

۷۶- کدام مورد درست است؟

بنفش بیلی آبی سبز زرد نارنجی سرخ

(۱) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کمتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است. \times

(۲) رنگین کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربرمی‌گیرد. \checkmark

(۳) رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعله مس (II) سولفات و سدیم سولفات، مشابه است. \times

(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. \times

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

(۱) درصد فراوانی گوگرد، در زمین و مشتری یکسان است. \times

(۲) از عنصرهای مشترک دو سیاره می‌توان گوگرد و اکسیژن را نام برد. \checkmark

(۳) سومین عنصر فراوان در زمین و مشتری، به ترتیب از نوع شبه‌فلز و نافلزند. \checkmark C, Si

(۴) درصد فراوانی آهن در زمین کمتر از ۵۰ درصد، و درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیش از ۵۰ درصد است. \checkmark

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؟ ($C = 12, O = 16, Ar = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

۵۶۴٫۲ (۴) \checkmark

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 موردنیاز

برای واکنش کامل آن با ۸٫۹۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادلهٔ واکنش‌ها

موازنه شود و $Al = 27 g \cdot mol^{-1}$)

I) $Al(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + H_2(g)$

II) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ $\times 3$

۳٫۶ (۴)

۷٫۲ (۳) \checkmark

۱۰٫۸ (۲)

۱۴٫۴ (۱)

محل انجام محاسبات



$$\frac{8,96 L Cl_2}{22,4 \times 3} = \frac{? g Al}{27 \times 2}$$

$? g Al = 7,2$

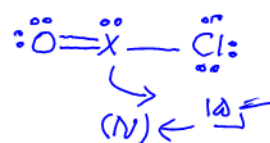
سوال ۷۸) حجم ثابت، تعداد مول گازی CO خارج شده و Ar وارد شده برابر است.

$Ar \text{ درصدی} = \frac{3}{100} = \frac{? g Ar}{620 g}$ $? g Ar = 186$ $حجم CO باقی‌مانده = 620 - 186 = 434 g$

$mol Ar = mol CO = \frac{186}{40} = 4,65 mol$

$حجم اولیه CO = 434 + 130,2 = 564,2 g$

$حجم CO خارج شده = 4,65 \times 28 g = 130,2$



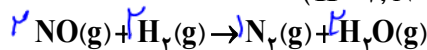
گ ۱۵ ← X گ ۱۵ مثلاً N

$$\text{NO}_3^- = \text{درجه پیوندی} = \frac{3 + 3(7) + (-1)}{2} = 4$$

۸۰- 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.)

(۱) Na_3X ، ۳ (۲) Na_4X ، ۴ (۳) Na_3X ، ۳ (۴) Na_4X ، ۴

۸۱- 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 $\text{H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)



$$\% \text{ع} = \frac{3.84}{13.44} \times 100 = 28.57\%$$

$$\frac{3.84}{(2 \times 30 + 2 \times 18)} = \frac{V}{22.4(2+2)} \Rightarrow V = 40 \text{ (۴)}$$

۸۲- با اضافه کردن چند گرم آب مقطر به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید می‌توان محلول ۵ درصد

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

(۱) ۴۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۵۰

۸۳- 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. X

(۲) گشتاور دوقطبی متان، همانند گشتاور دوقطبی کربن دی‌سولفید، برابر صفر است. ✓
(۳) انحلال پذیری گازها برخلاف انحلال پذیری نمک‌ها، با افزایش دما، کاهش می‌یابد. X (همه نمک‌ها که گرافاگرسینند)

(۴) انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به کنتری انجام می‌شود. X اسنان پذیر عصبی باشد
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

(۱) ۴۸.۸

(۲) ۲۴.۴

(۳) ۹۷.۶

$$\text{HF: } \frac{2.4}{100} = \frac{[\text{H}^+]}{0.2} \Rightarrow [\text{H}^+] = 4.8 \times 10^{-2} \quad [\text{HF}] = 2 - 0.048 = 1.952$$

