ است.
- ۴Y، به عنوان یکی از فراورده‌های واکنش تجزیه A، به دلیل داشتن سطح انرژی بالاتر، از آن ناپایدارتر است.

- (۱) (۲) (۳) (۴)

گزینه ۳



$$(3M + 4Y + 2D \rightarrow 3M + 4Q), \Delta H_3 = -d < 0$$

$$(A + 5D \rightarrow 3X + 4Q), \Delta H_{TOT} = -b < 0$$

عبارت اول : آنتالپی واکنش کلی برابر $a - c - d$ است. (نادرست)

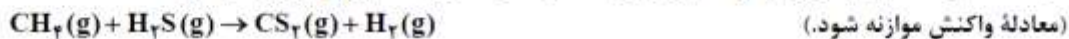
عبارت دوم : $0.5d$ انرژی آزاد می شود. (نادرست)

عبارت سوم : ضریب استوکیومتری برابر $\frac{5}{3}$ است. (نادرست)

عبارت چهارم : هرچه سطح انرژی بالاتر باشد ، ناپایداری بیشتر است. (درست)

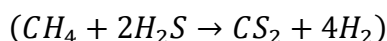
۹۰- در یک ظرف دربسته ۱٫۲۵ لیتری، 0.2 مول گاز متان و 0.4 مول گاز هیدروژن سولفید واکنش می دهند. اگر پس از 30

ثانیه، 50 درصد حجمی گاز درون ظرف هیدروژن باشد، سرعت واکنش، چند مول بر لیتر بر دقیقه بوده است؟



(۱) 0.08 (۲) 0.16 (۳) 0.2 (۴) 0.4

گزینه ۲



$$0.2 - x \quad 0.4 - 2x \quad + x \quad + 4x$$

$$0.2 - x + 0.4 - 2x + x + 4x = 0.6 + 2x$$

$$\frac{4x}{0.6 + 2x} = \frac{50}{100} \rightarrow x = 0.1, \quad t = 30s = 0.5 \text{ min}$$

$$C = R_{CS_2} = \frac{0.1}{1.25 \times 0.5} = 0.16$$

دقت کنید در گازها درصد حجمی با درصد مولی برابر است.

۹۱- کدام مورد درست است؟

(۱) در یک واکنش معین، تشکیل یک ماده گازی، بیشتر از تشکیل مایع آن، گرما آزاد می کند.

(۲) میزان گرمای یک واکنش معین در دما و فشار ثابت، مستقل از حالت فیزیکی واکنش دهنده ها است.

(۳) اگر در یک واکنش، دما ثابت بماند، میزان انرژی جنبشی و پتانسیل واکنش دهنده ها به فرآورده ها نزدیک است.

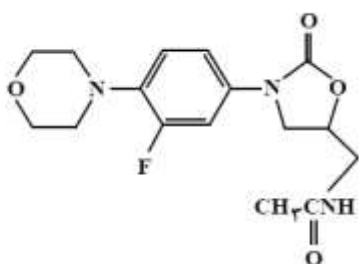
(۴) در فرایند جوشش آب در دمای $100^\circ C$ ، میزان انرژی جنبشی مولکول های آب نسبت به بخار آب تشکیل شده، تغییر چندانی نخواهد داشت.

گزینه ۴ : در فرآیند جوشش دما ثابت است و میزان انرژی جنبشی تغییر چندانی نمی کند.

در مورد گزینه اول : واکنش تبدیل گاز به مایع گرماده است و بنابراین گرمای بیشتری آزاد می شود.

در مورد گزینه سوم دقت کنید که انرژی جنبشی ثابت می ماند ولی انرژی پتانسیل تغییر می کند.

۹۲- درباره ساختار مولکول نشان داده شده، کدام موارد زیر درست است؟



الف: ۵ اتم کربن به اتم های غیر از اتم هیدروژن متصل اند.

ب: مجموع شمار پیوندهای یگانه بین اتم ها، $8/2$ برابر شمار سایر پیوندهای میان آنهاست.

پ: می تواند در واکنش تشکیل پلی آمید شرکت کند و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

ت: شمار اتم های کربن متصل به اتم اکسیژن با شمار اتم های کربن متصل به اتم نیتروژن، برابر است.

