

۷۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کمتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است. **ترتیب انرژی: بنفش < نیلی < آبی < سبز < زرد < نارنجی < سرخ**
- (۲) رنگین کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربرمی‌گیرد.
- (۳) رنگ شعله لیتیم سولفات و هلیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعله مس (II) سولفات و سدیم سولفات، مشابه است.
- (۴) سطح انرژی لایه اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیم یکسان است و الکترون در حالت برانگیخته اتم، در نهایت، به این لایه بازمی‌گردد.
- انرژی لایه‌های الکترونی ویژه همان اتم است و به عدد اتمی آن وابسته است.**

۷۷- کدام مورد دربارهٔ سیاره‌های زمین و مشتری، نادرست است؟

- (۱) درصد فراوانی گوگرد، در زمین و مشتری یکسان است. **X** **نسبت ۳:۵** **نسبت ۵:۳**
- (۲) از عنصرهای مشترک دو سیاره می‌توان گوگرد و اکسیژن را نام برد. ✓
- (۳) سومین عنصر فراوان در زمین و مشتری، به ترتیب از نوع شبه‌فلز و نافلزند. **C, Si** ✓
- (۴) درصد فراوانی آهن در زمین کمتر از ۵۰ درصد، و درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیش از ۵۰ درصد است. ✓
- ۷۸- در دما و فشار معین، بالونی دارای گاز کربن مونوکسید است. اگر مقداری از آن را خارج کرده و به جای آن، گاز آرگون وارد شود به طوری که حجم ثابت بماند، مجموع جرم گازهای درون بالون، برابر ۶۲۰ گرم و درصد جرمی آرگون، برابر ۳۰ می‌شود. مقدار اولیهٔ گاز کربن مونوکسید، برابر چند گرم بوده است؟ ($C=12, O=16, Ar=40: g.mol^{-1}$)

۵۶۴٫۲ (۴)

۵۸۰٫۴ (۳)

۶۴۴٫۲ (۲)

۶۶۰٫۴ (۱)

- ۷۹- چند گرم آلومینیم برای واکنش با مقدار کافی از سولفوریک اسید (مطابق واکنش I) لازم است تا هیدروژن مورد نیاز برای واکنش کامل آن با ۸٫۹۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود و $Al=27 g.mol^{-1}$)
- I) $2Al(s) + 3H_2SO_4(aq) \rightarrow 2Al_2(SO_4)_3(aq) + 3H_2(g)$
- II) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

۳٫۶ (۴)

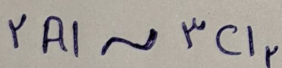
۷٫۲ (۳)

۱۰٫۸ (۲)

۱۴٫۴ (۱)

محل انجام محاسبات

سوال ۷۹



باید برای تولید گاز هیدروژن مورد نیاز

$$\frac{x \text{ g Al}}{2 \times 27} = \frac{1,994 \text{ L } Cl_2}{3 \times 22,4} \Rightarrow x = 7,2 \text{ g}$$

محسن زمرودی پور

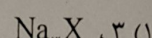
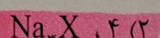
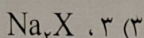
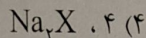
سوال ۷۸ { مقدار مول آرگون وارد شده = مقدار مول کربن مونوکسید خارج شده

$$\frac{30}{100} = \frac{\text{مقدار مول آرگون}}{420} \Rightarrow \text{مقدار مول آرگون} = 184 \text{ g}$$

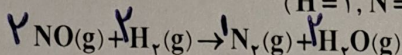
$$\text{مقدار مول CO خارج شده} = 4,45 \times 28 = 125,4$$

$$\text{مقدار مول کربن مونوکسید اولیه} = (420 - 184) + 125,4 = 361,4$$

اگر مولکول $XOCl$ ، در مجموع دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌ها و یک پیوند دوگانه باشد، در ساختار لوویس آنیون XO_3^- ، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش سدیم و X کدام است؟ (X ، عنصر اصلی جدول تناوبی عنصرها است.)



