

پاسخ سوالات کنکور ۱۴۰۴

نوبت دوم - تیر ماه

گروه علوم تجربی

درس شیمی

استاد رضا امیرارجمند

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

(۴) $Z_{32}, 4$

(۳) $M_{21}, 3$

(۲) $D_{31}, 3$

(۱) $Y_{34}, 2$

$$36 - 32 = 4$$

نزد واسطه

$$36 - 31 = 4$$

$$36 - 34 = 2$$

نسبت فلز
فقط اشتراک الکترون

تعداد الکترون بی‌گاز نجیب

2
10
18
36

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

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

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

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

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

(۴) «ج» و «د»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «الف» و «ب»

$$|8 - 3| = 5 \quad \text{الف) نادرست}$$

$$|16 - 21| = 5 \quad \text{ب) درست}$$

$$|14 - 16| - 1 = 1 \quad \text{ج) نادرست}$$

$$\text{Br: } 4s^2 4p^5 \quad \text{د) درست}$$

$$2 \times (4 + 0 + 0) + 5 \times (4 + 1 + 0) = 33$$

گروه ۱۵

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

- (۱) محلول نمک‌های آن با عده‌های اکسایش مختلف، می‌تواند رنگی باشد.
- (۲) در اتم آن، شمار الکترون‌های $l = 0$ ، می‌تواند با شمار الکترون‌های $l = 2$ ، برابر باشد.
- (۳) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش آن با کلر، می‌تواند XCl_3 یا XCl_4 باشد.
- (۴) در اتم آن، شمار الکترون‌های $l = 0$ ، می‌تواند دو برابر شمار الکترون‌های $l = 2$ ، باشد.

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$$

(۱) درست: می‌تواند نیز واسعه باشد

(۲) درست: الکترون‌های s، ۲ عدد است که می‌تواند با تعداد الکترون‌های d برابر باشد.

(۳) درست: می‌تواند Fe باشد

(۴) نادرست: الکترون‌های s، ۲ عدد است ولی $3d^4$ است و وجود ندارد

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

- (۱) با توجه به جایگاه عناصر در جدول، جرم یک مول Zn^{2+} ، می‌تواند با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول Cu^+ باشد.
- (۲) جرم یک مول اتم روبیدیم، با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول از یون پایدار آن است.
- (۳) شمار اتم‌ها در یک مول سدیم، ۵۷۵ برابر شمار اتم‌ها در یک مول کلسیم است.
- (۴) جرم ۱٫۵ مول گاز آرگون، بیشتر از جرم 1.806×10^{24} اتم آلومینیم است.

(۱) نادرست: الکترون‌ها در جرم مولی تأثیری ندارند ولی پروتون‌ها دارند.

(۲) درست: الکترون‌ها در جرم مولی تأثیری ندارند.

(۳) نادرست: شمار اتم‌ها در یک مول به نوع اتم بستگی ندارد

(۴) نادرست:

$$1.5 \times 40 \text{ Ar} \quad \square \quad \frac{1.806 \times 10^{24}}{6.022 \times 10^{23}} \times 27 \text{ Al}$$

$$60 < \frac{1}{3} \times 10 \times 27$$

$$60 < 81$$

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

نسبت به سطح زمین، ۸۰ درصد کاهش می‌یابد؟ (دمای هوا به ازای هر کیلومتر ارتفاع، 6°C کاهش می‌یابد).

۳,۲ (۴)

۴,۸ (۳)

۶,۴ (۲)

۱,۶ (۱)

$$24 - h \times 6 = 24 \times \frac{100 - 80}{100}$$

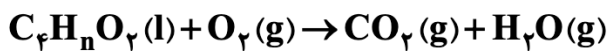
$$24 - 6h = 24 \times 0.2$$

$$24 - 4.8 = 6h$$

$$h = 3.2$$

۸۱- اگر ۰,۳ مول از ترکیبی با فرمول شیمیایی $\text{C}_x\text{H}_n\text{O}_y$ با ۴۸ گرم گاز اکسیژن (مطابق معادله زیر) واکنش کامل

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



۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)



$$\frac{(4 \times 2 + \frac{n}{2} - 2)}{2} = \frac{6 + \frac{n}{2}}{2} = 3 + \frac{n}{4} = \frac{12+n}{4}$$



$$48 \text{g O}_2 \times \frac{1 \text{mol}}{16 \times 2 \text{g}} = 1.5 \text{mol}$$

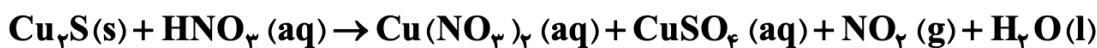
$$\frac{4 \text{mol C}_4\text{H}_n\text{O}_2}{(12+n) \text{mol O}_2} = \frac{0.3}{1.5}$$

$$12+n = \frac{4 \times 1.5}{0.3}$$

$$n = 8$$

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

($O = 16$, $S = 32$, $Cu = 64$: $g.mol^{-1}$)

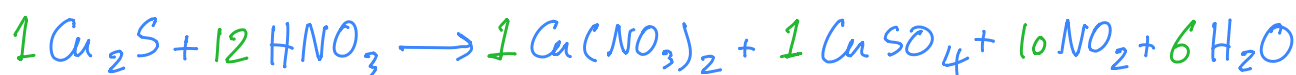


(۱) ضریب استوکیومتری فراورده گازی با ضریب استوکیومتری اسید، برابر است.