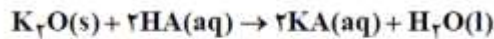
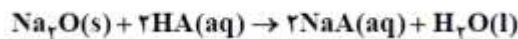
(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

گزینه ۱

فرمول شیمیایی ماده $C_{16}H_{21}O_4N_3F$ است.

۹۳- مخلوطی از Na_2O و K_2O به جرم ۲ گرم، با ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید قوی HA با $\text{pH} = 0.3$ خنثی می شود.

به تقریب، چند گرم Na_2O در مخلوط وجود داشته است؟ ($\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۴) ۰.۲

(۳) ۰.۳۲

(۲) ۰.۶۸

(۱) ۰.۹۸

گزینه ۲

$$10^{-0.3} = 5 \times 10^{-1} \rightarrow n = 0.1 \times 5 \times 10^{-1} = 0.05 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4$$

فرض کنید M_1 گرم Na_2O و M_2 گرم K_2O در مخلوط داریم. بنابراین $n_1 = 2 \times \frac{M_1}{62} = \frac{M_1}{31}$ و $n_2 = 2 \times \frac{M_2}{94} = \frac{M_2}{47}$

$$n_1 + n_2 = 0.05 \rightarrow \frac{M_1}{31} + \frac{M_2}{47} = 0.05 \text{ mol}, M_1 + M_2 = 2 \text{ g} \rightarrow M_1 = 0.68 \text{ g} \text{ و } M_2 = 1.32 \text{ g}$$

۹۴- کدام مورد درست است؟

(۱) فرمول مولکولی واحد تکرارشونده در پلی اتن و پلی استر، با فرمول مولکولی مونومر تشکیل دهنده آنها یکسان است.

(۲) در ساختار هر استر، یک اتم کربن به دو اتم اکسیژن و یک اتم کربن متصل است.

(۳) عامل بوی خوش میوه های آناناس و موز، استری یا ساختار مشابه است.

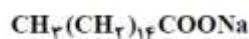
(۴) در ساختار هر استر، دو اتم کربن به دو اتم اکسیژن متصل است.

گزینه ۴

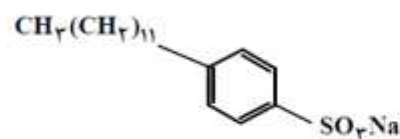
در گزینه ۱، در پلی استر این چنین نیست.

۹۵- با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟

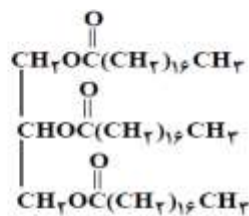
($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)



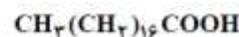
ترکیب (۱)



ترکیب (۲)



ترکیب (۳)



ترکیب (۴)

الف: قدرت پاک کنندگی ترکیب (۲) از قدرت پاک کنندگی ترکیب (۱)، بیشتر است.

ب: تفاوت جرم مولی ترکیب (۱) و (۲)، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.

پ: نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب (۱)، برابر ۹/۸ است.

ت: از واکنش جداگانه یک مول از ترکیب (۳) و یک مول از ترکیب (۴) با مقدار کافی سود سوزآور، ۲ مول صابون تشکیل می شود.

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «الف» و «پ»

(۱) «الف» و «ت»

گزینه ۲

ترکیب ۲ پاک کننده غیر صابونی و ترکیب ۱ صابون جامد است و بنابراین قدرت پاک کنندگی ترکیب ۲ بیشتر از ترکیب ۱ است.

آنیون ترکیب ۱، $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2$ است و ۴۹ جفت الکترون پیوندی و ۵ جفت الکترون ناپیوندی دارد و نسبت آن ها ۹/۸ است.

در مورد عبارت ۴ دقت کنید که ۴ مول صابون تولید می شود.