اگر ۱۳/۴۴ لیتر مخلوطی از گازهای NO و H_2 (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در شرایط STP و مطابق معادله زیر، با یکدیگر واکنش داده و در مجموع، ۳/۸۴ گرم فراورده تشکیل شود، چند درصد از واکنش دهنده‌ها به فراورده تبدیل شده است؟ (معادله واکنش موازنه شود و $H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)



با اضافه کردن چند گرم آب مقطر به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید می توان محلول ۵ درصد

جرمی از آن را تهیه کرد؟ (چگالی محلول، برابر $1.2 g.mL^{-1}$ است و $H=1, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)



کدام مورد همواره درست است؟

(۱) انحلال پذیری گاز CO_2 ، بیشتر از انحلال پذیری گاز N_2 و کمتر از انحلال پذیری گاز NO است.

(۲) گشتاور دوقطبی متان، همانند گشتاور دوقطبی کربن دی سولفید، برابر صفر است.

(۳) انحلال پذیری گازها برخلاف انحلال پذیری نمک‌ها، با افزایش دما، کاهش می یابد.

(۴) انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به کندی انجام می شود.

۸۴- با توجه به داده‌های جدول و برای حجم معینی از دو محلول، غلظت مولکول‌ها در محلول (I)، چند برابر مجموع

غلظت یون‌ها در محلول (II) است؟

	محلول اسیدی	غلظت (مولار)	α (درصد یونش)
I	HF	۰/۲	۲/۴
II	HCOOH	۰/۱	۲



مولکول‌های (I): $0.12 - (0.12 \times 0.024) = 0.11952$

غلظت یون‌ها (II): $0.102 \times 0.1 \times 2 = 0.0204$

محل انجام محاسبات

$\frac{0.11952}{0.0204} = 5.858$

$\frac{44 \text{ g}}{31.84 \text{ g}} = \frac{1 \text{ mol } N_2}{0.04 \text{ mol } N_2}$

سوال ۸۱: با توجه به واکنش موازنه شده به ازای

$(2 \times 18) + (1 \times 28) = 44$ گرم

به ازای ترکیب ۰/۰۴ مول N_2 ، ۰/۱۲ مول NO باید مصرف شود:

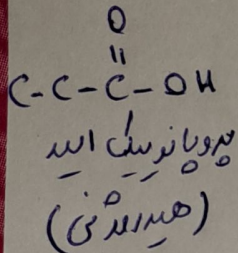
بازده درصدی = $\frac{0.12}{0.13} \times 100 = 92.3\%$

سوال ۸۲: $NaOH$ مول = $\frac{1}{4} \times 2 = 1 \text{ mol} \times 40 = 40$ گرم

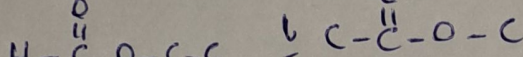
محلول اول = $500 \times 1.2 = 600$ گرم

محلول دوم = $800 - 600 = 200$ گرم

$\frac{40}{100} = \frac{40}{\text{محلول}} \Rightarrow \text{محلول} = 100$ گرم



۹۰- کدام مورد درباره مقایسه ویژگی‌های ساختارهای غیرحلقوی دارای فرمول مولکولی $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ نادرست است؟



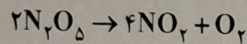
(۱) یک نوع استر یا یک نوع اسید است.

(۲) سطح انرژی آنها، با یکدیگر تفاوت دارد.

(۳) شمار جفت‌الکترون پیوندی در آنها، برابر است.

(۴) نوع نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در یک نوع از آنها، متفاوت از سایر ایزومرها است.

۹۱- با توجه به واکنش گازی داده شده، ۲ مول گاز N_2O_5 وارد ظرف در بسته می‌شود. اگر پس از ۲۰ ثانیه، شمار مول‌های گاز NO_2 ، برابر ۲ و سرعت متوسط تشکیل گاز O_2 ، برابر $0.6 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند لیتر و پس از این مدت، مجموع غلظت مولی گازهای درون ظرف کدام است؟ (واکنش، یک طرفه در نظر گرفته شود).