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

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

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



(۱) نادرست

$$120g CuSO_4 \times \frac{1mol}{64 \times 1 + 32 \times 1 + 16 \times 4} = \frac{3}{4} = 0.75$$

(۲) درست



(۳) نادرست هیدروژن بدون تغییر است.

$$4.6g Cu_2S \times \frac{1mol}{64 \times 2 + 32 \times 1} = 0.03$$

(۴) نادرست

$$\frac{1mol Cu_2S}{(1+1+16)mol} = \frac{0.03}{?} \Rightarrow 12 \times 0.03 = 0.36$$

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

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

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

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

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

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

بارهای جانبی	حالت فیزیکی	گشتاور دوقطبی	قوی ترین نیروی جاذبه بین مولکولی
مثبت	گاز	قطبی	پیوند هیدروژنی است که در آن
H مثبت و O منفی	مایع	قطبی	هیدروژن مایع به یکی از عناصر NOF
مثبت	گاز	قطبی	محصل با پیوند
کمیلاً خنثی	مایع	ناقطبی	
			۲ آمونیاک
			کلروفرم
			دی متیل اتر
			هگزان

- ۸۴- اگر در دمای معین، درصد جرمی محلول سیرشده از یک نمک، برابر ۲۰ باشد، در ۲۰۰ گرم آب مقطر، چند گرم از این نمک حل می‌شود و انحلال پذیری آن در این دما، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟
- (۱) ۵۰ و ۲۵ (۲) ۴۰ و ۲۰ (۳) ۴۰ و ۲۵ (۴) ۵۰ و ۲۰

$$\frac{\text{حل شونده}}{\text{محلول}} = \frac{20}{100} \Rightarrow 100x = 20(200 + x)$$

$$5x = 200 + x$$

$$4x = 200$$

$$x = 50$$

$$\frac{x}{100 + x} = \frac{20}{100} \Rightarrow 100x = 20(100 + x)$$

$$5x = 100 + x$$

$$4x = 100$$

$$x = 25$$

- ۸۵- مخلوطی از دو ماده A و D در یک لوله آزمایش، به شدت هم زده و سپس هم زدن آنها متوقف می‌شود. A و D از یکدیگر جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می‌دهند. اگر D در انتهای لوله و A، روی آن جای داشته باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) A می‌تواند یک محلول و D، حلال خالص آن باشد. محلول با جدا نمی‌شوند

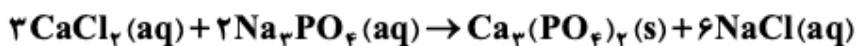
(۲) A و D می‌توانند دو حالت فیزیکی متفاوت داشته باشند.

(۳) A و D می‌توانند دو محلول آبی با حل شونده‌های متفاوت باشند. محلول‌های آبی در هم حل نمی‌شوند

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

پسند چون چگالی آن کمتر است.

- ۸۶- اگر ۸۰۰ میلی لیتر محلول کلسیم کلرید، در واکنش کامل با ۱۲۰۰ میلی لیتر محلول Na_3PO_4 ، ۰٫۷۲ مول سدیم کلرید تشکیل دهد، مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول آغازی کلسیم کلرید، کدام است؟



$$1,35 \text{ (۴)}$$

$$0,27 \text{ (۳)}$$

$$0,54 \text{ (۲)}$$

$$2,70 \text{ (۱)}$$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = CV \Rightarrow \text{CaCl}_2 \quad 0.8C_1, \quad \text{Na}_3\text{PO}_4 \quad 1.2C_2$$

$$\frac{3 \text{ mol CaCl}_2}{6 \text{ mol NaCl}_2} = \frac{0.8C_1}{0.72} \Rightarrow C_1 = \frac{3 \times 0.72}{6 \times 0.8} = 0.45$$

$$\text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- \\ 0.45 + 2 \times 0.45 = 1.35$$

$$\frac{3 \text{ mol CaCl}_2}{6 \text{ mol NaCl}_2} = \frac{1.2C_2}{0.72} \Rightarrow C_2 = \frac{3 \times 0.72}{6 \times 1.2} = 0.3 \quad \text{نیاز نیست}$$

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

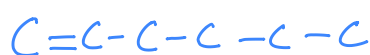
- (۱) شمار پیوندهای دوگانه در زنجیره کربنی مولکول آن، برابر یک است.
 (۲) شمار شاخه‌های فرعی در زنجیره کربنی مولکول آن، برابر صفر است.
 (۳) شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در زنجیره کربنی، نصف شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آن است.
 (۴) شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در زنجیره کربنی، دو برابر شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در مولکول آن است.



(۱) درست

(۲) نادرست، می‌تواند ایزومرهای شش‌دار داشته باشد.

(۳) نادرست، ۴ پیوند یگانه کربن-کربن $\neq 6 = \frac{12}{2}$



(۴) نادرست،

$$4 \neq 12$$

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

(۴) ۱,۰۴

(۳) ۲,۰۸

(۲) ۰,۲۶

(۱) ۰,۵۲

F ۱/۸۰

۳۹ kJ/g

C ۱/۵۰

۳۰ kJ/g

$$F \times 0.8 \times 39 = 2 \times C \times 0.5 \times 30$$

$$C = \frac{0.8 \times 39}{0.5 \times 30 \times 2} F$$

$$C = 1.04 F$$

۸۹- با توجه به ویژگی‌های عنصرهای «نقره، مس، پتاسیم و روی» کدام مقایسه درباره آنها درست است؟
 (۱) کمترین تمایل برای تبدیل شدن به کاتیون: Cu
 (۲) آسان‌ترین نگهداری در شرایط یکسان: Zn
 (۳) دشوارترین استخراج: K
 (۴) پایدارترین ترکیب‌ها: Ag

K (۴)

K (۳)

Ag (۲)

Ag (۱)

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

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

۰٫۰۵ (۴)

۰٫۱۰ (۳)

۰٫۲۵ (۲)

۰٫۵۰ (۱)