محل انجام محاسبات

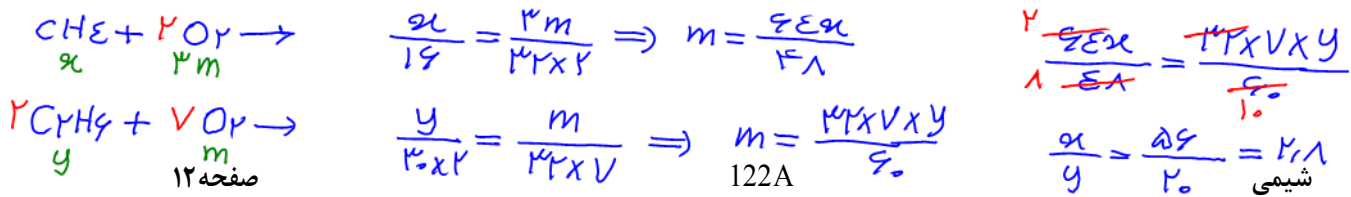
$$\text{HCOOH: } \frac{2}{100} = \frac{[\text{H}^+]}{0.1} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-2} \quad \frac{\text{غلظت (I)}}{\text{غلظت (II)}} = \frac{1.952}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 48.8$$

$$\text{NaOH: } \text{مول اولی} = 2 \times 5\% = 1 \quad \text{جرم اولی} = 1 \times 40 = 40 \text{ g}$$

(سوال ۸۲)

$$\frac{4}{100} = \frac{40}{x} \Rightarrow x = 100 \text{ g} \quad \text{جرم اولی آب} = 500 \text{ ml} \times 1.2 = 600 \text{ g}$$

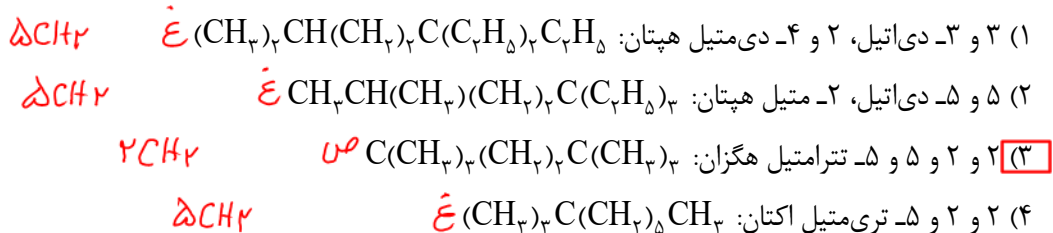
$$\text{آب اضافه شده} = 100 - 40 = 60 \text{ g}$$



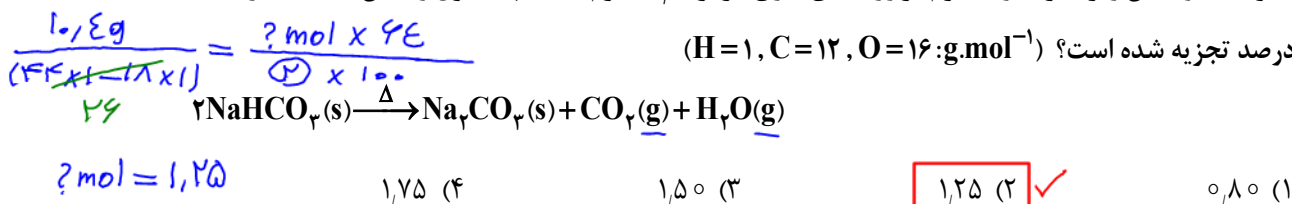
۸۵- اگر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار معینی از نخستین آلکان، ۳ برابر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار مشخصی از دومین آلکان باشد، نسبت جرم آلکان سبک‌تر به سنگین‌تر، کدام است؟ (H=1, C=12: g.mol⁻¹)

۲,۵ (۱) ۳,۸ (۲) ۵,۵ (۳) ۲,۸ (۴)