۹۶- از انحلال ۵/۷۵ گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با $\text{pH} = 2.3$ به دست می آید. اگر ثابت

یونش اسید برابر 2×10^{-5} باشد، حجم محلول، به تقریب، برابر چند لیتر است و به تقریب، چند گرم دیگر فرمیک اسید

باید به این محلول، در همان دما اضافه شود تا $\text{pH} = 2.1$ شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید

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

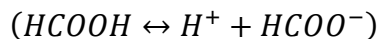
(۴) ۰.۵ و ۹/۸۷

(۳) ۰.۱ و ۹/۸۷

(۲) ۰.۵ و ۸/۹۷

(۱) ۰.۱ و ۸/۹۷

گزینه ۱



$$PH = 2.3 \rightarrow [H]^+ = 10^{-2.3} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$$

$$k_a = \frac{[H]^+{}^2}{M} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{25 \times 10^{-6}}{M} \rightarrow M = 1.25 \text{ mol/l}$$

$$(M \times V) = \frac{m}{m_{mol}} \rightarrow 1.25 \times V = \frac{5.75}{46} \rightarrow V = 0.1 \text{ L}$$

$$[H]^+ = 10^{-2.1} = 8 \times 10^{-3}, k_a = \frac{[H]^+{}^2}{M} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{8 \times 10^{-3}}{M} \rightarrow M = 3.2 \text{ mol/l}$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 3.2 = \frac{n}{0.1} \rightarrow n = 0.32 \text{ mol} = \frac{m}{m_{mol}} = \frac{m}{46} \rightarrow m = 14.72 \text{ g} \rightarrow m = 14.72 - 5.75 = 8.97 \text{ g}$$

۹۷- در واکنش سلول الکتروشیمیایی «روی - هیدروژن» به صورت: $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$

و با $E^\circ = +0.76 \text{ V}$ ، چند مورد زیر، سبب تغییر ولتاژ سلول می شود؟

- افزایش غلظت H^+
 - افزودن یکی از نمک های روی
 - بالا رفتن دما
 - به کار بردن الکتروود روی با جرم بیشتر
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳

افزایش غلظت یون هیدروژن، افزودن یکی از نمک های روی و بالا رفتن دما سبب تغییر ولتاژ سیستم می شود.

۹۸- کدام مورد درباره دو عنصر X و Y ، درست است؟

- (۱) بار جزئی Y در ترکیب دوتایی آن با هیدروژن، δ^+ است.
- (۲) X ، دارای آرایش منظم از کاتیون ها در سه بعد است.
- (۳) مولکول H_2X ، خطی است.
- (۴) مولکول XY_2 ، قطبی است.

گزینه ۴

عنصر (X) ، گوگرد و عنصر (Y) ، کلر است و ترکیب (SCl_2) به دلیل داشتن الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، قطبی است.

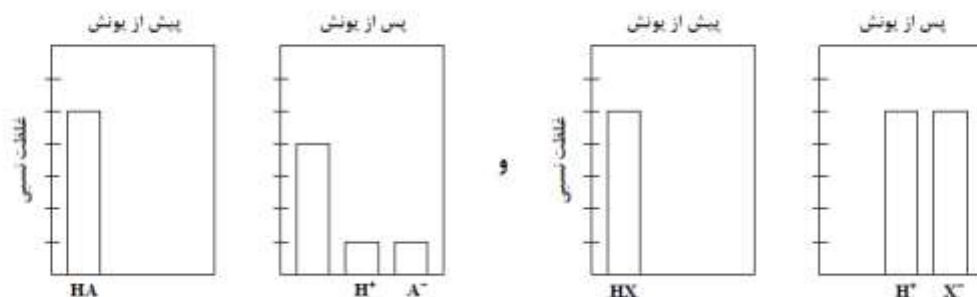
گزینه ۱: بار جزئی کلر در ترکیب با هیدروژن، بار جزئی منفی است.

گزینه ۲: فلزات دارای آرایش منظم از کاتیون ها هستند در حالی که گوگرد فلز نیست.

گزینه ۳: ساختار (H_2S) خطی نیست.

۹۹- با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می دهد،

کدام موارد زیر درست است؟



الف: pH محلول اسید HA ، کوچک تر از pH محلول اسید HX است.

ب: $[H^+]$ در محلول اسید HX ، برابر ۴ برابر $[H^+]$ در محلول اسید HA است.

پ: اگر غلظت مولار آغازین HA برابر ۰/۸ باشد، ثابت یونش آن برابر ۰/۴ است.

ت: اگر A و X دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی HX از جرم مولی HA ، بیشتر است.

- (۱) «الف» و «پ» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «ت»

گزینه ۲

الف: اسید (HX) یک اسید قوی و اسید (HA) ضعیف است. بنابراین (PH) اسید (HX) ، کوچکتر از اسید (HA) است.

