

پاسخ تشریحی ششمی رشته تجربی

به قلم امید رضوانی

دفترچه شماره ۲ صبح جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۱۲	 جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور	اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود. (امام خمینی (ره))			
گروه آزمایشی علوم تجربی - فیزیک و شیمی					
آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۴					
ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال از تا	تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
۶۵ سؤال ۷۵ دقیقه	۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	۱ فیزیک
	۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	۲ شیمی
استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد			این آزمون نمره منفی دارد		
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود					

- (۱) یکی از راه‌های تعیین آرایش الکترونی، برانگیخته کردن اتم و بررسی پرتوهای گسیل شده از آن است. **افزایش**
- (۲) در اتم هیدروژن، تفاوت انرژی الکترون‌ها در دو لایه متوالی، با نزدیک شدن لایه‌ها به هسته، کاهش می‌یابد. **مقدار صاف**
- (۳) اگر به اتم‌های گازی شکل یک عنصر، انرژی داده شود، الکترون می‌تواند با جذب هر مقدار انرژی، به لایه‌های بالاتر انتقال یابد. **مقدار صاف**
- (۴) در اتم هیدروژن، انرژی آزاد شده انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم، بیشتر از انرژی آزاد شده انتقال الکترون از لایه پنجم به لایه دوم است. **کاهش**

۷۷- اگر مجموع شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در اتم دو عنصر در دوره دوم جدول تناوبی عنصرها، برابر ۹ باشد، کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت اتم دو عنصر، می‌تواند برابر یک باشد. F, O ✓
- (۲) آخرین زیرلایه اتم یکی از عنصرها می‌تواند پر و دیگری، نیمه پر باشد. Ne, N ✓
- (۳) عدد اتمی یک عنصر می‌تواند ۰٫۷ عدد اتمی عنصر دیگر باشد. Ne, N ✓
- (۴) تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

۷۸- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی یون‌های $D^{3-}: 2p^6$, $X^{2-}: 3p^6$, $E^{3+}: 3p^6$, $A^{2+}: 3d^5$

- کدام مورد درست است؟
- (۱) تفاوت عدد اتمی A و E، با شمار الکترون‌های $l=0$ در اتم D، برابر است. $15-21=6$ ✓
- (۲) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم A، برابر با مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی E و D است. 5 ✓
- (۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم همه عنصرها، برابر ۴۰ است. 57 ✓
- (۴) از واکنش جداگانه اتم‌های E و D با گاز اکسیژن، امکان تشکیل مولکول‌های قطبی و ناقطبی وجود دارد. X

(۵): $A: 4s^2$ $E: 4s^2$ $X: 3p^6$ $D: 2p^3$ **نظارت با ۰ برکتی یعنی بعد**

$$2(4+0) + 2(2+0) + 4(3+1) + 2(2+1) = 8 + 8 + 16 + 9 = 57$$

۷۹- جرم اتمی میانگین عنصری با دو ایزوتوپ، برابر 28.2 amu است. اگر تفاوت جرم دو ایزوتوپ برابر ۲ واحد و درصد

فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، ۴ برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟

$A = \text{جرم سبک}$

(۱) ۲۶٫۶ (۲) ۲۸٫۶ (۳) ۲۹٫۲ (۴) ۲۹٫۸

$$28.2 = A + 2 \times \frac{4}{100} \Rightarrow A = 28.2 - 0.08 = 28.12 \Rightarrow \text{جرم سنگین} = 28.12 + 2 = 30.12$$

۸۰- کدام مورد درست است؟

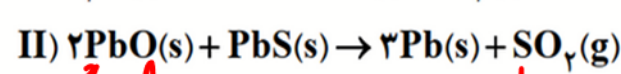
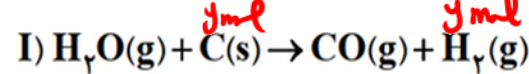
- (۱) واکنش‌دهنده‌های فرایند تشکیل اوزون در استراتوسفر و تروپوسفر، مشابه یکدیگرند. X
- (۲) دگرشکل‌های هر عنصر، خواص شیمیایی یکسان، اما خواص فیزیکی متفاوت دارند. X
- (۳) واکنش تشکیل اوزون از اکسیژن در تروپوسفر، برگشت‌پذیر و تعادلی است. X **است برگشت‌پذیر**
- (۴) سطح انرژی مولکول اوزون، بالاتر از سطح انرژی مولکول اکسیژن است. **سطح انرژی مولکول اوزون، بالاتر از سطح انرژی مولکول اکسیژن است.**

