

استراتژی Arta برای حل مسائل جرم اتمی میانگین

$$\begin{array}{ccc} F_1 & F_2 & \dots \\ M_1 & M_2 & \dots \end{array} \Rightarrow \bar{M}$$

جرم ها (به ترتیب):

۱- عنصر Cl دارای دو ایزوتوپ به جرم های ۳۵ و ۳۷ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین این عنصر ۲۵ درصد باشد، جرم اتمی میانگین اتم کلر را حساب کنید.

۲- عنصر X دارای سه ایزوتوپ به جرم های ۸۴، ۸۵ و ۸۶ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک این عنصر ۵۰ درصد و ایزوتوپ سنگین آن ۲۰ درصد باشد، جرم اتمی میانگین اتم X را حساب کنید.

۳- جرم اتمی میانگین اتمی ۸۴/۴ است. اگر این اتم دارای دو ایزوتوپ به جرم های ۸۴ و ۸۶ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین آن کدام است؟

۴- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم های ۱۴amu و ۱۶amu و جرم اتمی میانگین ۱۴/۲amu است. نسبت شمار اتم های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۸)

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$

۵- عنصر ^{19}X دارای دو ایزوتوپ X_1 و X_2 است که به ترتیب دارای ۲۰ و ۲۲ نوترون در هسته خود هستند. در صورتی که میانگین جرم اتمی عنصر X ۳۹/۱ باشد، درصد فراوانی هریک از ایزوتوپ های X_1 و X_2 به ترتیب چقدر است؟

۶- عنصر ^{18}X با جرم اتمی میانگین $36/8 \text{ g.mol}^{-1}$ ، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر ۱amu در نظر بگیرید.) (سراسری تجربی خارج - ۹۰)

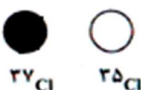
(۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۲۳ (۴) ۲۴

۷- جرم اتمی میانگین اتم نئون ۲۰/۵ می باشد و ۷۰٪ فراوانی مربوط به ایزوتوپ ^{20}Ne می باشد. درصد فراوانی ایزوتوپ ^{21}Ne کدام است؟ (ایزوتوپ دیگر نئون ^{22}Ne می باشد.)

۸- عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{84}A ، ^{86}A و ^{88}A است. اگر درصد فراوانی سبک ترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر ۸۶/۴ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم یک مول از هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.) (سراسری تجربی خارج - ۹۵)

(۱) ۶۰، ۲۰ (۲) ۴۰، ۴۰ (۳) ۳۰، ۵۰ (۴) ۲۰، ۶۰

۹- بر اساس شکل زیر ، که توزیع نسبی اتم های کلر را در کلر طبیعی نشان می دهد ، می توان دریافت که درصد کلر طبیعی را ایزوتوپ ^{35}Cl تشکیل می دهد ، جرم اتمی میانگین کلر برابر با واحد جرم اتمی است و ایزوتوپ پایدارتر است .



$$^{35}\text{Cl} - 35/50 - 80 \quad (1)$$

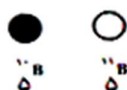
$$^{35}\text{Cl} - 35/50 - 75 \quad (2)$$

$$^{37}\text{Cl} - 35/485 - 20 \quad (3)$$

$$^{37}\text{Cl} - 35/485 - 25 \quad (4)$$

۱۰- با توجه به شکل روبه رو ، که توزیع اتم های بور را در بور طبیعی نشان می دهد ، می توان دریافت که فراوانی ایزوتوپ بیشتر و پایدارتر است و جرم اتمی میانگین بور برابر با amu است .

(سراسری تجربی خارج - ۸۵)



$$^{10}\text{B} - 10/8 - 10 \quad (1)$$

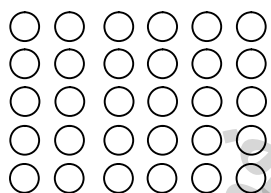
$$^{10}\text{B} - 10/8 - 11 \quad (2)$$

$$^{10}\text{B} - 10/9 - 11 \quad (3)$$

$$^{10}\text{B} - 10/9 - 10 \quad (4)$$

۱۱- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۲۴amu و ۲۷amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره های سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند . اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۲۶/۷amu باشد ، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد ، تا فراوانی ایزوتوپ ها را به درستی نشان دهد ؟

(سراسری ریاضی خارج - ۹۸)



$$16 \quad (1)$$

$$19 \quad (2)$$

$$22 \quad (3)$$

$$27 \quad (4)$$

۱۲- با توجه به داده های جدول زیر ، جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 ، چند amu است ؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید .)

(سراسری ریاضی خارج - ۹۵)

ایزوتوپ	A^{45}	A^{47}	X^{35}	X^{37}
درصد فراوانی	۱۰	۹۰	۲۰	۸۰

$$188/7 \quad (4)$$

$$198/5 \quad (3)$$

$$203/4 \quad (2)$$

$$213/6 \quad (1)$$

۱۳- یک مول گاز کلر شامل ۲۰ درصد جرمی ^{35}Cl و ۸۰ درصد جرمی ^{37}Cl است . چگالی این گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۳۰L باشد ، چند $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ است ؟ (عدد جرمی را به تقریب ، برابر اتم گرم هر ایزوتوپ در نظر بگیرید .)

(سراسری تجربی داخل - ۹۵)

$$1/48 \quad (4)$$

$$1/35 \quad (3)$$

$$1/22 \quad (2)$$

$$1/18 \quad (1)$$

۱۴- واکنش فلز مس با محلول غلیظ نیتریک اسید (واکنش ۱) ، منجر به تولید گاز نیتروژن دی اکسید ، آب و محلول مس (II) نیترات شده ، در حالی که واکنش آن با محلول رقیق نیتریک اسید (واکنش ۲) ، به تولید آب ، محلول مس (II) نیترات و گاز نیتروژن مونو اکسید می انجامد . مجموع ضریب استوکیومتری مواد در واکنش ۱ ؛ چند واحد بیشتر از مجموع ضرایب استوکیومتری مواد فراورده در واکنش ۲ است ؟ (سنجش جامع نوبت دوم - ۹۸)

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۵- مجموع ضریب های استوکیومتری فراورده ها در معادله ی واکنش : $C_2H_5NH_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2$ (سراسری ریاضی داخل - ۹۷) پس از موازنه کدام است ؟

(۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲

۱۶- نسبت شمار مول های آب به شمار مول های O_2 در معادله واکنش سوختن زیر ، پس از موازنه ، کدام است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۷)

$$PH_3 + O_2 \rightarrow P_2O_5 + H_2O$$

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۷- با توجه به واکنش های زیر ، کدام مورد درست است ؟ (معادله ی واکنش ها ، موازنه شوند .)

ا) $TiCl_4(l) + LiH(s) \rightarrow Ti(s) + LiCl(s) + H_2(g)$
 ب) $PCl_5(s) + H_2O(l) \rightarrow HCl(g) + H_3PO_4(aq)$

(۱) با انجام واکنش (ب) در آب مقطر ، pH آب بالاتر می رود .
 (۲) هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم ها ، همراه اند .
 (۳) شمار مول های گاز تولید شده در هر دو واکنش پس از موازنه ، برابر است .
 (۴) مجموع ضریب های استوکیومتری معادله ی (آ) از مجموع ضریب های استوکیومتری معادله ی (ب) بیشتر است .

۱۸- با توجه به واکنش های زیر ، پس از موازنه ی معادله ی آن ها ، تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در آن ها ، کدام است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۸)

$$H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) + H_2O(g)$$

$$NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$$

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۹- مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر پس از موازنه کدام است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۸)

$$Na_2O_2(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + O_2(g)$$

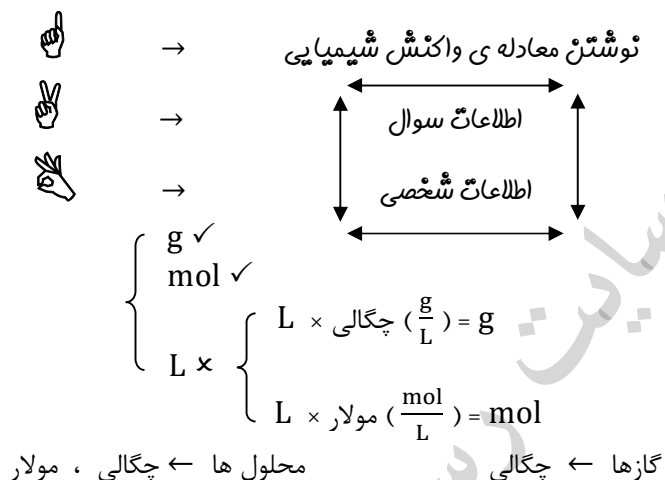
(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۲۰- ضریب استوکیومتری کدام ماده ، پس از موازنه ی معادله ی واکنش زیر بیشتر است ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۸)

$$CaSiO_3(s) + HF(aq) \rightarrow CaF_2(aq) + SiF_4(g) + H_2O(l)$$

(۱) H_2O (۲) $CaSiO_3$ (۳) HF (۴) CaF_2

سه گام (Arta) و حل مسائل استوکیومتری



سه گام معمولی

۲۱- واکنش کلسیم هیدروکسید با فسفریک اسید ، از نوع است ، مجموع ضریب های مولی واکنش دهنده ها در معادله ی موازنه شده ی آن ، برابر با است و برای تهیه ی ۰/۰۵ مول کلسیم فسفات گرم فسفریک اسید خالص لازم است . ($H = 1$, $O = 16$, $P = 31$: $g \cdot mol^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۸۶)

(۱) ترکیبی ، ۴ ، ۸/۴ (۲) ترکیبی ، ۴ ، ۹/۸ (۳) جانشینی دو گانه ، ۵ ، ۸/۴ (۴) جانشینی دو گانه ، ۵ ، ۹/۸

۲۲- واکنش فلز آلومینیم با نیکل (II) سولفات ، از نوع و مجموع ضریب های مولی مواد در معادله ی موازنه شده ی آن ، برابر است و به ازای مصرف ۰/۱ مول آلومینیم ، گرم نیکل در آن آزاد می شود .

($Ni = 58$: $g \cdot mol^{-1}$) (سراسری تجربی خارج - ۹۳)

(۱) جا به جایی یگانه ، ۹ ، ۸/۷ (۲) جا به جایی یگانه ، ۹ ، ۵/۸ (۳) جا به جایی دو گانه ، ۸ ، ۸/۷ (۴) جا به جایی دو گانه ، ۸ ، ۵/۸

۲۳- واکنش روی هیدروکسید با فسفریک اسید از کدام نوع و مجموع ضریب های استوکیومتری مواد پس از موازنه ی معادله ی آن ، کدام است و اگر ۴۹ گرم فسفریک اسید در این واکنش مصرف شود ، چند مول روی فسفات تشکیل می شود ؟ ($H = 1$, $O = 16$, $P = 31$: $g \cdot mol^{-1}$) (سراسری تجربی خارج - ۹۶)

(۱) جا به جایی یگانه ، ۱۱ ، ۰/۲۰ (۲) جا به جایی دو گانه ، ۱۲ ، ۰/۲۰ (۳) جا به جایی یگانه ، ۱۱ ، ۰/۲۵ (۴) جا به جایی دو گانه ، ۱۲ ، ۰/۲۵

۲۴- برای تهیه ی ۸۴ لیتر گاز نیتروژن ، چند گرم NaN_3 باید به طور کامل تجزیه شود ؟ (چگالی گاز نیتروژن را در شرایط آزمایش برابر $0.92 g \cdot L^{-1}$ در نظر بگیرید .) (سراسری ریاضی خارج - ۸۵)

($N = 14$, $Na = 23$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۱۶/۹ (۲) ۱۱۷/۴ (۳) ۱۱۸/۵ (۴) ۱۱۹/۶

۲۵- برای تهیه ی ۷/۶۸ لیتر گاز اکسیژن ، چند گرم پتاسیم کلرات در مجاورت منگنز دی اکسید لازم است ؟ (چگالی گاز اکسیژن را در شرایط آزمایش ، برابر $1.25 g \cdot L^{-1}$ در نظر بگیرید .) (سراسری ریاضی خارج - ۹۰)

($O = 16$, $Cl = 35.5$, $K = 39$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۴/۵ (۳) ۳۶/۵ (۴) ۷۳/۵

۲۶- از تجزیه ی ۶/۵ گرم NaN_3 چند لیتر گاز نیتروژن با چگالی تقریبی 0.9 g.L^{-1} آزاد می شود ؟

(سراسری تجربی داخل - ۸۶) $(\text{N} = 14, \text{Na} = 23 : \text{g. mol}^{-1})$
 ۲/۴۵ (۱) ۳/۱۵ (۲) ۶/۷۴ (۳) ۴/۶۷ (۴)

۲۷- اگر از لیتیم پراکسید برای تصفیه ی هوای درون فضاپیما استفاده شود و فضاورد در شبانه روز ، ۲۱ مول گاز CO_2 تولید کند و با فرض این که تمامی این گاز در واکنش وارد شود ، چند لیتر گاز اکسیژن در شبانه روز تولید می شود ؟ $(\text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1})$
 (سراسری ریاضی خارج - ۸۷)

(چگالی گاز اکسیژن را در شرایط آزمایش برابر $1/4 \text{ g.L}^{-1}$ در نظر بگیرید .)
 ۲۲۵ (۱) ۲۴۰ (۲) ۲۴۵ (۳) ۲۵۰ (۴)

۲۸- اگر در واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز اصلی گروه IA ، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید ، مقدار ۷/۱ گرم سولفات (بدون آب تبلور) آن فلز تشکیل شود ، جرم اتمی این فلز ، کدام است ؟

(سراسری ریاضی خارج - ۸۸) $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g. mol}^{-1})$
 ۲۳ (۱) ۳۹ (۲) ۴۶ (۳) ۸۷ (۴)

۲۹- اگر در واکنش ۰/۵ مول از یک فلز که در گروه ۱۲ جدول تناوبی جای دارد با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید ، ۱۰/۴۲ گرم سولفات بدون آب آن فلز تشکیل شود ، جرم اتمی این فلز کدام است ؟

(سراسری ریاضی داخل - ۹۰) $(\text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g. mol}^{-1})$
 ۶۹/۷ (۱) ۶۵/۴ (۲) ۱۱۲/۴ (۳) ۱۱۴/۸ (۴)

۳۰- اگر در واکنش کامل ۷/۹۵ گرم هیدروکسید یک فلز چهار ظرفیتی با مقدار کافی از محلول سولفوریک اسید ، ۱۴/۱۵ گرم نمک خشک (بدون آب تبلور) تشکیل شود ، جرم اتمی این فلز کدام است ؟

(سراسری تجربی خارج - ۹۷) $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g. mol}^{-1})$
 ۴۸ (۱) ۹۱ (۲) ۱۱۸ (۳) ۲۰۷ (۴)

۳۱- اگر در مقدار معینی از یک نمونه ی آب ، به ترتیب ۱۹۵ و ۱۸۴ گرم از یون های Zn^{2+} و Na^+ و مقدار کافی از یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد ، پس از تبخیر آب ، تفاوت جرم نمک بدون آب سدیم با جرم نمک بدون آب روی ، چند گرم است ؟ $(\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Zn} = 65 : \text{g. mol}^{-1})$

(سراسری تجربی خارج - ۹۸)
 ۷۰ (۱) ۸۵ (۲) ۹۴ (۳) ۱۱۲ (۴)

۳۲- اگر در مقداری معین از یک نمونه ی آب ، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون های Mg^{2+} و Na^+ و مقدار کافی از یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد ، پس از تبخیر آب ، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم ، به تقریب کدام است ؟ $(\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Mg} = 24, \text{S} = 32 : \text{g. mol}^{-1})$

(سراسری تجربی داخل - ۹۸)
 ۲/۲۵ (۱) ۲/۱۵ (۲) ۱/۵۸ (۳) ۱/۴۵ (۴)

۳۳- اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۲/۷ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات ، ۵/۷۴ گرم نقره کلرید تشکیل دهد ، نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن کدام است ؟

(سراسری ریاضی داخل - ۹۵) $(\text{Cl} = 35/5, \text{Ag} = 108 : \text{g. mol}^{-1})$
 ۶۷/۵ (۱) ۵۴ (۲) ۴۶ (۳) ۳۲ (۴)

۳۴- ۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند گرم $MgCl_2$ واکنش کامل می دهد ؟ (از انحلال پذیری رسوب صرف نظر و معادله موازنه شود $(N = ۱۴, Mg = ۲۴, Cl = ۳۵/۵, Ag = ۱۰۷ \text{ g.mol}^{-1})$ (سراسری تجربی داخل - ۹۸)
 $AgNO_3(aq) + MgCl_2(s) \rightarrow AgCl(s) + Mg(NO_3)_2(aq)$
 (۱) ۰/۹۵ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۰/۷۴ (۴) ۰/۶۴

در استوکیومتری به محض دیدن mg و ml آن ها را به g و L تبدیل می کنیم ...

۳۵- برای تهیه ۵۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار فسفرواسید ، چند گرم از $PI_3(s)$ طبق واکنش (موازنه نشده) :
 $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + HI(aq)$ لازم است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۶)
 $(P = ۳۱, I = ۱۲۷ \text{ g.mol}^{-1})$

(۱) ۶/۸۶ (۲) ۲۰/۶ (۳) ۳۵/۲۸ (۴) ۴۱/۲

۳۶- اگر ۲۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید ، ۰/۱ مول سدیم فسفات در آب تشکیل دهد ، غلظت این محلول برابر چند مول بر لیتر است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۳)

(۱) ۲/۸ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۲

۳۷- اگر ۲۰ میلی لیتر محلول ۰/۳ مولار کلرید فلز M ، بتواند با ۳۰ میلی لیتر محلول ۰/۶ مولار نقره نیترات واکنش کامل دهد ، کاتیون تشکیل دهنده ی این کلرید ، کدام است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۷)

(۱) M^+ (۲) M^{2+} (۳) M^{3+} (۴) M^{4+}

۳۸- واکنش محلول های آبی کلسیم کلرید و سدیم فسفات ، به تشکیل رسوب کلسیم فسفات و محلول سدیم کلرید می انجامد . ۱/۳۱۲ گرم سدیم فسفات ، با چند میلی لیتر محلول ۰/۰۶ مولار کلسیم کلرید ، به طور کامل واکنش می دهد و در پایان واکنش ، شمار یون های تک اتمی آبیوشیده ی موجود در محلول ، چه مضربی از N_A است ؟

(سنجش جامع نوبت دوم - ۹۸) $(O = ۱۶, Na = ۲۳, P = ۳۱, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰ \text{ g.mol}^{-1})$

(۱) ۲۰۰ و ۰/۴۸ (۲) ۲۵۰ و ۰/۴۸ (۳) ۲۰۰ و ۰/۹۶ (۴) ۲۵۰ و ۰/۹۶

حفظ کنی ضرر نمیکنی، به حرف آرطا گوش کن ...

$CO_3 = ۶۰$

$SO_4 = ۹۶$

$H_2CO_3, MgCO_3, NaHCO_3, CaCO_3, Na_2CO_3$

$H_2SO_4, MgSO_4, NaHSO_4, CaSO_4, Na_2SO_4$

۶۲ ۸۴ ۸۴ ۱۰۰ ۱۰۶

۹۸ ۱۲۰ ۱۲۰ ۱۳۶ ۱۴۲

$KNO_3 = ۱۰۱$ $HNO_3 = ۶۳$ $2KClO_3 = 2 \times ۱۲۲/۵ = ۲۴۵$

۳۹- درختان با جذب $CO_2(g)$ ، می توانند آن را به قند گلوکز $(C_6H_{12}O_6)$ تبدیل کنند . اگر یک درخت ، سالانه ۶۶kg گاز جذب کند ، چند کیلوگرم از این قند در آن ساخته می شود ؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1})$

(معادله موازنه شود . $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g)$ (سراسری ریاضی داخل - ۹۸)

(۱) ۴۵ (۲) ۲۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

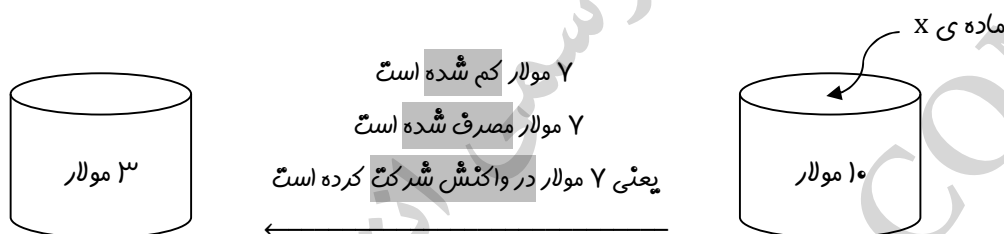
غلظت ۰/۳ مول پر لیتر: یعنی ۰/۳ مول در هر لیتر محلول چگالی ۰/۳ گرم پر لیتر: یعنی ۰/۳ گرم در هر لیتر محلول یا گاز

۴۰- ۵ لیتر محلول سدیم هیدروژن کربنات با ۱۵۰ mL محلول یک مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می دهد .
در هر لیتر محلول اولیه ، چند گرم نمک سدیم وجود داشته است ؟
(سراسری ریاضی خارج - ۹۴)
($H = 1$ و $C = 12$ ، $O = 16$ ، $Na = 23$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱۲/۶ (۱) ۲/۵۲ (۲) ۳/۱۵ (۳) ۶/۳ (۴)

۴۱- ۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۲ مول نقره نیترات است با چند میلی لیتر محلول که هر لیتر از آن دارای ۲۲/۸ گرم منیزیم کلرید است ، واکنش کامل می دهد ؟
(سراسری تجربی خارج - ۹۸)
(از انحلال رسوب ، صرف نظر شود . $N = 14$ ، $Mg = 24$ ، $Cl = 35/5$ ، $Ag = 107$: $g \cdot mol^{-1}$)

۴۱/۶ (۱) ۳۵/۲ (۲) ۲۸/۴ (۳) ۲۰/۸ (۴)



۴۲- m گرم گرد آلومینیم را در ۲۵۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید وارد می کنیم ، همه ی آلومینیم با اسید واکنش می دهد و غلظت مولار اسید به اندازه ی ۰/۴ مول بر لیتر کم می شود ، m به تقریب کدام است ؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۵)
($Al = 27$: $g \cdot mol^{-1}$)

۰/۷ (۱) ۰/۹ (۲) ۱/۸ (۳) ۲/۷ (۴)

درصد خلوص در همان ماده ضرب می شود، همین!

۴۳- از واکنش ۲۳/۸ گرم قلع خالص با مقدار کافی هیدروفلوئوریک اسید، چند گرم قلع (II) فلئورید با خلوص ۸۰ درصد می توان به دست آورد؟ ($F = 19$ ، $Sn = 119$: $g \cdot mol^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۸۵)

(۱) ۲۹/۳۵ (۲) ۳۲/۵۹ (۳) ۳۵/۲۳ (۴) ۳۹/۲۵

۴۴- از واکنش ۲/۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد با نیتریک اسید کافی، چند مول سدیم نیترات تشکیل می شود؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد.) (سراسری تجربی داخل - ۹۲)

($H = 1$ ، $C = 12$ ، $O = 16$ ، $Na = 23$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۵

۴۵- واکنش: $Ca_3(PO_4)_2(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow CaSO_4(s) + H_2PO_4(aq)$ ، از کدام نوع است و بر اساس آن (پس از موازنه)، برای تهیه ۲ کیلوگرم فسفریک اسید، چند گرم محلول سولفوریک اسید با خلوص ۸۰٪ لازم است؟ ($H = 1$ ، $O = 16$ ، $P = 31$ ، $S = 32$: $g \cdot mol^{-1}$) (سراسری تجربی داخل - ۹۵)

(۱) ترکیب، ۳۰۰۰ (۲) جا به جایی دوگانه، ۳۰۰۰ (۳) ترکیب، ۳۷۵۰ (۴) جا به جایی دوگانه، ۳۷۵۰

۴۶- در واکنش: $CaCN_2(s) + H_2O(l) \rightarrow CaCO_3(s) + NH_3(g)$ ، مجموع ضریب های استوکیومتری مواد پس از موازنه ی معادله، کدام است و اگر ۰/۱ مول $CaCN_2$ در این واکنش شرکت کند، چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می توان به دست آورد؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۵)

($C = 12$ و $O = 16$ ، $Ca = 40$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۰، ۹ (۲) ۱۲/۵، ۹ (۳) ۳۵، ۷ (۴) ۱۲/۵، ۷

۴۷- اگر ۵۰ درصد وزن تنه ی یک درخت را سلولز $(C_6H_{10}O_5)_n$ تشکیل دهد، چند کیلوگرم زغال با خلوص ۹۰ درصد از حرارت دادن یک تنه ی درخت با جرم ۸۱ kg می توان به دست آورد؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۸)

($C_6H_{10}O_5)_n(s) \rightarrow C(s) + H_2O(g)$ (معادله موازنه شود) ($H = 1$ و $C = 12$ ، $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۶/۲ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۴۲

۴۸- اگر در واکنش ترمیت که معادله آن به صورت $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$ است، به جای آهن (III) اکسید، از وانادیم (V) اکسید استفاده شود، با استفاده از چند گرم وانادیم (V) اکسید با خلوص ۹۶/۲ درصد، می توان ۳۷/۷۴ گرم فلز وانادیم به دست آورد؟ ($O = 16$ ، $V = 51$: $g \cdot mol^{-1}$) (سنجش جامع نوبت دوم - ۹۸)

(۱) ۶۵ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۴۹- از واکنش کامل ۷ گرم فلز آهن ۸۰ درصد خالص با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، در شرایطی که چگالی گاز هیدروژن برابر $0.08 g \cdot L^{-1}$ است، چند لیتر از این گاز به دست می آید؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۸)

($H = 1$ ، $Fe = 56$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۲ (۲) ۲/۱۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳/۱۲۵

۵۰- ۶ گرم فلز منیزیم با خلوص ۸۰ درصد، در واکنش با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می کند؟ (چگالی این گاز را در شرایط آزمایش، برابر $0.08 g \cdot L^{-1}$ در نظر بگیرید.) (سراسری ریاضی داخل - ۸۹)

($H = 1$ ، $Mg = 24$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۵ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۴ (۴) ۳/۳۶

۵۱- برای تهیه ی ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز (IV) اکسید با هیدروکلریک اسید چند گرم منگنز (IV) اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است ؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر 3.0 g. L^{-1} است .)
 ($\text{Mn} = 55$ ، $\text{Cl} = 35.5$ و $\text{O} = 16$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۳)

۲۷ (۱) ۲۸/۵ (۲) ۲۹ (۳) ۳۰/۸ (۴)

۵۲- چند میلی لیتر محلول 0.8 mol. L^{-1} هیدروکلریک اسید برای واکنش کامل با ۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد لازم است ؟ (ناخالصی های همراه کلسیم کربنات ، با اسید واکنش نمی دهند .)
 ($\text{Ca} = 40$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{C} = 12$) (سراسری ریاضی خارج - ۸۵)

۷۵ (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۵ (۴)

۵۳- چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت 1.5 mol. L^{-1} برای خنثی شدن 4.16 g آلومینیم هیدروکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است ؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد .)
 ($\text{Al} = 27$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$) (سراسری تجربی خارج - ۹۴)

۲۶/۶ (۱) ۳۵/۵ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴)

۵۴- $7/2$ گرم $\text{N}_2\text{O}_5 (\text{g})$ ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است . اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده به 0.2 مول بر لیتر برسد ، درصد خلوص N_2O_5 ، کدام است ؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{N} = 14$ ، $\text{O} = 16$: g. mol^{-1})
 تغییر حجم صرف نظر و معادله موازنه شود . $\text{N}_2\text{O}_5 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{HNO}_3 (\text{aq})$ (سراسری تجربی داخل - ۹۸)

۶۵ (۱) ۷۱ (۲) ۷۵ (۳) ۸۱ (۴)

صرفه ای باش ... !

۵۵- اگر ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $87/5$ میلی گرم منیزیم کربنات ۹۶ درصد خالص ، به طور کامل واکنش دهد ، غلظت این محلول اسید چند مول بر لیتر است ؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد .)
 ($\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Mg} = 24$: g. mol^{-1}) (سراسری تجربی خارج - ۸۵)

۰/۰۱ (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۲ (۴)

صرفه ای باش ... !

۵۶- چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت 0.15 mol. L^{-1} برای واکنش کامل با 1.75 گرم آهن با خلوص ۹۶ درصد لازم است ؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد .)
 ($\text{Fe} = 56$: g. mol^{-1}) (سراسری تجربی داخل - ۹۴)

۸۰۰ (۱) ۶۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

صرفه ای باش ... !

۵۷- برای تهیه ی $79/06$ گرم باریم سولفات با خلوص ۹۷ درصد ، طبق معادله ی زیر ، به تقریب چند مول آلومینیم سولفات باید با مقدار کافی باریم کلرید واکنش دهد و در این واکنش چند مول باریم کلرید مصرف می شود ؟
 (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید ، $\text{Ba} = 137$ ، $\text{S} = 32$ ، $\text{O} = 16$) (سراسری ریاضی خارج - ۹۸)
 (معادله موازنه شود .) $\text{BaCl}_2 (\text{aq}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 (\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4 (\text{s}) + \text{AlCl}_3 (\text{aq})$

۰/۳۳ ، ۰/۱۳ (۱) ۰/۴۴ ، ۰/۱۳ (۲) ۰/۴۴ ، ۰/۱۱ (۳) ۰/۳۳ ، ۰/۱۱ (۴)

۵۸- اگر ۸ گرم از یک نمونه مس (II) اکسید ناخالص، در واکنش کامل با گاز هیدروژن در گرما، $1/2$ گرم کاهش جرم پیدا کند، درصد خلوص این اکسید در این نمونه، کدام است؟ (ناخالصی با هیدروژن واکنش نمی دهد.)
 (Cu = 64 g. mol^{-1} و $O = 16$)
 (۱) ۷۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

۵۹- ۲۵g از یک نمونه سنگ دارای کلسیم کربنات با ۱۰۰mL محلول $0/6$ مولار نیتریک اسید به طور کامل واکنش داده است. درصد جرمی کلسیم کربنات در این نمونه، کدام است؟
 (سراسری تجربی خارج - ۹۶)
 ($\text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $O = 16$ ، $C = 12$ ، اسید بر سایر سازنده های سنگ تأثیر نداشته است .)
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۶۰- در یک واحد صنعتی، از سنگ معدنی که دارای ۶۴٪ از Cr_2O_3 است، برای استخراج کروم استفاده می شود.
 برای تولید ۸۸۴ کیلوگرم کروم، به تقریب چند تن از این سنگ معدن نیاز است؟
 (سراسری تجربی خارج - ۹۷)
 ($O = 16$ ، $Cr = 52 \text{ g. mol}^{-1}$)
 (۱) $1/292$ (۲) $2/019$ (۳) $3/25$ (۴) $4/25$

بازدهی درصدی واکنش، در واکنش دهنده ضرب می شود، همین!

۶۱- واکنش: $\text{PH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ از کدام نوع و پس از موازنه، تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری فراورده ها با مجموع ضریب های استوکیومتری واکنش دهنده ها در آن کدام است و اگر بازدهی درصدی این واکنش ۸۵% باشد، به ازای مصرف ۱/۶ مول PH_3 ، چند مول P_2O_5 به دست می آید؟

- (۱) جا به جایی دوگانه، ۴، ۰/۶۴ (۲) اکسایش - کاهش، ۵، ۰/۳۴ (۳) اکسایش - کاهش، ۴، ۰/۶۴ (۴) اکسایش - کاهش، ۵، ۰/۳۴
- (سراسری ریاضی داخل - ۹۵)

۶۲- بر پایه واکنش: $8\text{HNO}_3(\text{aq}) + 3\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NO}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ برای تهیه ۱۴/۱ گرم مس (II) نیترات، چند میلی لیتر محلول ۲ مولار نیتریک اسید لازم است؟ (بازدهی درصدی واکنش ۸۰% است. $N = 14, O = 16, Cu = 64 : \text{g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵
- (سراسری ریاضی داخل - ۹۷)

۶۳- فلز مس موجود در یک نمونه سنگ معدن به وزن ۵۰۰ گرم که دارای CuS است با استفاده از واکنش زیر، از سنگ معدن جدا شده است. اگر بازدهی درصدی واکنش ۷۵% بوده و ۱۶ گرم فلز مس به دست آید، درصد جرمی مس (II) سولفید در این نمونه ی سنگ معدن کدام است؟ ($S = 32, Cu = 64 : \text{g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۶/۴ (۲) ۴/۸ (۳) ۳/۲ (۴) ۲/۴
- (سراسری ریاضی خارج - ۹۷)

۶۴- از تجزیه گرمایی ۲۵/۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات بر اثر گرما، با بازدهی ۸۰ درصد، چند گرم سدیم کربنات به دست می آید؟ ($C = 12, O = 16, Na = 23 : \text{g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۲/۷۲ (۲) ۱۳/۸۴ (۳) ۱۴/۶۵ (۴) ۱۵/۹۸
- (سراسری ریاضی خارج - ۸۵)

۶۵- اگر بازدهی درصدی واکنش ۸۵ گرم سیلیسیم تترا کلرید با فلز منیزیم، برابر با ۹۰ درصد باشد، در این صورت چند گرم سیلیسیم به دست می آید؟ ($Si = 28, Cl = 35.5 : \text{g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۲/۶ (۲) ۸/۰۹ (۳) ۱۰/۲۵ (۴) ۱۱/۱۵
- (سراسری تجربی داخل - ۸۵)

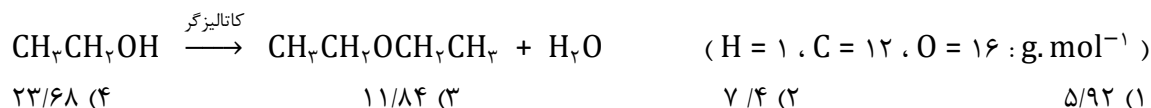
۶۶- اگر در واکنش ۹/۸ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز دی اکسید، مقدار ۲/۸۸ گرم اکسیژن آزاد شود، بازدهی درصدی این واکنش کدام است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵
- (سراسری تجربی داخل - ۹۱)

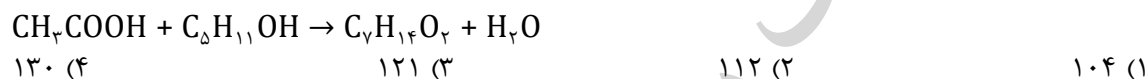
۶۷- اگر در واکنش فسفر (V) اکسید با فسفر (V) کلرید که به تشکیل POCl_3 می انجامد، ۳ مول فسفر (V) کلرید مصرف شود، چند گرم فراورده با بازده ۸۰ درصد تشکیل می شود؟

- (۱) ۹۲۱ (۲) ۷۶۷/۵ (۳) ۶۱۴ (۴) ۴۶۰/۵
- (سراسری تجربی داخل - ۹۴)

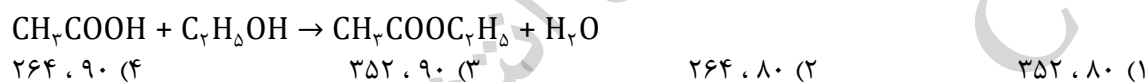
۶۸- در صورتی که بازدهی واکنش زیر (پس از موازنه معادله آن) برابر ۸۰ درصد باشد ، از واکنش ۹/۲ گرم اتانول چند گرم دی اتیل اتر به دست می آید ؟
(سراسری ریاضی داخل - ۹۲)



۶۹- از واکنش استیک اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیه ی یک استر (اسانس موز) استفاده می شود . در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد ، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل ، چند گرم از این استر به دست می آید ؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)
(سراسری تجربی داخل - ۹۸)



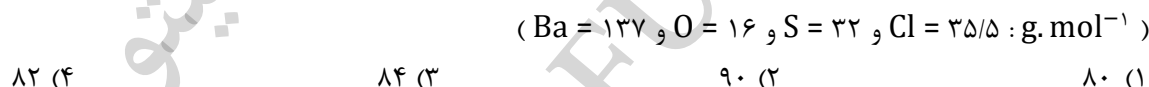
۷۰- مخلوطی از ۵ مول اتانویک اسید و ۵ مول اتانول در مجاورت H_2SO_4 گرما داده شده است . اگر در پایان واکنش ، ۷۲g آب تولید شود ، بازده درصدی واکنش و جرم استر تولید شده (برحسب g) ، به ترتیب از راست به چپ ، کدام است ؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)
(سراسری تجربی خارج - ۹۸)



۷۱- از واکنش ۰/۵ مول سالیسیلیک اسید با مقدار کافی متانول ، با بازدهی ۹۰ درصد ، چند گرم متیل سالیسیلات می توان تهیه کرد ؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)
(سراسری ریاضی خارج - ۸۶)



۷۲- اگر در واکنش ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم کلرید با سولفوریک اسید ، ۹۵۵/۳ میلی گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل شود ، بازدهی درصدی این واکنش کدام است ؟
(سراسری ریاضی داخل - ۹۱)