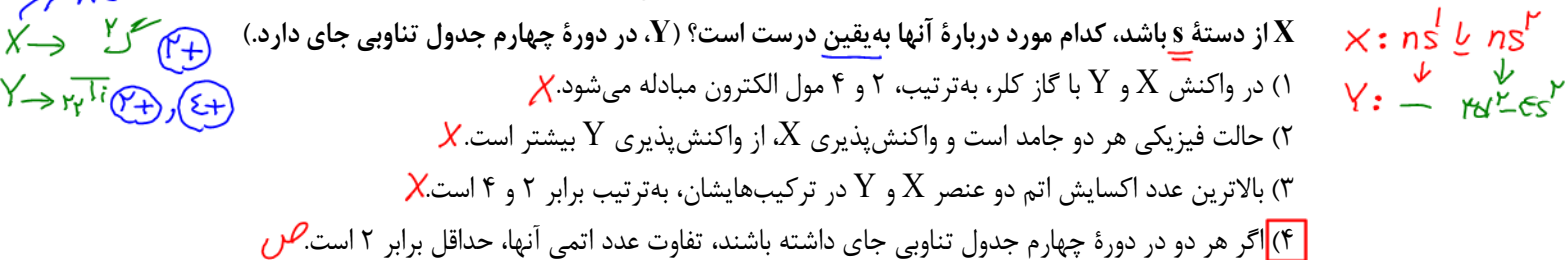
۸۶- ساختار کدام آلکان درست رسم شده است و شمار گروه‌های CH₃ کمتری دارد؟



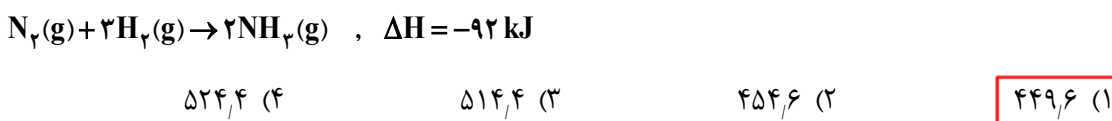
۸۷- با توجه به واکنش زیر، اگر تفاوت جرم فراورده‌های گازی، برابر ۱۰/۴ گرم باشد، چند مول واکنش دهنده با بازده ۶۴ درصد تجزیه شده است؟ (H=1, C=12, O=16: g.mol⁻¹)



۸۸- اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر Y از دسته d جدول تناوبی، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X از دسته s باشد، کدام مورد درباره آنها به یقین درست است؟ (Y، در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.)



۸۹- با توجه به معادله داده شده، اگر میانگین آنتالپی پیوند N-H، برابر ۳۹۰ کیلوژول بر مول باشد، برای شکستن ۰/۲ مول پیوند در N_۲ و ۰/۶ مول پیوند در H_۲، در مجموع چند کیلوژول گرما لازم است؟



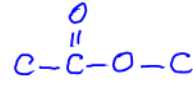
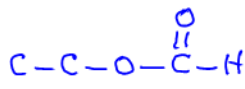
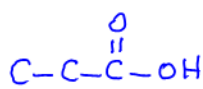
محل انجام محاسبات

$$-92 = [N \equiv N + 3H-H] - [2 \times 3N-H]$$

$$-92 = [N_2 + 3H_2] - [6 \times 390] \Rightarrow [N_2 + 3H_2] = 2340 - 92 = 2248$$

حالت در ۰/۲ ضرب

$$0.2[N_2 + 3H_2] = 0.2 \times 2248 = 449.6 \text{ kJ}$$



۹۰- کدام مورد درباره مقایسه ویژگی‌های ساختارهای غیرحلقوی دارای فرمول مولکولی $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_7$ ، نادرست است؟

(۱) یک نوع استر یا یک نوع اسید است. \times ۲ نوع استر است

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

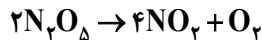
(۳) شمار جفت الکترون پیوندی در آنها، برابر است. \checkmark

(۴) نوع نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در یک نوع از آنها، متفاوت از سایر ایزومرها است. \checkmark در اسید هیدروژنی غالب 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 $1.5 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ 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).