۸۱- با توجه به واکنش‌های داده شده که در دو ظرف جداگانه و به طور کامل انجام می‌شوند، اگر مجموع جرم کربن

و PbO مصرف شده، برابر 2.71 گرم و جرم گاز گوگرد دی‌اکسید در واکنش (II)، 4 برابر جرم گاز هیدروژن

تشکیل شده در واکنش (I) باشد، چند مول PbO در واکنش (II) شرکت کرده است؟

($H=1, C=12, O=16, S=32, Pb=207$; g.mol⁻¹)



۰.۰۴۰ (۴)

۰.۰۱۰ (۲)

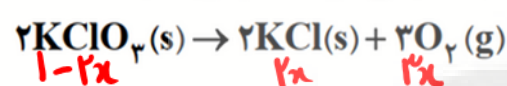
۰.۰۰۲ (۲)

۰.۰۰۵ (۱)

$$\frac{1}{2}x \times 207 = 4(2y) \Rightarrow 32x = 8y \rightarrow y = 4x$$

$$225x + 12y = 2.71 \quad (2) \Rightarrow x = 0.01, y = 0.04$$

۸۲- دربارهٔ واکنش زیر، که در یک ظرف و با یک مول از واکنش‌دهنده در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مورد درست است؟



(۱) اگر ظرف واکنش، دربسته باشد، جرم محتویات درون ظرف، در طول انجام واکنش، ثابت خواهد بود.

(۲) اگر ظرف واکنش، درباز باشد، جرم گاز خارج شده از ظرف، 1.5 برابر جرم $KClO_3$ مصرفی خواهد بود.

(۳) جرم محتویات درون ظرف دربسته، با پیشرفت واکنش، افزایش می‌یابد، چون شمار مول‌های فراورده‌ها، بیشتر از واکنش‌دهنده است.

(۴) در طول انجام واکنش، تغییر جرم گاز اکسیژن، نسبت به تغییر جرم واکنش‌دهنده، به دلیل داشتن ضریب استوکیومتری بزرگ‌تر در معادله، بیشتر است.

۸۳- اگر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $10^\circ C$ و $45^\circ C$ ، به ترتیب، برابر $1/2$ و 0.6 میلی‌گرم در 100 گرم آب

آشامیدنی باشد، دمای چند لیتر آب باید از $10^\circ C$ به $45^\circ C$ برسد تا 60 میلی‌لیتر گاز اکسیژن آزاد شود؟ (جرم هر

لیتر گاز اکسیژن، برابر 0.9 گرم و جرم هر میلی‌لیتر آب آشامیدنی، برابر یک گرم است.)

۴.۵ (۴)

۹ (۳)

۱۲.۵ (۲)

۱۸ (۱)

$$9.0 \times 10^{-3} \text{ L} \times \frac{960 \text{ g}}{1 \text{ L}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} \times \frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ L H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ L H}_2\text{O}}{1000 \text{ g H}_2\text{O}} = 9$$

۸۴- کدام مورد درست است؟ ($H=1, C=12, O=16$; g.mol⁻¹)

(۱) اگر Y گرم اتانول و Y گرم آب با یکدیگر مخلوط شوند، آب حلال و اگر Y گرم اتانول به این مخلوط اضافه شود،

اتانول حلال است. X معنیان مول آب - بیشتر است $\frac{Y}{18} = \text{مول آب}$ $\frac{Y}{46} = \text{مول اتانول}$

(۲) اگر X گرم آب به $4X$ گرم استون اضافه شود، استون حلال و اگر جرم مساوی از آنها با یکدیگر مخلوط شوند، آب

حلال است. $\frac{4X}{58} > \frac{X}{18}$ $\checkmark$

(۳) هگزان و استون، از جمله حلال‌های آلی هستند که تنها مواد ناقطبی در آنها حل شده و محلول تشکیل می‌دهند.