۷۳- در واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی با بازده ۸۰ درصد ، به تقریب چند گرم کوپریک هیدروکسید می توان به دست آورد ؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۳)



۷۴- اگر از واکنش منگنز دی اکسید کافی با ۱/۲ مول هیدروکلریک اسید ، مقدار ۵/۸۴۲ لیتر گاز به دست آید ، بازدهی درصدی واکنش کدام است ؟ (چگالی گاز در شرایط واکنش برابر با 3 g. L^{-1} است .)
(سراسری ریاضی داخل - ۸۶)



۷۵- سیلیسیم کاربید در واکنش : $\text{SiO}_2(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{SiC}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$ ، تهیه می شود . اگر بازده ی درصدی واکنش برابر ۸۰٪ باشد ، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم SiO_2 ، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن $1/6 \text{ g. L}^{-1}$ باشد ، تولید می شود ؟ ($\text{O} = 16$ ، $\text{Si} = 28 : \text{g. mol}^{-1}$) (سراسری تجربی خارج - ۹۳)

۱۱۲۰ (۱)	۸۹۶ (۲)	۷۲۵ (۳)	۵۶۰ (۴)
----------	---------	---------	---------

۷۶- از واکنش منگنز دی اکسید کافی با ۱۰۰ میلی لیتر محلول 3 mol. L^{-1} هیدروکلریک اسید ، چند لیتر گاز کلر آزاد می شود ، در صورتی که بازده ی درصدی واکنش ۸۰ درصد و چگالی گاز کلر در شرایط واکنش برابر 3 g. L^{-1} باشد ؟ ($\text{Cl} = 35/5 : \text{g. mol}^{-1}$) (سراسری تجربی خارج - ۹۱)

۱/۱۲ (۱)	۱/۴۲ (۲)	۲/۱۳ (۳)	۲/۲۴ (۴)
----------	----------	----------	----------

اگر شرایط استاندارد (STP) باشد، لیتر گاز اجازه ی ورود دارد و هر مول گاز در این شرایط ۲۲/۴ لیتر حجم دارد!

$$\frac{22/4}{2} = 11/2$$

$$\frac{22/4}{4} = 5/6$$

$$\frac{22/4}{8} = 2/8$$

۷۷- مجموع ضریب های مولی فرآورده ها در واکنش تجزیه ی پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از ۵۰۰°C، پس از موازنه کدام است؟ اگر در این واکنش ۰/۵ مول گاز نیتروژن آزاد شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، به دست می آید؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۸)

(۱) ۲۲/۴، ۷ (۲) ۲۸، ۷ (۳) ۲۲/۴، ۹ (۴) ۲۸، ۹

۷۸- مجموع ضریب های مولی مواد در معادله ی موازنه شده ی واکنش کربن دی اکسید با لیتیم پراکسید کدام است و به ازای مصرف ۱۱/۵ گرم لیتیم پراکسید، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می شود؟

(سراسری ریاضی خارج - ۸۶) (O = ۱۶ و Li = ۷ : g. mol⁻¹)

(۱) ۲/۳، ۷ (۲) ۲/۸، ۷ (۳) ۲/۴، ۸ (۴) ۳/۲، ۸

۷۹- با توجه به واکنش زیر، از مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در شرایط STP، تولید می شود؟

(معادله موازنه شود.) (B₂O₃(s) + Cl₂(g) → BCl₃(l) + O₂(g)) (سراسری ریاضی خارج - ۹۸)

(۱) ۳۳/۶ (۲) ۳۹/۲ (۳) ۴۴/۸ (۴) ۶۷/۲

۸۰- سیلیسیم کاربید (SiC) از واکنش: (معادله موازنه شود.) SiO₂(s) + C(s) → SiC(s) + CO(g)، تولید می شود. به ازای تولید هر کیلوگرم از این ماده، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می شود؟

(سراسری تجربی داخل - ۹۸) (C = ۱۲، Si = ۲۸ : g. mol⁻¹)

(۱) ۵۶۰ (۲) ۱۱۲۰ (۳) ۱۶۸۰ (۴) ۲۲۴۰

۸۱- در واکنش سوختن کامل ۰/۱ مول گاز اتان، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف و چند گرم آب تشکیل می شود؟ (H = ۱ و O = ۱۶، C = ۱۲ : g. mol⁻¹) (سراسری تجربی داخل - ۸۵)

(۱) ۵/۴، ۷/۸۴ (۲) ۵/۴، ۸/۹۶ (۳) ۶/۳، ۷/۸۴ (۴) ۶/۳، ۸/۹۶

۸۲- از واکنش ۴۳/۵ گرم منگنز دی اکسید ۸۰ درصد خالص با هیدروکلریک اسید کافی، کدام گاز و چند لیتر از آن در شرایط STP، تشکیل می شود؟ (ناخالصی با اسید، گاز تولید نمی کند.) (سراسری تجربی خارج - ۸۵ و ۸۶)

(O = ۱۶ و Mn = ۵۵ : g. mol⁻¹)

(۱) کالر، ۷/۸۴ (۲) اکسیژن، ۷/۸۴ (۳) کالر، ۸/۹۶ (۴) اکسیژن، ۸/۹۶

۸۳- در واکنش: ۲KNO₃(s) → ۲K₂O(s) + ۲N₂(g) + ۵O₂(g) بالاتر از ۵۰۰°C، اگر مقدار ۵/۰۵ گرم پتاسیم نیترات

ناخالص تجزیه شود، ۱/۵۶۸ لیتر از فراورده های گازی در شرایط STP آزاد می شود، درصد خلوص این نمونه

پتاسیم نیترات کدام است؟ (N = ۱۴، O = ۱۶، K = ۳۹ : g. mol⁻¹) (سراسری ریاضی خارج - ۹۳)

(۱) ۹۵ (۲) ۹۳ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

۸۴- اگر از واکنش ۵ گرم از $\text{LiAlH}_4(s)$ ناخالص با آب، طبق معادله ی زیر، $11/2L$ گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $\text{LiAlH}_4(s)$ ، کدام است؟ ($H = 1$ ، $Li = 7$ ، $Al = 27$: g. mol^{-1}) (سراسری ریاضی داخل - ۹۸)

$\text{LiAlH}_4(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{LiOH}(aq) + \text{Al}(\text{OH})_3(s) + \text{H}_2(g)$ (معادله موازنه شود.)

(۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۸۵- اگر در واکنش کامل ۱۰ گرم گرد آهن دارای ناخالصی زنگ آهن، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، $3/36$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد شود، چند درصد جرم این نمونه را، زنگ آهن تشکیل می دهد؟

($O = 16$ ، $Fe = 56$: g. mol^{-1}) (سراسری ریاضی خارج - ۹۵)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۸۶- در تصفیه ی هوای سفینه های فضایی، به ازای مصرف ۴۶۰ گرم لیتیم پر اکسید با بازدهی ۹۰ درصد، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، آزاد می شود؟ ($O = 16$ و $Li = 7$: g. mol^{-1}) (سراسری ریاضی داخل - ۸۷)

(۱) ۱۱۲ (۲) ۲۲۴ (۳) ۱۰۰/۸ (۴) ۱۰۱/۶

۸۷- اگر واکنش زیر، با محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید با بازدهی ۸۰ درصد انجام پذیرد و ۸۹۶ میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، در این واکنش، چند لیتر محلول اسید مصرف می شود؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۹)

(۱) ۱ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵



۸۸- بر اساس معادله ی واکنش $\text{NH}_4\text{NO}_3(s) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ ، از تجزیه ی گرمایی ۵۰ گرم آمونیوم نیترات ۸۰ درصد خالص با بازدهی ۸۰ درصد، چند لیتر گاز N_2O در شرایط STP می توان به دست آورد؟

($H = 1$ و $O = 16$ ، $N = 14$: g. mol^{-1}) (سراسری ریاضی خارج - ۸۷)

(۱) ۸/۹۶ (۲) ۶/۱۲ (۳) ۳/۲۵ (۴) ۴/۱۲

۸۹- نمونه ای از آلیاژ منگالیوم به جرم یک کیلوگرم در اختیار داریم. از واکنش کامل این نمونه با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید در STP، به تقریب چند متر مکعب گاز هیدروژن آزاد می شود؟ (راهنمایی: $86/4$ درصد جرمی این نمونه را فلز آلومینیم و بقیه ی آن را فلز منیزیم تشکیل داده و در واکنش هر یک از فلزهای تشکیل دهنده این آلیاژ با محلول هیدروکلریک اسید، علاوه بر گاز هیدروژن، کلرید فلز مربوطه نیز تشکیل می شود.)

($Mg = 24$ ، $Al = 27$: g. mol^{-1}) (سنجش جامع نوبت دوم - ۹۸)

(۱) ۱/۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۳ (۴) ۱/۴

نکته:

۹۰- اگر در واکنش تبدیل ۲۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات به سدیم کربنات بر اثر گرما، $10/6$ گرم سدیم کربنات تشکیل شود، بازدهی درصدی این واکنش کدام است و پس از بازگشت به شرایط STP، چند لیتر فرآورده های گازی تشکیل می شود؟ ($H = 1$ ، $C = 12$ ، $O = 16$ ، $Na = 23$: g. mol^{-1}) (سراسری ریاضی خارج - ۹۶)

(۱) ۲/۲۴، ۸۰ (۲) ۴/۴۸، ۸۰ (۳) ۲/۲۴، ۸۵ (۴) ۴/۴۸، ۸۵

گاهی اوقات دما و فشار ثابت است اما شرایط STP نیست، در این حالت باز هم لیتر اجازه ی ورود دارد.

۹۱- اگر در تجزیه ی ۰/۵ مول آلومینیم سولفات، ۲۸/۸ لیتر فراورده های گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴

لیتر است، به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است و چند گرم فراورده ی جامد به دست می آید؟

(سراسری ریاضی داخل - ۹۶) $(O = ۱۶, Al = ۲۷, S = ۳۲ : g.mol^{-1})$

(۱) ۴۰/۸ ، ۸۰ (۲) ۵۰/۱ ، ۸۰ (۳) ۴۰/۸ ، ۸۵ (۴) ۵۰/۱ ، ۸۵

۹۲- اگر از واکنش ۰/۸۴ گرم کلسیم هیدرید با مقدار کافی آب، ۹۰۰ mL گاز هیدروژن آزاد شود، بازده ی درصدی

واکنش کدام است؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۷)

(حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، ۲۵L است. $(H = ۱, Ca = ۴۰ : g.mol^{-1})$

(۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

اگر ماده ای به میزان X درصد تجزیه شود، مقدار آن ماده را در $\frac{X}{100}$ ضرب می کنیم، همین!

۹۳- اگر ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات ۸۰ درصد خالص بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد در دمای بالاتر از 500°C تجزیه شود، چند مول گاز آزاد می شود؟ ($N = 14$ ، $O = 16$ ، $K = 39$: g. mol^{-1}) (سراسری تجربی داخل - ۸۷)
 (۱) ۰/۱۷۵ (۲) ۰/۲۵۷ (۳) ۰/۸۱۵ (۴) ۱/۲۵

۹۴- چند گرم پتاسیم کلرات ۸۰ درصد خالص، اگر بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می کند؟ ($O = 16$ و $\text{Cl} = 35/5$ ، $K = 39$: g. mol^{-1}) (سراسری تجربی خارج - ۸۷)
 (۱) ۵۳ (۲) ۴۴/۲ (۳) ۵۱ (۴) ۳۶/۴

۹۵- چند گرم پتاسیم کلرات ۸۰ درصد خالص، اگر بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می شود؟ ($O = 16$ و $\text{Cl} = 35/5$ ، $K = 39$: g. mol^{-1}) (سراسری ریاضی داخل - ۸۸)
 (۱) ۵۲/۲۵ (۲) ۵۶/۱۲ (۳) ۶۱/۲۵ (۴) ۶۵/۱۴

۹۶- اگر ۲۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد، بر اثر گرما به میزان ۶۰ درصد تجزیه شود، چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می شود؟ ($\text{Ca} = 40$: g. mol^{-1}) (سراسری تجربی داخل - ۸۹)
 (۱) ۲/۶۸۸ (۲) ۳/۴۵۵ (۳) ۴/۲۲۶ (۴) ۵/۳۴۴

۹۷- از تجزیه ۶۳ گرم سدیم هیدروژن کربنات خالص، در گرما در صورتی که ۸۰٪ آن تجزیه شده باشد، به تقریب چند گرم فراورده ی جامد به دست می آید؟
 (سراسری ریاضی خارج - ۹۷)
 ($H = 1$ و $C = 12$ ، $O = 16$ ، $\text{Na} = 23$: g. mol^{-1})
 (۱) ۲۹/۵ (۲) ۳۱/۸ (۳) ۳۵/۷۷ (۴) ۳۹/۷۵

در مسائلی که یک ماده در حال تجزیه شدن می باشد و جرم جامد باقی مانده در ظرف را می خواهند کافیسیت مقدار گازهای خروجی را حساب و از مقدار اولیه کم کنیم!

۹۸- اگر $20/2$ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از 500°C به میزان 50 درصد در ظرفی تجزیه شود، جرم باقی مانده جامد در ظرف واکنش، چند گرم است؟ ($N = 14$ ، $O = 16$ ، $K = 39$: g. mol^{-1}) (سراسری تجربی داخل - ۸۸)

(۱) $19/6$ (۲) $16/4$ (۳) $14/8$ (۴) $12/5$

۹۹- اگر 20 گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص 84 درصد، بر اثر گرما به میزان 50 درصد تجزیه شود، جرم جامد بر جای مانده چند گرم است؟ (گرما بر ناخالصی اثر ندارد.)

($H = 1$ ، $C = 12$ ، $O = 16$ ، $Na = 23$: g. mol^{-1})

(۱) $5/4$ (۲) $11/6$ (۳) $13/8$ (۴) $16/9$

در مسائلی که درصد جرم از دست رفته را می خواهند، کافیسیت جرم گازهای خروجی را حساب و بر جرم اولیه تقسیم کنیم.

۱۰۰- کدام ترکیب، بر اثر تجزیه شدن کامل در گرما، $35/2$ درصد جرم خود را از دست می دهد؟

($O = 16$ ، $C = 12$: g. mol^{-1}) (سراسری ریاضی داخل - ۸۷)

(۱) ZnCO_3 (125 g. mol^{-1}) (۲) BaCO_3 (197 g. mol^{-1}) (۳) CaCO_3 (100 g. mol^{-1}) (۴) MgCO_3 (84 g. mol^{-1})

۱۰۱- مقداری پتاسیم پرمنگنات را گرم می کنیم تا به طور کامل تجزیه شده، پتاسیم منگنات، منگنز (IV) اکسید و گاز اکسیژن آزاد کند. به تقریب چند درصد از جرم نمونه ی جامد در این فرایند، کاسته می شود؟

($Mn = 55$ و $K = 39$ ، $O = 16$: g. mol^{-1}) (سراسری تجربی خارج - ۹۵)

(۱) 10 (۲) 20 (۳) $27/5$ (۴) $37/7$

محلول یا رسوب؟!

ترکیبات یونی: دو ذره یا پار مخالف هم (معمولاً قنر - قنر)

تمامی ترکیبات یونی در دمای اتاق جامدند.

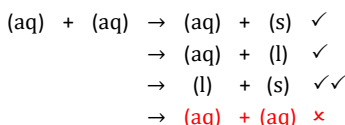
اگر ترکیبی یونی دارای یون های (قلیایی، NO_3^- ، ClO_4^- و NH_4^+) باشد در آب حل می شود
اما اگر این یون ها را نداشته باشد نمی توانیم که در آب حل می شود یا حل نمی شود!



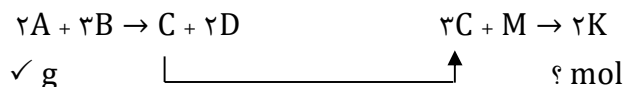
رسوبات مهم: Fe(OH)_3 ، Fe(OH)_2 ، $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ، $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ و ...

محلول های پی نشانه: FeCl_3 ، FeCl_2 ، CuSO_4 ، FeSO_4 ، MgCl_2 ، CaCl_2 و ...

واکنش جا به جایی دو گانه



سیم رابط : در مسائلی که از مقدار یک ماده در یک واکنش ، مقدار یک ماده ی دیگر در یک واکنش دیگر را خواستند ، مول سیم رابط را حساب ، و آن را بدون تغییر چا به چا می کنیم !



$\checkmark \text{ mol}$
بدون تغییر

۱۰۲- اگر ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲۰ مولار هیدروکلریک اسید با فلز آهن واکنش کامل دهد ، محلول حاصل با سدیم هیدروکسید چند گرم رسوب تشکیل می دهد ؟
(سراسری ریاضی داخل - ۸۶)

(۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۱۸ (۳) ۰/۹ (۴) ۰/۸

۱۰۳- چند گرم آلومینیم باید با هیدروکلریک اسید واکنش دهد تا گاز به دست آمده با ۱۶ گرم اکسیژن ، واکنش کامل دهد ؟ ($O = ۱۶$ ، $Al = ۲۷ : g. mol^{-1}$)
(سراسری ریاضی داخل - ۹۴)

(۱) ۲/۷ (۲) ۹ (۳) ۱۳/۵ (۴) ۱۸

۱۰۴- اگر گاز CO_2 حاصل از سوزاندن ۵/۲g اتین ، در محلول کلسیم اکسید کافی وارد شود ، چند گرم کلسیم کربنات به دست می آید ؟ (در صورتی که بازده درصدی واکنش برابر ۹۰ درصد باشد .)
(سراسری تجربی داخل - ۹۲)

($Ca = ۴۰$ ، $O = ۱۶$ ، $C = ۱۲$ ، $H = ۱ : g. mol^{-1}$)

(۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰

۱۰۵- مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه ی گرمایی ۰/۳ مول پتاسیم کلرات را از تجزیه ی گرمایی چند گرم سدیم نیترات می توان به دست آورد ؟ (بازده هر دو واکنش ۱۰۰% فرض شود .)
(سراسری ریاضی داخل - ۹۵)

($N = ۱۴$ ، $O = ۱۶$ ، $Na = ۲۳ : g. mol^{-1}$)

(۱) ۳۴ (۲) ۴۱ (۳) ۶۸ (۴) ۷۶/۵

۱۰۶- مقدار Al_2O_3 را که از تجزیه گرمایی ۰/۲ مول آلومینیم سولفات با بازده ی درصدی ۸۰% به دست می آید ، از واکنش کامل چند گرم فریک اکسید با مقدار اضافی گرد آلومینیم می توان تهیه کرد ؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۵)

($O = ۱۶$ ، $Al = ۲۷$ ، $Fe = ۵۶ : g. mol^{-1}$)

(۱) ۱۸/۵ (۲) ۲۵/۶ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۱۰۷- اگر در واکنش (موازنه نشده) : $Li_3N(s) + H_2O(l) \rightarrow LiOH(aq) + NH_3(aq)$ ، ۰/۵ مول لیتیم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد ، فراورده های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می دهند ؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۵)

(۱) ۱/۶ (۲) ۲ (۳) ۳/۲ (۴) ۴

۱۰۸- مقدار $CO_2 (g)$ که از سوختن ۰/۵ مول ۱- بوتانول به دست می آید را از واکنش چند گرم کلسیم کربنات خالص با هیدروکلریک اسید کافی در همان دما ، می توان به دست آورد ؟
(سراسری ریاضی خارج - ۹۶)

($H = ۱$ ، $C = ۱۲$ ، $O = ۱۶$ ، $Ca = ۴۰ : g. mol^{-1}$)

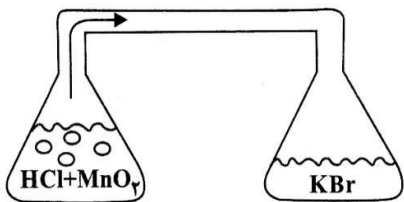
(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۱۰۹- واکنش تخمیر بی هوازی گلوکز ، منجر به تشکیل اتانول و گاز کربن دی اکسید می شود . گاز حاصل از تخمیر ۳ تن گلوکز با بازده ۶۰ درصد را از سوختن چند کیلوگرم سیکلوهگزان می توان به دست آورد ؟

($H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$)
 (۱) ۲۷۰ (۲) ۲۸۰ (۳) ۲۹۰ (۴) ۳۰۰

۱۱۰- مطابق شکل زیر ، در ارلن سمت چپ ، ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl با مقدار کافی از MnO_2 واکنش می دهد . گاز حاصل پس از ورود به ارلن سمت راست با ۱۰۰ میلی لیتر محلول KBr واکنش کامل می دهد . غلظت اولیه ی محلول KBr چند مولار بوده است ؟

($H = 1, Cl = 35/5, Br = 80 : g. mol^{-1}$)



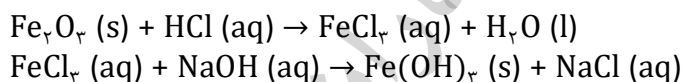
(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۱۵

(۴) ۰/۲۵

۱۱۱- ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در ۱۰۰ میلی لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون های Fe^{3+} آن به صورت محلول درآیند . اگر با افزودن مقدار زیادی NaOH(s) به این محلول ، ۵/۳۵ گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به دست آید ، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن ، کدام است ؟ (معادله ی واکنش ها موازنه شود . $H = 1, O = 16, Fe = 56 : g. mol^{-1}$)



(۴) ۱۴

(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۴

وجود یک مرحله قبل از سه گام یا بعد از سه گام،

از الان به بعد، فقط کافیست اطلاعات سوال رو به درستی چیدمان کنید!

۱۱۲- اگر در هر گرم از یک نمونه آب دریا، ۰/۱۲۲ میلی گرم یون HCO_3^- وجود داشته باشد، برای تبدیل این یون ها به یون CO_3^{2-} در یک تن از این نمونه آب دریا، چند لیتر محلول 0.25 mol. L^{-1} سدیم هیدروکسید لازم است؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۸)

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۲۰

۱۱۳- اگر در هر کیلوگرم از یک نمونه آب، مقدار ۱۲۲ میلی گرم یون HCO_3^- وجود داشته باشد، برای تبدیل این مقدار یون به یون CO_3^{2-} در یک تن از این نمونه آب، چند لیتر محلول ۱ مولار پتاسیم هیدروکسید لازم است؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۹)

(۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

نکته:

۱۱۴- اگر هر کیلوگرم از یک نمونه آب دریا دارای ۱/۱۶۴ گرم یون هیدروژن سولفات باشد، برای خنثی کردن این یون در یک تن از این نمونه آب، چند گرم سدیم هیدروکسید مصرف می شود در صورتی که بازدهی واکنش برابر ۸۰ درصد باشد؟ ($\text{Na} = 23 : \text{g. mol}^{-1}$ و $\text{S} = 32$ و $\text{O} = 16$ و $\text{H} = 1$) (سراسری تجربی داخل - ۹۰)

(۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۱۱۵- اگر هر کیلوگرم از یک نمونه آب دریا شامل ۷/۶۲۵ گرم یون هیدروژن کربنات باشد، از واکنش یک تن از این نمونه آب با هیدروکلریک اسید با بازدهی ۸۰ درصد، چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می شود؟ (با فرض این که مواد دیگر با این اسید واکنش نمی دهند.) (سراسری ریاضی خارج - ۸۹)

(۱) ۲۴۹۶ (۲) ۲۵۶۴ (۳) ۲۲۴۰ (۴) ۳۳۶۰

۱۱۶- بر اساس واکنش: $2 \text{Na}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2 \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، دارای ۰/۰۸۸ گرم CO_2 باشد، ۳۱/۲ گرم سدیم پراکسید برای جذب گاز CO_2 موجود در چند لیتر هوا، کفایت می کند؟ ($\text{Na} = 23 : \text{g. mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی خارج - ۸۸)

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

$$M_{\text{غلظت}} \times V_{\text{غلظت}} = M_{\text{رقیق}} \times V_{\text{رقیق}} = n \quad \leftarrow \text{(تعداد مول حل شونده)}$$

۱۱۷- با ۴۰ میلی لیتر محلول $2/5 \text{ mol. L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید ، چند میلی لیتر محلول $0/2 \text{ mol. L}^{-1}$ آن را می توان تهیه کرد و این مقدار اسید ، با چند گرم سدیم هیدروکسید می تواند واکنش دهد ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۸)
($H = 1$ و $O = 16$ ، $Na = 23$: g. mol^{-1})

(۱) ۲ - ۲۵۰ (۲) ۲۵۰ - ۲/۵ (۳) ۵۰۰ - ۴ (۴) ۵۰۰ - ۵

۱۱۸- به ۱۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl ، آب مقطر اضافه می کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد ، ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول ، با چند میلی گرم کلسیم کربنات خنثی می شود ؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۵)
($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Ca = 40$: g. mol^{-1})

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۱۱۹- اگر ۲ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید را در یک بالون حجمی تا حجم ۵۰ میلی لیتر رقیق کنیم و ۱۰ میلی لیتر از این محلول رقیق بتواند با ۸۰ میلی گرم مس (II) سولفات واکنش کامل دهد ، غلظت محلول اولیه ی سدیم هیدروکسید چند مول بر لیتر است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۹)
($O = 16$ ، $S = 32$ ، $Cu = 64$: g. mol^{-1})

(۱) ۲/۵ (۲) ۴/۲۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۵/۲۵

۱۲۰- ۵ میلی لیتر محلول غلیظ سولفوریک اسید را در یک بالون پیمانه ای تا حجم ۲۵۰ میلی لیتر رقیق می کنیم ، اگر ۱۰ میلی لیتر از این محلول رقیق بتواند با ۲۱۰ میلی گرم منیزیم کربنات واکنش دهد ، غلظت محلول غلیظ اولیه ی این اسید چند مول بر لیتر است ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۹)
($C = 12$ ، $O = 16$ ، $Mg = 24$: g. mol^{-1})

(۱) ۱۰/۵ (۲) ۵/۵ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۶/۵

واکنش کامل و خنثی شدن کامل دو محلول غیر هم چنس ← $M_1 \times V_1 \times n_1 = M_2 \times V_2 \times n_2$

- (۱) n در اسید ها = تعداد H^+ های اسیدی $H_2SO_4 \rightarrow n = 2$
 (۲) n در باز ها = تعداد OH^- های بازی $NaOH \rightarrow n = 1$
 (۳) n در نمک ها = تعداد فلز نمک \times ظرفیت فلز $CaCl_2 \rightarrow n = 2$
 $NaHCO_3 \rightarrow n = 1$

۱۲۱- چند میلی لیتر محلول 0.3 mol.L^{-1} سرب (II) نیترات برای واکنش کامل با ۱۵۰ میلی لیتر محلول 0.18 mol.L^{-1} پتاسیم یدید ، لازم است ؟
 (سراسری ریاضی داخل - ۸۵)
 (۱) ۵۰۱ (۲) ۴۵ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۱۲۲- اگر ۴۰ میلی لیتر محلول 0.25 مولار اسید چند ظرفیتی H_nA با ۷۵ میلی لیتر محلول 0.2 مولار یک باز دو ظرفیتی $M(OH)_n$ خنثی شود ، n کدام است ؟
 (سراسری ریاضی داخل - ۸۸)
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۳- برای خنثی کردن کدام نمونه حجم بیشتری از هیدروکلریک اسید 0.2 مولار لازم است ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۱)
 (۱) 0.1 مول سدیم هیدروکسید
 (۲) 0.05 مول آلومینیوم هیدروکسید
 (۳) 0.07 مول باریوم هیدروکسید
 (۴) 0.12 مول سدیم هیدروژن کربنات

۱۲۴- اگر در واکنش کامل 0.4 مول کروم (III) هیدروکسید با محلول 0.3 مولار سولفوریک اسید ، a میلی لیتر و در واکنش کامل ۲۰۰ میلی لیتر محلول 0.27 مولار سدیم هیدروکسید ، b میلی لیتر از همان اسید مصرف شود ، a از b و مقدار b برابر با لیتر است .
 (سراسری ریاضی خارج - ۹۱)
 (۱) کوچک تر ، ۰/۹ (۲) بزرگ تر ، ۱/۸ (۳) بزرگ تر ، ۰/۹ (۴) کوچک تر ، ۱/۸

۱۲۵- ۵ لیتر محلول سدیم هیدروژن کربنات با ۱۵۰ mL محلول یک مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می دهد .
 (سراسری ریاضی خارج - ۹۴) در هر لیتر محلول اولیه ، چند گرم نمک سدیم وجود داشته است ؟
 ($H = 1$ و $C = 12$ ، $O = 16$ ، $Na = 23$: g. mol^{-1})
 (۱) ۱۲/۶ (۲) ۲/۵۲ (۳) ۳/۱۵ (۴) ۶/۳

۱۲۶- اگر ۲۰ میلی لیتر محلول 0.3 مولار کلرید فلز M ، بتواند با ۳۰ میلی لیتر محلول 0.6 مولار نقره نیترات واکنش کامل دهد ، کاتیون تشکیل دهنده ی این کلرید ، کدام است ؟
 (سراسری تجربی خارج - ۹۷)
 (۱) M^+ (۲) M^{2+} (۳) M^{3+} (۴) M^{4+}

۱۲۷- اگر درصد جرمی عنصر M در اکسیدی از آن با فرمول MO برابر ۸۰ درصد باشد ، درصد جرمی آن در اکسید M_2O آن ، کدام است ؟ ($O = 16 : g.mol^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۸۶)

(۱) ۷۸/۹۸ (۲) ۸۷/۸۶ (۳) ۸۸/۸۹ (۴) ۸۹/۹۸

۱۲۸- اگر ترکیب حاصل از واکنش آلومینیوم با یکی از عنصر های گروه ۱۶ ، دارای ۳۶ درصد جرمی آلومینیوم باشد ، این عنصر کدام است ؟ (شمار پروتون ها و نوترون های اتم این عنصر با هم برابر است .)

($Al = 27 : g.mol^{-1}$) (سراسری تجربی خارج - ۸۹)

(۱) گوگرد (S) (۲) تلور (Te) (۳) اکسیژن (O) (۴) سلنیم (Se)

۱۲۹- درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب ، کمتر است ؟

($N = 14 , O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) دی نیتروژن اکسید (۲) دی نیتروژن تری اکسید (۳) نیتروژن (II) اکسید (۴) نیتروژن دی اکسید

۱۳۰- در نمونه ای از آلیاژ برنز که دارای مس و روی است ، به ازای هر اتم روی ، سه اتم مس وجود دارد . چند درصد

جرمی این آلیاژ را فلز روی تشکیل می دهد ؟ ($Cu = 64 , Zn = 65 : g.mol^{-1}$) (سراسری تجربی داخل - ۹۶)

(۱) ۱۹/۷۵ (۲) ۲۰/۲۵ (۳) ۲۱/۲۰ (۴) ۲۵/۲۹

۱۳۱- یک ماده ی شیمیایی ، سه اتم کروم در فرمول شیمیایی خود دارد . اگر $31/2\%$ جرم این ماده را کروم تشکیل داده

باشد ، جرم مولی آن چند گرم است ؟ ($Cr = 52 : g.mol^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۷)

(۱) ۱۶۶/۷ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۳۳/۳ (۴) ۵۰۰

۱۳۲- عنصر M دارای عددهای اکسایش پایدار +۱ و +۴ و عنصر X دارای عددهای اکسایش -۱ و -۲ است . اگر جرم

اتمی X ، دو برابر جرم اتمی M باشد ، با کدام عددهای اکسایش عنصرهای M و X ، درصد جرمی M در

ترکیب های آن ها ، بیشتر است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۴)

(۱) -۱ ، +۴ (۲) -۲ ، +۱ (۳) -۲ ، +۴ (۴) -۱ ، +۱

۱۳۳- بر اساس واکنش : $2 NH_3(g) + 3 N_2O(g) \rightarrow 4 N_2(g) + 3 H_2O(g)$ اگر مخلوطی از گازهای NH_3 و N_2O با

هم واکنش کامل دهند و ۲/۸ لیتر فراورده های گازی در شرایط STP تشکیل شود ، مخلوط دو گاز اولیه در همین

شرایط ، چند لیتر حجم داشته است و چند درصد حجمی آن را آمونیاک تشکیل می دهد ؟

(سراسری ریاضی خارج - ۹۳)

(۱) ۶۰ ، ۲ (۲) ۴۰ ، ۲ (۳) ۶۰ ، ۳/۹۲ (۴) ۴۰ ، ۳/۹۲

۱۳۴- یک مول گاز متان با ده مول گاز شامل ۲۰% اکسیژن و ۸۰% نیتروژن وارد موتور خودرو شده و به طور کامل

می سوزد . اگر همه ی فراورده ها گاز باشند ، چند درصد حجم گازهای خارج شده از اگزوز را به تقریب کربن دی

اکسید تشکیل می دهد ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۴)

(۱) ۶۶/۶ (۲) ۳۳/۳ (۳) ۱۸/۲ (۴) ۹/۱

مخلوط ها

۱۳۵- مخلوطی به جرم ۵ گرم از CaO و CaC_2 در آب انداخته شده است. اگر حجم گاز جمع آوری شده در شرایط STP برابر با ۱/۰۵ لیتر باشد، درصد جرمی کلسیم اکسید در این مخلوط کدام است؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۲)

($\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Ca} = ۴۰ : \text{g.mol}^{-1}$)

۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۵۵ (۳) ۶۰ (۴)

۱۳۶- مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از CaCO_3 و KNO_3 بر اثر گرما (دمای زیر ۵۰۰°C) تجزیه می شود. در صورتی که گاز خروجی با ۰/۵ مول متان به طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی CaCO_3 در این مخلوط کدام است؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۶)

($\text{C} = ۱۲, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{K} = ۳۹, \text{Ca} = ۴۰ : \text{g.mol}^{-1}$)

۲۰ (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴)

۱۳۷- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط STP)، به طور کامل بسوزند و ۵/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید (در شرایط STP) و ۱۱/۲۵ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز هیدروژن تشکیل می دهد؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۷) (سراسری تجربی داخل - ۸۸)

۲۲/۱۱٪ (۱) ۲۵/۱۲٪ (۲) ۳۳/۳۳٪ (۳) ۳۵/۲۵٪ (۴)

آلیاژ

۱۳۸- ۲۰ گرم از آلیاژ نقره و روی، در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است، اگر در پایان واکنش، ۲ لیتر گاز در شرایطی که چگالی گاز حاصل برابر ۰/۰۸ گرم بر لیتر است، آزاد شود، چند درصد جرم این آلیاژ را نقره تشکیل می دهد؟ ($\text{Zn} = ۶۵, \text{Ag} = ۱۰۸ : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری تجربی خارج - ۹۶)

۷۰ (۱) ۷۴ (۲) ۸۰ (۳) ۸۴ (۴)

۱۳۹- ۳۲/۵ گرم از یک قطعه ی آلیاژ روی و مس را در مقدار کافی محلول ۴ مولار هیدروکلریک اسید قرار داده و گرم می کنیم تا واکنش کامل انجام گیرد. اگر در این فرایند، ۲/۲۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد آزاد شده باشد، درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است و برای انجام کامل این واکنش، دست کم چند میلی لیتر از محلول این اسید لازم است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید؛ $\text{Cu} = ۶۴, \text{Zn} = ۶۵ : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری تجربی خارج - ۹۵)

۲۵، ۶۰ (۱) ۵۰، ۶۰ (۲) ۲۵، ۸۰ (۳) ۵۰، ۸۰ (۴)

مخلوط ها - زمانی که اطلاعات سوال مربوط به یک واکنش نباشد

سوختن هیدروکربن ها یا ترکیبات آلی و تولید CO_2 و H_2O

۱۴۰- نمونه ای از یک هیدروکربن در مقدار اضافی اکسیژن کاملاً می سوزد و CO_2 گرم ۰/۵۵ و H_2O گرم ۰/۲۲۵ می دهد . جرم این ترکیب را به دست آورید . ($\text{O} = ۱۶$ و $\text{C} = ۱۲$ و $\text{H} = ۱ : \text{g. mol}^{-۱}$)

۱۴۱- اگر از سوختن ۷/۶ گرم از یک ماده ی آلی دارای عناصر C ، H و O ، مقدار ۸/۸ گرم کربن دی اکسید و ۳/۶ گرم آب به دست آید ، درصد جرمی اکسیژن در این ترکیب کدام است ؟ ($\text{O} = ۱۶$ و $\text{C} = ۱۲$ و $\text{H} = ۱ : \text{g. mol}^{-۱}$)

۱۴۲- از سوختن کامل ۰/۲۵ مول از یک آلکین ، $۱۳/۵$ گرم آب به دست می آید . جرم مولکولی این آلکین کدام است ؟
(سراسری ریاضی خارج – ۹۴) ($\text{H} = ۱$ ، $\text{C} = ۱۲$ ، $\text{O} = ۱۶ : \text{g. mol}^{-۱}$)

۵۲ (۴)

۵۴ (۳)

۵۶ (۲)

۵۸ (۱)

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{\text{جرم مولی}} = \text{mol}$$

۱۴۳- اگر جرم یک نمونه ی نیتریک اسید ۶۳ درصد خالص با جرم یک نمونه ی سدیم هیدروکسید ۸۰ درصد خالص برابر باشد ، نسبت شمار مول های نیتریک اسید به شمار مول های سدیم هیدروکسید ، کدام است ؟

(سراسری ریاضی خارج - ۸۶)
 $(H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1})$
 (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۴۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۵۵

۱۴۴- اگر جرم یک نمونه نیتریک اسید ۸۰ درصد خالص با جرم یک نمونه سدیم هیدروکسید ۶۳ درصد خالص برابر باشد ، نسبت شمار مول های نیتریک اسید به شمار مول های سدیم هیدروکسید ، کدام است ؟

(سراسری تجربی داخل - ۸۷)
 $(H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1})$
 (۱) ۰/۸ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۶۵

۱۴۵- در ۱/۰۸ لیتر از یک نمونه ی آب دریا با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۱/۱ که شامل ۲۰ درصد ناخالصی است ، چند مول آب وجود دارد ؟

(سراسری ریاضی داخل - ۸۶)
 (۱) ۵۰ (۲) ۵۱ (۳) ۵۲/۸ (۴) ۵۵/۵۵

۱۴۶- اگر جرم های برابر از کلسیم کربنات ناخالص و منیزیم کربنات ناخالص بر اثر تجزیه ی گرمایی کامل ، حجم برابر از گاز کربن دی اکسید در شرایط یکسان (از نظر دما و فشار) آزاد کنند ، نسبت درصد خلوص کلسیم کربنات به درصد خلوص منیزیم کربنات ، کدام است ؟

(سراسری تجربی داخل - ۸۶)
 $(C = 12, O = 16, Mg = 24, Ca = 40 : g. mol^{-1})$
 (۱) ۰/۸۴ (۲) ۰/۹۱ (۳) ۱/۱۹ (۴) ۱/۹۱

۱۴۷- جرم های مساوی از دو نمونه ناخالص از کلسیم کربنات و پتاسیم کلرات در اثر تجزیه ی گرمایی حجم یکسانی گاز در شرایط متعارفی تولید می کنند . نسبت خلوص کلسیم کربنات به پتاسیم کلرات کدام است ؟ (المپیاد)

$(C = 12, O = 16, Cl = 35/5, K = 39, Ca = 40 : g. mol^{-1})$

نحوه ی محاسبه ی تعداد مولکول ها و اتم های یک ترکیب

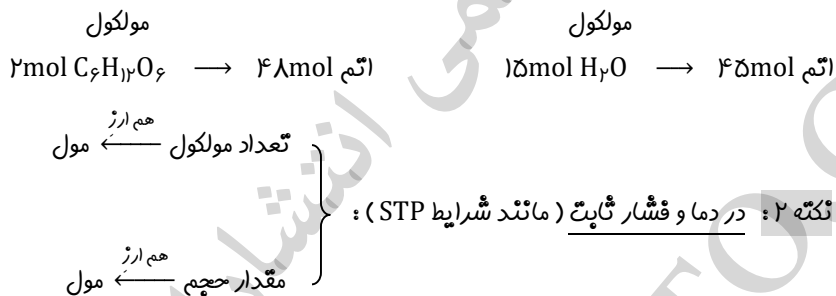
۱۴۸- کدام گزینه نادرست است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۳)

- (۱) ۰/۱۴ لیتر از هر گاز ایده آل در شرایط STP ، شامل $10^{-3} \times 6/25$ مول از آن گاز است .
 (۲) در هر واکنش تجزیه ، یک ماده ی مرکب به عنصرهای تشکیل دهنده ی خود تبدیل می شود .
 (۳) ۰/۰۰۵ مول هیدروژن سیانید ، از $10^{20} \times 90/33$ اتم تشکیل شده است .
 (۴) در هر واکنش جا به جایی دوگانه ، همواره دو ماده ی مرکب شرکت دارند .