ب : غلظت یون هیدرونیوم در (HX) ، δ برابر غلظت یون هیدرونیوم در (HA) است.

$$\alpha = \frac{1}{5}, K_a = \frac{Ma^2}{1-\alpha} = \frac{0.8 \times (\frac{1}{5})^2}{1-\frac{1}{5}} = 0.04$$

ت : در گروه ۱۷، هرچه جرم مولی هالوژن بیشتر باشد، قدرت اسیدی ترکیب تشکیل شده با هیدروژن بیشتر خواهد بود.

۱۰۰- در واکنش فرضی به حالت تعادل: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons X(g)$ ، در یک ظرف ۴ لیتری، مقدار $\frac{1}{2}$ مول از هر یک از

این گازها وجود دارد. اگر حجم ظرف به یک لیتر کاهش یابد، مقدار گاز X در تعادل جدید، برابر چند مول خواهد

بود؟ (شرایط دمایی واکنش، ثابت در نظر گرفته شود و $\sqrt{33} = 5.74$)

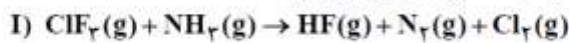
(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{43}$ (۳) $\frac{1}{28}$ (۴) $\frac{1}{12}$

گزینه ۳: $K_1 = \frac{0.2}{0.2 \times 0.2} \times 4 = 20$ ، با کاهش حجم، تعادل در جهت مول گازی کمتر (جهت رفت) جا به جا می شود:

$$K_2 = \frac{(0.2 + x)}{(0.2 - x)(0.2 - x)} \times 1 = K_1 = 20 \rightarrow x = 0.08 \rightarrow 0.2 + x = 0.28$$

از راه جاگذاری گزینه می توان معادله بالا را ساده تر حل کرد.

۱۰۱- با توجه به واکنش های داده شده، پس از موازنه معادله آنها، چند مورد از موارد زیر درست است؟



• گونه اکسند در واکنش (I)، یک هالید است.

• به ازای تشکیل ۱۰ مول اسید قوی، $\frac{10}{3}$ مول الکترون در واکنش (II) مبادله می شود.

• ضرایب استوکیومتری گونه های کاهش یافته و اکسایش یافته در واکنش (I)، برابر است.

• ضریب استوکیومتری فراورده با مولکول ناجور هسته در واکنش (I)، $\frac{3}{4}$ ضریب استوکیومتری آب در واکنش (II) است.

• تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش (II)، برابر با ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش (I) است.

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

گزینه ۱



فقط مورد دوم نادرست است: به ازای تشکیل ۱۰ مول اسید قوی (HCl) مقدار $\frac{20}{3}$ مول الکترون مبادله می شود.

عبارت سوم: گونه اکسند (ClF_3) و گونه کاهنده (NH_3) است.

عبارت چهارم: ضریب استوکیومتری (HF) برابر ۶ و ضریب استوکیومتری آب در واکنش دوم برابر ۴ است. $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

عبارت پنجم: ضریب استوکیومتری گونه کاهنده (NH_3) در واکنش اول ۲ است و تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش دوم (فسفر)

نیز، ۲ است. (تغییر عدد اکسایش از ۵ به ۳)

۱۰۲- اگر شعاع یون های A^- و D^{2-} را برابر و شعاع یون های X^+ و Y^{2+} را نیز بتوان برابر در نظر گرفت، کدام مورد

درباره مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب های یونی تشکیل شده از این یون ها، درست است؟



گزینه ۴

هرچه قدر مطلق بار یک ترکیب یونی بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی آن بیشتر است.

(قدر مطلق بار در ترکیب (YD)، ۴ و در ترکیب (X_2D)، ۳ و در ترکیب (XA)، ۲ است.)

- ۱۰۳- درباره فرایند زنگ زدن آهن، کدام موارد زیر درست است؟
 الف: در این فرایند، فلز، نقش اکسنده و نافلز، نقش کاهنده را دارد.
 ب: Fe^{2+} ، به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.
 پ: رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند، در نیم واکنش اکسایش نقش دارد.
 ت: در انجام واکنش کلی، مواد شرکت کننده با سه حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.
 (۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

گزینه ۲

الف: آهن گونه کاهنده و اکسیژن گونه اکسنده است.