(۴) جرم مولی و چگالی هگزان از آب بیشتر است و از مخلوط کردن آنها، مخلوط ناهمگن تشکیل می‌شود.

۸۵- در ۵۰۰ گرم از یک نمونه محلول دارای نمک‌های سدیم سولفید و سدیم فلوئورید، در مجموع ۶ گرم نمک حل

شده است. اگر غلظت مولی دو نمک در محلول برابر باشد، غلظت یون سولفید، برابر چند ppm است؟

مساوی

(F = ۱۹, Na = ۲۳, S = ۳۲: g.mol⁻¹)

۶۴۰۰ (۴)

۴۸۰۰ (۳)

۳۲۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)



$$71x + 42x = 6 \Rightarrow 112x = 6 \rightarrow x = 0.05 \text{ mol}$$

$$\text{Ppm}_S = \frac{0.05 \times 32}{500} \times 10^6 = 3200$$

۸۶- کدام مورد درست است؟

(۱) بار الکتریکی یون چنداتیمی SO_4^{2-} ، به اتم‌های اکسیژن در آن تعلق دارد. $\times$

(۲) هنگام اضافه کردن نمک‌های محلول به آب، ساختار بلوری آن به اتم‌های سازنده شکسته می‌شود. $\times$

(۳) شمار یون‌های حاصل از انحلال ترکیب‌های یونی دوتایی در آب، برابر با شمار ذره‌های حل شده است. $\times$

(۴) گر یک نمک در آب، محلول باشد، به یقین نیروی جاذبه یون - دوقطبی از میانگین مجموع نیروی پیوند یونی در آن و پیوندهای هیدروژنی در آب قوی‌تر است.

۸۷- با توجه به واکنش‌های داده شده، اگر درصد خلوص KMnO_4 ۲ برابر درصد خلوص FeCO_3 و بازده درصدی

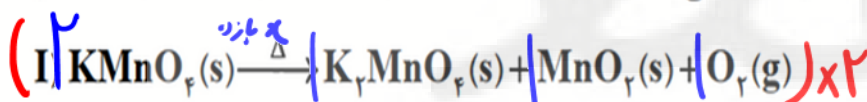
واکنش (II)، ۱/۲ برابر بازده درصدی واکنش (I) و مول‌های برابر از گازهای O_2 و CO_2 ، در دو ظرف جداگانه

تشکیل شده باشد، به ازای استفاده از ۶۳/۲ گرم KMnO_4 ناخالص در واکنش (I)، چند گرم FeCO_3 ناخالص

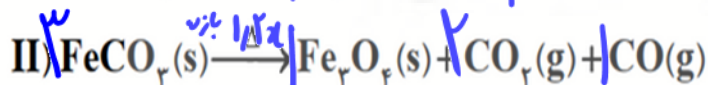
در واکنش (II) استفاده شده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند و معادله واکنش‌ها موازنه شود).

(C = ۱۲, O = ۱۶, K = ۳۹, Mn = ۵۵, Fe = ۵۶: g.mol⁻¹)

۵۸ (۱)



۸۷ (۲)



۲۹ (۳)

۱۶ (۴)

$$\frac{x \times 63.2 \times 2}{158 \times 2} = \frac{29 \times 4 \times 12}{112 \times 3} \rightarrow z = 29$$