۱۴۹- شمار اتم های کلر در ۰/۵۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP ، برابر شمار اتم ها در چند گرم نئون است ؟
 (سراسری تجربی خارج - ۹۲) (Ne = $20 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۰/۵ (۴) ۱/۵

تکته ۱: ماده ای که مول بیشتری دارد تعداد مولکول بیشتری نیز دارد ، اما الزاماً تعداد اتم آن بیشتر نخواهد بود !



۱۵۰- در شرایط استاندارد (STP) تعداد مولکول ها در کدام گزینه بیشتر است ؟
 (۱) یک گرم گاز هیدروژن (۲) ۶ گرم گوگرد تری اکسید (۳) ۲/۸ لیتر گاز اوزون (۴) ۵/۶ لیتر گاز کلر

$$\begin{aligned} \frac{\text{چرم}}{\text{چرم مولی}} &= \text{mol} & \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{چرم ناخالص}}{\text{چرم مولی}} &= \text{mol} & \frac{\text{لیتر} \times \text{چگالی}}{\text{چرم مولی}} &= \text{mol} & \text{لیتر} \times \text{مولار} &= \text{mol} \\ \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی}} &= \text{mol} & \frac{\text{تعداد اتم}}{6/0.22 \times 10^{23}} &= \text{mol اتم} & \frac{\text{تعداد مولکول}}{6/0.22 \times 10^{23}} &= \text{mol مولکول} \end{aligned}$$

۱۵۱- شمار مول ها در کدام نمونه ماده بیشتر است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۱)

($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $Na = 23$, $Cl = 35/5$: $g. mol^{-1}$)

(۱) $1/38$ گرم فلز سدیم

(۲) $0/56$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP

(۳) 2 لیتر گاز کلر با چگالی $2/84 g. L^{-1}$

(۴) $2/34$ گرم سدیم کلرید

۱۵۲- $10^{22} \times 9/0.33$ اتم آهن ، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید ، چند لیتر گاز

هیدروژن آزاد می سازد ؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر $0/08 g. L^{-1}$ است .)

(سراسری ریاضی داخل - ۹۳)

(۴) $3/75 - 0/15$

(۳) $3/25 - 0/15$

(۲) $3/9 - 0/18$

(۱) $4/5 - 0/18$

چند تیپ خاص

۱۵۳- اگر ۱۰ میلی لیتر از یک نمونه ی محلول هیدروکلریک اسید با ۹۶ میلی گرم منیزیم واکنش دهد ، ۲۰ میلی لیتر از همان نمونه ی محلول اسید ، چند میلی گرم پتاسیم هیدروکسید را خنثی می کند ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۶)
 $(H = 1, O = 16, Mg = 24, K = 39 : g.mol^{-1})$

۶۸۹ (۱) ۷۸۶ (۲) ۸۹۶ (۳) ۹۶۸ (۴)

۱۵۴- مخلوطی از ۱۶/۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات با ۱۵/۹ گرم سدیم کربنات ، با چند مول هیدروکلریک اسید واکنش کامل می دهد و چند گرم نمک خوراکی تشکیل می شود ؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$ (سراسری تجربی خارج - ۹۶)
 ۲۳/۴ ، ۰/۴ (۱) ۲۹/۲۵ ، ۰/۴ (۲) ۲۳/۴ ، ۰/۵ (۳) ۲۹/۲۵ ، ۰/۵ (۴) (سراسری تجربی خارج - ۹۶)

۱۵۵- یک مول آلومینیم سولفات ، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده ی جامد با جرم واکنش دهنده ی باقیمانده برابر شود ؟ $(O = 16, Al = 27, S = 32 : g.mol^{-1})$ (سراسری تجربی داخل - ۹۴)

۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۶۶ (۳) ۷۷ (۴)

۱۵۶- برای تهیه یک کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویژه که باید ۱۴ درصد جرم آن را نیتروژن تشکیل دهد ، به ترتیب از راست به چپ ، چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با یکدیگر مخلوط کرد ؟

$(N = 14, O = 16, S = 32, Cl = 35.5, K = 39 : g.mol^{-1})$ (سراسری تجربی داخل - ۹۷)

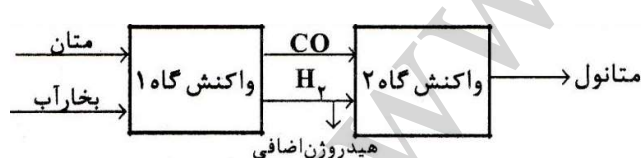
۳۴۰ ، ۳۴۰ (۱) ۵۶۰ ، ۴۴۰ (۲) ۴۴۰ ، ۵۶۰ (۳) ۴۴۰ ، ۶۶۰ (۴)

۱۵۷- ۰/۶ مول از یون کدام فلز در واکنش با یون فلوئورید ، ترکیبی به جرم ۴۶/۸ گرم تشکیل می دهد ؟

$(F = 19, Mg = 24, Al = 27, Ca = 40, Ga = 70 : g.mol^{-1})$ (سراسری ریاضی داخل - ۹۲)

Al (۱) Mg (۲) Ca (۳) Ga (۴)

۱۵۸- یک کارخانه تولید متانول ، از واکنش متان با بخار آب برای تولید مواد اولیه لازم استفاده می کند (واکنش گاه ۱) . در واکنش گاه ۲ از $CO(g)$ و $H_2(g)$ تولید شده ، متانول تهیه می شود . به ازای تولید هر کیلوگرم گاز هیدروژن اضافی مورد استفاده در سلول های سوختی ، چند کیلوگرم متانول به دست می آید ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۷)
 (همه واکنش ها کامل فرض شوند ، $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۸ (۱)

۱۲ (۲)

۱۶ (۳)

۲۵ (۴)

۱۵۹- در یک کیسه ی هوای خودرو ، از ۱۳g سدیم آزید استفاده شده است . اگر پس از انفجار ، دمای درون کیسه ی هوا به $127^{\circ}C$ برسد ، حجم گاز درون کیسه ی هوا در این لحظه به تقریب ، چند لیتر خواهد بود ؟ (فشار گاز درون کیسه ۱ اتمسفر فرض شود . $N = 14, Na = 23 : g.mol^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۵)

۶/۷۲ (۱) ۸/۲۵ (۲) ۹/۸۵ (۳) ۱۱/۴۵ (۴)

انواع مسائل استوکیومتری از منظر آرطا، در یک نگاه

۱. سه گام معمولی
 - ✓ mg و ml
 - ✓ فقط کردن جرم مولی ترکیبات مهم
 - ✓ تعاریف یکالی و مولار
 - ✓ ۷ مولار کم شده، یعنی ۷ مولار مصرف شده، یعنی ۷ مولار در واکنش شرکت کرده است
۲. درصد خلوص در همان ماده ضرب می شود
 - ✓ حفره ای باش
۳. بازدهی درصدی واکنش در واکنش دهنده ضرب می شود
 - ✓ اگر هر دو در واکنش دهنده بودند، در مجهول ضرب می شود
۴. شرایط استاندارد (STP) باشد
 - ✓ H_2O در شرایط STP مایع است
 - ✓ و در هر شرایط دما و فشار ثابت دیگری که حجم مولی مشخص باشد، لیترا اجازه ورود دارد
۵. تجزیه به میزان X درصد
 - ✓ جرم جامد باقی مانده از تجزیه یک ماده
 - ✓ درصد جرم از دست رفته از تجزیه یک ماده
۶. سیم رابط
 - ✓ مناسبه ی مول - برون تغییر یا به یا - (خلزات قلیایی، NO_3^- ، ClO_3^- و NH_4^+)
۷. وجود یک مرحله قبل از سه گام یا بعد از سه گام
۸. رقیق کردن مملول ها
۹. واکنش کامل و فنتی شدن کامل دو مملول غیر هم جنس
۱۰. درصد جرمی و درصد حجمی
۱۱. مفلوط ها - آلیاژ
 - ✓ اطلاعات سوال مربوط به یک واکنش نباشد
۱۲. سوختن هیدروکربن ها و ترکیبات آلی
۱۳.
$$mol = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{\text{جرم مولی}}$$
۱۴. مناسبه ی تعداد مولکول ها و اتم ها
۱۵. روشن های مناسبه ی مول
۱۶. چند تیپ خاص

سایت رسمی انتشارات فولیتو
WWW.FULLITO.COM

$$\% \text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول} + \text{جرم حلال}} \times 100$$

۱۶۰- ۱/۷ گرم سدیم کلرید در ۶/۸ گرم آب حل شده است. درصد جرمی NaCl را در این محلول محاسبه کنید.

۱۶۱- محلول ۵% جرمی سدیم نیترات تهیه شده است. در ۴۰ گرم از این محلول چند گرم NaNO_3 وجود دارد؟

۱۶۲- اگر ۲۰ گرم NaOH در ۶۰ گرم آب حل شود، درصد جرمی آن در این محلول چند برابر درصد جرمی آن در محلولی است که در هر ۵۰ گرم آن، ۰/۱ مول NaOH به صورت حل شده وجود دارد؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۵)

(۱) ۳/۱۲۵ (۲) ۳/۲۴۵ (۳) ۳/۲۵۱ (۴) ۳/۴۲۵

۱۶۳- اگر درصد جرمی ۲/۵ گرم سدیم کلرید در ۴۷/۵ گرم آب با درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه از محلول آن برابر باشد، در ۲۵ گرم از این نمونه ی محلول سدیم هیدروکسید چند گرم از آن وجود دارد؟

(۱) ۱/۲۰ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۲/۲۰ (۴) ۲/۲۵ (سراسری تجربی داخل - ۸۷)

۱۶۴- اگر ۲۸/۷۵ میلی لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول کدام است؟ (چگالی اتانول برابر 0.8 g.ml^{-1} است.) ($\text{H} = 1$ و $\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

(۱) ۴۴% (۲) ۴۵% (۳) ۴۶% (۴) ۴۸% (سراسری ریاضی خارج - ۹۰)

۱۶۵- فسفر سفید، یکی از آلوتروپ های فسفر است که ذره های سازنده ی بلور آن، از مولکول های چهار اتمی تشکیل شده است. اگر ۰/۰۱۵ مول از این ماده را در ۴۱/۵ میلی لیتر کربن دی سولفید حل کنیم، درصد جرمی حل شونده در محلول حاصل کدام است؟

(چگالی کربن دی سولفید را ۱/۱۶ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید. $P = 31$: g.mol^{-1})

(۱) ۲/۷۲ (۲) ۳/۲۷ (۳) ۲/۲۷ (۴) ۳/۷۲

۱۶۶- دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰% و دومی دارای ۷۰% جرمی از متانول موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده، به تقریب کدام است؟

(سراسری تجربی خارج - ۹۴)

(۱) ۴۹ (۲) ۵۸ (۳) ۶۱ (۴) ۶۵

درصد چرمی و کاربرد آن در زندگی

۱۶۷- در شکل رو به رو ، جرم نوشابه درون بطری ۱/۴۴ کیلوگرم و مجموع جرم حبه های قند ، برابر با جرم قند موجود در نوشابه است . اگر درصد چرمی قند در این نوشابه برابر با ۶/۷۵ باشد ، شمار مولکول های گلوکز موجود در هر حبه قند ، چه مضربی از N_A است ؟
(سنجش جامع نوبت دوم - ۹۸)



(جرم حبه ها یکسان در نظر گرفته شود . $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۰۱

(۴) ۰/۰۲

۱۶۸- یک کارخانه در هر روز ، صد هزار قوطی دارای ۳۲۰ گرم نوشابه که ۱۲٪ جرم آن شکر است ، تولید می کند . مصرف روزانه ی آب ($d_{\text{آب}} = 1 g.ml^{-1}$) و شکر این کارخانه ، به ترتیب چند متر مکعب و چند کیلوگرم است ؟
(سراسری تجربی خارج - ۹۸)

(سراسری تجربی خارج - ۹۸)

(۴) ۲۸۴۰ ، ۲۸/۱۶

(۳) ۲۸۴۰ ، ۳۲

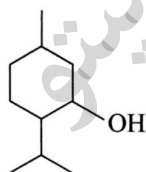
(۲) ۳۸۴۰ ، ۲۸/۱۶

(۱) ۳۸۴۰ ، ۳۲

$$\text{درصد چرمی} = \frac{\text{چرم حل شونده}}{\text{چرم محلول}} \times 100$$

سه گام استوکیومتری

۱۶۹- در شرایط مناسب ، از واکنش ۱۵ گرم محلول آبی ۴۰ درصد چرمی اتانویک اسید با مقدار کافی از ترکیب زیر در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید ، چند گرم فراورده ی آلی تشکیل می شود ؟ (بازده واکنش را صد در صد در نظر بگیرید .) ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)
(سنجش جامع نوبت اول - ۹۸)



(۱) ۱۹/۸

(۲) ۱۸/۸

(۳) ۱۷/۸

(۴) ۲۰/۸

$$\text{درصد چرمی} = \frac{\text{چرم حل شونده}}{\text{چرم محلول}} \times 100 \quad \text{درصد حجمی} = \frac{\text{حجم حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \times 100 \quad \text{درصد مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{مول محلول}} \times 100$$

۱۷۰- اگر ۱۱/۵ میلی لیتر اتانول را با ۱۴/۴ گرم آب مخلوط کنیم ، چند درصد کل مول های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می دهد ؟ (چگالی اتانول برابر $0.8 g.ml^{-1}$ است .)
(سراسری تجربی داخل - ۹۰)

(۴) ۴۰

(۳) ۲۰

(۲) ۲۵/۱۵

(۱) ۲۱/۱۵

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

۱۷۱- ۱۰۰ گرم محلول نقره سولفات با غلظت ۱۵/۶ ppm ، شامل چند مول از این نمک است ؟

(سراسری تجربی خارج - ۸۸)
 $(\text{Ag} = ۱۰۸ \text{ و } S = ۳۲, O = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$
 (۱) ۲×۱۰^{-۵} (۲) ۵×۱۰^{-۶} (۳) $۱۲/۳ \times ۱۰^{-۳}$ (۴) $۱۵/۶ \times ۱۰^{-۴}$

۱۷۲- اگر غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر ۱۰۳/۵ ppm باشد ، در یک کیلوگرم از این نمونه آب چند مول

یون سدیم وجود دارد ؟ $(\text{Na} = ۲۳ : \text{g.mol}^{-1})$ (سراسری ریاضی خارج - ۸۹)
 (۱) $۳/۵ \times ۱۰^{-۲}$ (۲) ۳×۱۰^{-۳} (۳) $۴/۵ \times ۱۰^{-۲}$ (۴) $۴/۵ \times ۱۰^{-۳}$

۱۷۳- با افزودن یک میلی لیتر محلول ۱۰ مولار هیدروکلریک اسید به یک لیتر آب خالص ، غلظت تقریبی محلول به

دست آمده با یکای ppm و رنگ متیل سرخ در این محلول ، کدام است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۶)
 (چگالی آب دریا برابر ۱ g.mL^{-1} است و $\text{Cl} = ۳۵/۵ : \text{g.mol}^{-1}$)
 (۱) زرد ، ۳۶۵ (۲) سرخ ، ۳۶۵ (۳) زرد ، ۳۶/۵ (۴) سرخ ، ۳۶/۵

۱۷۴- یک نمونه از آب دریا ، دارای ۱۳۵۰ ppm از یون Mg^{2+} است . برای تهیه ی روزانه ۲۷۰ کیلوگرم منیزیم ، ماهانه

(۳۰ روز کاری) چند تن از این آب باید فراوری شود ؟ (فرض کنید که حداکثر ، ۸۰٪ منیزیم آب دریا قابل استخراج باشد .) (سراسری ریاضی خارج - ۹۸)
 (۱) ۶۰۰۰ (۲) ۷۵۰۰ (۳) ۹۰۰۰ (۴) ۱۲۰۰۰

ppm و کاربرد آن در زندگی

۱۷۵- یک نمونه سوخت ، دارای ۹۶ ppm گوگرد است . سوختن هر تن از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط

زیست وارد می کند ؟ (در شرایط آزمایش گوگرد به اکسیدی با بالاترین عدد اکسایش خود تبدیل می شود .)
 (سراسری تجربی خارج - ۹۴)
 $(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{S} = ۳۲ : \text{g.mol}^{-1})$
 (۱) ۲۹۴ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۹/۴ (۴) ۲۴

۱۷۶- یک صافی تصفیه ی آب آشامیدنی ، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نترات را از آب دارد . با استفاده از این

صافی حداکثر می توان چند لیتر آب شهری دارای ۱۰۰ ppm یون نترات را به طور کامل تصفیه کرد ؟
 (سراسری تجربی خارج - ۹۴)
 $(\text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}, d_{\text{H}_2\text{O}} \approx ۱ \text{ g.mL}^{-1})$
 (۱) ۱۸۶۰ (۲) ۸۶۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۴۰۰

۱۷۷- کوسه های شکارچی ، حس بویایی بسیار قوی دارند و می توانند بوی خون را از فاصله ی دور حس کنند . اگر ۱۵۰

میلی گرم از خون یک شکار ، در فضایی از آب دریا به حجم ۴×۱۰^۹ متر مکعب پخش شود ، این کوسه ها بوی خون را حس می کنند . بر این اساس ، حس بویایی این کوسه ها به حداقل چند ppm خون ، حساس است ؟
 (چگالی آب دریا را $۱/۲$ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید .) (سنجش جامع نوبت اول - ۹۸)
 (۱) $۲/۱۲۵ \times ۱۰^{-۸}$ (۲) $۳/۱۲۵ \times ۱۰^{-۱۱}$ (۳) $۲/۵۲۱ \times ۱۰^{-۸}$ (۴) $۳/۵۲۱ \times ۱۰^{-۱۱}$

ppm و معادله تفکیک یونی

۱۷۸- اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه آب دریا برابر ppm ۵۲۶/۵ باشد، در یک کیلوگرم از آن نمونه آب، چند گرم از یون سدیم وجود دارد؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۸)

- (۱) ۰/۲۱۱ (۲) ۰/۲۰۷ (۳) ۲/۱۱ (۴) ۲/۰۷

۱۷۹- برای تهیه ی ۲۰۰ mL محلول با غلظت ۱۰ ppm از یون های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۸ درصد لازم است؟ ($\text{Cl} = ۳۵/۵$ ، $\text{Ca} = ۴۰$: g.mol^{-1}) (سراسری تجربی داخل - ۹۳)

- (چگالی محلول برابر ۱ g.mL^{-1} است.)
(۱) ۸×۱۰^{-۳} (۲) ۴×۱۰^{-۳} (۳) ۲×۱۰^{-۳} (۴) ۱×۱۰^{-۳}

$$\text{ppm} = \left(\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \right) \times ۱۰^۶$$

سه گام استوکیومتری

۱۸۰- ۱۰۰ گرم محلول پتاسیم هیدروکسید با غلظت ۸۴۰ ppm، در واکنش کامل با آهن (III) سولفات چند مول رسوب تشکیل می دهد؟ ($\text{H} = ۱$ و $\text{O} = ۱۶$ ، $\text{K} = ۳۹$: g.mol^{-1}) (سراسری ریاضی خارج - ۹۱)

- (۱) ۵×۱۰^{-۴} (۲) ۵×۱۰^{-۳} (۳) $۷/۵ \times ۱۰^{-۳}$ (۴) $۷/۵ \times ۱۰^{-۵}$

۱۸۱- ۱۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۱۲۰ ppm، با چند مول فریک کلرید واکنش کامل می دهد؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۳)

- ($\text{H} = ۱$ و $\text{O} = ۱۶$ ، $\text{Na} = ۲۳$: g.mol^{-1})
(۱) ۱×۱۰^{-۳} (۲) ۴×۱۰^{-۳} (۳) ۱×۱۰^{-۵} (۴) ۲×۱۰^{-۵}

۱۸۲- با ۴ میلی گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول ۵۰ ppm آن را می توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می دهد؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۲)

- ($\text{H} = ۱$ و $\text{O} = ۱۶$ ، $\text{Na} = ۲۳$: g.mol^{-1})
(۱) ۵۰، $۱۰^{-۳}$ (۲) ۵۰، $۱۰^{-۴}$ (۳) ۸۰، $۱۰^{-۳}$ (۴) ۸۰، $۱۰^{-۴}$

۱۸۳- اگر ۲۸ گرم از یک نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید، ۶×۱۰^{-۶} مول آهن (II) کلرید را به صورت هیدروکسید رسوب دهد، غلظت این نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید چند ppm است؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۲)

- ($\text{H} = ۱$ و $\text{O} = ۱۶$ ، $\text{K} = ۳۹$: g.mol^{-1})
(۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۴

۱۸۴- غلظت یون کلرید در آب دریا حدود ۱۹۰۰۰ ppm گزارش شده است. اگر با روش برقکافت و بازدهی درصدی ۹۰٪، گاز کلر از آب دریا استخراج شود، از هر لیتر آب دریا، به تقریب چند لیتر گاز کلر در شرایطی حجم مولی

گازها برابر ۲۵L است، به دست می آید؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۶)

- (چگالی آب دریا برابر ۱ g.mL^{-1} است و $\text{Cl} = ۳۵/۵$: g.mol^{-1})
(۱) ۶/۰۲ (۲) ۶/۷ (۳) ۱۲/۰۴ (۴) ۱۳/۴

۱۸۵- به ۲۰۰ mL آب سخت ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$) که دارای یون های Ca^{2+} با غلظت ۲۰۰ ppm است ، ۴/۷۲ گرم از صابون با جرم مولی 236 g.mol^{-1} اضافه شده است . با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم ، چند درصد از آن ، به صورت رسوب ، درآمده است ؟ ($\text{Ca} = 40$ ، $\text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۸)
 $\text{RCOONa (aq)} + \text{CaCl}_2 \text{ (aq)} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca (s)} + \text{NaCl (aq)}$ (معادله موازنه شود .)

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

$$c = \frac{\text{g}}{\text{L}} \quad \text{معمولی} = \frac{\text{گرم}}{\text{لیتر}}$$

۱۸۶- در ۵۰ mL محلول پتاسیم کلرید ۴g از این ماده وجود دارد ، غلظت معمولی این محلول را محاسبه کنید .

پدای محلول های بسیار رقیق از یک حل شونده در آب ، می توان ppm را به صورت میلی گرم حل شونده ی موجود در یک لیتر محلول (یعنی هر ppm را هم ارز یک میلی گرم در لیتر) تعریف کرد .

$$\text{ppm} = \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) = \frac{\text{جرم حل شونده به میلی گرم}}{\text{حجم محلول به لیتر}} \times 10^6 = a \times 10^6$$

۱۸۷- اگر در ۳ لیتر آب دریا ، ۴۸ میلی گرم یون Cl^- حل شده باشد ، غلظت یون Cl^- در این آب ، تقریباً چند ppm است ؟

$$c_M = \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad \text{غلظت مولار رایج ترین روش برای بیان غلظت است} . \quad \text{مول} = \frac{\text{مول}}{\text{لیتر}}$$

۱۸۸- در ۰/۵ L محلول سدیم سولفات ۱۴/۲g از این ماده حل شده است . غلظت مولار این محلول را حساب کنید .
 $(\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142 \text{ g.mol}^{-1})$

۱۸۹- محلولی از سولفوریک اسید ۰/۲ مولار موجود است . در ۲۵۰ میلی لیتر از این محلول چند گرم اسید خالص وجود دارد ؟ ($\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۹۰- اگر در ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید ۸۰ میلی گرم از آن وجود داشته باشد ، غلظت این محلول چند مولار است ؟ ($\text{Na} = 23$ و $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی خارج - ۸۵)

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۰۴ (۴) ۰/۰۴

۱۹۱- اگر از تبخیر ۱۰۰ میلی لیتر محلول منیزیم کلرید ، ۰/۱۹ گرم نمک بدون آب به دست آید ، مولاریته ی این محلول چند mol.L^{-1} بوده است ؟ ($\text{Mg} = 24$ ، $\text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری تجربی داخل - ۹۱)

(۱) 2×10^{-2} (۲) 2×10^{-3} (۳) $2/5 \times 10^{-2}$ (۴) $2/5 \times 10^{-3}$

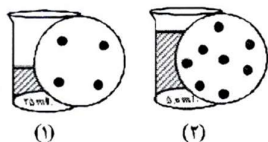
۱۹۲- انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی ۰/۱۳۹۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است . غلظت محلول سیر شده این ماده در این دما ، بر حسب mol.L^{-1} کدام است ؟ ($\text{Pb} = 207/2$ ، $\text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$) (چگالی آب 1 g.mL^{-1} است .) (سراسری ریاضی داخل - ۹۲)

(۱) 5×10^{-3} (۲) 5×10^{-4} (۳) $5/7 \times 10^{-3}$ (۴) $5/7 \times 10^{-4}$

۱۹۳- انحلال پذیری ۱- هگزانول در دمای معین برابر 0.51 g در 100 g آب است. غلظت مولار محلول سیر شده آن در این دما ($d \approx 1 \text{ g. mL}^{-1}$) به تقریب کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی خارج - ۹۴)

(۱) 0.1 (۲) 0.001 (۳) 0.05 (۴) 0.005

۱۹۴- اگر در محلول ۱ و ۲، هر ذره حل شده هم ارز 0.1 مول باشد کدام مطلب درست است؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۸)



(۴) اگر این دو محلول با هم مخلوط شوند، غلظت محلول به دست آمده، کمتر از محلول ۲ است.

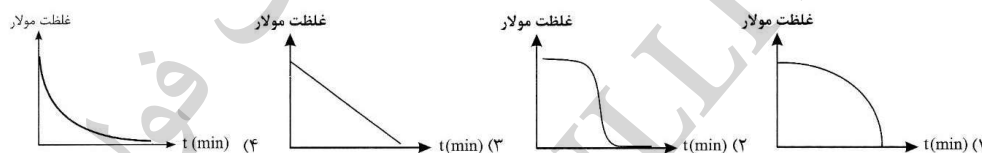
۱۹۵- با 80 g محلول $36/5$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول $3/2 \text{ mol. L}^{-1}$ آن را می توان تهیه کرد؟ ($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی خارج - ۹۲)

(۱) 250 (۲) 200 (۳) 150 (۴) 100

۱۹۶- چند لیتر محلول 6 مولار H_2SO_4 باید با 10 لیتر محلول 1 مولار آن مخلوط شود تا پس از رقیق شدن تا حجم 20 لیتر، به محلول حدود 3 مولار این اسید تبدیل شود؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۱)

(۱) $6/8$ (۲) $7/4$ (۳) $8/3$ (۴) $9/2$

۱۹۷- به یک لیتر محلول دو مولار سدیم هیدروکسید به طور پیوسته در هر دقیقه، 200 mL آب مقطر اضافه می شود. نمودار تغییر غلظت این محلول، به کدام صورت است؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۶)



معادله تفکیک یونی

۱۹۸- اگر غلظت مولی کل یون های موجود در یک نمونه محلول کلسیم کلرید خالص برابر 0.06 mol. L^{-1} باشد، در واکنش 100 میلی لیتر از این محلول با محلول نقره نیترات، چند میلی گرم رسوب سفید نقره کلرید تشکیل می شود؟ ($\text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1}$ و $\text{Cl} = 35/5$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۱)

(۱) 287 (۲) $430/5$ (۳) 574 (۴) $716/5$

دستگاه اندازه گیری قند خون (گلوکومتر)



❖ این دستگاه میلی گرم های گلوکز را در دسی لیتر ($100 \text{ mL} - \text{dL}$) از خون نشان می دهد.

❖ غلظت مولی گلوکز در این نمونه از خون چند مولار است؟

d: چگالی (g.ml⁻¹) ، $c_M = \frac{a \cdot d}{M}$ ، a: درصد خلوص (تقسیم بر ۱۰۰ ندارد!)