(۴) ۱.۴ ، ۵

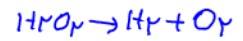
(۳) ۱.۴ ، ۲.۵

(۲) ۲.۲ ، ۵

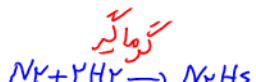
(۱) ۲.۲ ، ۲.۵ \checkmark گرمای

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

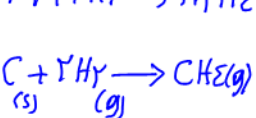
گرماده



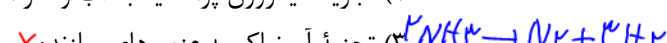
(۱) تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن \times



(۲) تشکیل هیدرازین از عنصرهای سازنده \checkmark گرمای

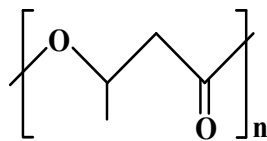


(۴) تشکیل متان از گرافیت و هیدروژن \times گرماده



(۳) تجزیه آمونیاک به عنصرهای سازنده \times

۹۳- با توجه به ساختار پلیمر داده شده، کدام مورد درست است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) جرم مولی مونومر آن، دو برابر جرم مولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک عاملی است. \times

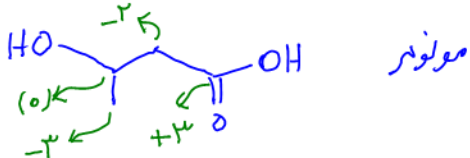
(۲) مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، یک الکل و یک استر است. \times

(۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مونومر آن، برابر -۳ است. \times (-۲)

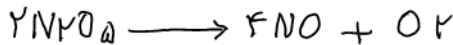
(۴) از مونومر آن در تهیه پلی استر می‌توان استفاده کرد. \checkmark

مونومر سازنده هم گروه اسیدی و هم الکلی دارد

محل انجام محاسبات



سوال ۹۱ - تریز



$$\sum x = 2 \text{ مول} \quad x = 1.5$$

$$R_{O_2} = 1.5 = \frac{\text{مول}}{V \times \frac{20}{60} \text{ min}} \Rightarrow V = 2.5 \text{ L}$$

$$\text{مجموع غلظت} = \frac{2.5}{2.5} = 1.5$$

اولیه	۲ مول	۴ مول	۰
$t = 20 \text{ s}$	$2 - 2x$	$4x$	x
	?	(۲ مول)	?
	(۱)		(۱.۵)
[]	$\frac{1}{2.5}$	$\frac{2}{2.5}$	$\frac{-1.5}{2.5}$

پلی اتن پلی آمید

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 (۴) پلی استر - پلی آمید

$$HCl \text{ مول} = 0.1 \times 0.5 = 0.05 \text{ mol}$$

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

هیدروکسید (ظرف (II)) خنثی شود، کدام مورد، نادرست است؟ در خنثی شدن: مول اسید = مول باز

(۱) ظرف (II)، می تواند دارای ۰٫۰۵ مول سدیم هیدروکسید باشد. ✓ اسید و باز قوی ۱ مول H^+ = مول OH^- (۲) حاصل ضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$ ، پس از خنثی شدن، برابر 10^{-14} است. ✓(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. ✗ تعداد یون ها با هم برابر است چون خنثی شده اند.