پ: رطوبت در نیم واکنش کاهش، نقش دارد.

۱۰۴- شکل داده شده، روند تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش گازی را با تغییر دمای واکنش نشان می دهد. کدام مورد درست است؟



دمای واکنش

(۱) می تواند به واکنش: $N_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ، مربوط باشد.

(۲) می تواند به واکنش: $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ، مربوط باشد.

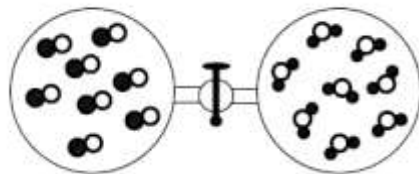
(۳) افزایش دمای واکنش، غلظت فراورده ها را در مخلوط تعادلی افزایش می دهد.

(۴) کاهش دمای واکنش، غلظت اجزا را در مخرج کسر محاسبه مقدار ثابت تعادل، افزایش می دهد.

گزینه ۱: در واکنش های گرماده با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود و ثابت تعادل کاهش می باید. واکنش مربوط به

گزینه ۱ نیز یک واکنش گرماده است.

۱۰۵- اگر دو ظرف دربسته متصل به یکدیگر، مطابق شکل زیر، هریک با حجم یک لیتر، یکی دارای گاز CO و دیگری بخار H_2O آماده شده، سپس شیر میان آنها باز شود تا با هم مخلوط شوند و در شرایط مناسب، واکنش تعادلی:
 $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$, $K = 9$ انجام شود، مقدار گاز H_2 در مخلوط تعادلی، برابر چند مول است؟ (هر ذره هم ارز 0.25 مول در نظر گرفته شود).



(۱) 0.25

(۲) 0.50

(۳) 0.75

(۴) 1.50

گزینه ۴

$$(CO): 0.025 \times 8 = 0.2 \text{ mol}, \quad (H_2O): 0.025 \times 8 = 0.2 \text{ mol}$$

$$(K) = \frac{(x)(x)}{(0.2-x)(0.2-x)} \times 2^2 = 9 \rightarrow \frac{x}{0.2-x} \times 2 = 3 \rightarrow x = 0.15 \text{ mol}$$

۱۰۶- اگر شمار الکترون های دارای $n = 3$ در اتم عناصر A، E، X و D به ترتیب برابر ۱۱، ۳، ۷ و ۹ باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) نسبت شمار کاتیون (ها) به شمار آنیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و D با نسبت شمار آنیون (ها) به شمار کاتیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و E، برابر است.

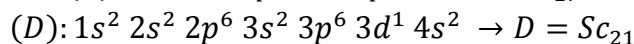
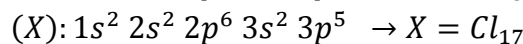
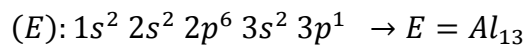
(۲) تفاوت شمار الکترون های دارای $n = 3$ و $l = 0$ در یون پایدار X و شمار الکترون های دارای $n = 3$ و $l = 1$ در یون پایدار D، برابر ۴ است.

(۳) تفاوت عدد اتمی عناصر E و D، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر A و X است.

(۴) مولکول حاصل از واکنش X و A در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

گزینه ۲

$$(A): 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2 \rightarrow A = V_{23}$$



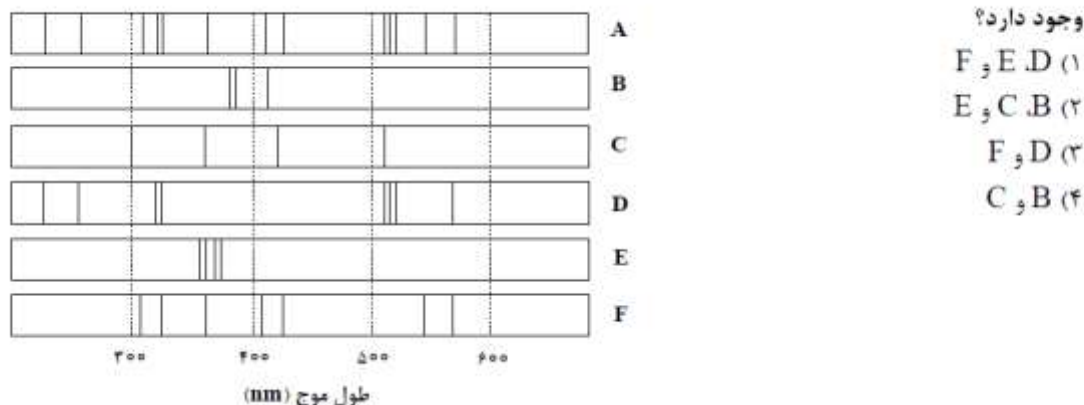
گزینه ۱: نسبت شمار کاتیون ها به آنیون در ترکیب ($ScCl_3$) برابر $\frac{1}{3}$ و نسبت شمار آنیون ها به کاتیون ها در ($AlCl_3$) برابر ۳ است.