۱۹۹- مولاریته ی یک نمونه ی محلول ۸۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی ۱/۲۲۵ g.ml⁻¹ چند مول بر لیتر

است ؟ ($H = 1$ ، $O = 16$ ، $S = 32$) (سراسری ریاضی خارج - ۸۷)

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۲۰۰- غلظت محلول ۴۰ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن ۱/۲۵ g.ml⁻¹ است ، برابر چند مول بر لیتر است ؟

($H = 1$ و $O = 16$ ، $S = 32$: g.mol⁻¹) (سراسری ریاضی خارج - ۸۸)

(۱) ۴/۱۲ (۲) ۴/۶ (۳) ۵/۱ (۴) ۵/۲۵

۲۰۱- مولاریته ی محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر ۱/۲۵ g.ml⁻¹ است ، کدام است ؟

($H = 1$ و $O = 16$ ، $S = 32$: g.mol⁻¹) (سراسری ریاضی داخل - ۹۰)

(۱) ۶/۲۵ (۲) ۵/۱۲ (۳) ۷/۱۲ (۴) ۸/۲۵

۲۰۲- مولاریته ی محلول ۲۴/۵ درصد جرمی سولفوریک اسید ، برابر چند مول بر لیتر است ؟ (چگالی محلول را برابر

۱/۲۵ g.ml⁻¹ در نظر بگیرید .) ($H = 1$ و $O = 16$ ، $S = 32$: g.mol⁻¹) (سراسری تجربی خارج - ۹۱)

(۱) ۳/۱۲۵ (۲) ۳/۲۱۵ (۳) ۶/۲۲۵ (۴) ۶/۲۵۰

۲۰۳- درصد جرمی آمونیاک در محلول ۱۰ مولار آن با چگالی ۰/۹۳۵ g.ml⁻¹ ، به کدام عدد نزدیک تر است ؟

($H = 1$ ، $N = 14$: g.mol⁻¹) (سراسری تجربی خارج - ۹۶)

(۱) ۹ (۲) ۱۲/۲ (۳) ۱۸/۲ (۴) ۲۲

۲۰۴- محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب ، به تقریب چند مولار است ؟

($H = 1$ و $C = 12$ ، $O = 16$: g.mol⁻¹) (سراسری ریاضی داخل - ۹۸)

(۱) ۳/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۵- غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر ۱۰۶۰۰ ppm است . اگر چگالی این نمونه آب برابر ۱/۰۵ g.ml⁻¹

باشد ، غلظت تقریبی یون سدیم در آن ، چند مولار است ؟ ($Na = 23$: g.mol⁻¹) (سراسری ریاضی داخل - ۹۷)

(۱) ۰/۲۳ (۲) ۰/۳۶ (۳) ۰/۴۸ (۴) ۰/۶۵

$$a = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$C_M = \frac{10 \cdot a \cdot d}{M}$$

۲۰۶- اگر ۴ گرم سدیم هیدروکسید در ۱۰۶ گرم آب خالص حل شود و محلولی با چگالی $1/1 \text{ g.ml}^{-1}$ به دست آید ، غلظت این محلول چند مول بر لیتر است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۶)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $1/2$ (۴) $2/2$

۲۰۷- اگر $5/6$ گرم پتاسیم هیدروکسید در آب $44/9$ گرم آب حل شود و محلولی با چگالی $1/01 \text{ g.ml}^{-1}$ به دست آید ، غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۷)

(۱) $0/1$ (۲) $0/2$ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۰۸- انحلال پذیری آمونیاک در آب در دمای معین ، برابر 47 g در 100 g آب است . محلول سیرشده ی آن در این دما در آب ، به تقریب چند مولار است ؟ (چگالی محلول $0/9 \text{ g.ml}^{-1}$ فرض شود و $H = 1$ ، $N = 14$: g.mol^{-1}) (سراسری ریاضی خارج - ۹۶)

(۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) $16/93$ (۴) $17/26$

۲۰۹- غلظت یون کلسیم برابر 1360 میلی گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است ، درصد جرمی و غلظت مولار این یون ، به ترتیب از راست به چپ ، کدام اند ؟ ($d_{\text{محلول}} = 1 \text{ g.ml}^{-1}$ و $\text{Ca} = 40$: g.mol^{-1}) (سراسری تجربی داخل - ۹۸)

(۱) $0/136$ ، $0/34$ (۲) $0/136$ ، $10^{-3} \times 0/125$ (۳) $13/6$ ، $0/34$ (۴) $13/6$ ، $10^{-3} \times 1/25$

$$C_M = \frac{c}{M} = \frac{10 \cdot a \cdot d}{M} \rightarrow c = 10 \cdot a \cdot d \rightarrow \frac{g}{L} = 10 \cdot a \cdot d \rightarrow g = 10 \cdot a \cdot d \cdot L$$

۲۱۰- اگر 400 میلی گرم ید در 31 میلی لیتر کربن تترا کلرید حل شود ، درصد جرمی ید در محلول حاصل کدام است ؟ (چگالی کربن تترا کلرید را برابر $1/6 \text{ g.ml}^{-1}$ در نظر بگیرید .) (سراسری ریاضی داخل - ۸۸)

(۱) $0/6$ (۲) $0/8$ (۳) $1/2$ (۴) $2/4$

۲۱۱- اگر هر میلی لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل $436/6$ میلی گرم از آن باشد ، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می دهد در صورتی که چگالی آن $1/18 \text{ g.ml}^{-1}$ باشد ؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۹)

(۱) ۳۵ (۲) $36/5$ (۳) ۳۷ (۴) $38/5$

۲۱۲- در 60 میلی لیتر محلول 40 درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $1/25$ گرم بر میلی لیتر ، چند گرم از این اسید وجود دارد ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۷)

(۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۲۱۳- در ۲۵ میلی لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی آمونیاک با چگالی 0.98 g.ml^{-1} ، چند مول آمونیاک وجود دارد و این محلول چند مولار است ؟ ($H = 1$ ، $N = 14$: g.mol^{-1}) (سراسری ریاضی داخل - ۹۳)

(۱) $15/7$ ، 0.49 (۲) $19/6$ ، 0.49 (۳) $15/7$ ، 0.52 (۴) $19/6$ ، 0.52

۲۱۴- ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی ۴۰٪ و چگالی 1.12 g.ml^{-1} ، چند مولار است و چند مول سولفوریک اسید را می تواند خنثی کند ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۸)

(۱) $11/2$ ، 0.56 (۲) $11/2$ ، $5/6$ (۳) $1/24$ ، 0.62 (۴) $12/4$ ، $6/2$

۲۱۵- برای تهیه ی $6/72$ لیتر گاز کلر در شرایط STP از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکریک اسید ، چند میلی لیتر محلول ۱۴/۶ درصد جرمی اسید با چگالی 1 g.ml^{-1} مصرف می شود ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۹)

(۱) ۲۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۳۲۵

۲۱۶- اگر ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی 1.01 g.ml^{-1} با 0.76 گرم آهن (II) سولفات واکنش دهد ، غلظت محلول سدیم هیدروکسید برابر چند ppm است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۲)

($H = 1$ و $O = 16$ ، $Na = 23$ ، $S = 32$ ، $Fe = 56$: g.mol^{-1})

(۱) $68/4$ (۲) $79/2$ (۳) $85/6$ (۴) $89/3$

۲۱۷- اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول HCl با چگالی 1.1 g.ml^{-1} ، با ۱۰ میلی گرم کلسیم کربنات واکنش دهد ، غلظت محلول اسید برحسب ppm کدام است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۱)

($H = 1$ و $C = 12$ ، $O = 16$ ، $Cl = 35/5$ ، $Ca = 40$: g.mol^{-1})

(۱) $56/26$ (۲) $66/36$ (۳) $72/42$ (۴) $78/14$

۲۱۸- اگر چگالی محلول ۱۰ مولار پتاسیم هیدروکسید برابر 1.25 g.ml^{-1} باشد ، ۱۰۰ گرم از این محلول دارای چند مول پتاسیم هیدروکسید است و با چند میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار نیتریک اسید ، واکنش می دهد ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۵)

($KOH = 56$: g.mol^{-1})

(۱) 4000 ، 0.5 (۲) 5000 ، 0.5 (۳) 4000 ، 0.8 (۴) 5000 ، 0.8

۲۱۹- درصد جرمی NaOH در محلول ۶ مولار آن با چگالی 1.2 g.ml^{-1} ، کدام است و ۱۰ گرم از این محلول ، چند مول سولفوریک اسید را به طور کامل ، خنثی می کند ؟ ($H = 1$ ، $O = 16$ ، $Na = 23$: g.mol^{-1}) (سراسری تجربی داخل - ۹۶)

(۱) 0.2 ، 20 (۲) 0.25 ، 20 (۳) 0.25 ، $25/4$ (۴) 0.2 ، $25/4$

۲۲۰- در هر لیتر از محلول غلیظ HCl با چگالی 1.2 g.ml^{-1} و درصد جرمی ۳۶/۵٪ ، چند لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP حل شده است ؟ ($H = 1$ ، $Cl = 35/5$: g.mol^{-1}) (سراسری ریاضی داخل - ۹۶)

(۱) $22/4$ (۲) $26/88$ (۳) 224 (۴) $268/8$

۲۲۱- غلظت یون برمید در یک نمونه آب دریا برابر ۶۰ ppm است. اگر چگالی آب دریا برابر $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، غلظت این یون در این نمونه به تقریب چند مولار است و برای استخراج هر کیلوگرم برم، به تقریب چند تن از این آب، لازم است؟

(بازده درصدی فرایند استخراج را ۸۳٪ در نظر بگیرید. $\text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $16/7, 7/5 \times 10^{-4}$ (۲) $20, 7/5 \times 10^{-4}$ (۳) $16/7, 8/25 \times 10^{-4}$ (۴) $20, 8/25 \times 10^{-4}$

۲۲۲- چند میلی لیتر از یک محلول $36/5$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر $109/5 \text{ ppm}$ شود؟

(سراسری ریاضی داخل - ۹۸)

($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ و $d_{\text{محلول}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

(۱) $0/52$ (۲) 108 (۳) $2/57$ (۴) $5/2$

چگالی و غلیظ و رقیق

۲۲۳- برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl ، چند میلی لیتر محلول $36/5$ درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول را $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۱۴ (سراسری ریاضی داخل - ۹۱)

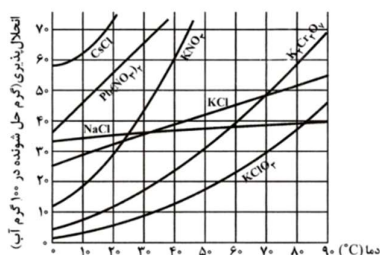
۲۲۴- برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول $0/9$ مولار H_2SO_4 ، چند میلی لیتر محلول ۹۸ درصد جرمی سولفوریک اسید تجارتي با چگالی $1/8 \text{ g.mL}^{-1}$ ، لازم است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $2/5$ (۲) $7/5$ (۳) ۵ (۴) ۱۰ (سراسری تجربی داخل - ۹۶)

انحلال پذیری

۲۲۵- انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای معین ۸۰ گرم است . چند گرم از این محلول سیر شده در همان دما دارای ۸ گرم پتاسیم نیترات است ؟

۲۲۶- از تبخیر ۲۱۰ گرم محلول سیر شده ی یک نمک ، ۶۰ گرم نمک خالص باقی مانده است . انحلال پذیری این نمک چند گرم است ؟



۲۲۷- با توجه به شکل زیر ، در ۴۰ گرم محلول سیر شده KNO_3 در دمای 40°C ، به تقریب چند گرم از این نمک وجود دارد ؟

۲۲۸- اگر از ۲۸/۵ گرم محلول سیر شده ی پتاسیم در دمای معین پس از تبخیر کامل مقدار ۳/۵ گرم نمک خشک به دست آید ، انحلال پذیری این نمک بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم آب کدام است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۷)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۲۲۹- انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای 42°C برابر ۶۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است . به تقریب ، چند مول از این نمک را باید در ۲ لیتر آب حل کرد تا محلول سیر شده ی آن در این دما به دست آید ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۷)

($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶/۰۴ (۲) ۱۲/۰۸ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۲۳۰- اگر محلول سیر شده ی شکر (ساکارز $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) در ۲۵۰ گرم آب در دمای معین تهیه شود ، جرم کل محلول برابر چند گرم و شمار مول های ساکارز حل شده به تقریب کدام است ؟ (انحلال پذیری ساکارز در این دما ، برابر ۲۰۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است ؛ $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی خارج - ۹۸)

(۱) ۲/۴ ، ۵۱۲/۵ (۲) ۲/۴ ، ۷۶۲/۵ (۳) ۱/۵ ، ۷۶۲/۵ (۴) ۱/۵ ، ۵۱۲/۵

۲۳۱- محلولی از CaSO_4 در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین ، دارای یک گرم یون کلسیم است . چند گرم دیگر $\text{CaSO}_4(s)$ در آن حل می شود ؟ (انحلال پذیری CaSO_4 در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است) (سراسری تجربی داخل - ۹۳)

($\text{Ca} = 40, \text{CaSO}_4 = 136 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) صفر (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۷ (۴) ۱/۴

انحلال پذیری و استوکیومتری

۲۳۲- انحلال پذیری گاز هیدروژن سولفید در 25°C برابر ۰/۳۴g ($P = 1 \text{ atm}$) است . ۵۰۰g آب سیر شده از این ترکیب در این شرایط ، با چند لیتر محلولی که در هر لیتر آن ۳/۰۴g آهن (II) سولفات حل شده است ، واکنش کامل می دهد ؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۴)

(۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۵

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{100a}{(100-a)M}$$

۲۳۳- محلول سیر شده ی نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی $1/2 \text{ g.ml}^{-1}$ در دمای معین ، تهیه شده است . اگر غلظت مولار آن در همان دما برابر $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد ، انحلال پذیری آن در دمای آزمایش ، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۵)

۱۶ (۴)

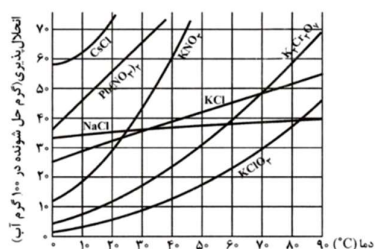
۲۰ (۳)

۲۴ (۲)

۳۰ (۱)

مقدار بلور جدا شده از محلول پر اثر کاهش دما

۲۳۴- با توجه به شکل رو به رو که تغییرات انحلال پذیری چند نمک را در دماهای مختلف در آب نشان می دهد ، اگر ۲۴ گرم محلول سیر شده ی پتاسیم نیترات با دمای 40°C را تا دمای 34°C سرد کنیم تقریباً چند گرم از این نمک از محلول خارج و به صورت بلور جدا می شود ؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۶)



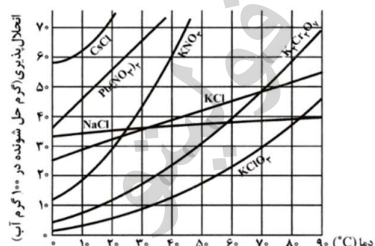
۱/۵ (۱)

۴ (۲)

۵/۲ (۳)

۶/۵ (۴)

۲۳۵- با توجه به شکل رو به رو که تغییرات انحلال پذیری چند نمک را در دماهای مختلف در آب نشان می دهد اگر ۲۶ گرم محلول سیر شده ی پتاسیم کلرات با دمای 70°C را تا دمای 14°C سرد کنیم ، تقریباً چند گرم از این نمک از محلول خارج و به صورت بلور جدا می شود ؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۶)



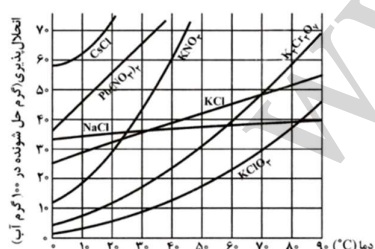
۵/۵ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

۰/۵ (۴)

۲۳۶- با توجه به نمودار زیر اگر ۷۰ گرم محلول سیر شده ی پتاسیم دی کرومات در دمای 60°C تا دمای 35°C سرد شود ، حدود چند گرم از آن به صورت بلور از محلول جدا می شود ؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۹)



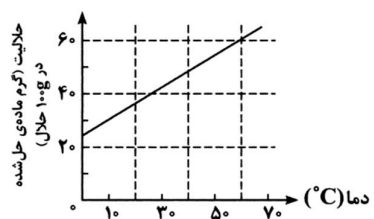
۶ (۱)

۸ (۲)

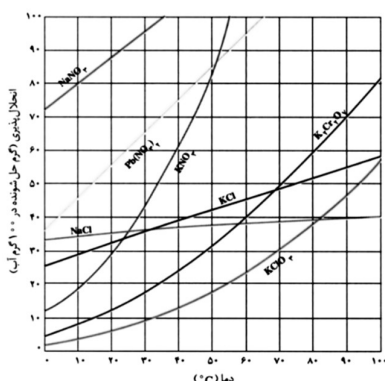
۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

۲۳۷- بر اساس نمودار مقابل بر اثر سرد کردن ۲۰ گرم از محلول سیر شده از یک ماده ی جامد در دمای 60°C تا دمای 28°C با تقریب ، چند گرم از ماده ی حل شده از محلول جدا و ته نشین می شود ؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۹)



- (۱) ۱/۲
(۲) ۲/۵
(۳) ۲/۱
(۴) ۲/۹



۲۳۸- با توجه به نمودار رو به رو ، با سرد کردن ۹۰۰g محلول سیر شده ی پتاسیم کلرات از دمای 94°C تا دمای 32°C و جداسازی مواد جامد ، وزن محلول باقی مانده به تقریب چند گرم خواهد بود ؟

(سراسری ریاضی داخل - ۹۴)

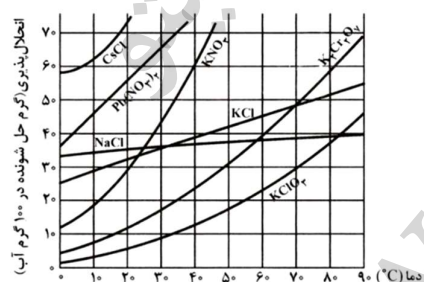
- (۱) ۵۰۰
(۲) ۵۵۰
(۳) ۶۰۰
(۴) ۶۶۰

۲۳۹- در یک فرایند شیمیایی ، پتاسیم دی کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای 90°C به دست می آید . با کاهش دمای محلول به 25°C ، چند درصد آن رسوب می کند و درصد جرمی آن در محلول باقیمانده ، به تقریب کدام است ؟ (انحلال پذیری این ماده در 90°C و 25°C به ترتیب برابر ۷۰ و ۱۴ گرم در ۱۰۰g آب است .)

- (۱) ۱۲/۳ ، ۹۰ (۲) ۲۰ ، ۹۰ (۳) ۲۰ ، ۸۰ (۴) ۸۰ ، ۱۲/۳ (سراسری تجربی داخل - ۹۴)

۲۴۰- با توجه به شکل رو به رو ، محلول سیر شده ای از پتاسیم دی کرومات ($M = 292 \text{ g.mol}^{-1}$) در ۵۰۰ گرم آب در دمای 90°C تهیه شده است . در کدام دما برحسب درجه ی سلسیوس ، غلظت محلول به حدود 1 mol.L^{-1} می رسد و در این دما چند گرم از این نمک رسوب می کند ؟

(از تغییر حجم چشم پوشی شود و چگالی آب 1 g.ml^{-1} است .)



- (۱) ۵ ، ۳۵
(۲) ۵۸ ، ۲۰
(۳) ۲۵۰ ، ۳۵
(۴) ۲۸۷ ، ۲۰

مقدار گاز آزاد شده از محلول بر اثر افزایش دما

۲۴۱- با توجه به داده های جدول زیر ، اگر یک تن آب از دمای صفر درجه ی سلسیوس تا دمای 40°C گرم شود ، در شرایطی که حجم مولی گازها $22/4$ لیتر است ، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن از آن آزاد می شود ؟
(سراسری ریاضی خارج - ۹۲) $(0 = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

انحلال پذیری O_2 (mg / kg H_2O)	دمای آب ($^{\circ}\text{C}$)
۱۴/۵	۰/۰
۹/۰۷	۲۰/۰
۶/۵	۴۰/۰

(۱) ۴/۵

(۲) ۵/۶

(۳) ۱۰/۲

(۴) ۱۱/۲

۲۴۲- با افزایش دمای دو کیلوگرم آب سیر شده از گاز کلر از 20°C تا 53°C ، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP آزاد می شود و چند گرم کلر در محلول باقی می ماند ؟ (انحلال پذیری کلر در آب در دماهای 20°C و 53°C به تقریب برابر $0/73$ و $0/375$ گرم در 100g آب است ؛ $\text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی خارج - ۹۴)

(۱) ۳/۷۵ ، ۲/۲۴

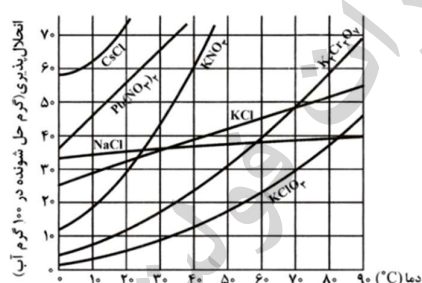
(۲) ۷/۵ ، ۲/۲۴

(۳) ۴/۴۸ ، ۳/۷۵

(۴) ۴/۴۸ ، ۷/۵

گرم نمک را می دهند و دما را می خواهند !

۲۴۳- با توجه به نمودار رو به رو ، محلول ۴۵ گرم پتاسیم کلرید در 100 گرم آب در کدام دما سیر نشده و در کدام دما فرا سیر شده است ؟
(سراسری تجربی داخل - ۸۵)



(۱) ۶۵ ، ۷۰

(۲) ۷۰ ، ۵۰

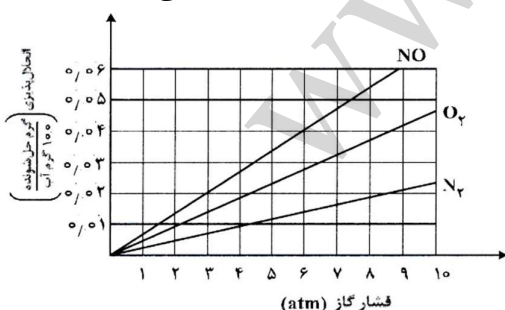
(۳) ۶۵ ، ۶۰

(۴) ۶۰ ، ۵۰

اگر در مسائل محلول اطلاعات سوال کم بود ، از تعاریف استفاده کنید .

۲۴۴- برای تهیه ی محلول $1/5$ مولار نیتریک اسید چند گرم اسید لازم است ؟ $(\text{HNO}_3 = 63 \text{ g.mol}^{-1})$

۲۴۵- با توجه به نمودار زیر ، به تقریب در چه فشاری در دمای ثابت ، غلظت NO در آب به $0/01$ مولار می رسد ؟

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

(سراسری ریاضی خارج - ۹۸)

(۱) ۴

(۲) ۴/۴

(۳) ۵/۸

(۴) ۷

انواع مسائل محلول از منظر آرطا، در یک نگاه

۱. درصد جرمی

- ✓ درصد جرمی و کاربرد آن در زندگی
- ✓ درصد جرمی و سه گام
- ✓ درصد جرمی، درصد حجمی، درصد مولی

۲. ppm

- ✓ ppm و کاربرد آن در زندگی
- ✓ ppm و معادله تفکیک یونی
- ✓ ppm و سه گام

$$c = \frac{g}{L} \quad ۳.$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = a \times 10^4 = \frac{mg}{L} \quad ۴.$$

$$C_M = \frac{mol}{L} \quad ۵.$$

- ✓ مولار و معادله تفکیک یونی
- ✓ دستگاه اندازه گیری قند خون

$$\text{چگالی} \left(\frac{g}{mL} \right) \quad ۶.$$

- ✓ چگالی و نداشتن درصد جرمی
- ✓ $C_M = \frac{c}{M} = \frac{ad}{M}$
- ✓ چگالی و سه گام
- ✓ چگالی و غلیظ - رقیق

۷. انحلال پذیری

- ✓ انحلال پذیری و سه گام
- ✓ انحلال پذیری و درصد جرمی
- ✓ مقدار بلور جدا شده از محلول بر اثر کاهش دما
- ✓ مقدار گاز آزاد شده از محلول بر اثر افزایش دما
- ✓ گرم نمک را می دهند و دما را می فوهند

۸. اگر در مسائل محلول، اطلاعات سوال کم بود از تعاریف استفاده می کنیم

سایت رسمی انتشارات فولیتو
WWW.FULLITO.COM

نکته: مجموع اعداد باید ۱ شود.

۱)

$$\begin{array}{r} 0.175 \\ 35 \end{array} \times \begin{array}{r} 0.25 \\ 37 \\ 15 \end{array} \Rightarrow 35, 5$$

۲)

$$\begin{array}{r} 0.5 \\ 84 \end{array} + \begin{array}{r} 0.3 \\ 85 \\ 0.3 \end{array} + \begin{array}{r} 0.2 \\ 86 \\ 0.4 \end{array} \Rightarrow 84, 7$$

۳)

$$\begin{array}{r} 0.8 \\ 84 \end{array} \xrightarrow{0.2} x \Rightarrow 84, 4$$

$$\begin{array}{r} 86 \\ 0.4 \end{array} \Rightarrow x = 0.2$$

۴)

$$\begin{array}{r} 0.9 \\ 14 \end{array} \xrightarrow{x} 14, 2$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 0.2 \end{array} \Rightarrow x = 0.1$$

$$\frac{0.1}{0.9} = \frac{1}{9}$$

گزینه ۲

۵)

$$X_1: \begin{array}{c} p \\ 19 + 20 = 39 \end{array} \quad X_2: \begin{array}{c} p \\ 19 + 22 = 41 \end{array}$$

۱۹ ← تعداد مردان

$$\begin{array}{r} 0.95 \\ 39 \end{array} \xrightarrow{x} 39, 1$$

$$\begin{array}{r} 41 \\ 0.1 \end{array} \Rightarrow x = 0.05$$

۶ گزینۀ ۲

$$\begin{array}{ccc} 0.1 & 0.2 & 0.7 \\ x & 38 & 36 \\ -14 & & \end{array} \Rightarrow 36.8$$

باید ۰.۴ باشد

بین اختلاف x باید ۴ باشد که
ضریب را ۰.۴ بشود بنابراین x برابر ۴ خواهد بود

$$4 - 18 = 22$$

گزینۀ ۲

۷

$$\begin{array}{ccc} 0.3 & & \\ x & 0.3 - x & \\ 0.1 & -2 & \Rightarrow 2.5 \\ 21 & 22 & \\ x & 0.6 - 2x & \Rightarrow x + 0.6 - 2x = 2.5 \Rightarrow x = -1 \end{array}$$

۸ گزینۀ ۲

$$\begin{array}{ccc} 0.8 & & \\ x & 0.8 - x & \\ 0.4 & 0.4 & \Rightarrow 8.4 \\ 16 & 18 & \\ 2x & 3.2 - 4x & \Rightarrow 3.2 - 2x = 8.4 \Rightarrow x = 0.4 \end{array}$$

گزینۀ ۲

۹ رابدها را
گزینۀ ۲

$$\begin{array}{ccc} 0.25 & & \\ 0.75 & & \\ 35 & & \end{array} \Rightarrow 35.5$$

گزینۀ ۲

$$\begin{array}{l} 25 \text{ Cl} \cdot 0.25 = \frac{5}{2} \leftarrow \text{فردانی} \\ 35 \text{ Cl} \cdot 0.75 = \frac{15}{2} \leftarrow \text{آنها مانعید} \end{array}$$

نکته: هر چه فردانی ایندوتوب بیشتر، آن ایندوتوب باید کمتر

۱۰ گزینۀ ۲

$$\begin{array}{ccc} 0.2 & & \\ 0.8 & & \\ 10 & & \end{array} \Rightarrow 1.8$$

$$\begin{array}{l} 6 \text{ تا ۱۰} \leftarrow \text{فردانی} \\ 26 \text{ تا ۳۰} \leftarrow \text{آنها مانعید} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 11 \text{ B} \cdot 0.2 = \frac{6}{3} \\ 10 \text{ B} \cdot 0.8 = \frac{24}{3} \end{array}$$

⑪

کرنش ۴

$\begin{array}{r} ۰.۱ \\ ۲۴ \\ \hline \end{array}$
 $\Rightarrow ۲۶,۷$
 $\Rightarrow x = ۰,۹$

$\left. \begin{array}{l} ۰.۹ \Rightarrow ۲۷ \\ \text{منفی ۰.۱} \Rightarrow ۲۳ \end{array} \right\} \Rightarrow ۲۷$

⑫

کرنش ۲

$\begin{array}{r} ۰.۲ \\ ۳۵ \\ \hline \end{array}$
 $\Rightarrow ۳۶,۶$

$\begin{array}{r} ۰.۱ \\ ۴۵ \\ \hline \end{array}$
 $\Rightarrow ۴۶,۸$

$A_2 X_3 : 2(46,8) + 3(36,6) = 93,6 + 109,8 = 203,4$

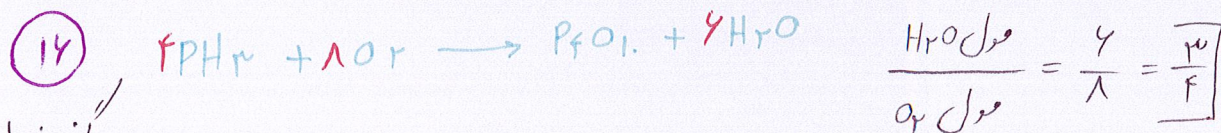
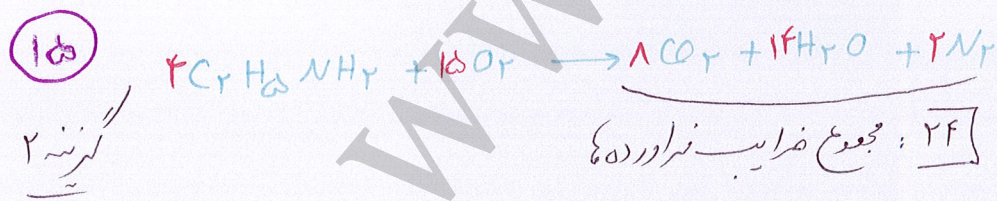
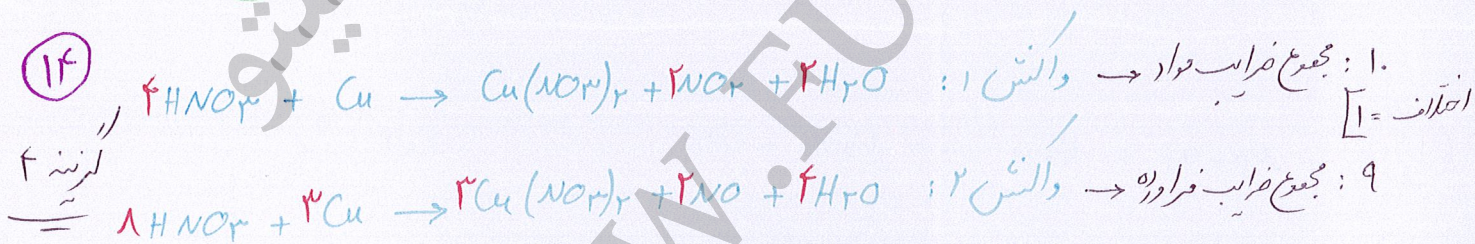
⑬

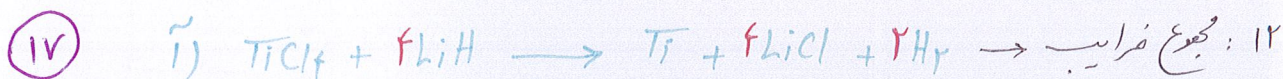
کرنش ۲

$\begin{array}{r} ۰.۲ \\ ۳۵ \\ \hline \end{array}$
 $\Rightarrow ۳۶,۶$

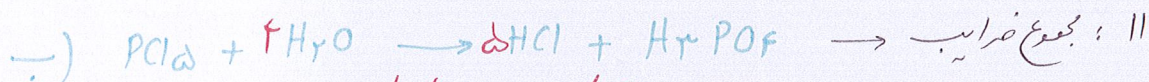
$\Rightarrow \frac{36,6}{3} = 12,2$

$\text{هر یک مول } ۳۶,۶ \text{ گرم}$



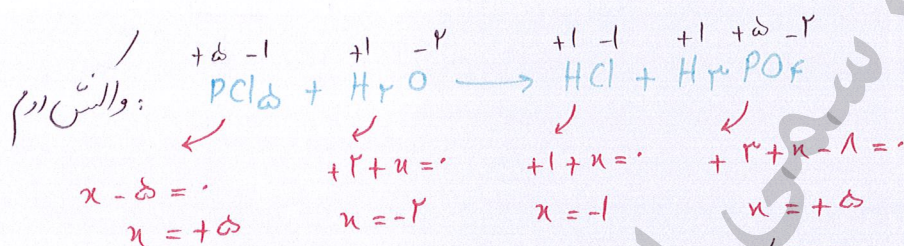


گزینه ۴

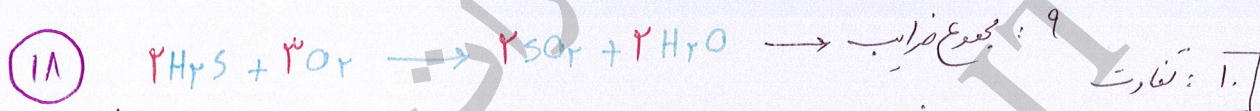


گزینه ۱: نادرست، با انجام واکنش (ب) رواید H_3PO_4 ، HCl تولید می شوند و pH (پایین) می آید.
 فنویکساید هیدروکلریکاید
 ضعیف قوی
 $\alpha = 1 \quad 0.2 \alpha 1$

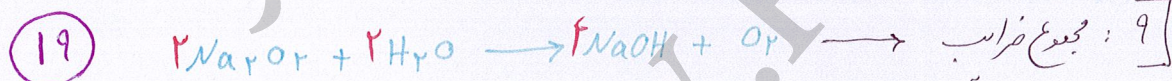
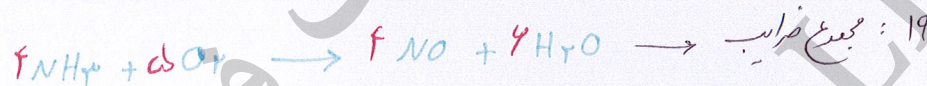
گزینه ۲: نادرست، در واکنش اول چون غنوبه حالت آزار وجود دارد (H₂) پس تغییر عدد اکسایش را رسم.



* در واکنش دوم عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نکرده است!
 ۲ مول گاز H₂ }
 ۵ مول گاز HCl }
 گزینه ۳:



گزینه ۴

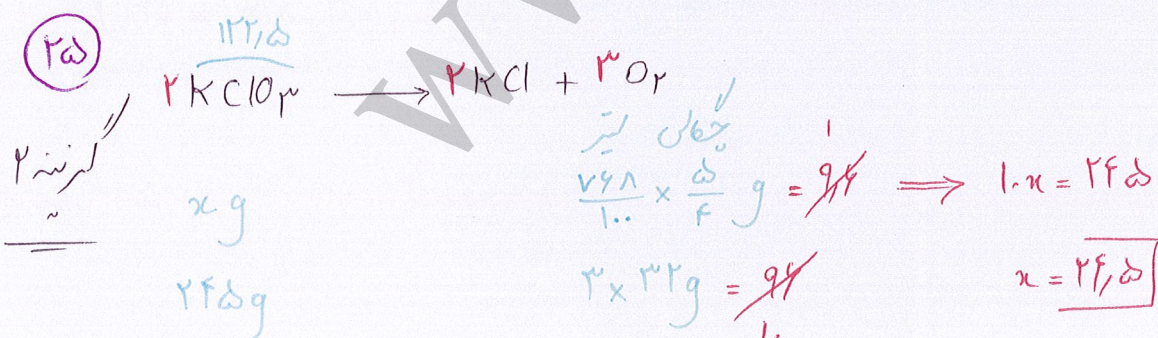
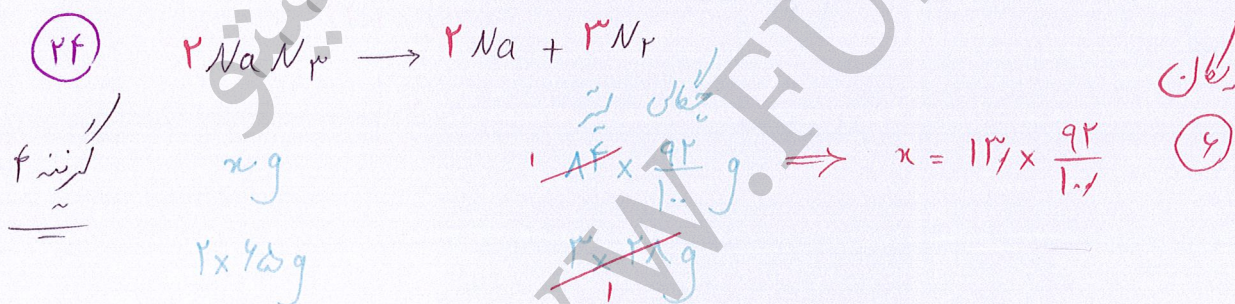
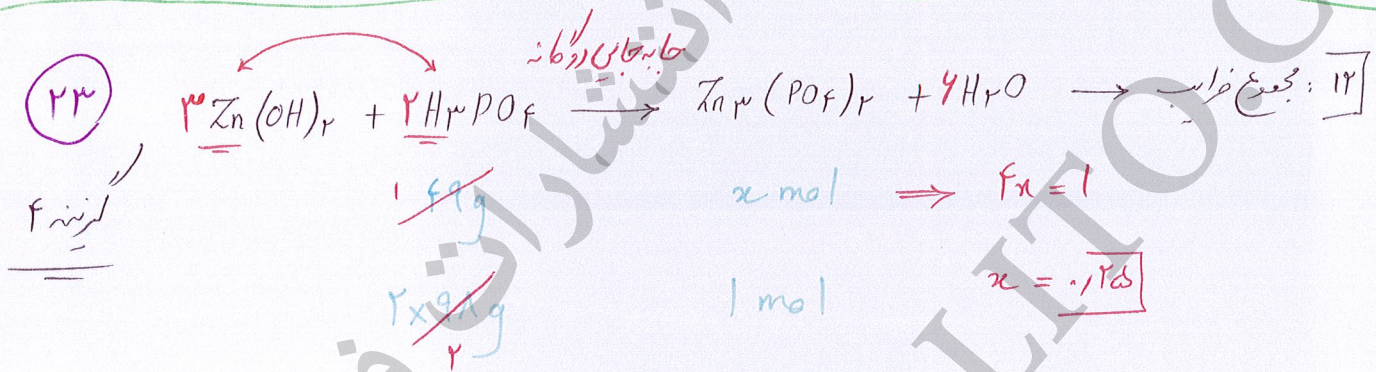
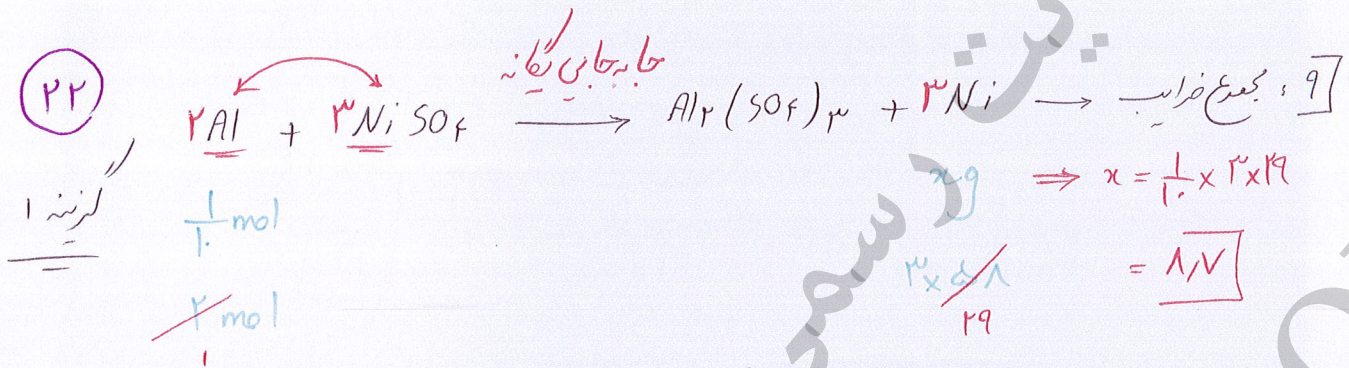
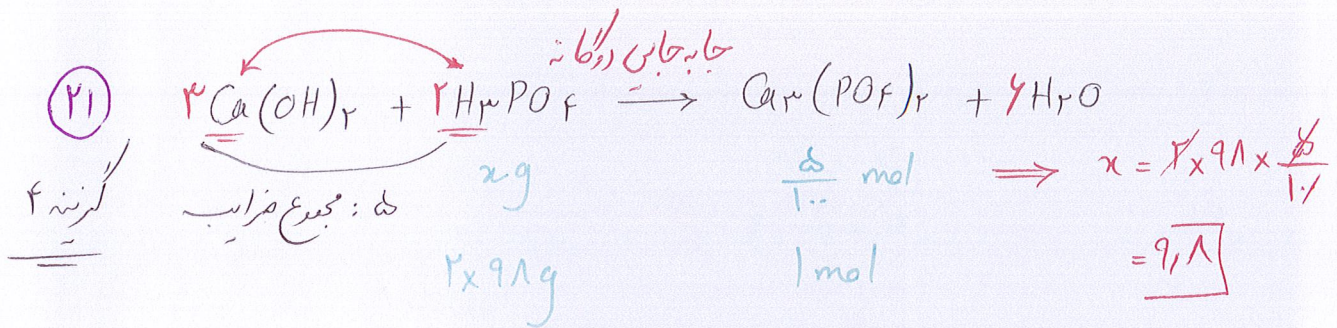