متان در واکنش شرکت نمی‌کند
 CH_4



$$32g \times \frac{7.5}{100} = 2.4g H_2$$

$$2.4g H_2 \times \frac{1mol}{2g} = 1.2mol H_2$$

$$\frac{2mol H_2}{1mol C_3H_4} = \frac{1.2}{n} \Rightarrow n = 0.6mol$$

$$0.6mol C_3H_4 \times \frac{12 \times 3 + 1 \times 4}{1mol} = 24g C_3H_4$$

$$32 - 24 = 8g CH_4$$

$$8g CH_4 \times \frac{1mol}{12 \times 1 + 1 \times 4} = 0.5mol CH_4$$

$$\frac{0.5mol}{2L} = 0.25 \frac{mol}{L}$$

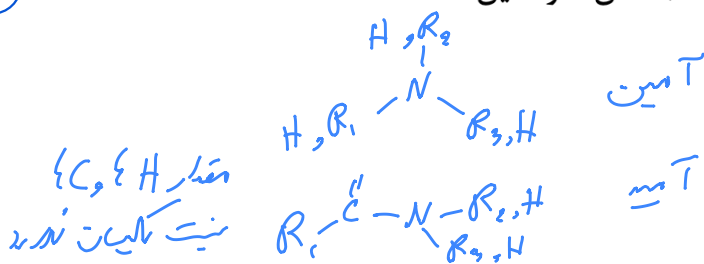
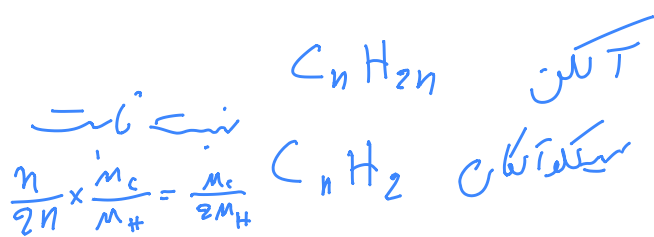
۹۱- نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن، در کدام دو گروه از ترکیب‌های آلی، با افزایش شمار اتم‌های کربن ثابت می‌ماند؟

(۱) آمین‌ها و آمیدها

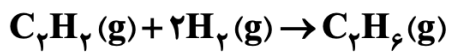
(۲) سیکلوآلکان‌ها و آمیدها

(۳) آلکن‌ها و آمین‌ها

(۴) آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها



۹۲- گرمای آزاد شده از چگالش ۳ مول کربن دی اکسید با گرمای حاصل از واکنش چند گرم اتین با مقدار کافی گاز هیدروژن، برابر است؟ (میانگین آنتالپی پیوند $C \equiv C$ ، $C-C$ و $C-H$ ، به ترتیب برابر ۸۴۰، ۳۵۰ و ۴۱۵ و آنتالپی پیوند $H-H$ ، برابر ۴۳۵ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود، $H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

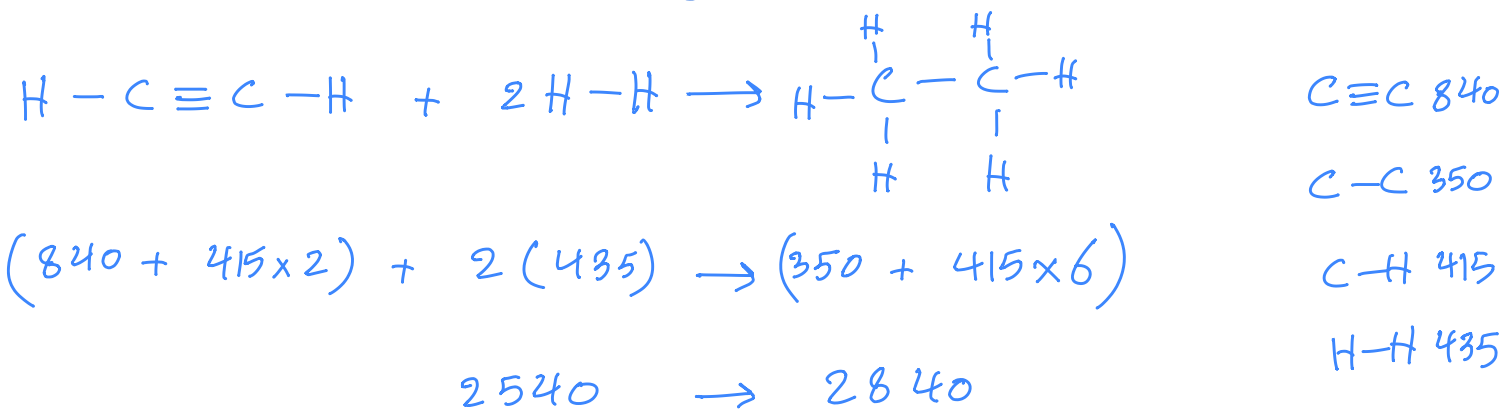


۹,۷۵ (۴)

۶,۵۰ (۳)

۳,۲۵ (۲)

۱۳,۰۰ (۱)



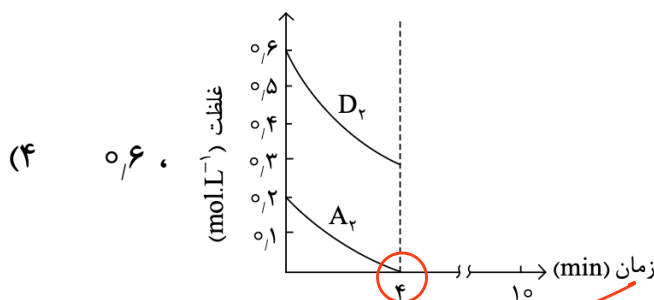
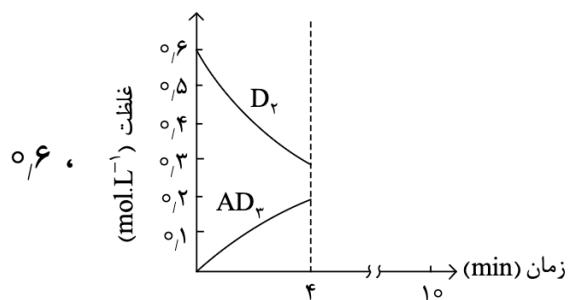
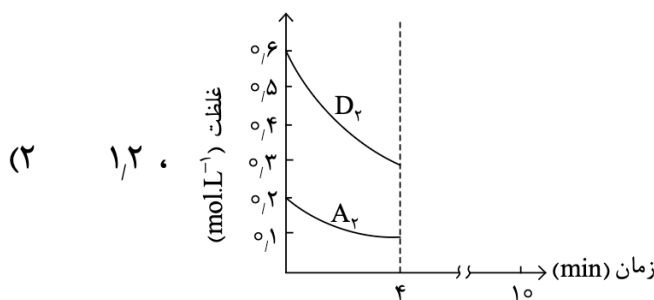
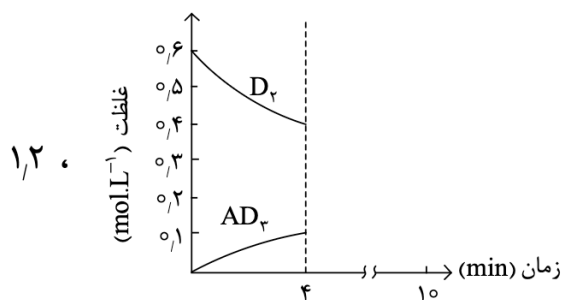
$$\Delta H = 2840 - 2540 = -300 kJ/mol$$