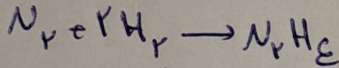
۱،۴، ۰،۵ (۴)

۱،۴، ۰،۲،۵ (۳)

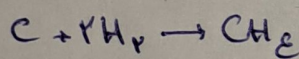
۲،۲، ۰،۵ (۲)

۲،۲، ۰،۲،۵ (۱)

۹۲- کدام واکنش با جذب گرما و کاهش شمار مول‌های گازی فراورده (ها) نسبت به واکنش دهنده (ها) همراه است؟



(۱) تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن همراه

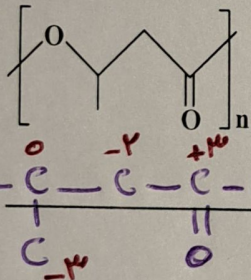


(۲) تشکیل هیدرازین از عناصر سازنده

(۳) تجزیه آمونیاک به عناصر سازنده

(۴) تشکیل متان از گرافیت و هیدروژن همراه

(۵) با توجه به ساختار پلیمر داده شده، کدام مورد درست است؟



(۱) جرم مولی مونومر آن، دو برابر جرم مولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک‌عاملی است.

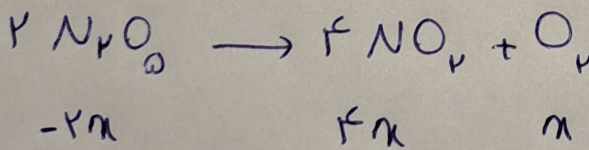
(۲) مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، یک الکل و یک استر است.

(۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مونومر آن، برابر ۳- است.

(۴) از مونومر آن در تهیه پلی استر می‌توان استفاده کرد.

محل انجام محاسبات

مونومر سازنده آن حاوی کربوکسیل و الکل است و می‌تواند در تهیه پلی استر شرکت کند.



سوال ۹۱:

$$\begin{array}{ccc} t = 2.5 & -1 \text{ mol} & 1.5 \text{ mol} \\ & & \alpha = \frac{1}{2} \end{array}$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{0.15}{\frac{1}{\alpha} \alpha V} = 0.4 \Rightarrow V = 2.15 \text{ L}$$

$$\text{مجموع غلظت گازها} = \frac{1 + 2 + 0.15}{2.15} = \frac{3.15}{2.15} = 1.4$$

حسن زمر پور



پایه شیمی کتوری ریاضی اریسمت

۹۴- نوع پلیمر استفاده شده در ساخت «منبع بزرگ پلاستیکی (تانکر آب)» و «تایر اتومبیل» به ترتیب، کدام اند؟

(۱) پلی اتن - پلی استر

(۲) پلی آمید - پلی اتن

(۳) پلی اتن - پلی آمید

۹۵- اگر در دمای اتاق، ۵/۵ لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید (ظرف (I))، توسط مقدار معینی از محلول سدیم

هیدروکسید (ظرف (II)) خنثی شود، کدام مورد، نادرست است؟

(۱) ظرف (II)، می تواند دارای ۰/۰۵ مول سدیم هیدروکسید باشد. H^+ و OH^- برابر می باشد

(۲) حاصلضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$ ، پس از خنثی شدن، برابر 10^{-14} است. H^+ و OH^- برابر می باشد

(۳) اگر حجم محلول (II)، برابر یک لیتر باشد، شمار یون های H^+ در ظرف (I)، دو برابر شمار یون های OH^- در

ظرف (II)، است. در ظرف (II)، می تواند دارای ۰/۰۵ مول سدیم هیدروکسید باشد. H^+ و OH^- برابر می باشد

(۴) اگر حجم محلول ظرف (II)، برابر ۲۵۰ میلی لیتر باشد، غلظت یون هیدروکسید در ظرف (II)، دو برابر غلظت یون

هیدرونیوم در ظرف (I) است. $[OH^-] = \frac{0.05}{0.125} = 0.4$

۹۶- اگر تفاوت شمار اتم های هیدروژن در مولکول یک پاک کننده صابونی جامد و اتم های هیدروژن حلقه بنزنی در

مولکول یک پاک کننده غیر صابونی گوگردار، برابر ۳۱ و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده باشند، کدام مورد

در باره آنها به یقین درست است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32; g.mol^{-1}$)

(۱) جرم مولی پاک کننده صابونی، برابر ۳۰۶ گرم است.

(۲) شمار اتم های کربن در مولکول دو پاک کننده، برابر است. n لازم است

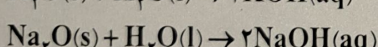
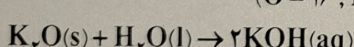
(۳) جرم مولی پاک کننده صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک کننده غیر صابونی است.