گزینه ۲

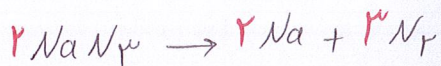


گزینه ۳

بسیار ضریب



۲۶



کرنه ۴

$$\frac{45}{1}g$$

$$2 \times 45g$$

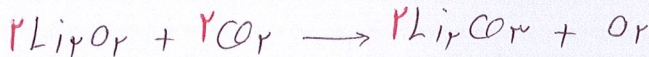
$$x \times \frac{39}{1}g$$

$$3 \times 28g$$

$$\Rightarrow 2x = 14$$

$$x = 7$$

۲۷



کرنه ۲

$$2 \times 1 \text{ mol}$$

$$1 \times 1 \text{ mol}$$

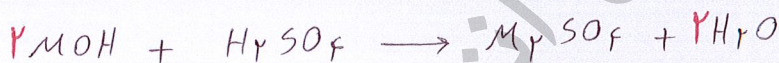
$$x \times \frac{14}{1}g$$

$$1 \times 32g$$

$$\Rightarrow \frac{x}{1} = 24$$

$$x = 24$$

۲۸



$M^+ \leftarrow \text{IA}$

کرنه ۱

$$fg$$

$$x(M+17)g$$

$$v, 1g$$

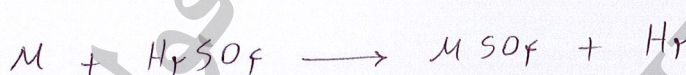
$$2M+94g$$

$$x(M+41)$$

$$\Rightarrow f(M+41) = v, 1(M+17)$$

$$M = 23$$

۲۹



$M^{2+} \leftarrow \text{II}$

کرنه ۳

$$\frac{1.42}{1} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol}$$

$$\frac{1.42}{1}g$$

$$M+94g$$

$$\Rightarrow 1.42(M+94) = 1.42$$

$$M = 112, 4$$

۳۰



کرنه ۲

$$\frac{159}{1}g$$

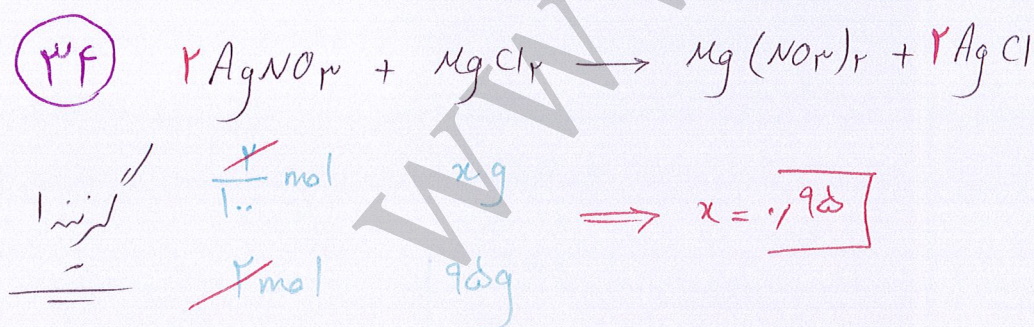
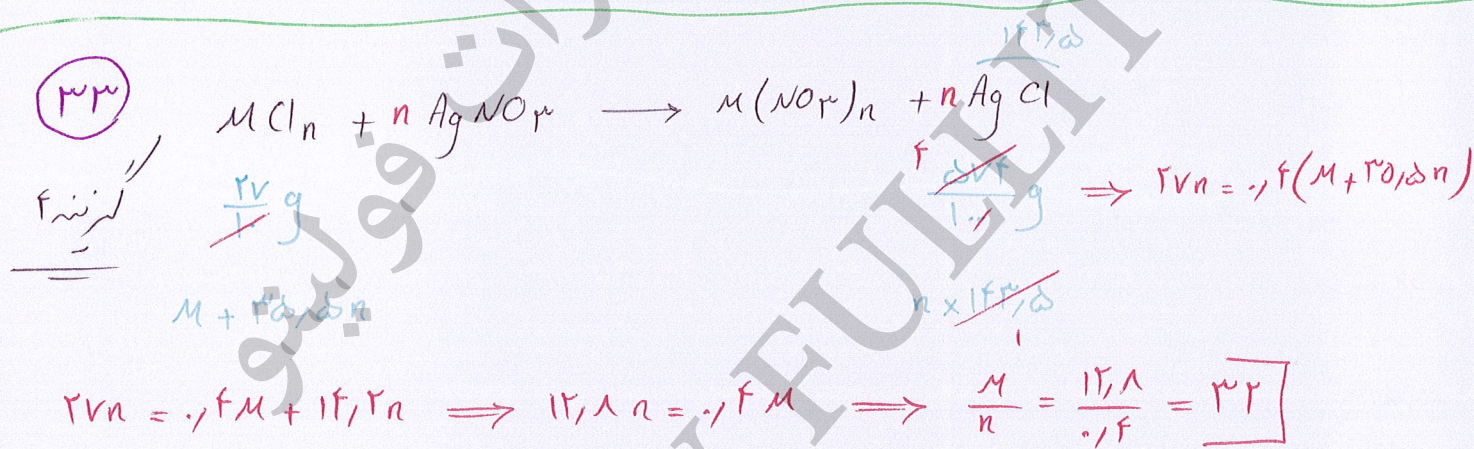
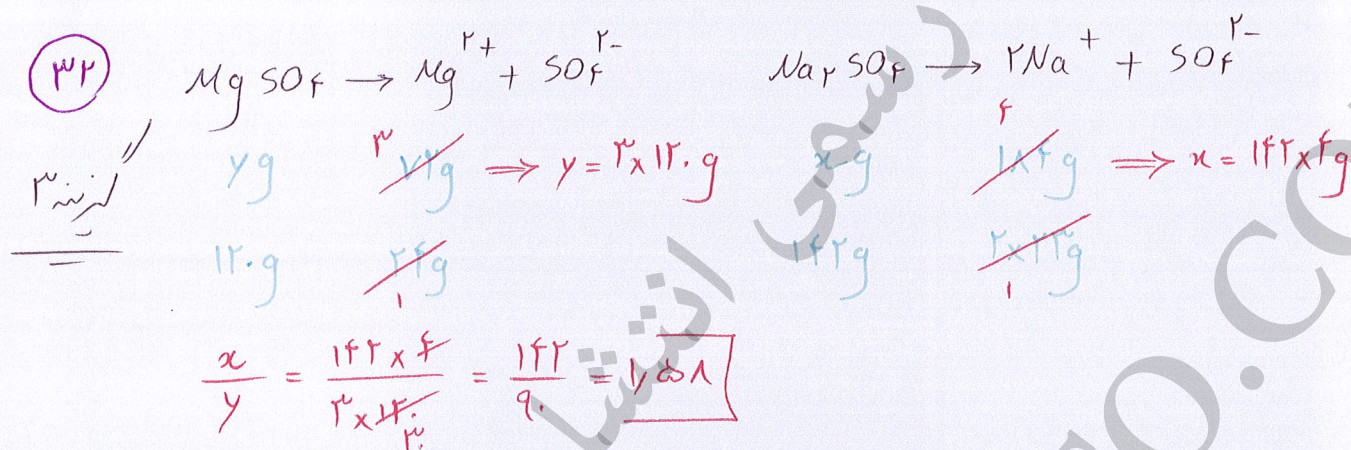
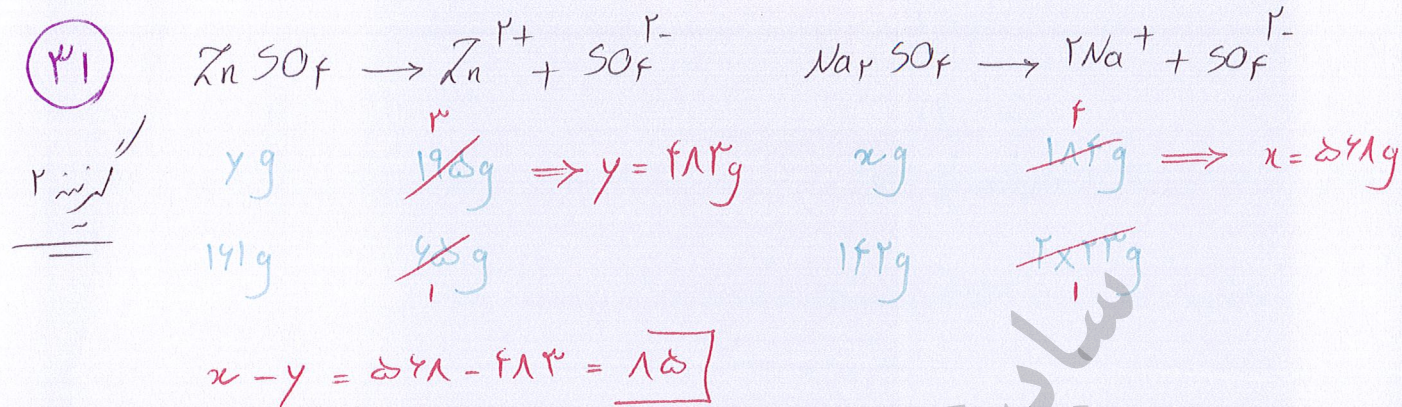
$$M+41g$$

$$2 \times 141g$$

$$M+192g$$

$$\Rightarrow 159(M+192) = 2 \times 141(M+41)$$

$$M = 91$$





کفریہ ۲



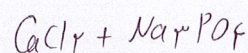
الفرقة ٢



کفریہ



کتابخانه



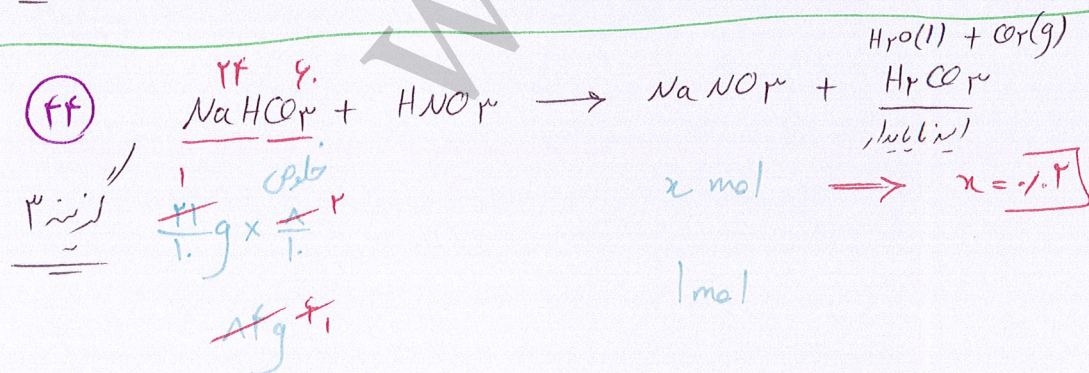
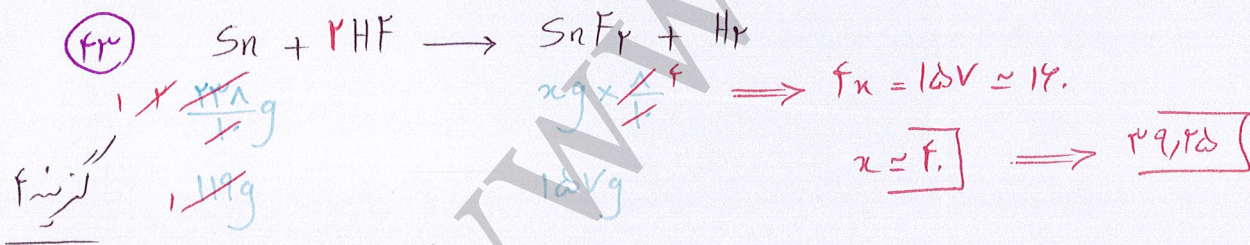
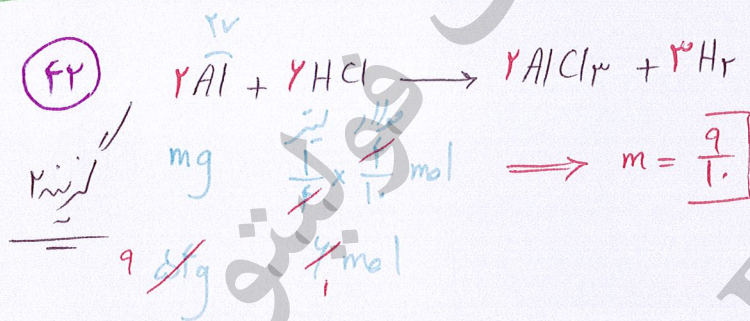
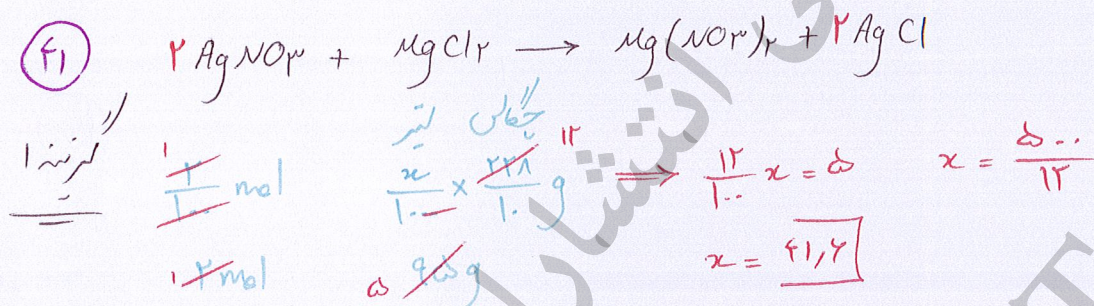
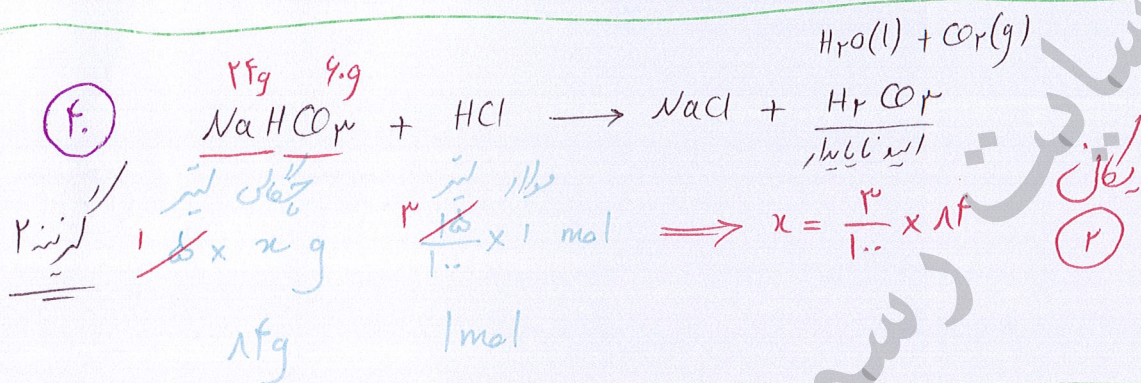
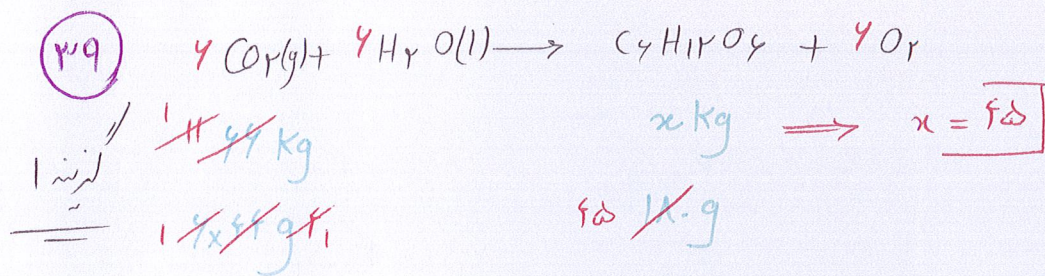
عدد آونگارده $\sim \text{mol} \sim N_A$: 6.02×10^{23}

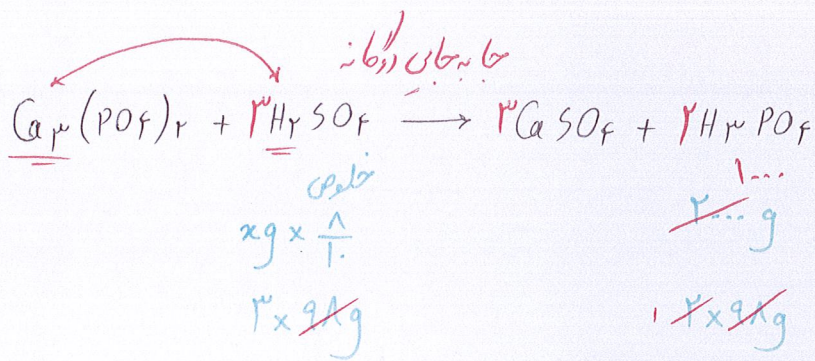
یون های آب پیوسته: یعنی یون های که با مولکول های آب احاطه شده

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

 Ca^{2+}

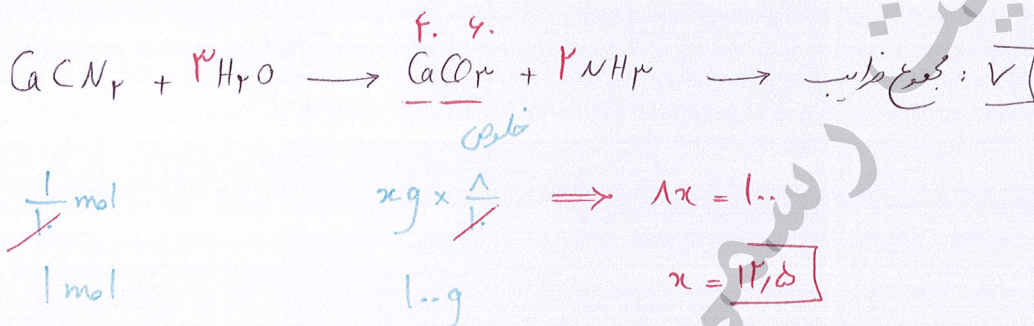
 PO_4^{3-}





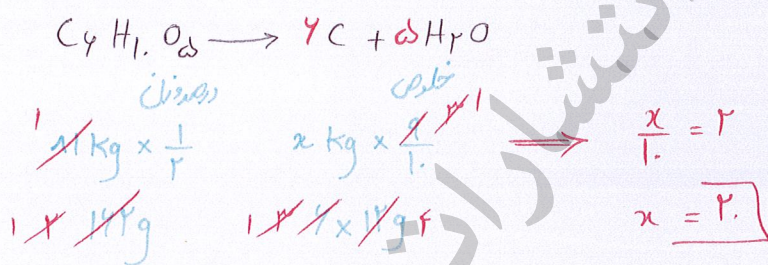
(f5)

گزینه ۴



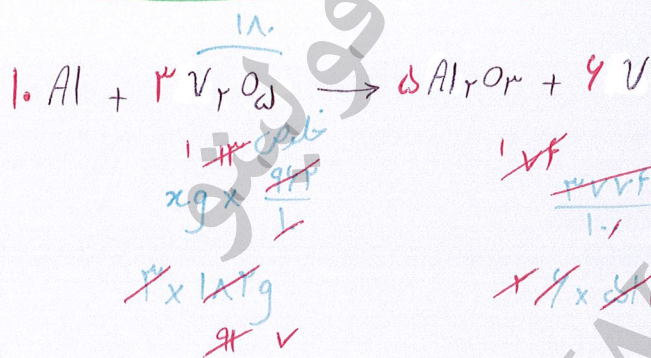
(f6)

گزینه ۴



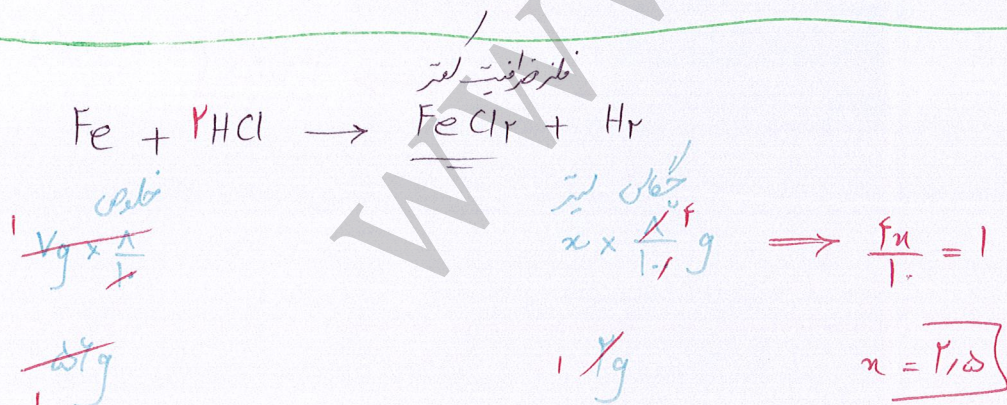
(f7)

گزینه ۲



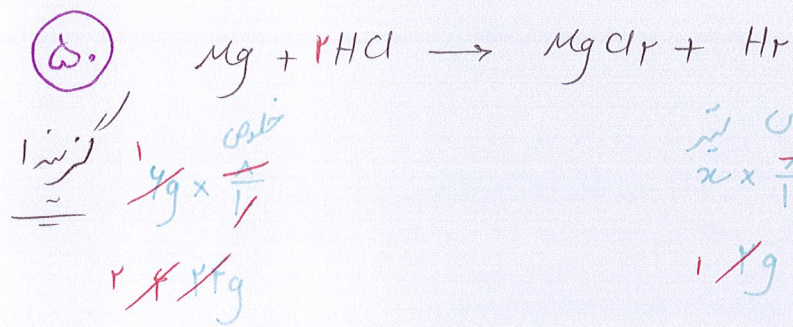
(f8)

گزینه ۲

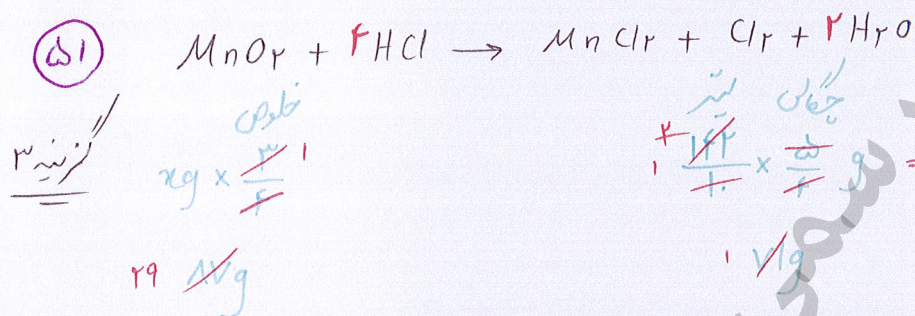


(f9)

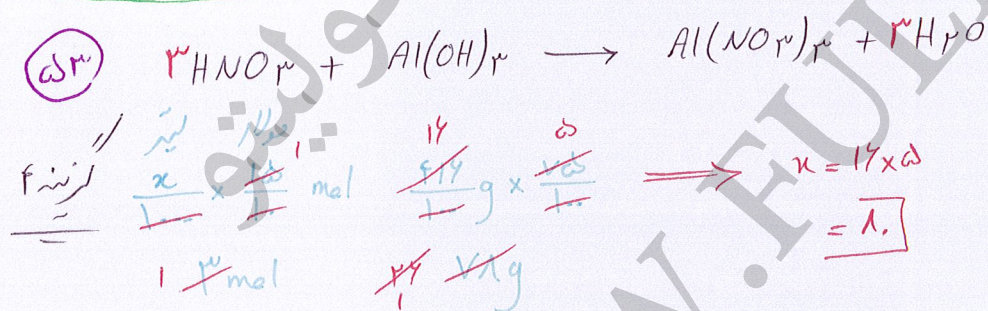
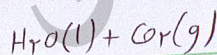
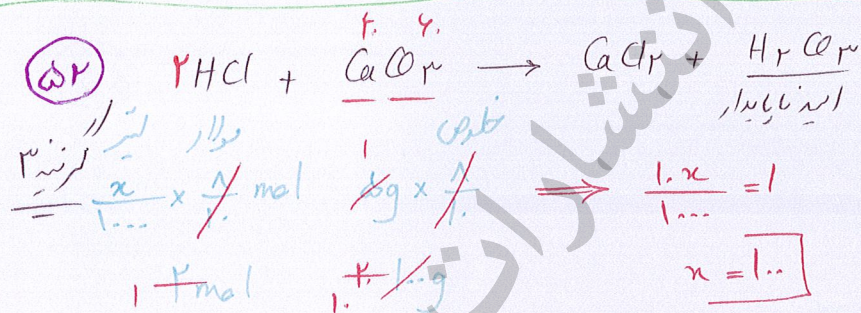
گزینه ۳



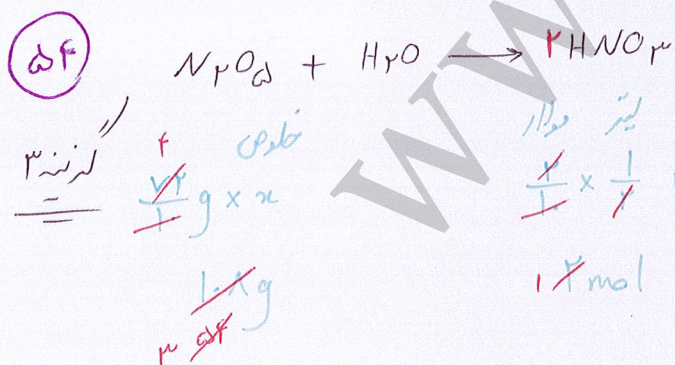
چکال ۱ / ۲
 $\frac{1}{2} \times \frac{2}{1} = 1$
 $\frac{2}{1} \times \frac{1}{2} = 1$
 $x = 2$



چکال ۱ / ۲
 $\frac{1}{2} \times \frac{2}{1} = 1$
 $\frac{2}{1} \times \frac{1}{2} = 1$
 $x = 4$

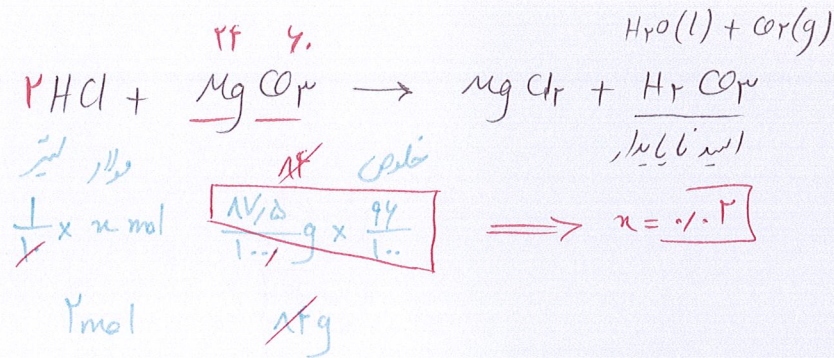


$x = 1 \times 3$
 $x = 3$



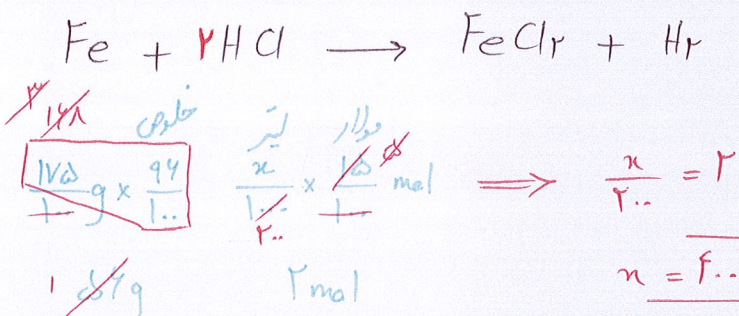
چکال ۱ / ۲
 $\frac{1}{2} \times \frac{2}{1} = 1$
 $\frac{2}{1} \times \frac{1}{2} = 1$
 $x = 2$

$x = \frac{2}{1} = 2$



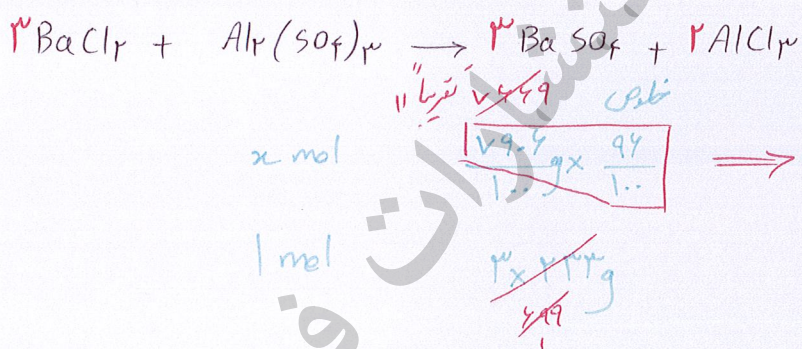
۵۵

گزینه ۳



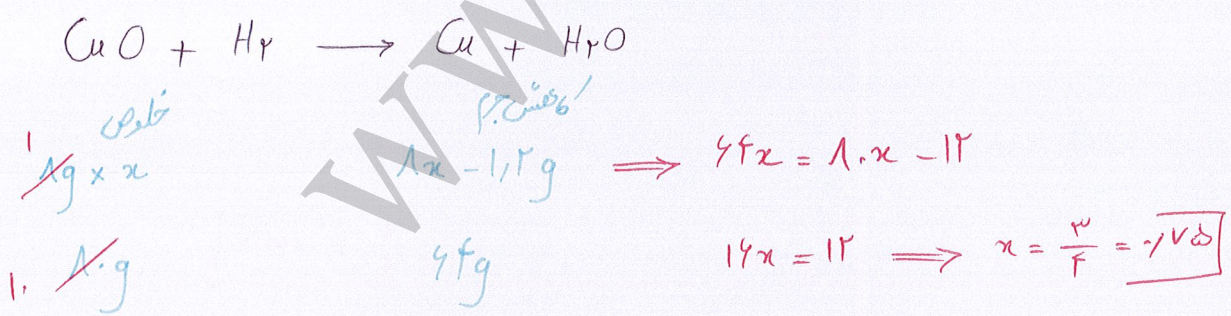
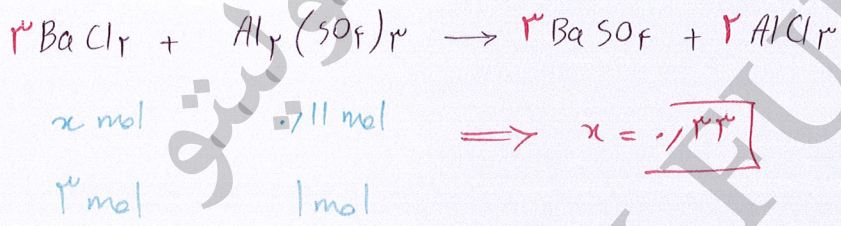
۵۶

گزینه ۳



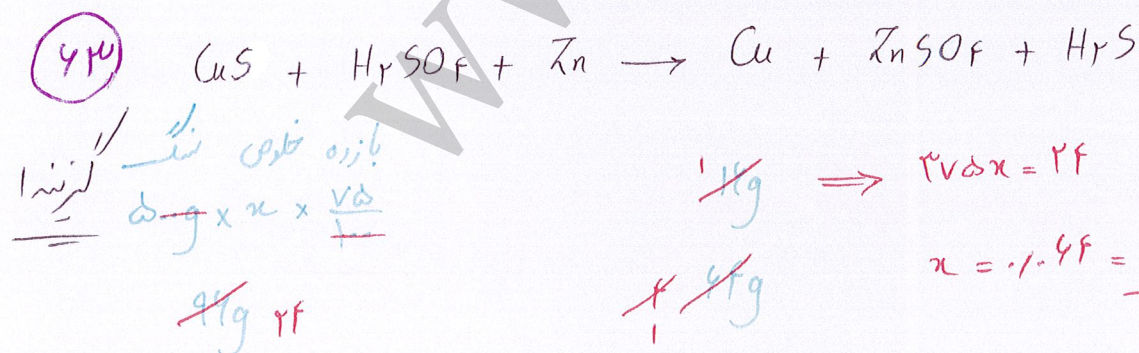
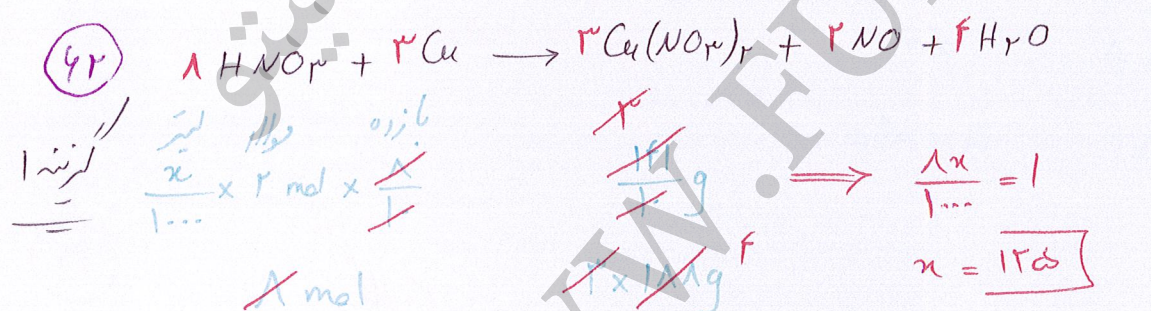
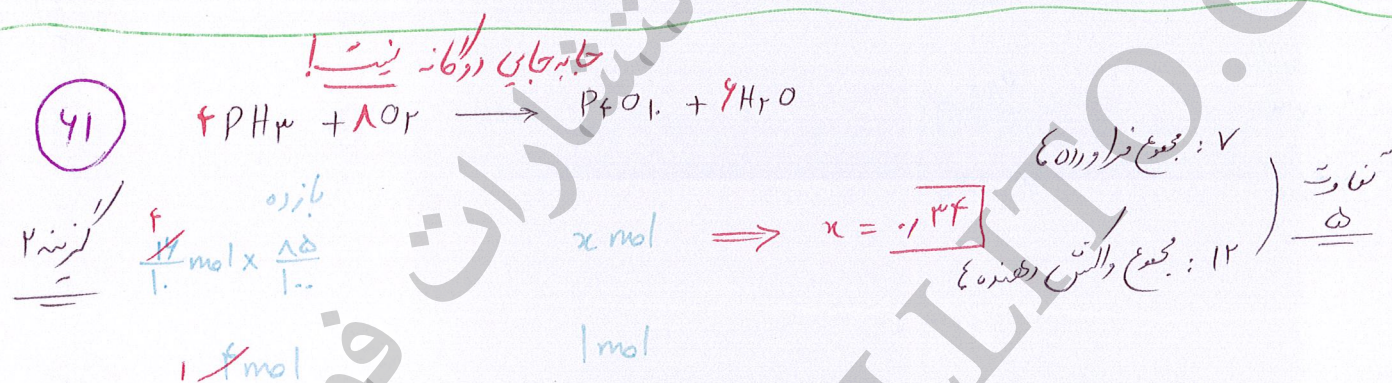
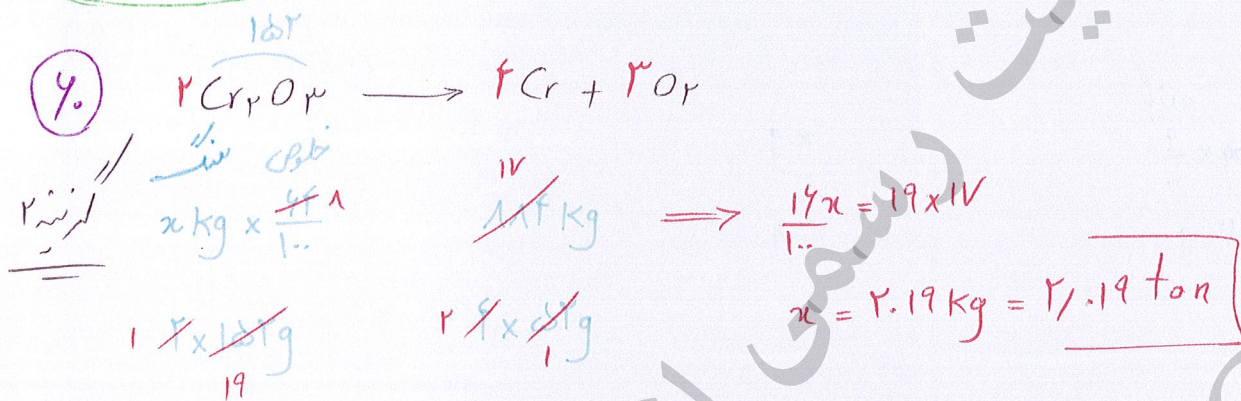
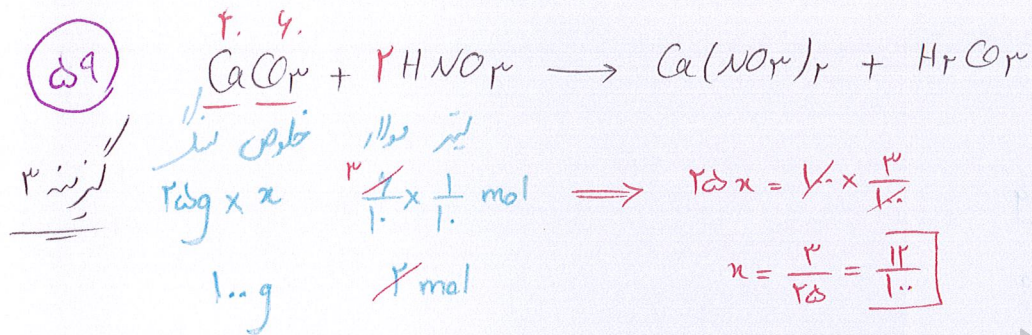
۵۷