(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. ✓

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 غیرصابونی گوگرددار، برابر ۳۱ و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده باشند، کدام مورد $31 + 6 = 35H$ درباره آنها به یقین درست است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1}$)

$$C_{18}H_{25}O_2Na : \text{جرم مولی} = 306g$$

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

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

(۳) جرم مولی پاک کننده صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک کننده غیرصابونی 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 ۰٫۵ لیتر و $pH=13.7$ باشد، درصد خلوص نمونه سدیم اکسیدکدام 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

$$pH=13.7 \quad pOH=0.3$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-0.3} = 10^{-1} \times 10^{0.7} = 0.5 \rightarrow \text{مول } OH^- = 0.5 \times 0.5 = 0.25 \text{ mol}$$

$$\text{mol } K_2O = \frac{2.35}{94} = 0.025 \rightarrow \text{مول } OH^- = 0.05$$

$$\text{مول } OH^- = 0.25 - 0.05 = 0.2 \Rightarrow \text{مول } Na_2O = 0.1$$

$$Na_2O = 0.1 \times 62 = 6.2g$$

$$Na_2O \text{ درصد خلوص} = \frac{6.2}{15.5} \times 100 = 40\%$$

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

(۱) اگر الکترون مبادله نشود، گونه فلزی در واکنش، شرکت ندارد. ✗

(۲) به ازای اکسایش هر یون فلزی، یک یون نافلزی کاهش خواهد یافت. ✗

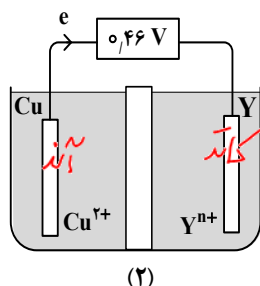
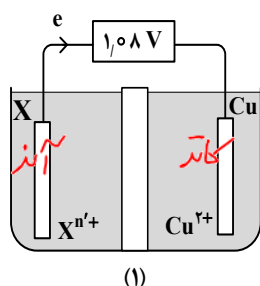
(۳) گر گونه فلزی در واکنش شرکت کند، حداقل یک یون فلزی در فرآورده‌ها وجود دارد. ✓

(۴) اگر حالت فیزیکی فرآورده‌ها مشابه باشد، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها نیز مشابه است. ✗

۹۹- با توجه به شکل‌های داده‌شده که دو سلول گالوانی استاندارد «Cu - X» و «Y - Cu» را نشان می‌دهد، کدام مورد

به یقین درست است؟

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



$$\text{emf}_{(1)} = E^\circ_{\text{Cu}} - E^\circ_X$$

$$1.08 = 0.34 - E^\circ_X$$

$$\boxed{E^\circ_X = -0.74}$$

$$\text{emf}_{(2)} = E^\circ_Y - E^\circ_{\text{Cu}}$$

$$0.46 = E^\circ_Y - 0.34$$

$$\boxed{E^\circ_Y = 0.18}$$

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

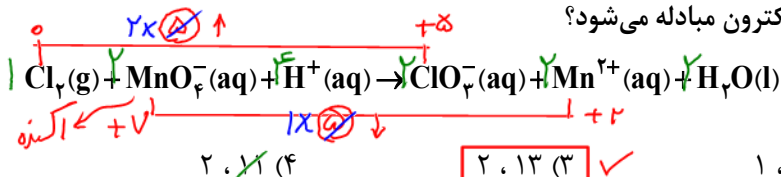
(۲) نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد تشکیل شده از دو نیم‌سلول X و Y برابر ۱.۴۴ ولت است. ✗ $0.18 - (-0.74) = 1.52$

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

(۴) اگر افزایش جرم مس در سلول (۱)، برابر کاهش جرم مس در سلول (۲) باشد، شمار الکترون‌های مبادله‌شده برابر خواهد بود. ✓

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

در واکنش مصرف شود، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟



$$\text{مقدار مصرف } e = 10e$$

$$\frac{-1.4 \text{ mol}}{2} = \frac{?e}{10e} \Rightarrow e = 2e$$

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

Al₂O₃ به CaO (۴)

NaCl به KBr (۳)

AlF₃ به MgO (۲)

KBr به LiF (۱) ✗

$$\frac{202}{203} < 1$$

$$\frac{101}{101}$$

$$\frac{202}{301} < 1$$

$$\frac{101}{101} > 1$$

$$\frac{1034}{482} > 1$$

محل انجام محاسبات

$$\frac{612}{787} < 1$$

۱۱ / اریست ۱۴۰۴