۸۸- کدام مورد درباره سیلیسیم و روش تهیه آن، نادرست است؟

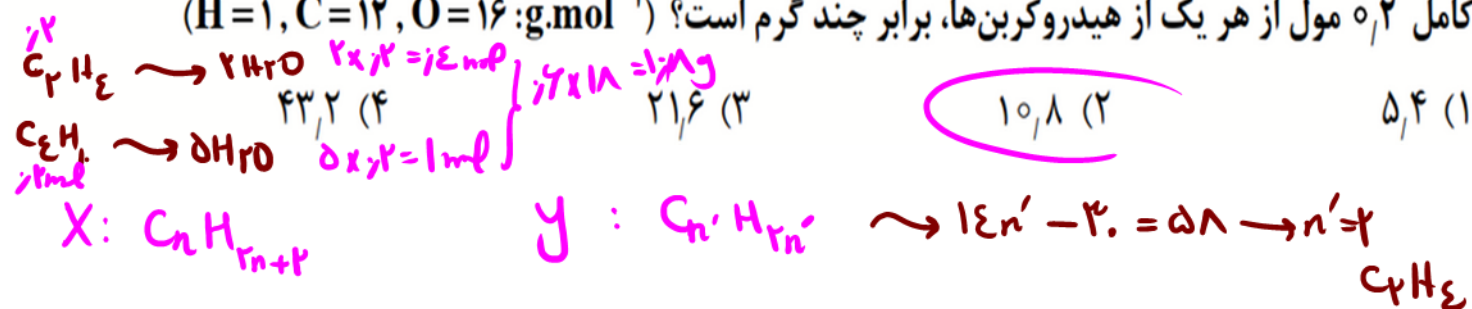
(۱) تهیه آن در دمای بالا امکان‌پذیر است.

(۲) عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.

(۳) خلصت فلزی و واکنش‌پذیری آن، از کربن بیشتر است. $\times$ واکنش نیمه کربن از کربن است.

(۴) در فرایند تهیه آن از سیلیس، گاز کربن مونوکسید آزاد می‌شود.

۸۹- اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن با اتم‌های کربن در آلکان X، برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در آلکن Y، و جرم مولی X، ۳۰ گرم بیشتر از جرم مولی Y باشد، تفاوت جرم بخار آب تشکیل شده از سوختن کامل ۰.۲ مول از هر یک از هیدروکربن‌ها، برابر چند گرم است؟ ($H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)



$$(n+2 - n) = 3 \left(\frac{n'}{n} \right) \Rightarrow n+2 = 9 \rightarrow n=6$$

آلکان C_6H_{14}
جرم مولی = 98

۹۰- کدام موارد درست است؟

الف - نقطه جوش متان، بالاتر از بوتین است. $\times$

ب - واکنش پذیری بوتین، بیشتر از واکنش پذیری هگزان است. $\checkmark$

ج - گشتاور دوقطبی ۱- هگزن، تقریباً برابر گشتاور دوقطبی اتان است. $\checkmark$

د - نوع نیروی جاذبه بین مولکولی پروپان، با نوع نیروی جاذبه بین مولکولی یُد، متفاوت است. $\times$

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

۹۱- اگر ۱۸ گرم مخلوطی از گازهای اتن و پروپین، با ۱.۴ گرم گاز هیدروژن، واکنش کامل دهند و ترکیب‌های سیر شده تشکیل شود، حجم مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر بوده است؟ ($H=1, C=12 : g.mol^{-1}$)

13.4 (۴) 6.72 (۳) 3.36 (۲) 1.68 (۱)
 $x + 2y = 1.7$
 $28x + 40y = 18$
 $\Rightarrow y = 0.1$
 $x = 0.5$
 $V = (0.1 + 0.5) \times 22.4 = 13.4$

۹۲- اگر آنتالپی سوختن ترکیب آلی با فرمول مولکولی $(C_nH_{n+2}O)$ ، برابر ۱۳۶۰ کیلوژول بر مول باشد و از سوختن ۱۱.۵ گرم از آن، ۳۴۰ کیلوژول گرما آزاد شود، این ترکیب کدام و فرمول مولکولی آن، دارای چند ساختار متفاوت است؟