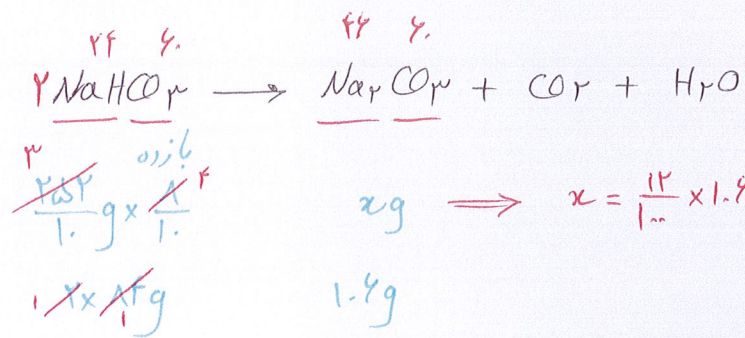
گزینه ۴



۵۸

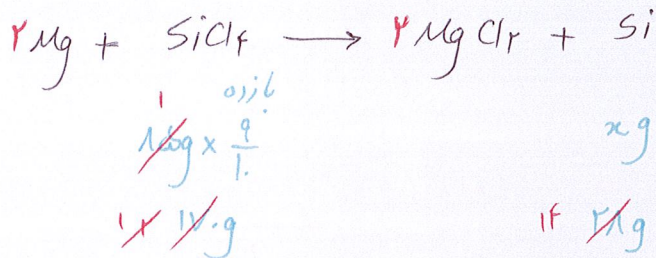
گزینه ۲





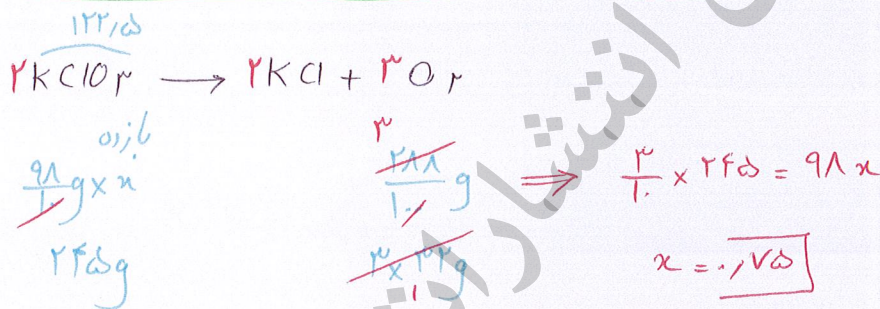
بکال
(۲)

(۶۴)
گزینه ۱

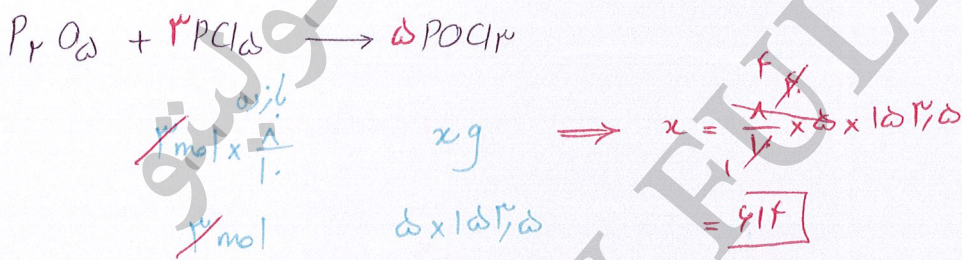


بکال
(۶)

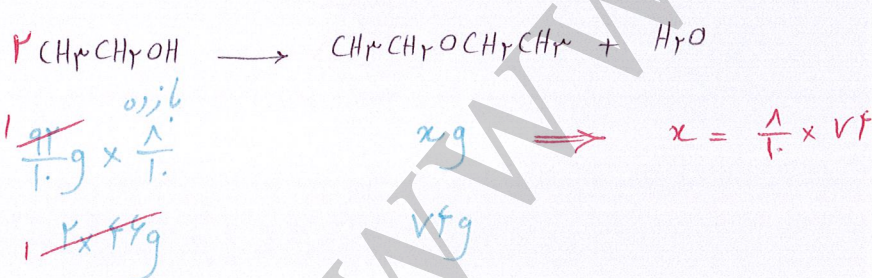
(۶۵)
گزینه ۱



(۶۶)
گزینه ۱

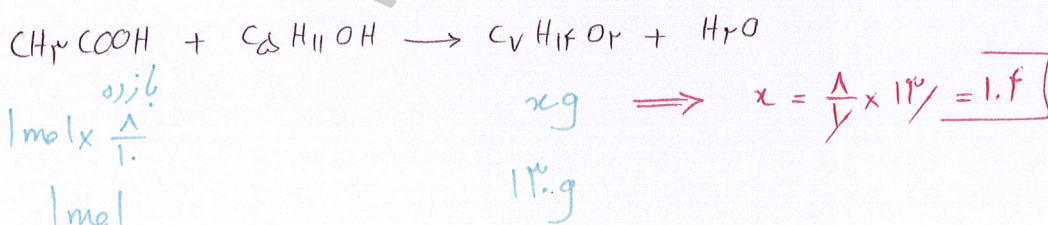


(۶۷)
گزینه ۳



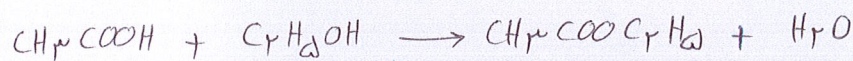
بکال
(۲)

(۶۸)
گزینه ۱



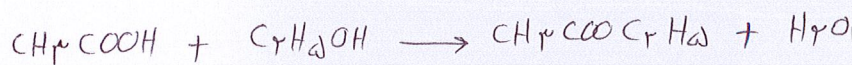
(۶۹)
گزینه ۱

۷۰
گزینه ۱



بازره
 $\Delta \text{mol} \times x$
1 mol

$\frac{4}{1} \times \frac{1}{1} g \Rightarrow \Delta x = 4$
 $x = 11\%$

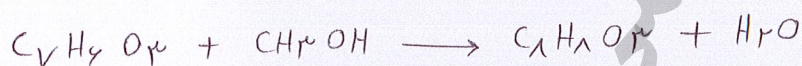


$x = 11 \times 4$
 $= 44\%$

$\leftarrow x g$
11g

$\frac{4}{1} \times \frac{1}{1} g$
 $\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} g$

۷۱
گزینه ۴



بازره
 $\frac{1}{1} \times \frac{9}{1} \text{ mol} \times x$
1 mol

$x g$
 $\frac{9}{1} \times \frac{1}{1} g$

$\Rightarrow x = \frac{9}{1} \times 72$
 $= 648$

چون هر ۲ گزین
۴ را برای ۶، ۳
آهسته پس
می گیریم

۷۲
گزینه ۴

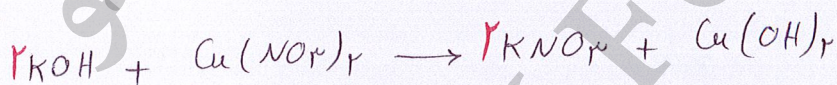


بازره
 $\frac{1}{1} \times \frac{5}{1} \text{ mol} \times x$
1 mol

$\frac{95}{1} g$
 $\frac{233}{1} g$

$\Rightarrow \Delta x = 61$
 $x = \frac{61}{5}$
 $= 12\%$

۷۳
گزینه ۴



بازره
 $\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \text{ mol}$
1 mol

$x g \Rightarrow x = \frac{1}{1} \times 98$
98g

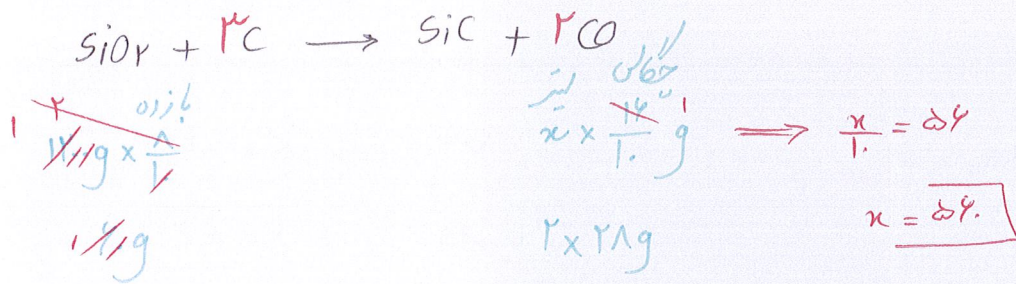
۷۴
گزینه ۲



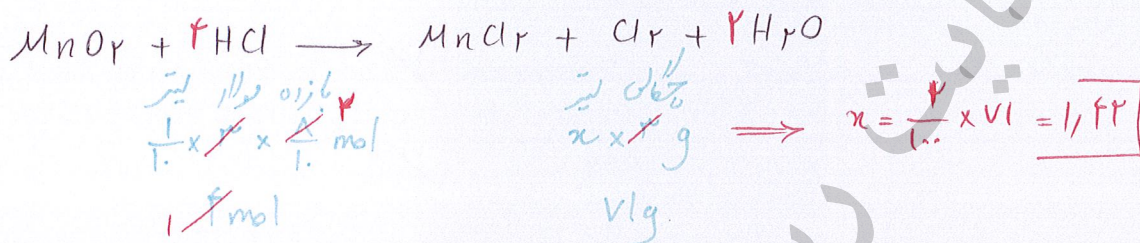
بازره
 $\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \text{ mol} \times x$
1 mol

$\frac{58}{1} g$
 $\frac{136}{1} g$

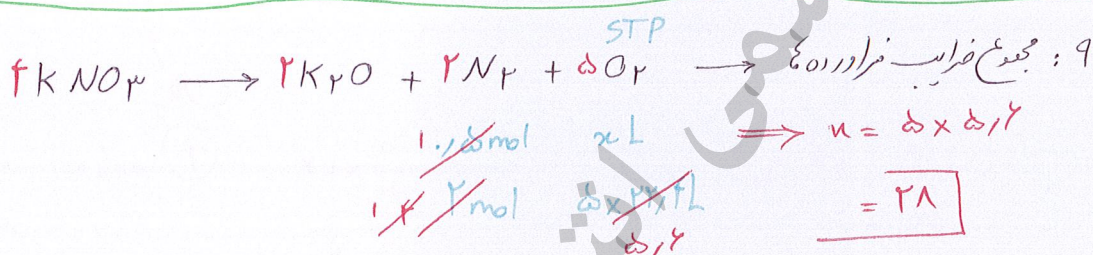
$\Rightarrow 4x = 58$
 $x = 14.5\%$



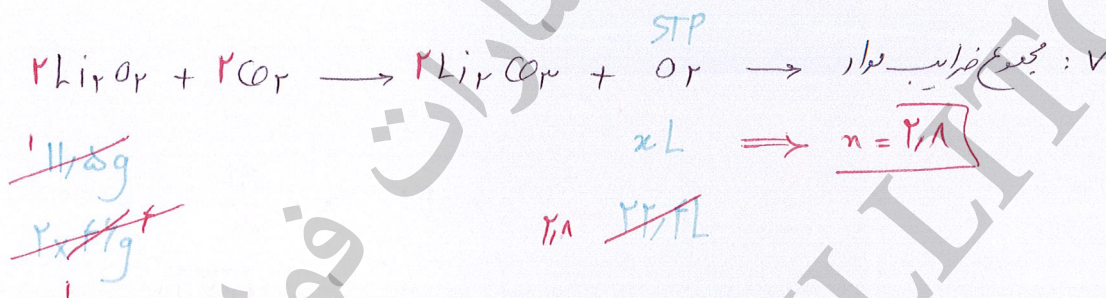
(۷۵)
گزینه ۴



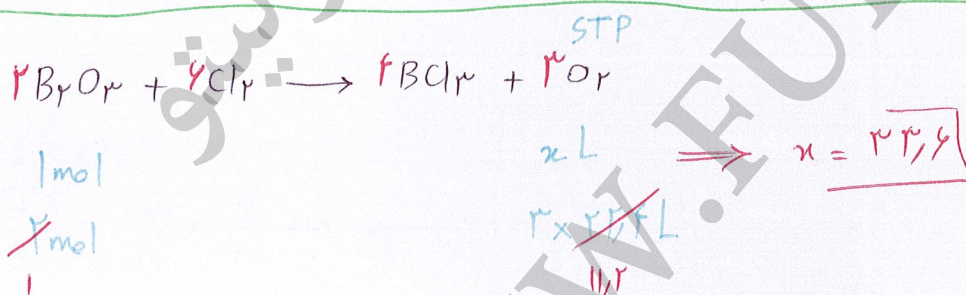
(۷۶)
گزینه ۲



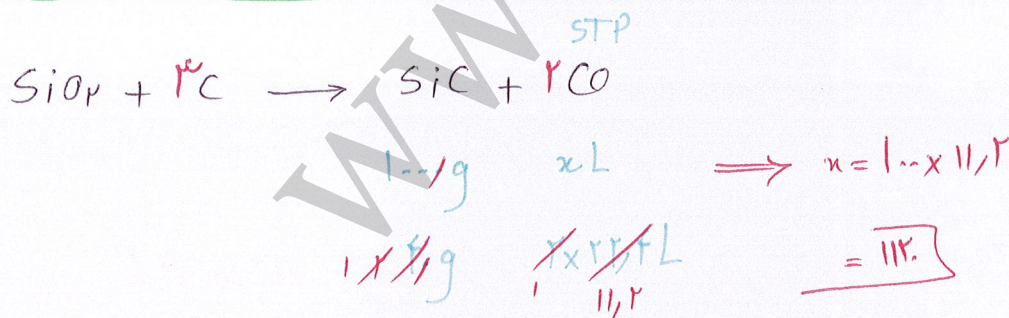
(۷۷)
گزینه ۴



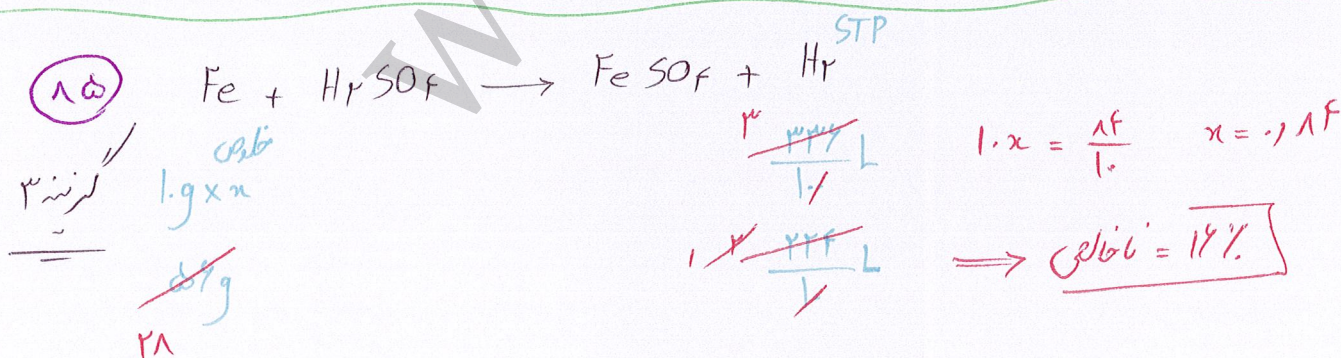
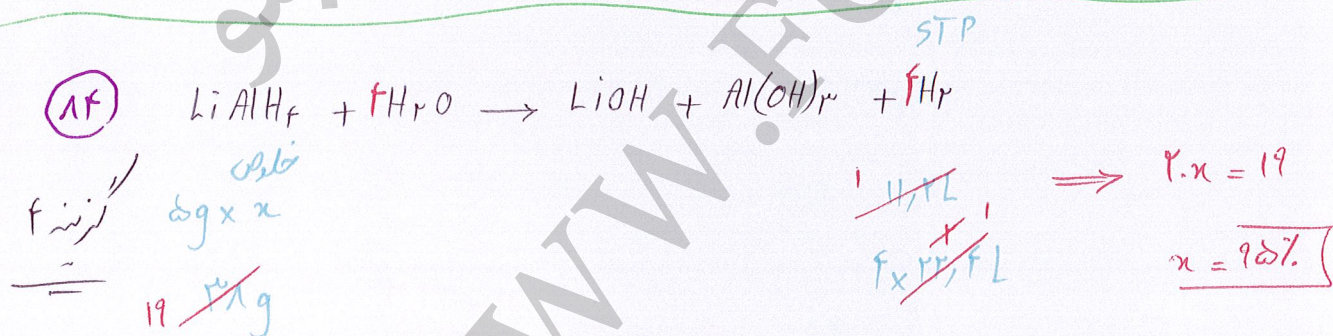
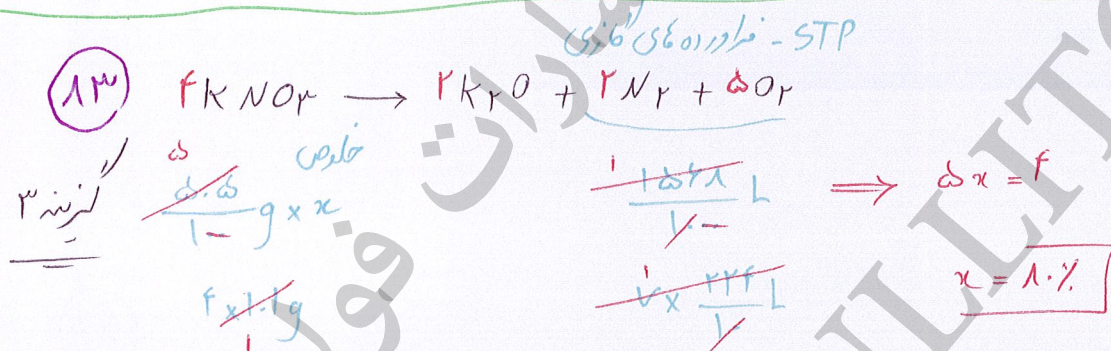
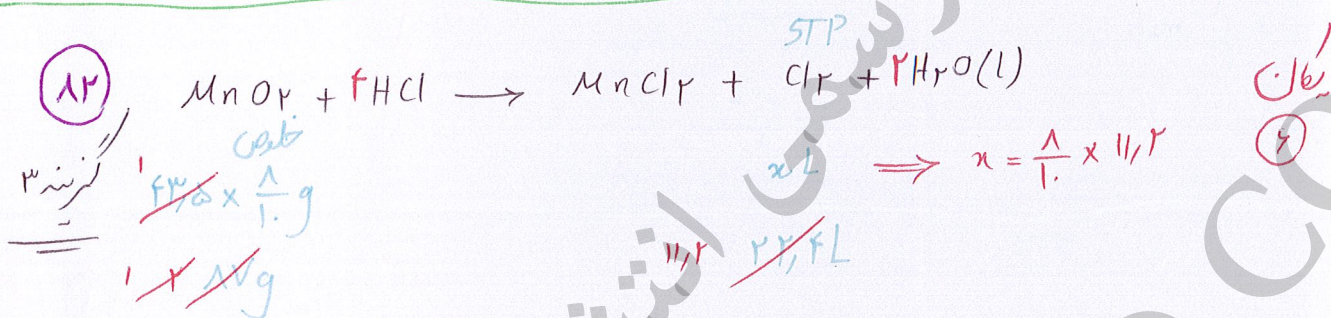
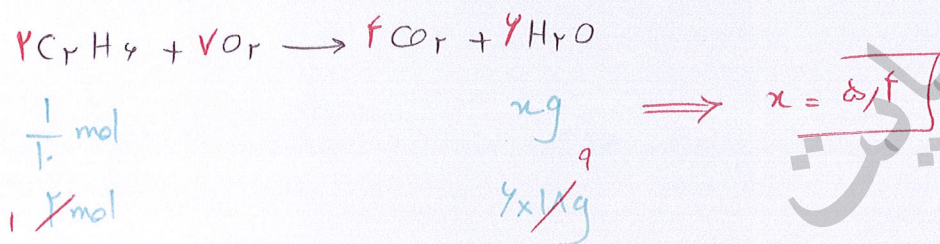
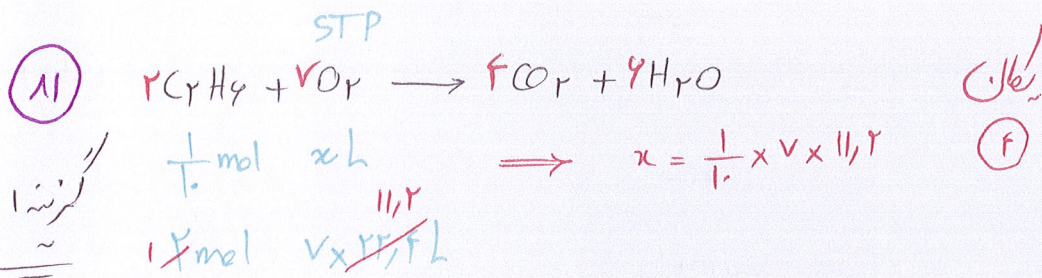
(۷۸)
گزینه ۲

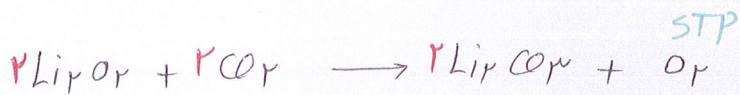


(۷۹)
گزینه ۱



(۸۰)
گزینه ۲





$$\frac{1}{1} \times \frac{64}{9} \times \frac{9}{1}$$

$$\frac{1}{1} \times \frac{64}{9}$$

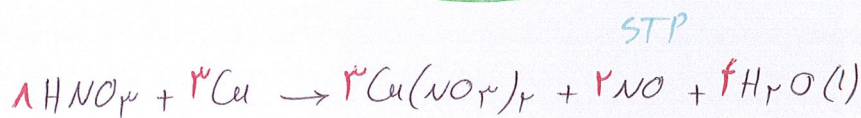
$$xL \Rightarrow n = 9 \times 11,2$$

$$11,2 \times 22,4L$$

یکان
(1)

۱۶

گزینه ۳



$$\frac{1}{1} \times n \times \frac{1}{1} \text{ mol}$$

mol

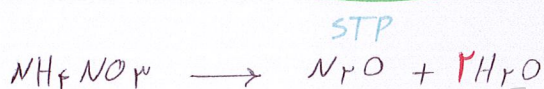
$$\frac{1}{1} \times \frac{112}{1} L$$

$$\Rightarrow n = 2L$$

$$\frac{1}{1} \times \frac{112}{1} L$$

۱۷

گزینه ۳



$$\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}$$

g

$$xL$$

$$\Rightarrow n = \frac{1}{1} \times 22,4$$

$$22,4L$$

یکان
(۶)

۱۸

گزینه ۱



$$\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}$$

$$\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}$$

$$xL$$

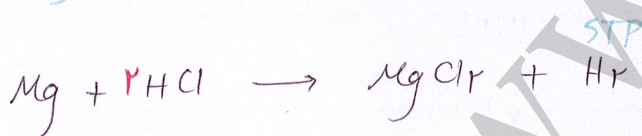
$$\Rightarrow n = 1 \times 2 \times 22,4$$

$$2 \times 22,4L$$

$$= 1.05,2L$$

۱۹

گزینه ۲



$$\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}$$

$$\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}$$

$$xL$$

$$\Rightarrow n = \frac{1 \times 2 \times 22,4}{2}$$

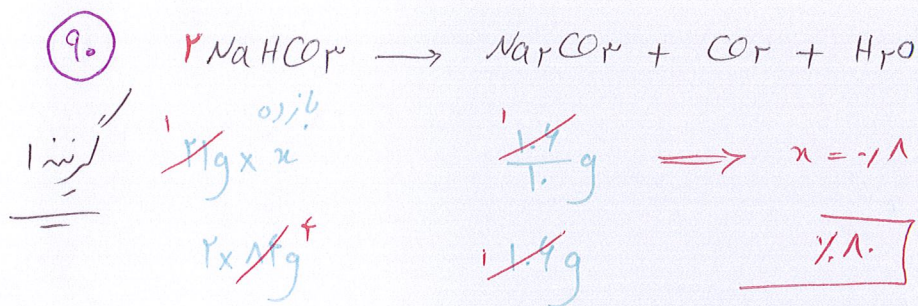
$$22,4L$$

$$= 12,93L$$

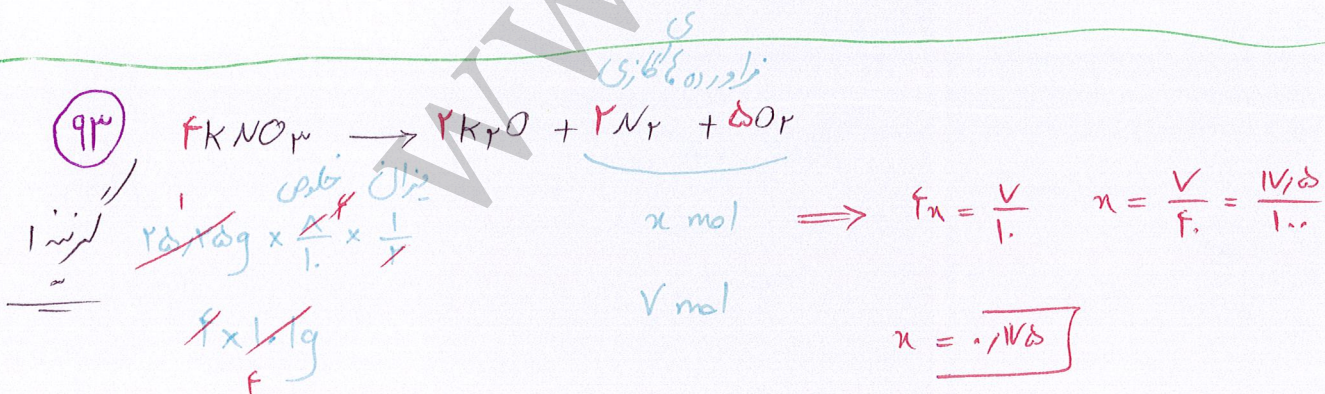
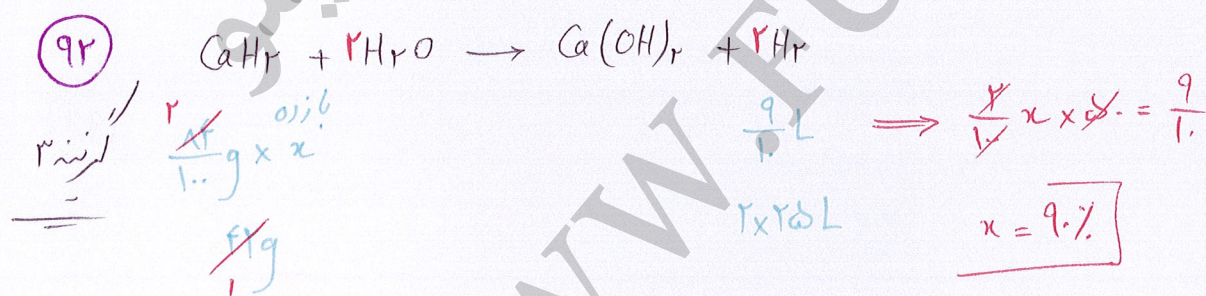
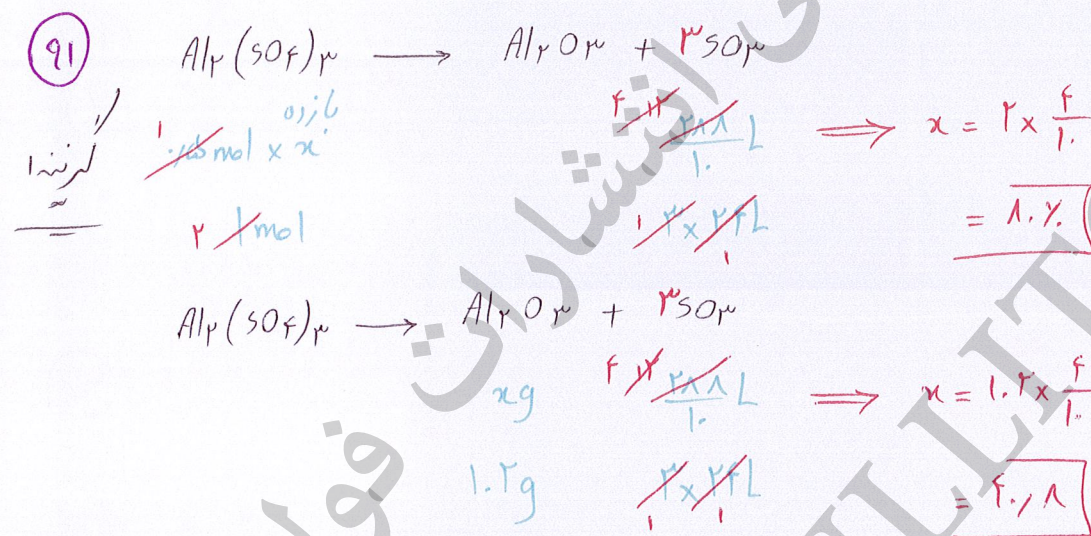
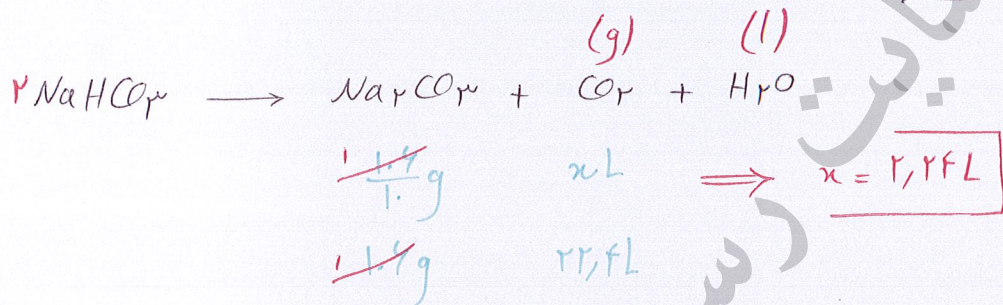
$$1.05,2 + 12,93 = 14,0,13L$$

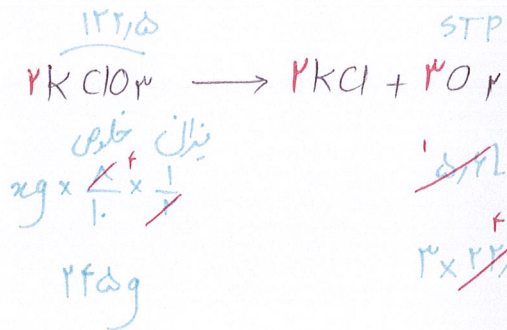
$$1m^3 = 1000L$$

$$1,4 m^3$$



نکته: حالت فیزیکی آب در شرایط STP مایع است.