(۴) تفاوت شمار اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی در مولکول دو پاک کننده، برابر ۶ است.

۹۷- اگر حجم محلولی که از حل کردن ۱۵/۵ گرم نمونه دارای سدیم اکسید و ۲/۳۵ گرم پتاسیم اکسید خالص در

آب مقطر در دمای اتاق تشکیل می شود برابر ۵/۵ لیتر و $pH=13.7$ باشد، درصد خلوص نمونه سدیم اکسید

کدام است؟ (ناخالصی، یون تولید نمی کند و $O=16, Na=23, K=39; g.mol^{-1}$)



۵۰ (۴)

۹۰ (۳)

۴۰ (۲)

۸۰ (۱)

محل انجام محاسبات

سوال ۹۷:

$$\frac{2.35}{94} = 0.025 \text{ mol} \Rightarrow KOH = 0.05 \text{ mol} \Rightarrow OH^- = 0.05 \text{ mol}$$

$$pOH = 0.3 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-0.3} = 0.5 \frac{\text{mol}}{L} \times 0.05 = 0.025 \text{ mol } OH^-$$

$$0.025 \text{ mol} - 0.05 = 0.025 \text{ mol } OH^- \text{ برای } Na_2O$$

$$\Rightarrow 0.0125 \text{ mol } Na_2O \times 42 = 0.525 \text{ گرم خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{0.525}{10.10} \times 100 = 5.19\%$$

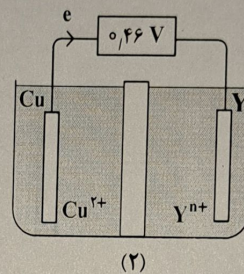
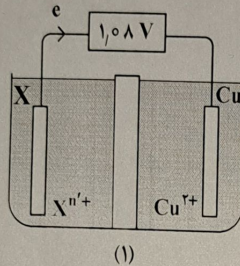
۹۸- درباره هر واکنش «اکسایش - کاهش»، کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر الکترون مبادله نشود، گونه فلزی در واکنش، شرکت ندارد. $\times$
 (۲) به ازای اکسایش هر یون فلزی، یک یون نافلزی کاهش یافت. $\times$
 (۳) اگر گونه فلزی در واکنش شرکت کند، حداقل یک یون فلزی در فراورده‌ها وجود دارد. $\checkmark$
 (۴) اگر حالت فیزیکی فراورده‌ها مشابه باشد، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها نیز مشابه است. $\times$
 ۹۹- با توجه به شکل‌های داده شده که دو سلول گالوانی استاندارد «Cu - X» و «Y - Cu» را نشان می‌دهد، کدام مورد به یقین درست است؟

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34 \text{ V}, \quad E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.15 \text{ V}$$

Handwritten notes in a box:

$$\begin{aligned} Y^{n+}/Y & E^\circ = 0.18 \\ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} & 0.34 \\ \text{Sn}^{2+}/\text{Sn} & -0.15 \\ X^{n+}/X & -0.14 \end{aligned}$$



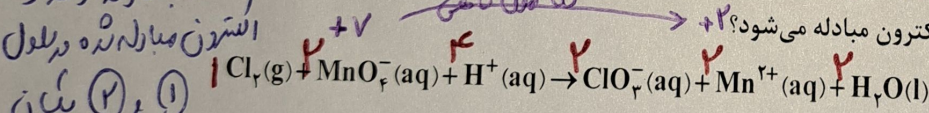
(۱) مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت: $\text{Sn}^{2+} < X^{n+} < \text{Cu}^{2+} < Y^{n+}$ است. $\times$ $\text{Sn}^{2+} > X^{n+}$

(۲) نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد تشکیل شده از دو نیم‌سلول Y و X، برابر ۱.۴۴ ولت است.