$$3 \times 25 = 75 kJ$$

$$\frac{1 mol}{300 kJ} = \frac{q}{75 kJ} \Rightarrow q = 0.25 mol$$

$$0.25 \times (12 \times 2 + 1 \times 2) = 6.5 g$$

۹۳- گازهای A_2 و D_2 ، به ترتیب با غلظت مولی 0.2 و 0.6 وارد ظرف 2 لیتری در بسته می‌شود. اگر واکنش: $A_2(g) + D_2(g) \rightarrow AD_3(g)$ در مدت 10 دقیقه کامل شود، کدام نمودار (غلظت - زمان) برای 4 دقیقه آغازی این واکنش، می‌تواند درست باشد و پس از 4 دقیقه، با توجه به نمودار، چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (واکنش در بازه زمانی گفته شده، یک طرفه در نظر گرفته و معادله آن، موازنه شود).



واکنش دهنده که باید از واقعیت محاسب شود



$$A_2 : n = 0.2 \times 2 = 0.4 \text{ mol}$$

$$D_2 : n = 0.6 \times 2 = 1.2 \text{ mol}$$

موضوع	0.2	0.6	0
- تغییر =	-x	-3x	+2x
باقی مانده	0.2-x	0.6-3x	2x

(۱) در = $0.6-3x=0.3$
 $x=0.1$

$$0.1 + 0.3 + 0.2 = 0.6 \frac{\text{mol}}{L}$$

(۲) نادر = $0.6-3x=0.4$
 $x=0.06$

$$0.13 + 0.4 + 0.12 = 0.65$$

(۳) A_2 نباید درسد = ۴ دقیقه به صفر برسد زیرا واکنش متوقف خواهد شد.

(۴) مستبعدترینی

$$0.6 \frac{\text{mol}}{L} \times 2L = 1.2 \text{ mol}$$

۹۴- دربارهٔ نمودار «مول - زمان» برای اجزای شرکت‌کننده در واکنش‌های شیمیایی گازی، کدام مورد همواره درست است؟

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

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

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

(۴) اگر شیب نمودار برای مادهٔ A، ۲ برابر شیب نمودار برای مادهٔ D باشد، A و D فراوردهٔ واکنش‌اند و نسبت ضرایب استوکیومتری آنها در معادلهٔ واکنش، برابر ۲ است.

(۱) نادرست: شیب صفر الزاماً نشان دهندهٔ تعادلی بودن نیست، ممکن است در هشتم تمام ماده فرو برده.

(۲) درست: $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ مثبت است و ضریب ندارد

(۳) نادرست: بزرگی شیب نمودار نشان دهندهٔ نیروی فراورده بودن نیست

(۴) نادرست: لزوماً هر دو فراورده نخواهند بود

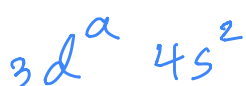
۹۵- اگر زیرلایه‌های الکترونی در حال پر شدن در اتم‌های دو عنصر X و Y، به ترتیب ۳d (با a الکترون) و ۴p (با b الکترون) و تفاوت a و b، برابر ۷ باشد، کمترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Y، کدام است؟

۳ (۴)

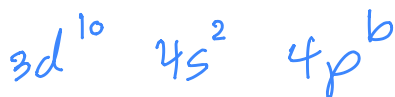
۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)



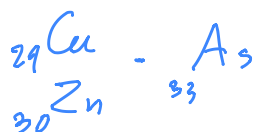
عنصر واسطه تناوب چهارم



ناندر گروه چهارم

$$|a-b| = 7$$

$$10 - 3$$



$$33 - 29 = 4$$

$$33 - 30 = 3$$

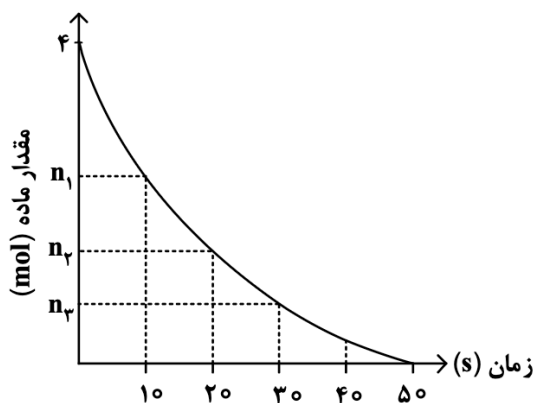
$$9 - 2 \text{ نادرست}$$

$$8 - 1$$



$$31 - 28 = 3$$

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

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$


(۱) n_1 و n_3 به ترتیب می تواند ۲٫۲ و ۰٫۴ باشد.

(۲) اگر $n_1 - n_3 = ۱٫۲$ ، سرعت واکنش در گستره زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، برابر $6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است.