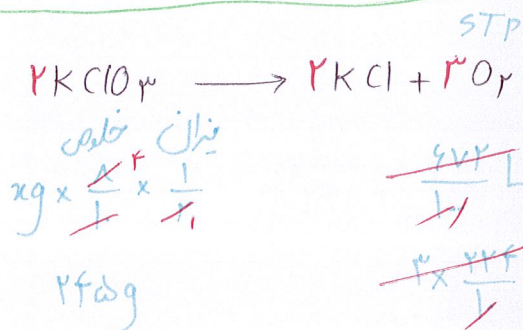


$$\Rightarrow 12 \times \frac{1}{1} \times x = 245 \quad x = \frac{245}{12}$$

$$x \approx 20.4$$

94

گزینه ۳

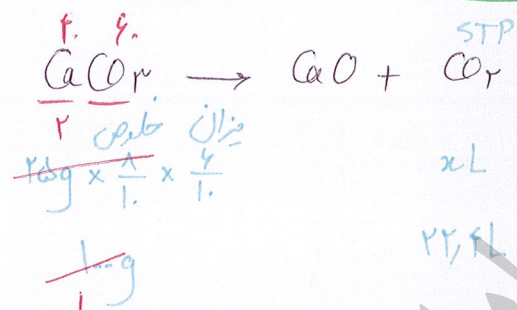


$$\Rightarrow x = 245$$

$$x = 21.25$$

95

گزینه ۳

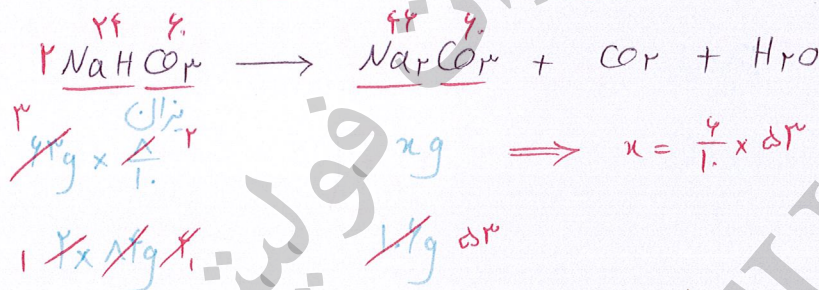


$$\Rightarrow x = \frac{12}{1} \times 22.4$$

یکان
۸

96

گزینه ۱

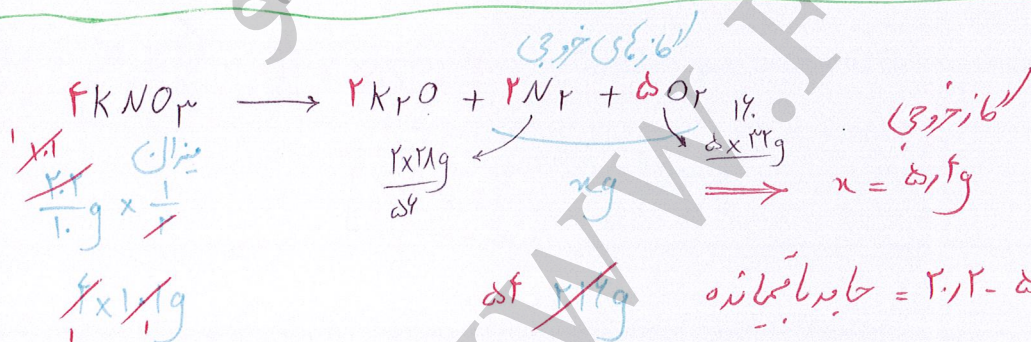


$$\Rightarrow x = \frac{4}{1} \times 53$$

یکان
۸

97

گزینه ۲

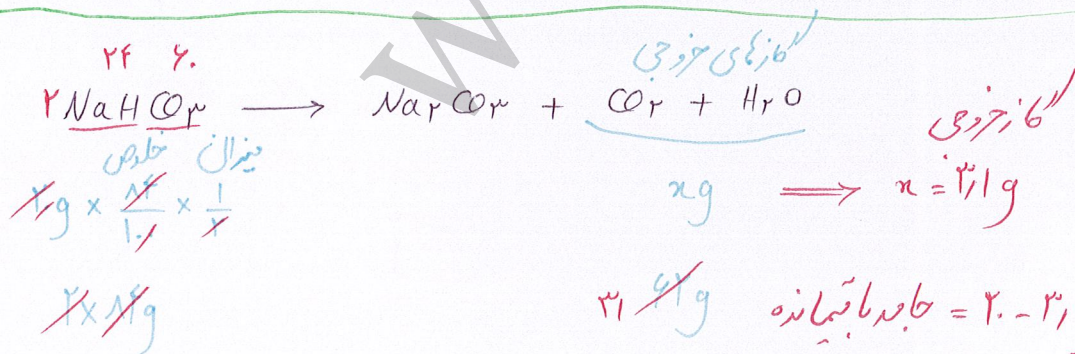


$$\Rightarrow x = 54g$$

$$54 - 2.2 = 51.8$$

98

گزینه ۳

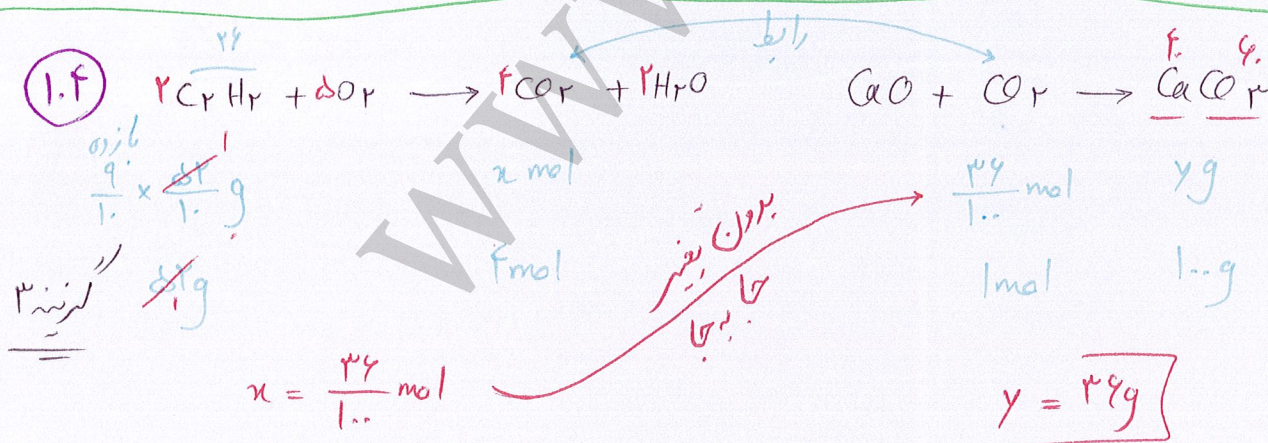
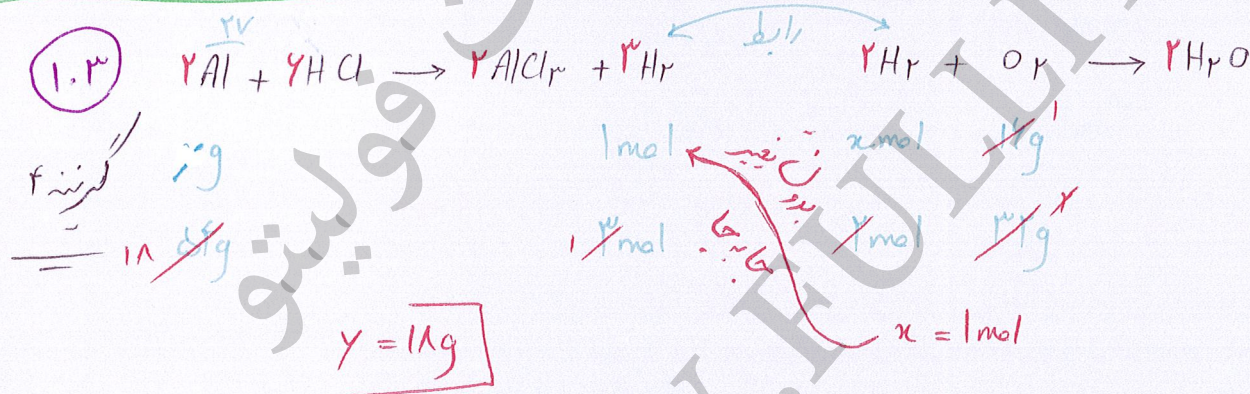
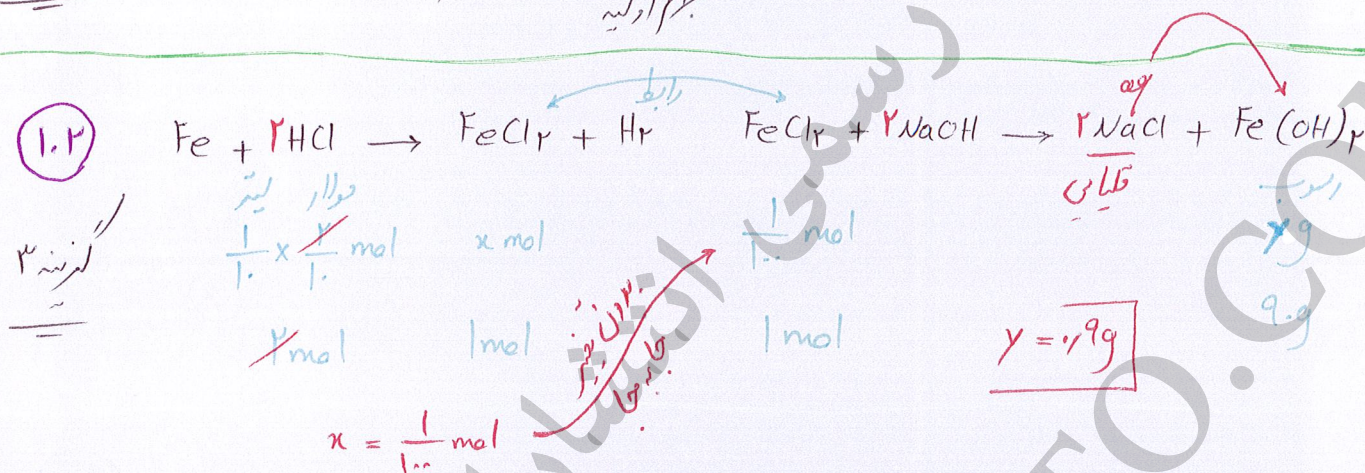
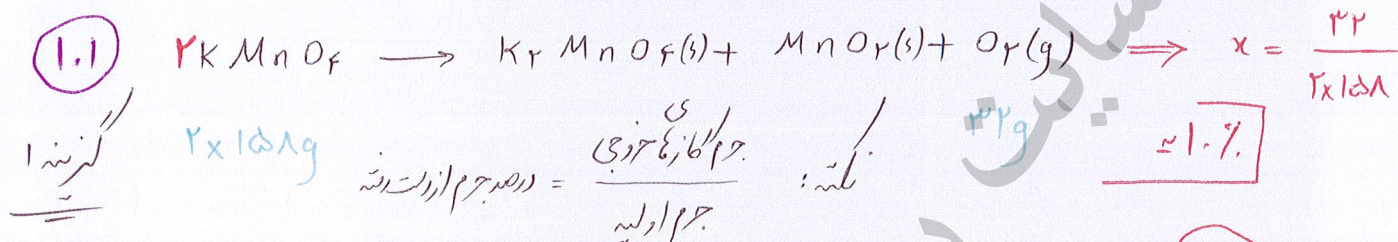
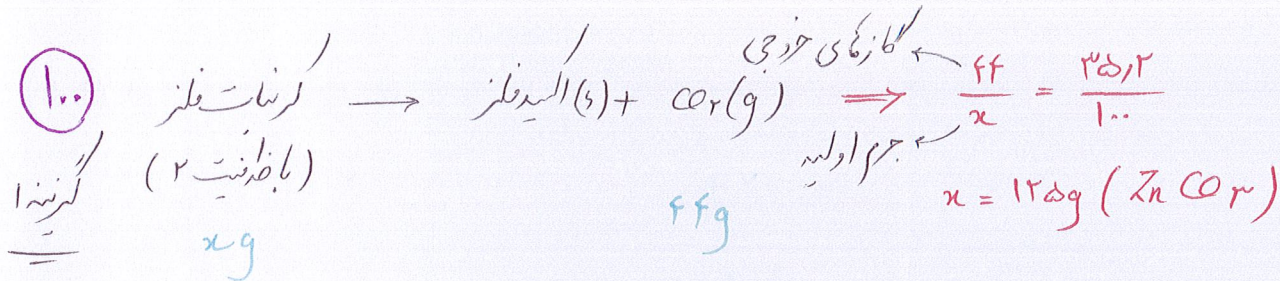


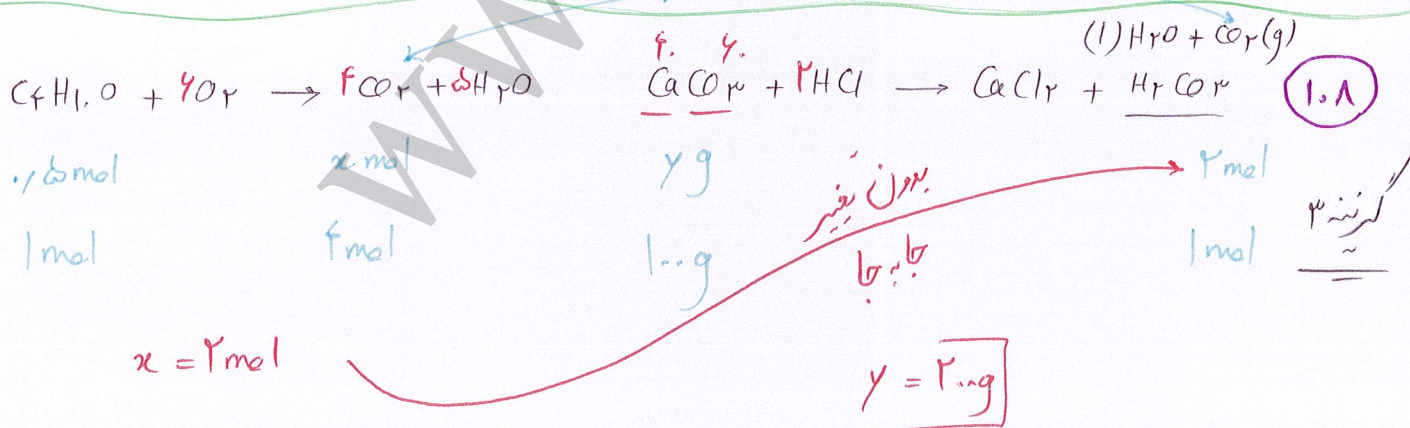
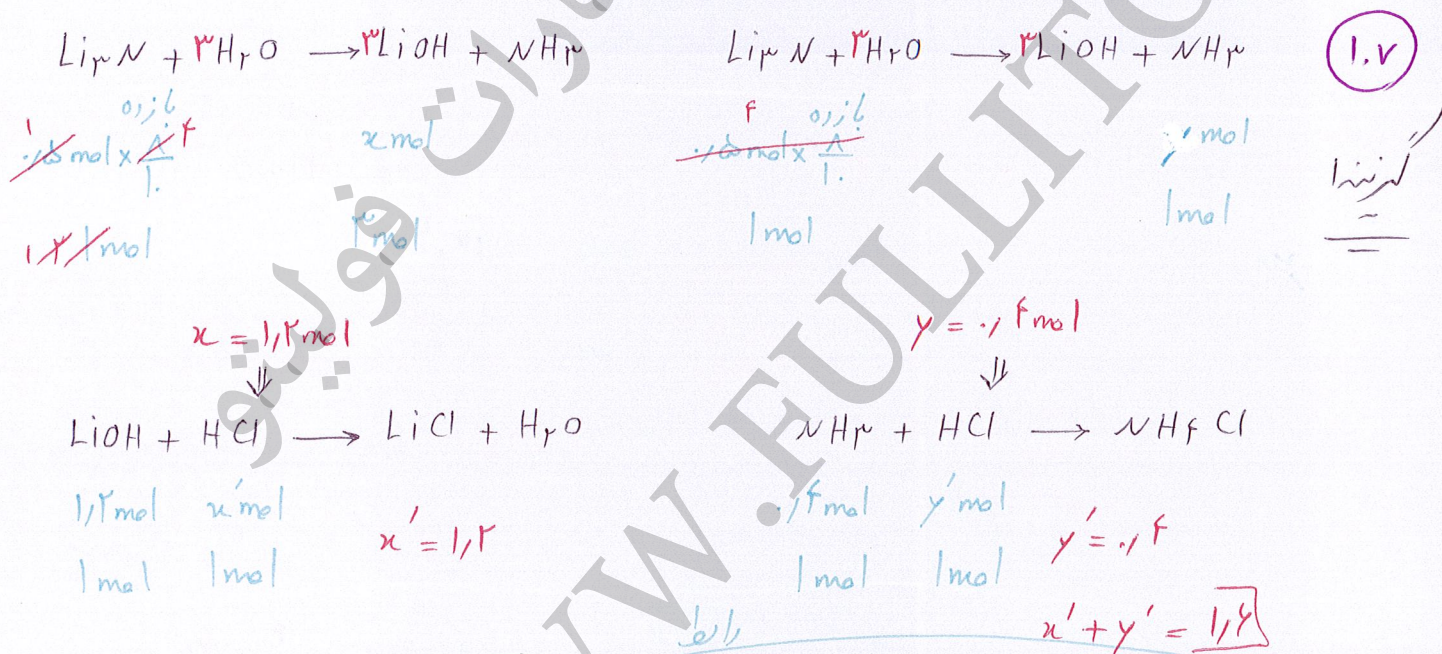
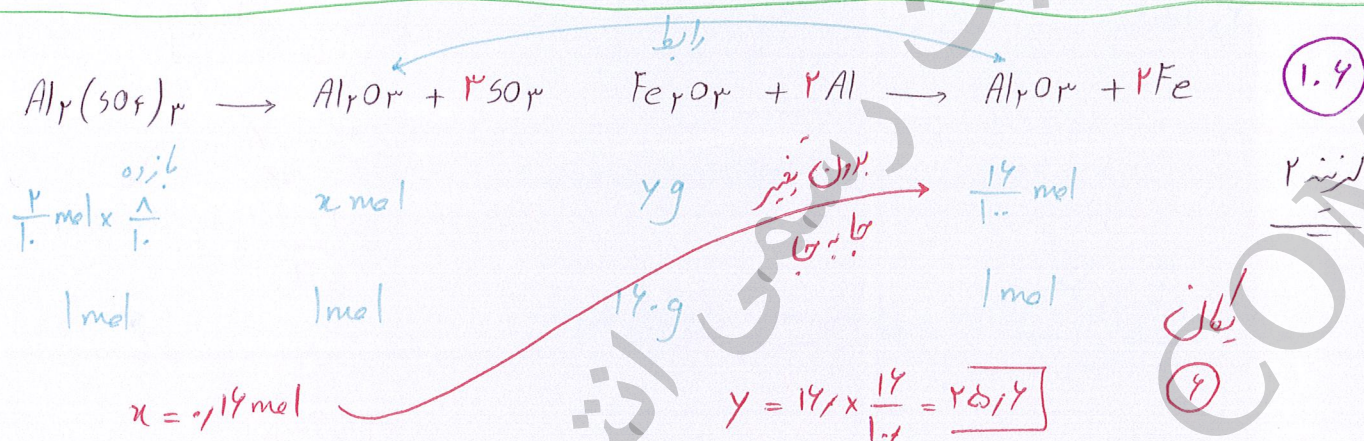
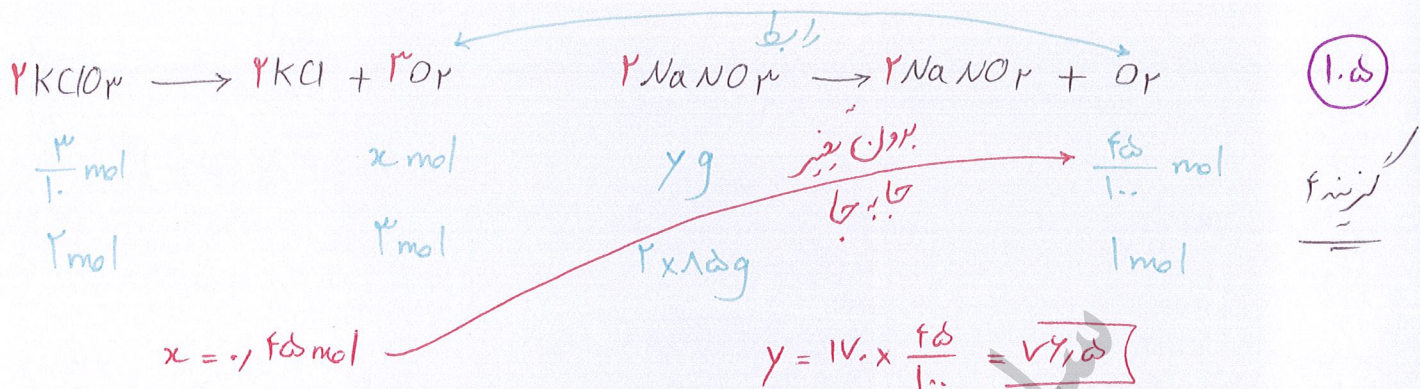
$$\Rightarrow x = 31g$$

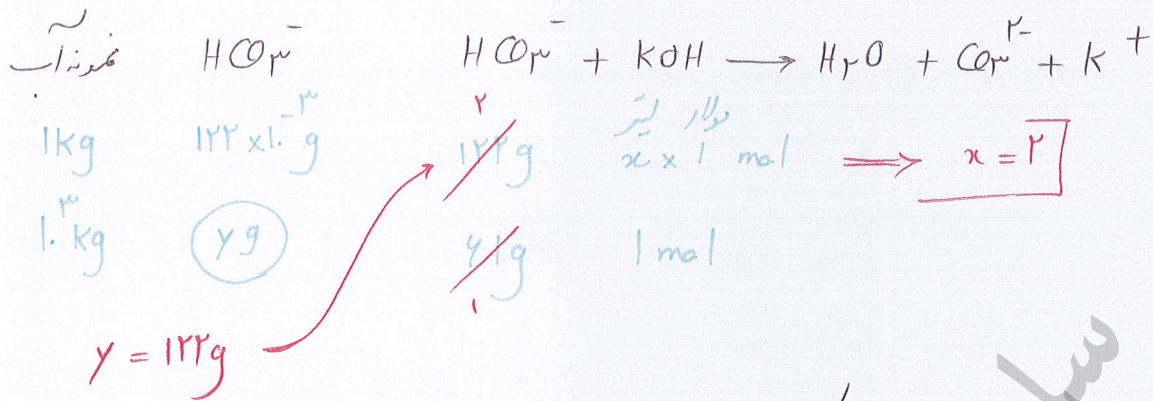
$$31 - 2 = 29$$

99

گزینه ۴



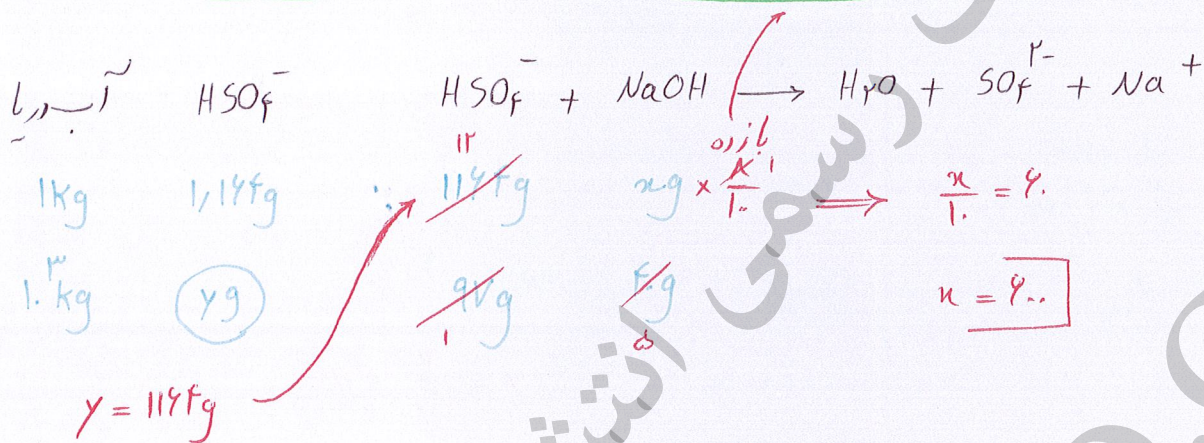




۱۱۳

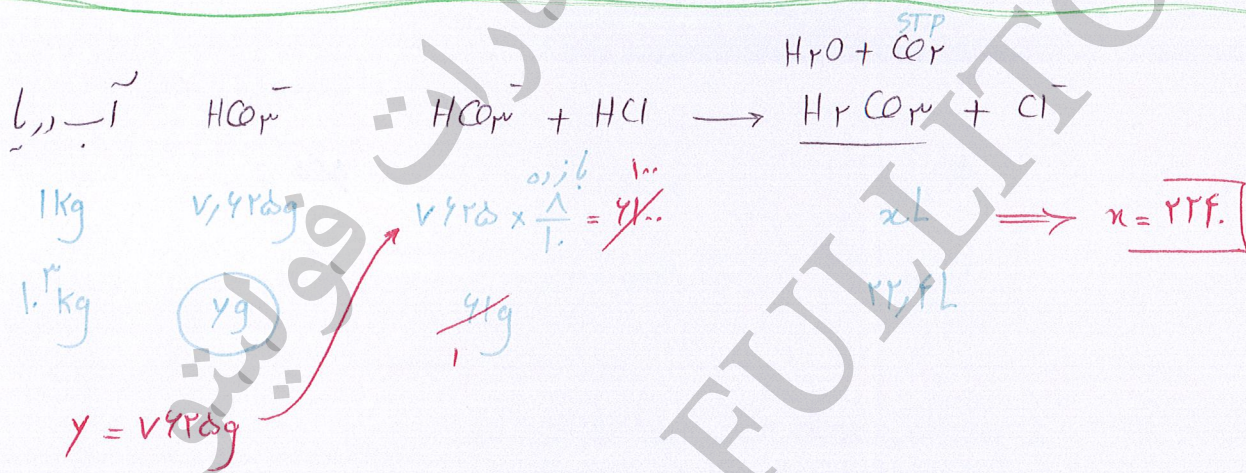
گزینه ۱

نکته: اگر هر دو اکسید دهنده باشند، بازده درواکسید مجهول ضرب می شود.



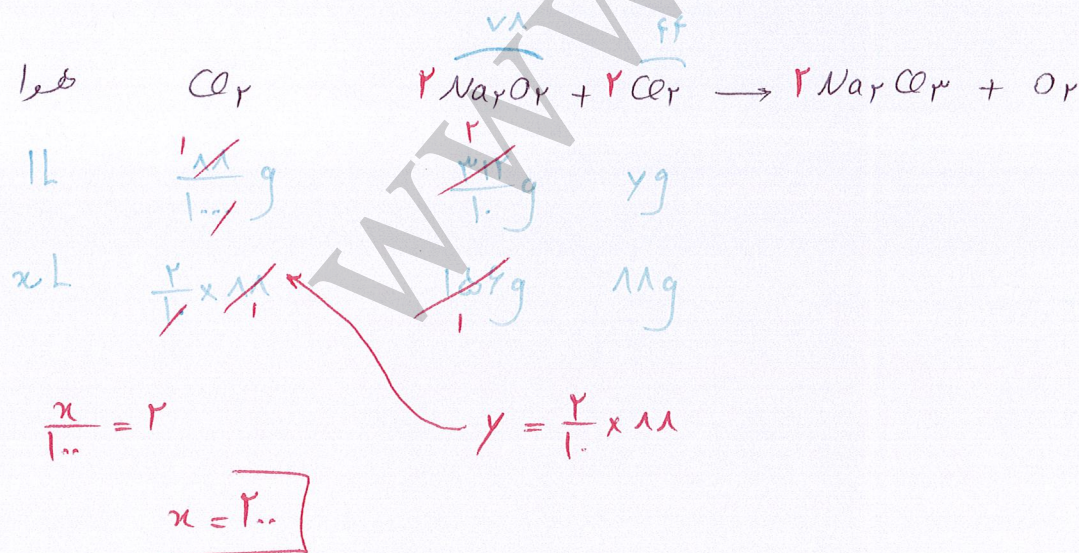
۱۱۴

گزینه ۳



۱۱۵

گزینه ۳

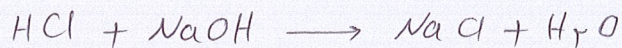


۱۱۶

گزینه ۳

۱۱۷

$$\overbrace{M \times V}^n = \overbrace{M \times V}^n$$



گزینه ۳

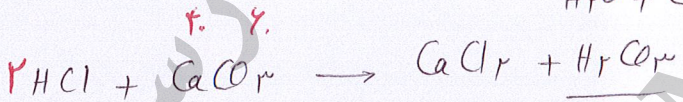
$$2.5 \times 40 = 1 \times y$$

$$\frac{1}{1} \text{ mol } n \text{ g} \Rightarrow n = 40$$

$$n = \frac{1}{1} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ mol}$$

۱۱۸

$$M \times V = M \times V$$



گزینه ۳

$$2 \times 10 = 1 \times y$$

$$\frac{1}{1} \times \frac{1}{2} \text{ mol } n \text{ g} \Rightarrow n = 100$$

۰.۲ مولار

۰.۱ مولی

۱۱۹

$$M \times V = M \times V$$



گزینه ۱

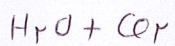
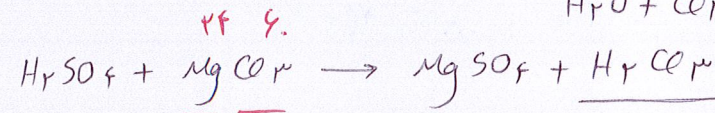
$$? \times 2 = 0.1 \times 50$$

$$\frac{1}{1} \times n \text{ mol } n \text{ g} \Rightarrow 1 \cdot n = 1$$

مولار ۰.۱

۱۲۰

$$M \times V = M \times V$$



گزینه ۳

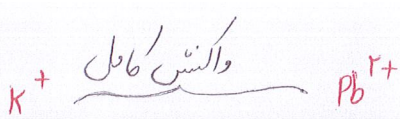
$$? \times 50 = \frac{1}{4} \times 100$$

$$\frac{1}{1} \times n \text{ mol } n \text{ g} \Rightarrow n = 1$$

مولار ۰.۱

۱۲.۵

۲



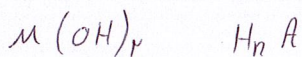
$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2 \Rightarrow n = 45 \text{ ml}$$

$$\frac{1}{1} \times 15 \times 1 = \frac{1}{1} \times n \times 1$$

۱۲۱

گزینه ۲

خنثی شود



$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2 \Rightarrow n = 3$$

$$\frac{1}{1} \times 15 \times 1 = \frac{1}{1} \times n \times 1$$

۱۲۲

گزینه ۳

خنثی کردن



$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$$

$$0.2 \times V \times 1 = \text{mol} \times n$$

$$V = \frac{\text{mol} \times n}{0.2}$$

$$1) NaOH \xrightarrow{\text{mol} \times n} 0.1 \times 1 = \frac{1}{1}$$

$$2) Al(OH)_3 \xrightarrow{\text{mol} \times n} 0.05 \times 3 = \frac{15}{1}$$

$$3) Ba(OH)_2 \xrightarrow{\text{mol} \times n} 0.07 \times 2 = \frac{14}{1}$$

$$4) NaHCO_3 \xrightarrow{\text{mol} \times n} 0.12 \times 1 = \frac{12}{1}$$

۱۲۳

گزینه ۲

والش / قابل



$$\Rightarrow v = 2L \Rightarrow a = 2 \dots ml$$

$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$$

$$0.4 \times 3 = 0.3 \times v \times 2$$

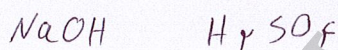
ا ب برابر است

$a > b$

۱۲۴

گزینه ۳

والش / قابل



$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2 \Rightarrow b = 9 \dots ml = 0.9L$$

$$\frac{9}{1} \times \frac{1}{1} \times 1 = \frac{1}{1} \times v \times 1$$

۱۲۵) واکنش کامل Na^+
 $NaHCO_3 \quad HCl$
 لرنه ۲
 $M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2 \Rightarrow M = 0.3 \text{ مولار}$
 $0.3 \times 1L = 0.3 \text{ mol}$
 $M_1 \times \cancel{1} \times 1 = 1 \times \cancel{1} \times 1$
 $\Rightarrow 0.3 \times 14 = 4.2$

۱۲۶) واکنش کامل Ag^+
 $MCl_n \quad AgNO_3$
 لرنه ۳
 $M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2 \Rightarrow n = 3$
 $\frac{1}{1} \times \cancel{1} \times n = \frac{1}{1} \times \cancel{1} \times 1$

۱۲۷) در صد جرمی M
 $MO \xrightarrow{M} \frac{M}{M+O} = \frac{1}{1} \Rightarrow \frac{M}{M+16} = \frac{1}{1}$
 $1.M = 1.M + 16$
 $\Rightarrow 2M = 128 \Rightarrow M = 64$
 $M_2O \xrightarrow{M} \frac{2 \times 64}{2 \times 64 + 16} = 88.89\%$

۱۲۸) $Al^{3+} \quad M^{2-}$
 لرنه ۱
 $Al_2 M_3$
 در صد جرمی Al
 $\frac{2 \times 27 + 3M}{3(18 + M)} = 100 \Rightarrow 100 = 36 + 3M \Rightarrow M = 32$
 $p = N \Rightarrow p = N = 12 \Rightarrow 165$

۱۲۹) لرنه ۴ NO_2 لرنه ۳ NO لرنه ۲ N_2O_3 لرنه ۱ N_2O
 $\frac{14}{44} \times 100 = 31.8\%$ $\frac{14}{30} \times 100 = 46.7\%$ $\frac{28}{76} \times 100 = 36.8\%$ $\frac{28}{44} \times 100 = 63.6\%$

✓ راه حل دوم: زمانی در صد جرمی که کمتر خواهد بود مقدار N کمتر و مقدار O بیشتر

بابت N_2O

آلیاژ برنز $\xrightarrow{\text{درصد جی Zn}}$ $\frac{65}{65 + 3 \times 64} \times 100 = \frac{65}{257} \times 100 = 25.29\%$

$\swarrow \searrow$
 $1Zn \quad 3Cu$

۱۳۰
گزینه ۴

ماره شماری $\xrightarrow{\text{درصد جی Cr}}$ $\frac{5}{\cancel{3 \times 52} / M} = \frac{\cancel{1} / 1}{\cancel{1} / 100} \Rightarrow M = 5$

$\swarrow \searrow$
 $3Cr \quad M = \text{جرم مولی}$

۱۳۱
گزینه ۴

نکته: زمانی درصد جی M بیشتر خواهد بود که تعداد M بیشتر تعداد X کمتر باشد.

$M^+ \quad M^{4+}$
 $X^- \quad X^{2-} \Rightarrow M \times \quad M_2 \times \quad M \times 4 \quad M \times 2$

۱۳۲
گزینه ۲

$2NH_3 + 3N_2O \rightarrow 4N_2 + 3H_2O$

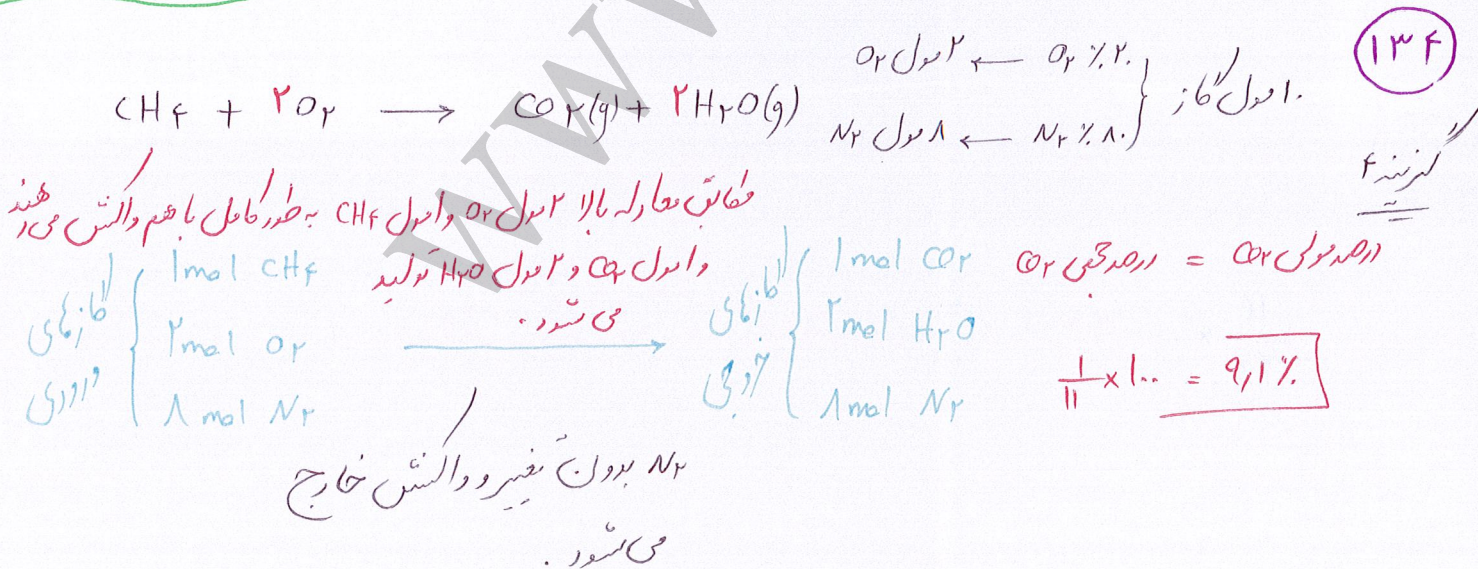
$\times L \quad \times L$
 $5 \times 22.4 L \quad 1 \times 22.4 L$

$x = 2 L$

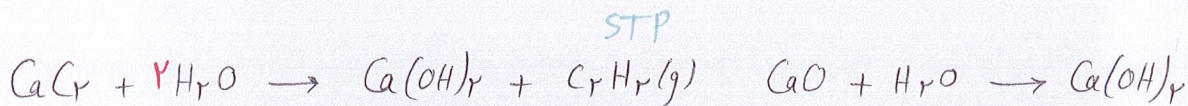
NH_3 درصد جی = NH_3 درصد مولی = $\frac{\text{mol } NH_3}{\text{مخلوط اولی}} = \frac{2}{5} \Rightarrow 40\%$

نکته: در شرایط STP نسبت حجمی با نسبت مولی یکسان است، به این معنی که برای مقایسه حجم می‌توان از مقایسه مول استفاده کرد.