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

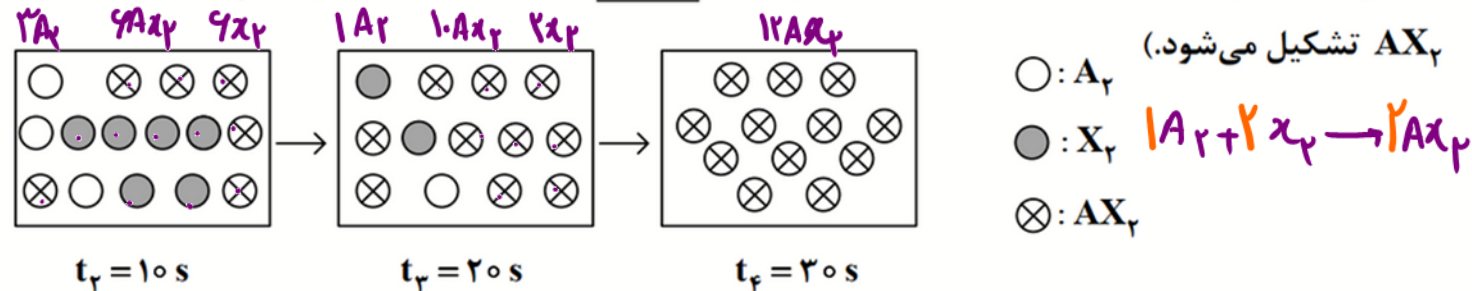
C_3H_8O (۴) یک $C_4H_{10}O$ (۳) یک $C_5H_{12}O$ (۲) دو $C_6H_{14}O$ (۱) دو

$$\frac{11.5}{14n+18} = \frac{340}{1360} \rightarrow n=2 \rightarrow C_4H_{10}O$$



۹۳- در دمای ثابت، گازهای A_2 و X_2 ، متناسب با ضرایب استوکیومتری، وارد ظرف دو لیتری می‌شوند. اگر شکل زیر،

قسمتی از واکنش مربوط به آنها را نشان دهد، کدام مورد، نادرست است؟ (هر ذره، معادل 0.05 مول است و گاز



(۱) سرعت واکنش در گستره زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه، برابر 2.5×10^{-3} مول بر لیتر بر ثانیه است. ✓

(۲) معادله موازنه‌نشده آن: $A_2 + X_2 \rightarrow AX_2$ ، و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن، برابر ۵ است. ✓

(۳) سرعت واکنش در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، ۲ برابر سرعت آن در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه، با یکای مول بر دقیقه است. ✓

(۴) در هر گستره زمانی، اگر حجم ظرف، به ۴ لیتر افزایش یابد، سرعت واکنش با یکای مول بر لیتر بر ثانیه، ۲ برابر می‌شود. ✗

با افزایش، غلظت حامله و سرعت کم می‌شود.

تفسیر A_2 : ۲
تفسیر X_2 : ۱

① $\bar{R}_{A_2} = \bar{R}_{X_2} = \frac{1 \times 0.5 \text{ mol}}{10s \times 2L} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol/L.s}$

② $\frac{R_{A_2}}{1-2} = \frac{R_{X_2}}{1-1} = 2$

۹۴- کدام مورد جمله زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«.....، بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد و از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های در

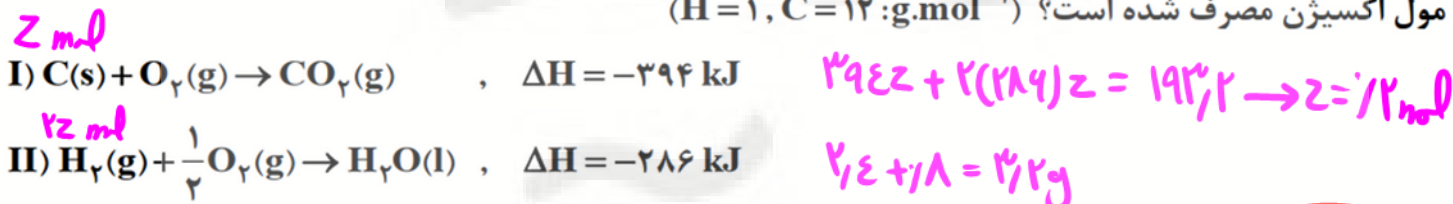
زیر آب نیز تولید می‌شود.»