(۳) اگر $n_2 = ۱$ ، مجموع غلظت فراورده ها در ثانیه ۲۰، برابر $۷٫۵ \text{ mol.L}^{-1}$ خواهد بود.

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

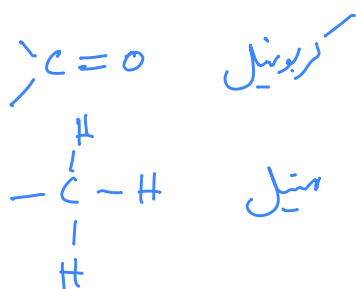
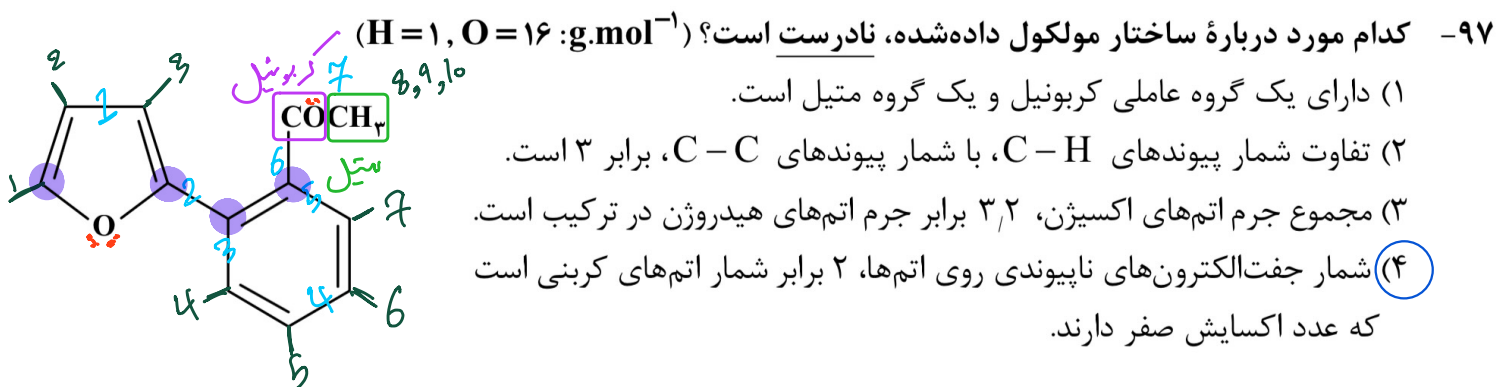
$$S = \frac{\Delta n}{V \times \Delta t} \Rightarrow 5.4 = \frac{\Delta n}{2 \times \frac{1}{3}} \Rightarrow \Delta n = 3.6 \text{ mol} \quad \text{درست (۱)}$$

$$\frac{\Delta n_{N_2O_5}}{\Delta n_{NO_2}} = \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{\Delta n_{N_2O_5}}{3.6} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta n_{N_2O_5} = 1.8 \text{ mol} \rightarrow 2.2 - 0.4 = 1.8$$

$$R_{N_2O_5} = \frac{1.8}{2 \times 10} = 0.09 \Rightarrow R_{\text{واکنش}} = 0.03 \quad \text{نادرست (۲)}$$

$$\frac{7.5}{2} = 3.75 \quad \text{نادرست (۳)}$$

$$\frac{4+1}{2} = 2.5 = n_2 \quad \text{نادرست (۴)}$$



$$C=O \quad 7 \quad C-H \quad 10 \quad \text{درست (۱)}$$

$$C-C \quad 7 \quad C-H \quad 10 \quad \text{درست (۲)}$$

$$\frac{16 \times 2}{0} = \left(\frac{1}{1} \times 10\right) \times 3.2 \quad \text{درست (۳)}$$

(۴) نادرست جفت الکترون های ناپیوندی ۳ کربن های عدد اکسایش صفر (۴)

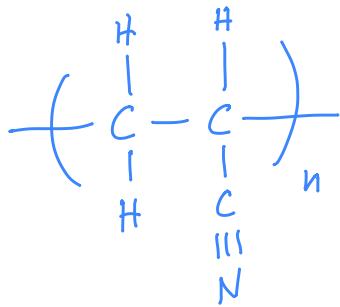
۹۸- در هر زنجیر از یک نمونه پلی‌سیانواتن، میانگین شمار پیوندهای سه‌گانه، ۲ برابر میانگین شمار پیوندهای دوگانه در هر زنجیر از یک نمونه پلی‌استیرن است. اگر میانگین شمار مونومرهای سیانواتن در هر زنجیر از پلیمر آن، برابر ۱۸۰۰۰ باشد، میانگین جرم مولی پلی‌استیرن، برابر چند گرم است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

(۴) $1,56 \times 10^5$

(۳) $3,12 \times 10^5$

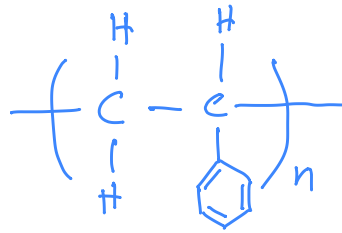
(۲) $6,24 \times 10^5$

(۱) $9,36 \times 10^5$



پلی‌سیانواتن

یک پیوند سه‌گانه



پلی‌استیرن

سه پیوند دوگانه

$$n_{C \equiv N} = 2(3n_{C=C})$$

$$18000 = 6n_{C=C}$$

$$n_{C=C} = 3000$$

$$\text{جرم متوسط} = n \times \text{جرم پلیمر}$$

$$= 3000 \times (12 \times 8 + 1 \times 8)$$

$$= 3000 \times 104$$

$$= 312000$$

۹۹- اگر در دمای اتاق، pH محلولی که از وارد شدن ۴۰ گرم از باز DOH (با درصد یونش یک) در ۲ لیتر آب مقطر تشکیل می‌شود، برابر ۱۰٫۳ باشد، چند درصد از آن در آب حل شده است و شمار مول‌های یون هیدرونیوم در ۵۰۰ میلی‌لیتر