(۳) اگر به جای نیم‌سلول Y و نیم‌سلول X، نیم‌سلول قلع قرار گیرد، جهت جریان در سلول (۱) و سلول (۲)، تغییر می‌کند. $\checkmark$

(۴) اگر افزایش جرم مس در سلول (۱)، برابر کاهش جرم مس در سلول (۲) باشد، شمار الکترون‌های مبادله شده برابر خواهد بود. $\times$

۱۰۰- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است و اگر ۰.۴ مول گونه اکسندنده



Handwritten calculation:

$$\frac{2 \text{ mol MnO}_4^{2-}}{1.0 \text{ mol}} = \frac{2 \text{ mol}}{1.0 \text{ mol}}$$

(۴) ۲.۱۱

(۳) ۲.۱۳

(۲) ۱.۱۱

(۱) ۱.۱۳

۱۰۱- نسبت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در کدام مورد، بزرگ‌تر است؟

(۴) Al_2O_3 به CaO

(۳) NaCl به KBr

(۲) AlF_3 به MgO

(۱) KBr به LiF

$$\frac{\text{CaO}}{\text{Al}_2\text{O}_3} < 1$$

$$\frac{\text{KBr}}{\text{NaCl}} < 1$$

$$\frac{\text{MgO}}{\text{AlF}_3} < 1$$

$$\frac{\text{LiF}}{\text{KBr}} > 1$$

محل انجام محاسبات

محسن زمر پور

محسن زمره پور

با هم از روی موفقت در
بر بلندی برای
شهرهای پر تاب و
آفتاب
زمره پور

۱۰۲- درصد جرمی سیلیس و رطوبت، در یک نمونه خاک رس، به ترتیب برابر ۳۶ و ۱۰ است. اگر درصد جرمی رطوبت در نمونه، با اضافه کردن آب، به ۲۰ درصد برسد، درصد جرمی سیلیس کدام خواهد شد؟

۳۴ (۱) ۳۲ (۲) ۲۸ (۳) ۲۶ (۴)

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $\text{SO}_2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_2 + \text{Cl}_2$ ، $\Delta H > 0$ ، کدام دو تغییر، واکنش را در جهت افزایش مجموع غلظت مولی گازهای فراورده پیش خواهد برد؟

(۱) خارج کردن مقداری SO_2Cl_2 ، تزریق مقداری Cl_2

(۲) خارج کردن مقداری Cl_2 ، تزریق مقداری SO_2

(۳) کاهش دما، کاهش حجم ظرف

(۴) کاهش حجم ظرف، افزایش دما

۱۰۴- با توجه به نمودار «آنتالپی - پیشرفت واکنش»، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می کند؟
«هر چه فاصله قله تا باشد، می شود.»

(۱) واکنش دهنده ها کمتر - مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده ها

(۲) فراورده ها کمتر - تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها با سطح انرژی فراورده ها کمتر

(۳) واکنش دهنده ها بیشتر - مقدار انرژی فعال سازی بیشتر

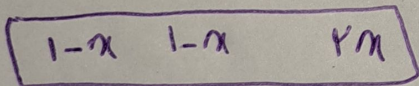
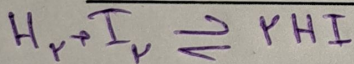
(۴) فراورده ها بیشتر - گرمای بیشتری آزاد

۱۰۵- اگر در دو دمای $a^\circ\text{C}$ و $b^\circ\text{C}$ ، ثابت تعادل واکنش گازی: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ ، به ترتیب، برابر ۰/۰۱ و ۴ باشد، با

وارد کردن یک مول از هر واکنش دهنده به ظرف ۲ لیتری برای آغاز واکنش، بازده درصدی واکنش در دمای $b^\circ\text{C}$ ،

چند برابر بازده درصدی واکنش در دمای $a^\circ\text{C}$ خواهد بود؟

۷/۵ (۱) ۱۰/۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۱ (۴)



محل انجام محاسبات

$$a^\circ\text{C} : 0.01 = \frac{(2x)^2}{(1-x)^2} \Rightarrow 0.1 = \frac{2x}{1-x}$$

x : همان مقدار مصرف است

$$\Rightarrow x = \frac{1}{21}$$

$$b^\circ\text{C} : 4 = \frac{(2x)^2}{(1-x)^2} \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\text{بازده درصدی در دمای } b}{a} \approx \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{21}} = 10.5$$

x : مقدار آب این مقدار

سوال ۱۰۲: فرض: هم اولیه نمونه خاک رس: ۱۰۰ گرم است

$$\frac{2}{100} = \frac{10}{100+x} \Rightarrow x = 12.5 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{درصد سیلیس} = \frac{34}{112.5} \times 100 = 30.2\%$$