(۱) متان - هوازی (۲) اتان - هوازی (۳) متان - بی‌هوازی (۴) اتان - بی‌هوازی

۹۵- با توجه به واکنش‌های داده شده، اگر X گرم کربن و Y گرم گاز هیدروژن در دو ظرف جداگانه، با مقدار برابر از گاز

اکسیژن، واکنش کامل دهند و در مجموع 193.2 کیلوژول گرما آزاد شود، $X + Y$ کدام است و در هر واکنش، چند

مول اکسیژن مصرف شده است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



○ ۱ , ۲,۸ (۴)

○ ۱ , ۳,۲ (۳)

○ ۲ , ۲,۸ (۲)

○ ۲ , ۳,۲ (۱)

۹۶- کدام مورد، پس از موازنه معادله واکنش گازی: $\text{NH}_3 + \text{F}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{F}_4 + \text{HF}$ درست است؟

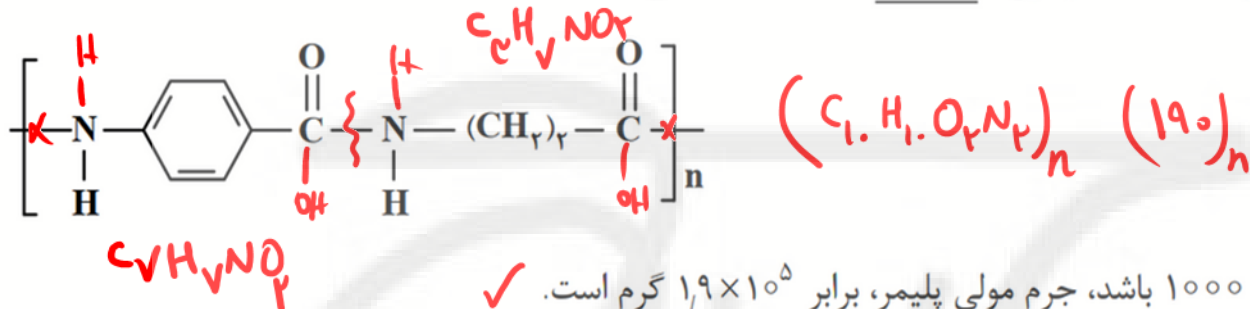
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[\text{F}_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} \quad (۲)$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[\text{N}_2\text{F}_4]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{F}_2]}{\Delta t} \quad (۱)$$

$$\frac{\Delta[\text{N}_2\text{F}_4]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[\text{HF}]}{\Delta t} \quad (۴)$$

$$-\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{HF}]}{3\Delta t} \quad (۳)$$

۹۷- با توجه به ساختار پلیمر زیر و فرمول ساختاری دو مولکول سازنده واحد تکرارشونده آن، که در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش داده‌اند، کدام مورد، نادرست است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) اگر n برابر ۱۰۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر، برابر 1.9×10^5 گرم است. ✓

(۲) تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، برابر ۴۴ گرم است. ✗

(۳) نوعی پلی‌آمید است که هر مونومر سازنده واحد تکرارشونده آن می‌تواند با کربوکسیلیک اسید یا آمین مناسب واکنش دهد. ✓

(۴) مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده، برابر است. ✓

۹۸- مواد زیست تخریب‌پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به کدام مواد تبدیل می‌شوند؟

(۱) مولکول‌های ساده و کوچک مانند متان و آب

(۲) پلیمرهایی با سرعت تجزیه بیشتر

(۳) درشت‌مولکول‌ها و اتم‌های سازنده

(۴) پلی‌آمید و پلی‌استر

۹۹- شکل‌های زیر، دو ظرف مشابه دارای حجم معینی از محلول‌ها با مشخصات بیان‌شده و در دمای اتاق را نشان می‌دهد.

با توجه به آن، کدام مورد، نادرست است؟

(۱) تفاوت pH دو محلول، برابر ۱۲ و رسانایی دو محلول، به تقریب برابر است. ✓

(۲) اگر دو محلول به یکدیگر اضافه شوند، pH برابر ۷ خواهد شد و محلول

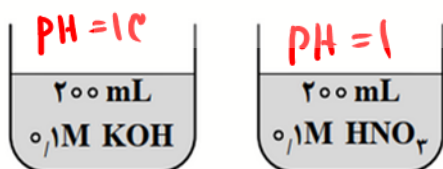
تشکیل‌شده، الکترولیت است. ✓

(۳) اگر به محلول نیتریک‌اسید، ۸۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود،