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

(۲) $10, 2,5 \times 10^{-11}$

(۴) $10, 5 \times 10^{-11}$

(۱) $20, 2,5 \times 10^{-11}$

(۳) $20, 5 \times 10^{-11}$

$$pOH = 14 - pH$$

$$pOH = 14 - 10.3$$

$$= 3.7$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$[OH^-] = 10^{-3.7}$$

$$= 10^{0.3} \times 10^{-4}$$

$$= 2 \times 10^{-4}$$

$$[OH^-] = M \alpha$$

$$2 \times 10^{-4} = M \times \frac{1}{100}$$

$$M = 0.02 \frac{mol}{L}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.02 = \frac{n}{2L}$$

$$n = 0.04 mol$$

$$m = 0.04 mol \times 200 \frac{g}{mol}$$

$$= 8g$$

$$\frac{8g}{40g} \times 100 = 20\%$$

$$[H_3O^+] = [H^+] = 10^{-pH}$$

$$= 10^{-10.3}$$

$$= 10^{0.7} \times 10^{-11}$$

$$= 5 \times 10^{-11}$$

$$n = (5 \times 10^{-11} \frac{1}{L}) \times 0.5L$$

$$= 2.5 \times 10^{-11}$$

۱۰۰- با در نظر گرفتن دمای ثابت، کدام مورد درست است؟ ($\text{HCl} = 36.5$, $\text{HI} = 128 : \text{g.mol}^{-1}$)

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

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

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

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

(۱) نادرست، بستگی به غلظت اولیه هم دارد

(۲) درست، نسبت یون ۲ به ۱ است. $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Li}^+ + 2\text{OH}^-$

$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$

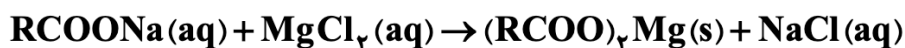
(۳) نادرست، به درصدی یونش هم بستگی دارد

(۴) نادرست، جرم مولی بیشتر در جرم های برابر مول کمتر است $\Rightarrow \text{pH}(\text{HI})$ بزرگ تر

۱۰۱- اگر از واکنش ۰.۰۶ مول صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید،

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

باقی می ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود، $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)



۰.۰۶ ، ۱۸ (۴)

۰.۱۲ ، ۱۷ (۳)

۰.۱۲ ، ۱۸ (۲)

۰.۰۶ ، ۱۷ (۱)



$$\frac{2 \text{ mol RCOONa}}{1 \text{ mol } (\text{RCOO})_2\text{Mg}} = \frac{0.06}{x} \Rightarrow x = 0.03 \text{ mol}$$

$$0.03 \text{ mol} \times y \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 17.7 \text{ g} \Rightarrow y = 590 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

۲ mol NaCl $\rightarrow$ ۴ mol یون

$$\frac{2 \text{ mol RCOONa}}{4 \text{ mol یون}} = \frac{0.06}{z}$$

$$z = 0.12 \text{ mol}$$

$$\left(\underbrace{[12 \times n + 1 \times (2n+1)]}_R + 12 \times 1 + 16 \times 2 \right) \times 2 + 24 = 590$$

$$(14n + 45) \times 2 = 566 \Rightarrow n = 17 \rightarrow n_{(\text{RCOO})_2\text{Mg}} = 17 + 1 = 18$$

۱۰۲ - کدام مورد درست است؟

- (۱) انحلال پذیر بودن عسل و گریس در آب، به وجود گروه هیدروکسیل در ساختار آنها وابسته است.
- (۲) مخلوط آب و روغن و صابون همانند مخلوط اوره و آب، همگن است و هر دو نور را پخش می کنند.
- (۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در پاک کننده های صابونی، با همین نسبت در پاک کننده های غیرصابونی، برابر است.
- (۴) هنگام شستن لباس با پاک کننده های غیرصابونی در آب سخت، لکه های سفید رنگ ناشی از وجود یون های کلسیم و منیزیم روی سطح آنها تشکیل می شود.

- (۱) نادرست، گریس گروه هیدروکسیل ندارد و نامحلول در آب است.
- (۲) نادرست، به مخلوط همگن، محلول گفته می شود که نور را پخش نمی کند.
- (۳) درست
- (۴) پاک کننده های غیرصابونی در آب سخت رسوب نمی دهند.

۱۰۳ - اگر تغییر جرم آند، در سلول گالوانی استاندارد «منیزیم - نقره»، نصف تغییر جرم کاتد در سلول گالوانی استاندارد «مگنز - کروم» باشد و ۳٫۲۴ گرم به جرم کاتد در سلول «منیزیم - نقره» اضافه شود، به تقریب چند الکترون در سلول «مگنز - کروم» مبادله شده است؟ (بازه های زمانی انجام واکنش ها، متفاوت در نظر گرفته شود).

$$(Mg = 24, Cr = 52, Mn = 55, Ag = 108 : g.mol^{-1})$$

$$E^{\circ}(Ag^{+}/Ag) = +0.80 V, \quad E^{\circ}(Cr^{3+}/Cr) = -0.74 V$$

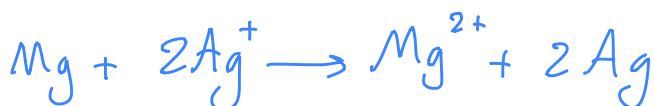
$$E^{\circ}(Mn^{2+}/Mn) = -1.18 V, \quad E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) = -2.37 V$$

$$(1) 2.5 \times 10^{22}$$

$$(2) 1.5 \times 10^{23}$$

$$(3) 5.0 \times 10^{22}$$

$$(4) 2.0 \times 10^{23}$$



$$\begin{array}{cc} \bar{K} & \bar{A} \\ \Delta m_{Ag} & \Delta m_{Mg} \end{array}$$

$$\frac{3.24}{2 \times 108} = \frac{m_{Mg}}{24} \Rightarrow m_{Mg} = 0.36 g$$



$$\begin{array}{cc} \Delta m_{Cr} & \Delta m_e \\ \frac{2 \times 0.36}{52 \times 2} = & \frac{n}{6 \times (6.022 \times 10^{23})} \Rightarrow n = 2.5 \times 10^{22} \end{array}$$