گزینه ۳: تفاوت عدد اتمی Al_{13} و Sc_{21} برابر ۸ و تفاوت عدد اتمی V_{23} و Cl_{17} برابر ۶ است.

گزینه ۴: ترکیب (VCl_3) قطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند. (البته ترکیب (VCl_5) نیز وجود دارد و این گزینه دارای ابهام

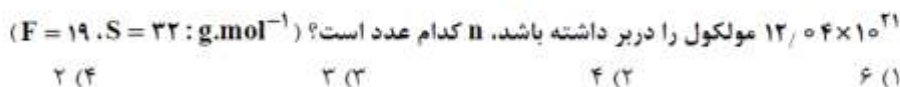
است.)

۱۰۷- با توجه به طیف های نشری خطی چند فلز و یک نمونه از مخلوط فلزی (A)، کدام فلزها در نمونه مخلوط فلزی



گزینه ۳: این تصویر در تمرینات دوره ای فصل اول شیمی دهم وجود دارد. (سوال ۱۰)

۱۰۸- گوگرد می تواند در شرایط معین با فلوئور ترکیبی با فرمول شیمیایی SF_n تشکیل دهد. اگر $2/92$ گرم از فراورده،



$$\frac{2.92}{32+19n} = \frac{12.04 \times 10^{21}}{6.02 \times 10^{23}} \rightarrow 32 + 19n = \frac{292}{2} \rightarrow n = 6$$

۱۰۹- اگر تفاوت شمار نوترون ها با شمار پروتون های اتم ^{79}M ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی

باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر M ، درست است؟

الف: عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.

ب: در لایه ظرفیت آن، سه الکترون با $l=1$ وجود دارد.

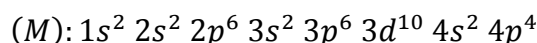
پ: یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.

ت: عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

(۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

گزینه ۳

دومین فلز قلیایی سدیم با عدد اتمی ۱۱ است، پس: $M : Se_{34}$ $(Z) = \frac{79-11}{2} = 34$



الف: عنصر در گروه ۱۶ قرار دارد پس خاصیت شیمیایی مشابه گوگرد دارد.

ب: در لایه ظرفیت آن، ۴ الکترون در زیر لایه (p) قرار دارد.

پ: یون پایدار آن مانند عناصر گروه ۱۶ دارای ۲ بار منفی است و آرایش الکترونی کریپتون با عدد اتمی ۳۶ را دارد. Se^{2-}

ت: در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد.

۱۱۰- فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) ترکیب ها در کدام مورد، درست بیان شده است؟

(۱) $CHCl_3$: کلروفرم، مایع - TiO_2 : تیتانیوم (II) اکسید، جامد

(۲) C_6H_6O : استون، مایع - OF_2 : دی فلوئورو اکسید، مایع

(۳) OF_2 : دی فلوئورو اکسید، جامد - $CH_3COOC_2H_5$: اتیل استات، جامد

(۴) $C_6H_6O_2$: اتیلن گلیکول، مایع - $CH_3COOC_2H_5$: اتیل استات، مایع

نام ترکیب (TiO_2) در گزینه ۱ و ترکیب (OF_2) در گزینه های ۲ و ۳ اشتباه است (تیتانیم دارای ظرفیت ۴ است و نام ترکیب دیگر به صورت اکسیژن دی فلئورید صحیح است).

تهیه و تنظیم: سید مهدی غفوری

تبریز

ارزان و با کیفیت درس بخوانید.

۰۹۱۴۴۲۷۵۹۸۸