تفاوت غلظت مولی دو محلول، برابر ۰.۰۴ خواهد شد. ✗

(۴) مجموع شمار یون‌ها در دو محلول، برابر ۰.۰۸ مول است و کاتیون باز

و آنیون اسید در هر یک از محلول‌ها آبیوشیده شده‌اند. ✓



$$M = 0.2$$

$$0.4 + 0.4 = 0.8$$

۱۰۰- درصد جرمی محلولی از سدیم هیدروکسید، برابر ۲۰ و جرم هر میلی لیتر از آن، برابر ۱٫۲ گرم است. اگر حجم ۱۰ میلی لیتر از این محلول با اضافه کردن آب مقطر، به ۲ لیتر برسد، pH محلول رقیق شده در دمای اتاق کدام و غلظت مولی یون هیدروکسید در ۱۰۰ میلی لیتر از محلول رقیق شده کدام است؟
(H=۱, O=۱۶, Na=۲۳: g.mol⁻¹, log ۳=۰٫۵)

(۱) ۱۳، ۳×۱۰^{-۲} (۲) ۱۲٫۵، ۳×۱۰^{-۲} (۳) ۱۳، ۳×۱۰^{-۲} (۴) ۱۲٫۵، ۳×۱۰^{-۲}

$$M = \frac{10 \times 20 \times 1.2}{1000} = 2.4 \text{ mol/L}$$

$$[OH^-] = \frac{10 \times 2}{2000} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \rightarrow pOH = 2 - \log 1 = 2$$

$$pH = 12.5$$

۱۰۱- در دمای یکسان، تفاوت جرم آنیون اسید و کاتیون باز داده شده (با یکای گرم) در یک لیتر از محلول جداگانه آنها، در کدام مورد، درست بیان شده است؟ (H=۱, C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶, F=۱۹, Na=۲۳: g.mol⁻¹)

- (۱) ۰٫۱ مولار نیتریک اسید و ۰٫۱ مولار آمونیاک: ۴٫۴
(۲) ۰٫۲ مولار هیدروفلوئوریک اسید و ۰٫۲ مولار آمونیاک: ۰٫۲
(۳) ۰٫۵ مولار فرمیک اسید و ۰٫۵ مولار سدیم هیدروکسید: ۱۱
(۴) ۰٫۱ مولار نیتریک اسید و ۰٫۱ مولار سدیم هیدروکسید: ۳٫۹
- در هر دو گونه ها صفت باید ۴ دارد. سر.
- Na⁺ ۱ mol = ۲۳g
NO₃⁻ ۱ mol = ۶۲g

۱۰۲- اگر در دمای اتاق، گاز هیدروژن یدید با سرعت ثابت ۰٫۰۲ mol.min⁻¹ در ۱٫۵ لیتر آب مقطر حل شود، پس از چند ثانیه، pH محلول به ۱٫۳ می رسد و در ۵۰ میلی لیتر از این محلول، چند مول یون هیدروکسید وجود خواهد داشت؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال گاز، صرف نظر شود).

(۱) ۲۲۵، ۲×۱۰^{-۱۴} (۲) ۴۵۰، ۲×۱۰^{-۱۴}

(۳) ۲۲۵، ۱۰^{-۱۴} (۴) ۴۵۰، ۱۰^{-۱۴}

$$1.5L \times 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times 100 = 0.5$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{0.5} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol/L} \rightarrow 0.01 \times 2 \times 10^{-14} = 2 \times 10^{-16}$$

۱۰۳- درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از نیم سلول SHE و X، کدام مورد، نادرست است؟ (X، فلز است).

(۱) افزایش دما، همانند افزایش جرم الکتروند X، سبب تغییر emf سلول می شود. **X جرم و دما را تغییر نمی دهد**

(۲) اگر SHE، آند یا کاتد باشد، emf سلول، برابر قدر مطلق E° نیم سلول X، است. ✓

(۳) اگر SHE، کاتد باشد، آنیون های نیم سلول هیدروژن به سمت نیم سلول X، از دیواره متخلخل عبور می کنند. ✓

(۴) اگر معادله کلی سلول: $H_2(g) + X^{2+}(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + X(s)$ باشد، E° نیم سلول X، بزرگ تر از صفر است. ✓

$$E^\circ_{X} > 0$$

۱۰۴- اگر در دو آزمایش متفاوت، شمار الکترون های مبادله شده در فرایند هال، دو برابر شمار الکترون های مبادله شده در برقکافت سدیم کلرید مذاب باشد، به ازای تشکیل ۱۴/۲ گرم گاز کلر در برقکافت سدیم کلرید مذاب، چند لیتر گاز