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

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

- تنها سه فلز Z، D و X با محلول $CuCl_2(aq)$ ، واکنش می‌دهند. *X، D و Z، پایین‌تر از A بالاتر از Cu*

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

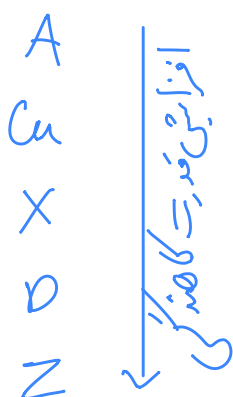
رسوب می‌کنند. *A و X بالاتر و Z پایین‌تر از D*

$$Z > X > Cu > A > D \quad (۲)$$

$$X > D > Cu > Z > A \quad (۱)$$

$$Z > D > X > Cu > A \quad (۴)$$

$$X > Z > D > Cu > A \quad (۳)$$



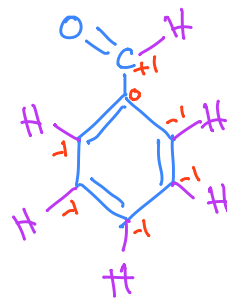
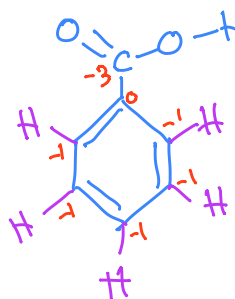
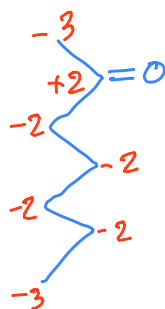
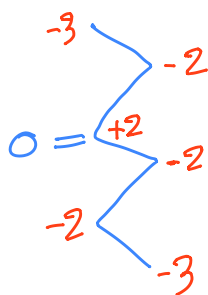
۱۰۵- در کدام ترکیب، عدد اکسایش ۵ اتم کربن یکسان، و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن دیگر، برابر +۱ است؟

(۴) اتیل بوتانوات

(۳) ۲- هپتانون

(۲) بنزوئیک اسید

(۱) بنزالدهید



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

(۲) سه‌بُعدی یا دو‌بُعدی - اتم‌ها و یون‌ها

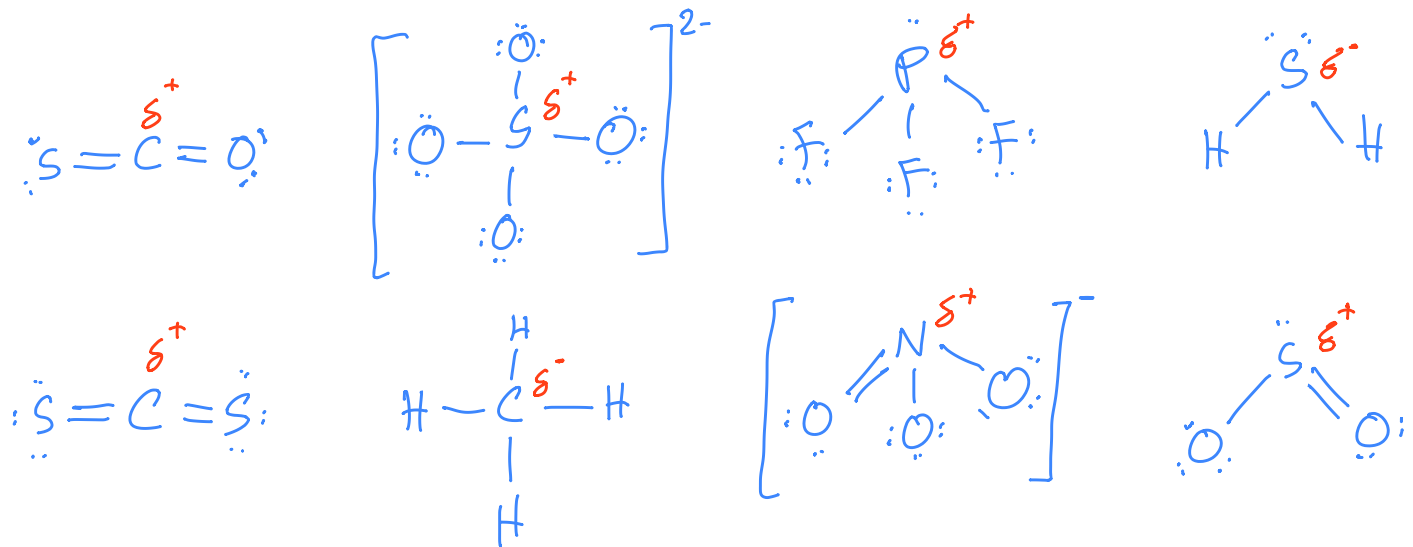
(۱) دو‌بُعدی - اتم‌ها و یون‌ها

(۴) سه‌بُعدی یا دو‌بُعدی - اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها

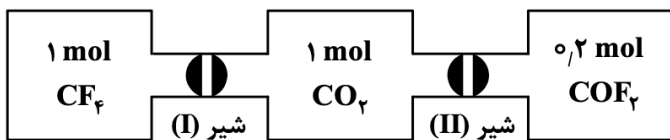
(۳) سه‌بُعدی - اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها

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

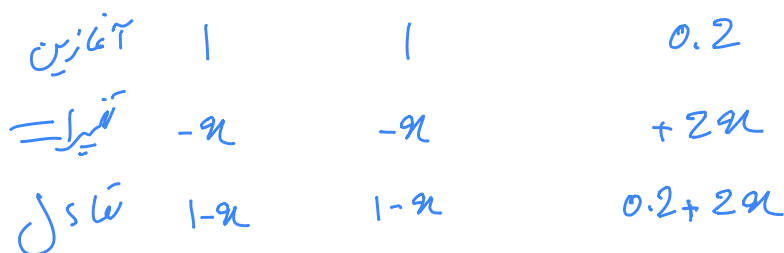
SCN⁻ , CS₂ (۴) CH₄ , SO₄²⁻ (۳) NO₃⁻ , PF₃ (۲) SO₂ , H₂S (۱)



۱۰۸- یک مول CF₄ و یک مول CO₂، مطابق شکل و پس از باز شدن شیر (I)، تعادل گازی زیر را تشکیل می‌دهند. اگر شیر (II) باز شود، در تعادل نهایی، مجموع شمار مول‌های CF₄ و CO₂، چند برابر شمار مول‌های COF₂ خواهد بود؟ (حجم هر یک از ظرف‌ها، برابر یک لیتر و دما ثابت است).



- (۱) ۰.۵
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۸



چون تعداد مول‌های گازی از

به طریقت واکنش برابر است

افزودن COF₂ تعادل را جابجایی نمی‌کند

$$K = \frac{[COF_2]^2}{[CF_4][CO_2]}$$

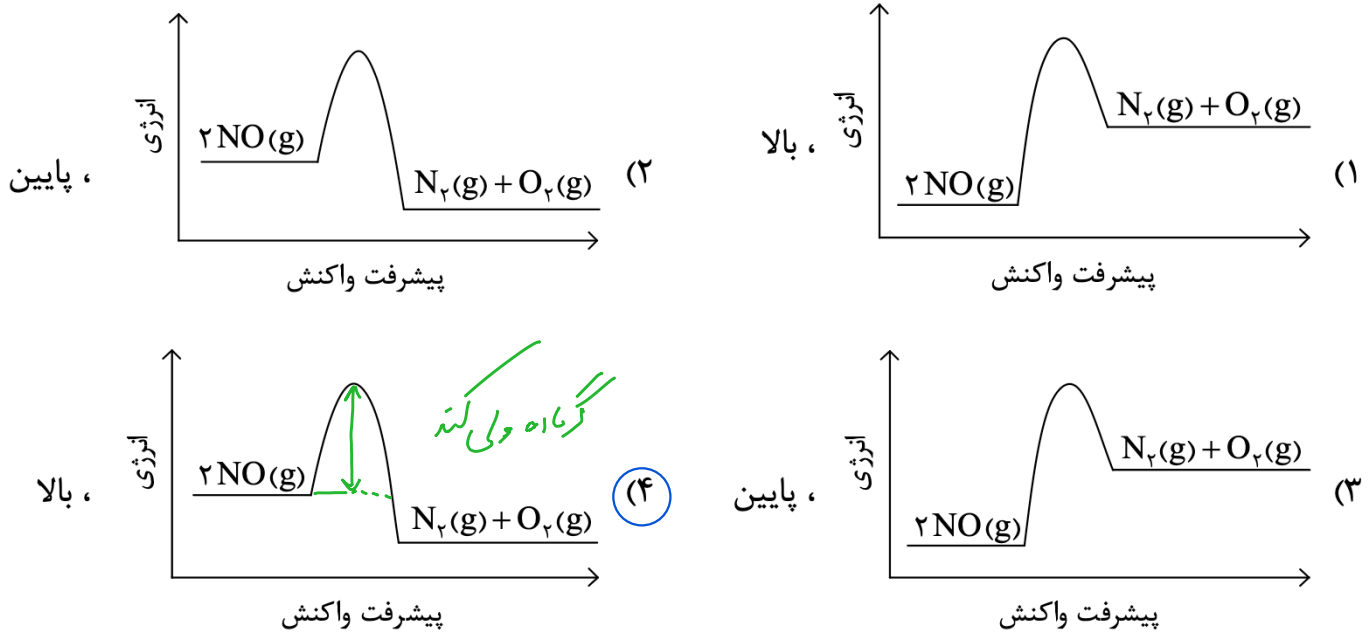
$$\Rightarrow 0.25 = \frac{(0.2+2x)^2}{(1-x)(1-x)} \Rightarrow x = 0.12$$

حجم برای هسی گازها یکسان است

پس در محاسبه غلظت می‌توان نادیده گرفت

$$\frac{n_{CF_4} + n_{CO_2}}{n_{COF_2}} = \frac{(1-0.12) + (1-0.12)}{0.2 + 2 \times 0.12} = 4$$

۱۰۹- نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» برای حذف آلاینده گاز NO در مبدل کاتالیستی بنزینی کدام است و این واکنش، در چه دماهایی بهتر انجام می‌شود؟



۱۱۰- تعادل گازی: $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{HBr}$, $\Delta H < 0$ ، در یک ظرف ۲ لیتری و با وجود یک مول از هر یک از مواد

شرکت کننده برقرار است. کدام مورد درباره این تعادل درست است؟

- (۱) با انتقال تعادل به ظرف ۵ لیتری، غلظت هر یک از مواد شرکت کننده، ۰٫۴ برابر می‌شود.
- (۲) اگر با کاهش دما، ۲۰ درصد به مول‌های فراورده اضافه شود، مقدار K ، ۰٫۸ برابر می‌شود.
- (۳) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، غلظت فراورده، نصف و تعادل در جهت رفت، جابه‌جا می‌شود.
- (۴) با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و سطح انرژی واکنش دهنده‌ها، افزایش می‌یابد.

(۱) درست ، $\frac{2}{5} = 0.4$

(۲) نادرست ، با افزایش فراورده مقدار K افزایش می‌یابد.

(۳) نادرست ، مول‌های گاز در دو طرف واکنش برابرند و در نتیجه تعادل با تغییر حجم جابه‌جا نمی‌شود.

(۴) نادرست ، سطح انرژی واکنش دهنده با تغییر نمی‌کند