در فرایند هال (در شرایط STP) تشکیل می شود؟ ($Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

۸،۹۶ (۴)

۴،۴۸ (۳)

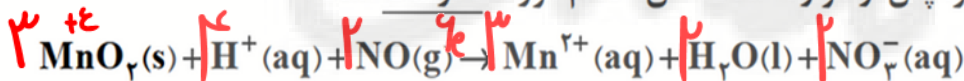
۲،۲۴ (۲)

۱،۱۲ (۱)



$$\frac{1425}{71 \times 3} = \frac{x}{2 \times 35.5 \times 3} \Rightarrow x = 4.48$$

۱۰۵- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



$$3 \times 2 \text{ mole } H^+ \times \frac{4}{2} = 12 \text{ mole}$$

(۱) به ازای مصرف ۰،۲ مول H^+ ، ۰،۳ مول الکترون مبادله می شود. ✓

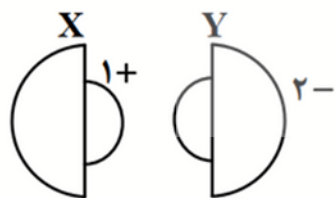
(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش، برابر ۱۶ است. ✓

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم های منگنز، برابر با جمع جبری عدد اکسایش اتم های نیتروژن است. ✓

(۴) نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسیده به ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در معادله واکنش، برابر ۱،۵ است. ✓

۱۰۶- شکل زیر، مقایسه شعاع اتمی و یون های پایدار دو عنصر دوره سوم جدول تناوبی عناصر را نشان می دهد. کدام

مورد درباره آنها به یقین درست است؟



(۱) شعاع یونی: $(Y^{2-} > X^+)$ و نقطه ذوب: $X_2Y > NaCl$ ✓

(۲) شعاع یونی: $(X^+ > Y^{2-})$ و نقطه ذوب: $X_2Y > LiF$ ✓

(۳) شعاع اتمی: $(Y > X)$ و آنتالپی فروپاشی: $X_2Y > K_2S$ ✓

(۴) شعاع اتمی: $(X > Y)$ و آنتالپی فروپاشی: $MgCl_2 > X_2Y$ ✓

۱۰۷- در کدام موارد، ساختار بیان شده دربارهٔ جامد مربوطه درست است؟

الف - جامد فلزی: آرایش منظم کاتیون‌ها در سه بُعد ✓

ب - جامد مولکولی: آرایش منظم اتم‌ها در سه بُعد ✗

ج - جامد کووالانسی: چینش دو یا سه بُعدی از اتم‌ها ✓

د - جامد یونی: چینش دو یا سه بُعدی از یون‌های مثبت و منفی ✗

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

۱۰۸- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) گاز متان، سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از آن را می‌سوزانند.

(۲) در شرایط مناسب و طی واکنش‌های کاتالیز آتن و پارازیلن، مونومرهای سازندهٔ PET تهیه می‌شود.

(۳) در شرایط مناسب، با استفاده از کاتالیزگر و گاز اکسیژن، می‌توان گاز متان را به متانول تبدیل کرد.

(۴) تبدیل متان به متانول دشوار است و به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد.

۱۰۹- در دمای معین، تعادل گازی: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$, $K = 0.5$ ، در ظرف ۵ لیتری برقرار و شمار مول‌های فراورده، برابر شمار مول‌های هر یک از واکنش‌دهنده‌ها است. اگر با کاهش دما، شمار مول‌های فراورده، برابر مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها شود، ثابت تعادل جدید، به تقریب، کدام است؟

$$K_1 = \frac{a^2 \times 5}{a^2 \times a} = 0.5 \Rightarrow a = 1$$

$$K = \frac{1^2 \times 5}{1 \times 1} = 0.5$$

۱۱۰- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در اتیل بوتانوات به شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن، چند برابر تفاوت شمار اتم‌های اکسیژن در دو ترکیب ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول است؟

$$\frac{115}{2} = 175$$