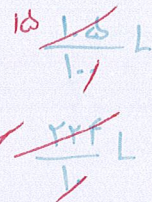
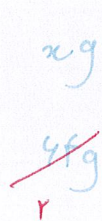
۱۳۳
گزینه ۲



۱۳۵



گزینه ۱



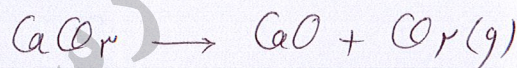
2 g

$$\text{CaO درصدی} = \frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

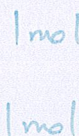
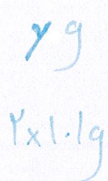
بنابراین

$$x = 2 \times \frac{15}{1.1} = 27 \text{ g}$$

۱۳۶



گزینه ۲



133 g

$$\text{CaCO}_3 \text{ درصدی} = \frac{133}{214} \times 100 = 62\%$$

$$y = 20.2 \text{ g}$$

(۲)

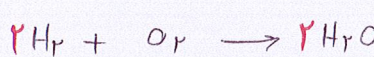
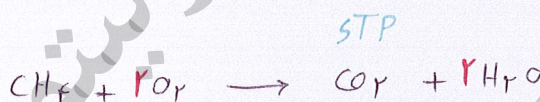


$$\Rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

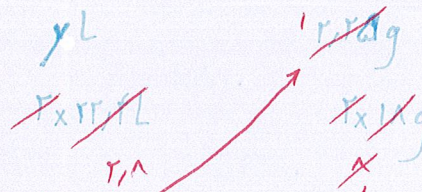
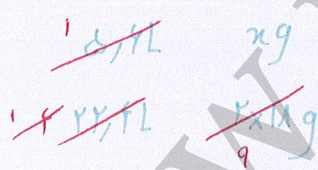
(۱)

از بین ۲ گاز O_2 و CO_2 که تولید می شوند، گاز O_2 باقی مانده واکنش می دهد:

۱۳۷



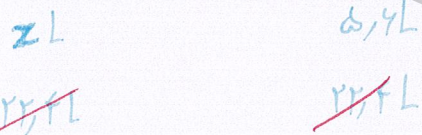
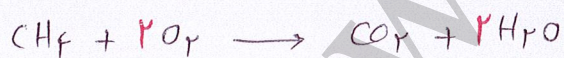
گزینه ۳



$$x = 9 \text{ g}$$

مجموع آب تولیدی
 $11, 25 \text{ g}$

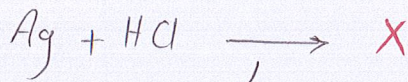
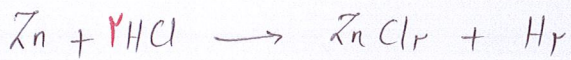
$$y = 2, 8 \text{ L H}_2$$



$$\text{H}_2 \text{ درصدی} = \frac{2, 8}{2, 8 + 5, 6} \times 100 = 33, 33\%$$

$$Z = 5, 6 \text{ L CH}_4$$

(۱۳۸)



کوناجی حاجی پور پیر ایول بابا سید عالم والہ
من رهند

x g

چھل لیتے
x g

14.1 g

45 g

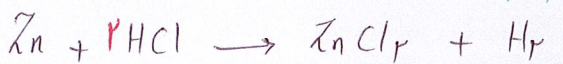
$$x = 45 \times \frac{1}{100}$$

$$x = 0.45 \text{ g}$$

$$\text{Ag درصد جرمی} = \frac{14.1}{20} \times 100 = 70.5\%$$

کرنند

(۱۳۹)



x g

2.24 L

22 g

45 g

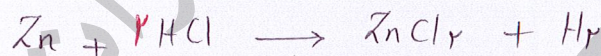
22.4 L

22.4 g

$$x = 45 \text{ g}$$

$$\text{Cu درصد جرمی} = \frac{22}{32.5} \times 100 = 67.7\%$$

کرنند



$$\frac{45}{65} \text{ g} \quad \frac{1}{2} \times x \text{ mol} \Rightarrow \frac{22}{65} = \frac{1}{2} \quad x = \frac{1}{2} \text{ L} = 0.5 \text{ mL}$$

$$g_C: 100 \times \frac{3}{11} = 0.55 \times \frac{3}{11} = 0.15 \text{ g C}$$

$$g_H: \frac{\text{H}_2\text{O}}{9} = \frac{0.225}{9} = 0.025 \text{ g H}$$

$$\Rightarrow \text{جرم ترکیب} = 0.175 \text{ g}$$

(۱۴)

$$g_C: 100 \times \frac{3}{11} = 1.1 \times \frac{3}{11} = 0.3 \text{ g C}$$

$$g_H: \frac{\text{H}_2\text{O}}{9} = \frac{1.1}{9} = 0.122 \text{ g H}$$

$$\text{O درصد جرمی} = \frac{6.8}{11.2} \times 100 = 60.7\%$$

(۱۴۱)

$$g_O: \text{جرم ترکیب آبی} - (g_C + g_H) = 11.2 - (0.3 + 0.122) = 10.778 \text{ g O}$$

۱۴۲ $gH: \frac{H_2O}{9} = \frac{13,5}{9} = 1,5gH$ $\frac{1,5gH}{1} = 1,5molH$

کربن ۳
آلین
C_nH_{2n-2}

۰,۲۵mol ۱,۵mol

۱mol x $\Rightarrow x = 6mol \Rightarrow 2n-2=6 \Rightarrow n=4$

$C_4H_6 = 54g$

۱۴۳

کربن ۳

$\frac{mol HNO_3}{mol NaOH} = \frac{\cancel{x} \times \cancel{43}}{\cancel{x} \times 1 \cdot 2} = \frac{1}{2} = 0,5$

۱۴۴

کربن ۱

$\frac{mol HNO_3}{mol NaOH} = \frac{\cancel{x} \times 1 \cdot 0}{\cancel{x} \times 93} = \frac{1 \cdot x \cdot 1 \cdot 0}{93 \times 93} = 0,1$

۱۴۵

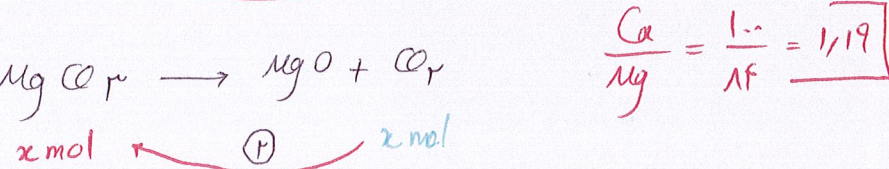
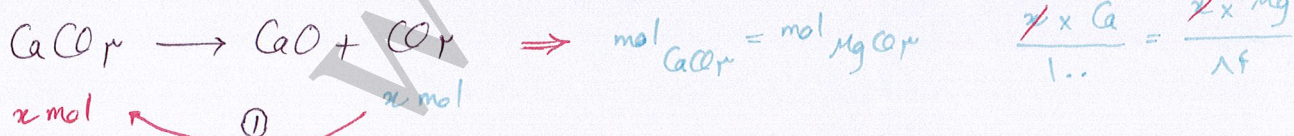
کربن ۳

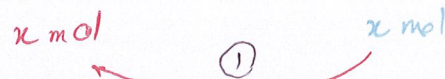
$mol H_2O = \frac{\cancel{1} \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{x} \cdot \frac{11}{1} \times \frac{1}{1}}{1 \cdot 1} = 52,1$

۱۴۶

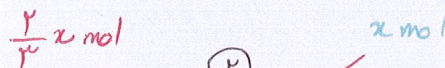
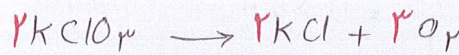
کربن ۳

* در شرایط یکسان ← نسبت حجمی = نسبت مولی
بنابراین وقتی حجم کربن دی اکسید یک است یعنی مقدار مول CO₂ در هر ۲ واکنش یکی است، حال باید از مول های CO₂ مول های CaCO₃ و MgCO₃ را بیابیم:





(1)



(2)

1, 2

147

$$\text{mol KClO}_3 = \frac{2}{3} \text{mol CaCl}_2 \Rightarrow \frac{x \times 2}{122.5} = \frac{2}{3} \times \frac{x \times \text{Ca}}{100} \Rightarrow \frac{\text{Ca}}{\text{K}} = \frac{2}{245} = \frac{4}{49}$$

$$\frac{1}{122.5} = \frac{1}{122.5} = \frac{1}{122.5} \times 10^{-1} = 0.00816 \times 10^{-1} = 8.16 \times 10^{-4} \text{ mol} \quad \left(\frac{1}{122.5} = 0.00816, \frac{1}{100} = 0.01 \right)$$

148

(2) در هر واکنش تجزیه، یک ماده‌ی مرکب (بر مواد ساده‌تری تبدیل می‌شود).

$$\therefore 5 \text{ mol HCN} \Rightarrow 0.15 \text{ mol اتم} = 15 \times 10^{-3} \times 6.022 \times 10^{23} = 9.033 \times 10^{21}$$

$$\frac{1}{42.02} = \frac{1}{42.02} \text{ mol Cl}_2 \Rightarrow \frac{1}{42.02} \times 2 = \frac{1}{21.01} \text{ mol اتم Cl} \Rightarrow \frac{1}{21.01} \text{ mol اتم Ne}$$

149

نکته: در شرایط استاندارد، حجم هر مولکول به مول به این مضاعف خواهد بود که مول آن بیشتر است حجم و مولکول آن نیز بیشتر است.

150

$$\frac{5.6}{22.4} = \frac{1}{4} \text{ mol} = 0.25 \quad \frac{2.8}{22.4} = \frac{1}{8} \text{ mol} = 0.125 \quad \frac{4}{80} = \frac{3}{4} \text{ mol} = 0.75 \quad \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mol}$$

$$\frac{1}{42.02} = \frac{1}{42.02} \text{ mol} = \frac{2.5}{100} \text{ mol}$$

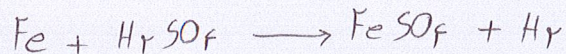
$$\frac{13.8}{122.5} = \frac{4}{100} \text{ mol}$$

151

$$2 \times \frac{2.8}{100} = \frac{1}{100} \text{ mol} \checkmark$$

۱۵۲

$$\frac{9.33 \times 1.7}{9.33 \times 1.7} = \frac{3}{2} = 0.15 \text{ mol}$$

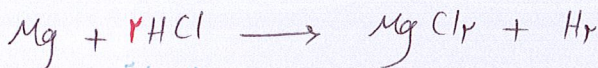


$$\frac{15}{1} \text{ mol}$$

$$\frac{x \times 4}{1.7} = 15$$

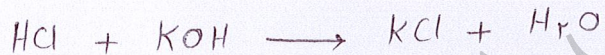
$$x = 2.75 \text{ g} \leftarrow f_n = 15 \leftarrow 1 \text{ mol}$$

۱۵۳



$$\frac{9.7}{1.7} \text{ g} \quad \frac{1}{2} \times x \text{ mol} \Rightarrow x = 0.18 \text{ mol}$$

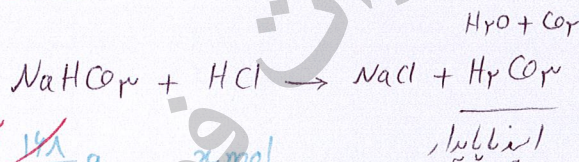
$$1.7 \text{ g} \quad 2 \text{ mol}$$



$$\frac{1}{1} \times \frac{2}{1} \text{ mol} \quad \frac{x}{1.7} \text{ g} \Rightarrow x = 17 \times 56 = 196 \text{ mg}$$

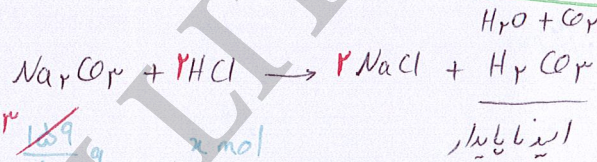
$$1 \text{ mol} \quad 56 \text{ g}$$

۱۵۴



$$\frac{14.8}{1.7} \text{ g} \quad x \text{ mol}$$

$$x = 0.1 \text{ mol}$$



$$\frac{15.9}{1.7} \text{ g} \quad x \text{ mol}$$

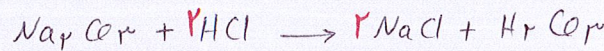
$$x = 0.1 \text{ mol}$$

مجموع = 0.2



$$\frac{14.8}{1.7} \text{ g} \quad 1.7 \text{ g}$$

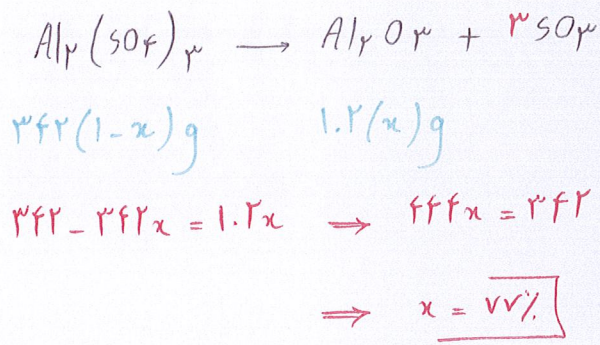
$$x = 11.7 \text{ g}$$



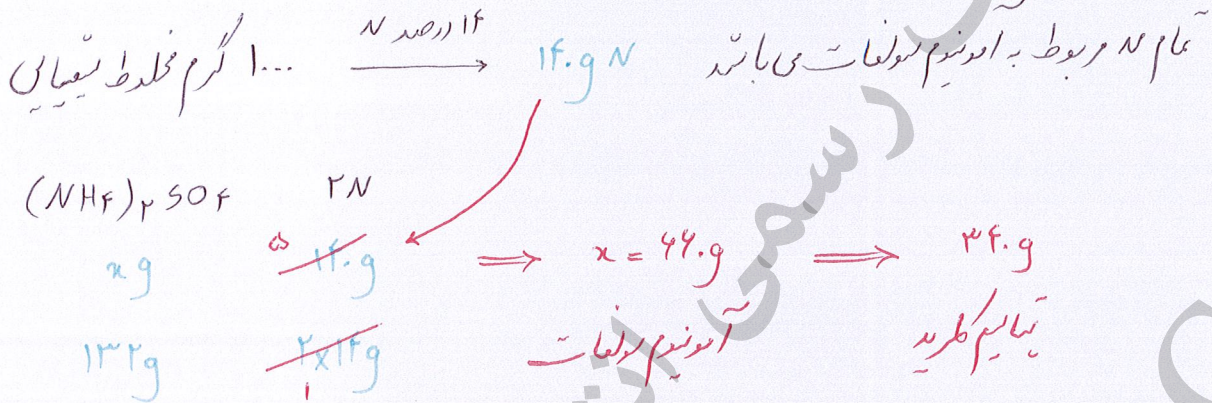
$$\frac{15.9}{1.7} \text{ g} \quad 1.7 \text{ g}$$

$$x = 17.55 \text{ g}$$

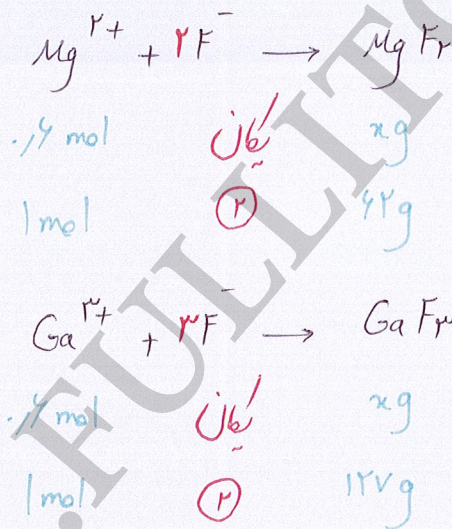
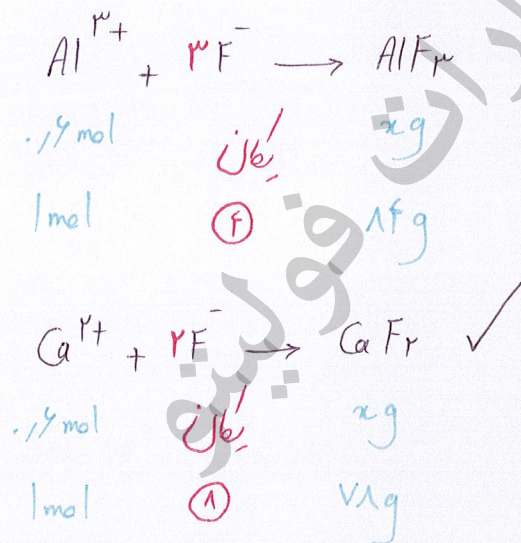
مجموع = 29.25



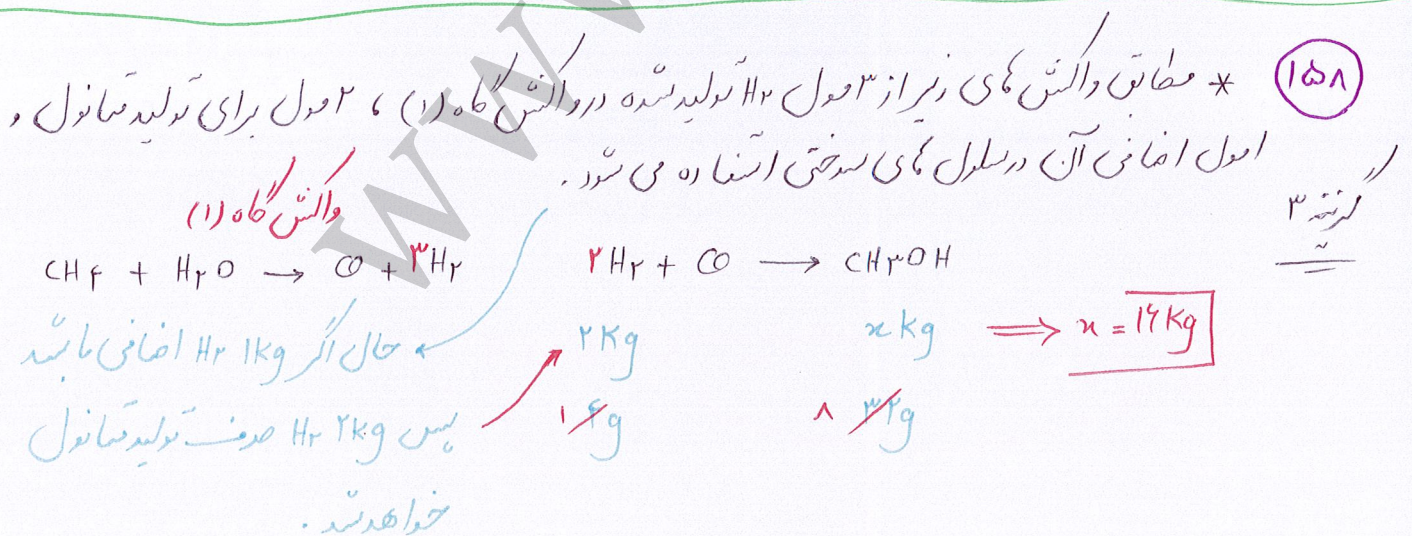
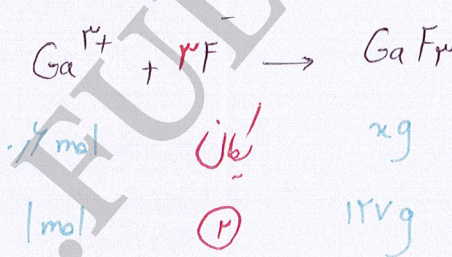
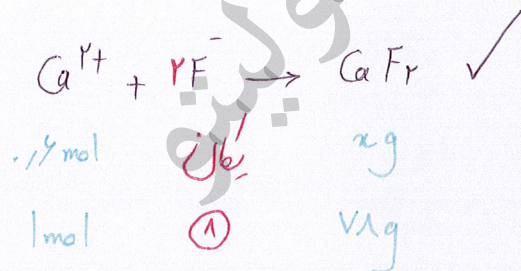
۱۵۵ * اگر فرض کنیم آلومینم سولفات به میزان x درصد تجزیه شود، از آلومینم اکسید به اندازه x درصد تولید و از آلومینم سولفات به اندازه $(1-x)$ درصد در ظرف می ماند. گزینه ۴



۱۵۶ گزینه ۴

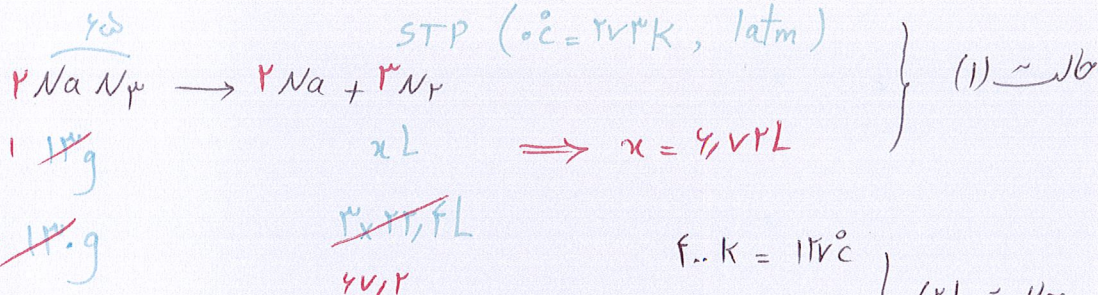


۱۵۷ گزینه ۳



۱۵۸ گزینه ۳

۱۵۹



حالت (۱)

$f..K = 127^{\circ}C$
 $? = V_r$
 حالت (۲)

$PV = nRT \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{4,72}{V_r} = \frac{273}{f..} \Rightarrow V_r = 9,15L$

۱۶۰

$\text{درصد جرم} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{1,7}{1,7 + 6,8} \times 100 = \frac{1,7}{8,5} \times 100 = 20\%$

۱۶۱

$\text{درصد جرم} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{x}{f..} \times 100 \Rightarrow x = 2$

۱۶۲

$\frac{2}{48} \times 100 = 4,17\%$

$\Rightarrow \frac{25}{x} = 3,125$

$\frac{4}{6} \times \frac{2}{1} = 1,33\%$

$f.g = \frac{NaOH}{\text{مول}} \times g$

۱۶۳

$\text{درصد جرم} = \text{درصد جرم}$
 $NaCl = NaOH$

$\Rightarrow \frac{2,5}{2} \times 100 = \frac{x}{25} \times 100 \Rightarrow x = 1,25$

۱۶۴

$\text{جرم آمونیاک: } 28,75 \times 0,8 = 23g$

$\Rightarrow \frac{23}{5} \times 100 = 46\%$

$\text{جرم آب: } 1,5 \times 18 = 27g$

۱۶۵

$\text{جرم منفر: } 0,15 \times 124 = 1,86g$

$\Rightarrow \frac{1,86}{5} \times 100 = 37,2$

$\text{جرم } CS_2: 4,15 \times 1,12 = 4,65g$

۱۴۶

گزینه ۲

محلول اول: $f. = \frac{x}{22} \times 100 \Rightarrow x = 10$

محلول دوم: $v. = \frac{y}{33} \times 100 \Rightarrow y = 21$

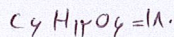
$\frac{29}{5} \times 100 = 58\%$

۱۴۷

گزینه ۴

$6,75 = \frac{x}{144} \times 100 \Rightarrow x = 97,2g$ جرم قند موجود در نوشابه \Rightarrow

$\frac{97,2}{27} = 3,6g$ جرم هر حبه قند $\Rightarrow \frac{3,6}{180} = 0,02 mol$



۱۴۸

گزینه ۲

$12 = \frac{x}{32} \times 100 \Rightarrow x = 38,4g$ نیکر

$32 - 38,4 = 281,6g$ آب

$281,6 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 281,6 \times 10^{-9}$

$38,4 \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 38,4 \times 10^{-6}$

۱۴۹

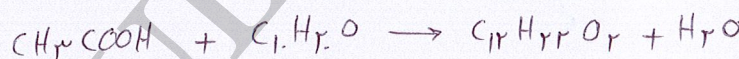
گزینه ۱

جرم حل شونده \Rightarrow درصد جرمی $= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$

آب

$f. = \frac{y}{15} \times 100$

$y = 4g$



$4g$
 $191g$

$x = 19,1$

۱۷۰

گزینه ۳

مول آناتول: $\frac{11,5 \times 0,18}{44} = 0,02 mol$

مول آب: $\frac{14,4}{18} = 0,8 mol$

$\Rightarrow \frac{0,2}{0,2 + 0,8} \times 100 = 20\%$

۱۷۱

گزنه ۲

$$15/4 = \frac{x}{1...} \times 10^6 \Rightarrow x = 15/4 \times 10^{-6} \text{ g Ag}_2\text{SO}_4$$

$$\Rightarrow \frac{15/4 \times 10^{-6}}{231/2} = \frac{1}{2} \times 10^{-5} = 0.5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

۱۷۲

گزنه ۴

$$1.3/5 = \frac{x}{1...} \times 10^6 \Rightarrow x = 1.3/5 \times 10^{-3} \text{ g Na}^+$$

$$\Rightarrow \frac{1.3/5 \times 10^{-3}}{23} = 4.6 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

۱۷۳

گزنه ۲

HCl : $\frac{1}{1...} \times 10 \times 36/5 = 0.365 \text{ g}$ آب $1\text{L} = 1000 \text{ ml} = 1000 \text{ g}$

$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{0.365}{1000} \times 10^6 = 365$ رنگ قیل سرخ در محیط آبی = سرخ

۱۷۴

گزنه ۲

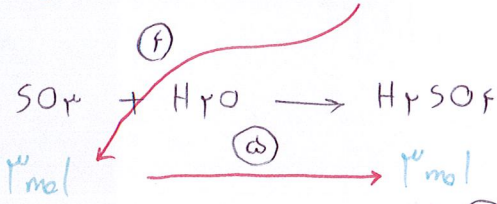
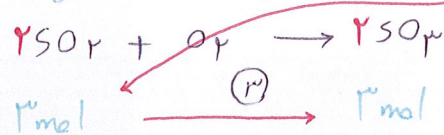
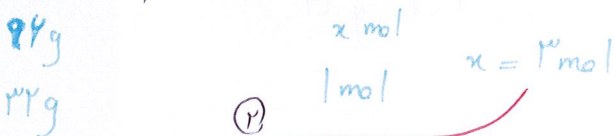
$$13/5 = \frac{x}{1...} \times 10^6 \Rightarrow x = 13/5 \times 10^{-3} \text{ g}$$

۱۷۵

گزنه ۱

ppm = $\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم کل}} \times 10^6$

$$94 = \frac{x}{10^6} \times 10^6 \Rightarrow x = 94 \text{ g}$$



$$1 \times 98 = 98$$

جرم مولی: $3 \times 42 = 126 \text{ g}$ $\Rightarrow 1.. = \frac{126}{x} \times 1..^4 \Rightarrow$ (176) گرم بر لیتر
 $NO_3^- = 42$ $x = 126 \times 1..^3 \text{ g} = 126 \times 1..^3 \text{ ml} = 126 \text{ L}$ گرم بر لیتر

گرم بر لیتر: $15. \times 1..^3$ $\Rightarrow \text{ppm} = \frac{15 \times 1..^3}{1.15 \times 1..^3}$ (177) گرم بر لیتر
 گرم آب دریا: $f \times 1..^3 \times 1..^3 \times 1..^3 \times 1.2$ $= 2,125 \times 1..^{-11}$ گرم بر لیتر

$NaCl$ $\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 1..^4$ (178) گرم بر لیتر
 $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$
 $52.5 = \frac{y}{1..^3} \times 1..^4$ $x = 0.27$ گرم بر لیتر
 $y = 52.5 \times 1..^{-3}$

$CaCl_2$ $\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 1..^4$ (179) گرم بر لیتر
 $CaCl_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2Cl^-$
 $Cl^- 1.. = \frac{y}{2..} \times 1..^4$ $x = 1.13 \times 1..^{-3}$ $\Rightarrow x = 1.13 \times 1..^{-3}$ گرم بر لیتر
 $y = 2 \times 1..^{-3} \text{ g } Cl^-$

KOH $\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 1..^4$ (180) گرم بر لیتر
 $2KOH + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow 2K_2SO_4 + 2Fe(OH)_3$
 $14. = \frac{y}{1..} \times 1..^4$ $x = 5 \times 1..^{-4}$ گرم بر لیتر
 $y = \frac{14}{1..} \text{ g}$ $2x = \frac{1}{1..} \Rightarrow x = 5 \times 1..^{-4}$

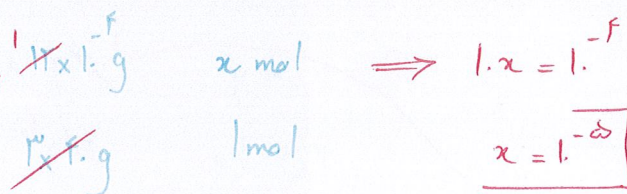
۱۸۱

گرسینه ۳

$$\text{NaOH ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$12 = \frac{y}{1} \times 10^6$$

$$y = 12 \times 10^{-6}$$



$$x = 10^{-6}$$

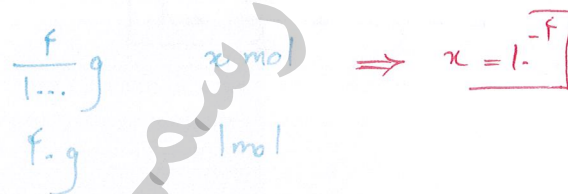
۱۸۲

گرسینه ۴

$$\text{NaOH ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$5 = \frac{f \times 10^{-6}}{y} \times 10^6$$

$$y = \frac{f \times 10^{-6}}{5} = 10^{-6}$$



$$x = 10^{-6}$$

۱۸۳

گرسینه ۲

$$\text{KOH ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\text{ppm} = \frac{12 \times 10^{-6} \times 10^6}{y} \times 10^6$$

$$= 24$$



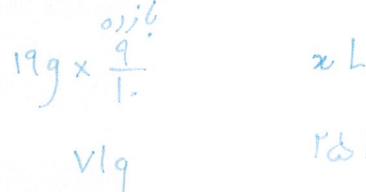
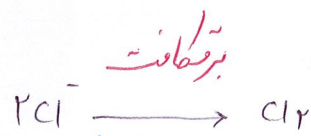
۱۸۴

گرسینه ۱

$$\text{Cl}^- \text{ ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

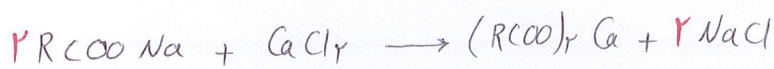
$$19 \dots = \frac{y}{1} \times 10^6$$

$$y = 19 \text{ g Cl}^-$$



$$x = 41.2$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$



۱۸۵

$$2 \dots = \frac{y}{200} \times 10^6$$

① $x \text{ g}$ $\xrightarrow{2 \times 232 \text{ g}}$ $\xrightarrow{4 \text{ g}}$ Ca^{2+} $\Rightarrow x = 4.72 \text{ g}$ $\xrightarrow{4}$ گزینه ۴

$$y = 0.4 \text{ g Ca}^{2+}$$

بازای ۴ گرم Ca^{2+} موجود در آب سخت ۴.۷۲g
صابون مصرف می شود: $\frac{\text{صابون مصرف شده}}{\text{صابون اولیه}} = \frac{4.72}{4.72} = 100\%$ (در صابون اولیو شده)

$$\text{غلظت محلول} = \frac{\text{گرم}}{\text{لیتر}} = \frac{4}{5} = \frac{40}{50} = 80$$

۱۸۶

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{L}} = \frac{48}{3} = 16$$

۱۸۷

مول سدیم سولفات: $\frac{14.2}{142} = \frac{1}{10} \text{ mol}$ $\text{مول} = \frac{\text{مول}}{\text{لیتر}} = \frac{1}{5} = 2$

۱۸۸

$\text{مول} = \frac{\text{مول}}{\text{لیتر}} \Rightarrow 0.2 = \frac{\text{مول}}{1/4} \Rightarrow \frac{1}{20} \times 98 = 4.9 \text{ g}$

۱۸۹

NaOH : $\frac{2}{100} = \frac{2}{100} \text{ mol}$ $\text{مول} = \frac{\text{مول}}{\text{لیتر}} = \frac{2}{10} = 0.2$

۱۹۰

گزینه ۲

MgCl_2 : $\frac{1.19}{59.5} = \frac{1}{50} = \frac{2}{100} \text{ mol}$ $\text{مول} = \frac{\text{مول}}{\text{لیتر}} = \frac{2}{10} = 0.2$

۱۹۱

گزینه ۱

$$\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$$

۱۹۸
 ۳ گزیننه
 x مولار
 1 mol
 $x = 0.2$ مولار

$$\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}$$

۱۴۳۵
 y گزیننه
 $\frac{2}{1} \times \frac{1}{1} \text{ mol}$
 1 mol
 $y = 5.74 \text{ g}$

$$\text{مول / طول موج} : \frac{\frac{95}{1000} \text{ g}}{18} = \frac{95}{18} \times 10^{-4} \text{ mol} \xrightarrow{100 \text{ mL}} \text{مول / لیتر} = \frac{\frac{95}{18} \times 10^{-4}}{10^{-1}} = \frac{95}{18} \times 10^{-3}$$

دستگاه
اندازه گیری
مقدار

روش II: اگر عدد روی صفحه نمایش دستگاه برابر α باشد مولار برابر است با: $\left(\frac{\alpha}{18} \times 10^{-3} \right)$

$$c_M = \frac{1.0d}{M} = \frac{1.0 \times 1.0 \times 1.125}{98} = 1.0$$

199

گزینه ۳

$$c_M = \frac{1.0d}{M} = \frac{1.0 \times 1.0 \times 1.125}{98} = 1.1$$

200

گزینه ۳

$$c_M = \frac{1.0d}{M} = \frac{1.0 \times 1.0 \times 1.125}{98} = 1.125$$

201

گزینه ۱

$$c_M = \frac{1.0d}{M} = \frac{1.0 \times 1.0 \times 1.125}{98} = 1.125$$

202

گزینه ۱

$$c_M = \frac{1.0d}{M} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{1 \times \alpha \times 1.125}{18} \Rightarrow \alpha = 18.2$$

203

گزینه ۳

$$c_M = \frac{1.0d}{M} = \frac{1.0 \times 1.0 \times 1.125}{98} = 1.125$$

204

گزینه ۳

$$ppm = \alpha \times 10^6 \quad c_M = \frac{1.0d}{M} = \frac{1.0 \times 1.0 \times 1.125}{98} = 1.125$$

205

گزینه ۳

$$1.125 = \alpha \times 10^6$$

$$\alpha = 1.125 \times 10^{-6}$$

۲.۶

گزینه ۱

$$a = \frac{f}{1.4 + f} \times 100 = \frac{f}{11}$$

$$c_M = \frac{1.0 \cdot ad}{M}$$

$$\xrightarrow{NaOH = f. \text{ g/mol}}$$

$$c_M = \frac{1 \times \frac{f}{11} \times \frac{11}{1}}{f} = 1$$

۲.۷

گزینه ۲

$$a = \frac{5.2}{5.2 + 44.8} \times 100 = \frac{5.2}{5.2} = \frac{5.2}{5.2}$$

$$c_M = \frac{1.0 \cdot ad}{M}$$

$$\xrightarrow{KOH = 56 \text{ g/mol}}$$

$$c_M = \frac{1 \times \frac{5.2}{5.2} \times \frac{1}{1}}{56} = 2$$

۲.۸

گزینه ۳

$$a = \frac{fV}{100 + fV} \times 100 = \frac{fV}{14V}$$

$$c_M = \frac{1.0 \cdot ad}{M}$$

$$\xrightarrow{NH_3 = 17 \text{ g/mol}}$$

$$c_M = \frac{1 \times \frac{fV}{14V} \times \frac{1}{1}}{17} = \frac{1410}{17} \approx 16.93$$

۲.۹

گزینه ۱

$$a = \frac{1.36 \text{ g}}{10.1 \text{ g}} \times 100 = 13.6$$

* زمانی که مقدار حل شونده ناچیز باشد مقدار
حلال با محلول به ترتیب یک است ...

$$c_M = \frac{1 \times 0.136 \times 1}{f} = 0.34$$

۲.۱۰

گزینه ۲

$$\frac{g}{L} = 1.0 \cdot ad \Rightarrow \frac{f \cdot x \cdot 1}{31 \cdot x \cdot 1} = 1.0 \cdot a \times 1.4 \Rightarrow a = \frac{f}{31 \times 1.4}$$

$$a = \frac{25}{31} \approx 0.8$$

$$\frac{g}{L} = 1.0d \Rightarrow \frac{432,6 \times 1}{1 \times 1} = 1.0 \times a \times 1,18 \Rightarrow a = \frac{432,6}{11,8}$$

۲۱۱

گزینه ۳

$$\Rightarrow a = 37$$

$$g = 1.0dL \Rightarrow g = 1 \times 1 \times \frac{5}{1} \times \frac{1}{11} = 3$$

۲۱۲

گزینه ۲

$$c_M = \frac{1.0d}{n} = \frac{1 \times 34 \times 0,98}{17,1} = 19,6 \text{ مولار}$$

۲۱۳

گزینه ۲

$$\text{مول} = \text{لیتر} \times \text{مولار} \Rightarrow 19,6 \times \frac{25}{1000} = 0,49 \text{ mol}$$

$$c_M = \frac{1 \times f \times 1,12}{f} = 11,2 \text{ مولار}$$



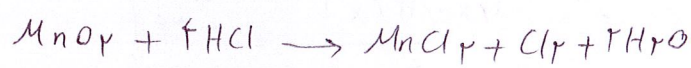
۲۱۴

$$\frac{56 \text{ مولار}}{1} \times \frac{1}{1} \text{ mol} = \frac{x \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

$$\Rightarrow x = 0,56$$

گزینه ۱

$$c_M = \frac{1 \times 14,6 \times 1}{37,5} = 4 \text{ مولار}$$



۲۱۵

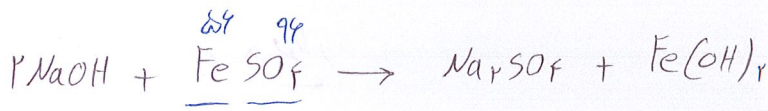
$$\frac{x \text{ mol}}{f \text{ mol}} = \frac{274 \text{ L}}{1 \text{ L}}$$

$$\frac{274}{1} \text{ L}$$

گزینه ۳

$$\Rightarrow x = 0,3 \text{ L} = 300 \text{ ml}$$

۲۱۶



$$c_M = \frac{l \cdot ad}{M}$$

کریستال / مول / گرام

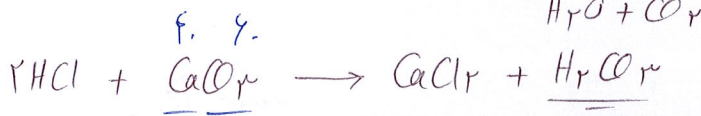
$$\frac{1}{2} \times x \text{ mol} \quad \frac{1}{100} \text{ g} \Rightarrow x = \frac{2}{100} \text{ mol} \Rightarrow \frac{2}{100} = \frac{1 \cdot x \cdot 100}{f}$$

~~x mol~~ ~~100 g~~

$$\Rightarrow a = 100 \cdot 2 \Rightarrow \text{ppm} = 200$$

" ppm = a x 100 "

۲۱۷



$$c_M = \frac{l \cdot ad}{M}$$

کریستال / مول / گرام

$$\frac{1}{2} \times x \text{ mol} \quad \frac{1}{100} \text{ g} \Rightarrow \omega \cdot x = \frac{1}{100} \Rightarrow x = \frac{1}{100 \cdot \omega}$$

~~1 mol~~ ~~ω g~~

$$\Rightarrow a = 100 \cdot 2222 \Rightarrow \text{ppm} = 222200$$

" ppm = a x 100 "

۲۱۸

$$c_M = \frac{l \cdot ad}{M} \Rightarrow \frac{KOH = 56}{100} = \frac{1 \cdot x \cdot 100}{56} \Rightarrow a = 56, 1$$

کریستال

درصد جرم / جرم حل شونده / جرم محلول

$$a = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 56, 1 = \frac{x}{100} \times 100 \Rightarrow x = 56, 1 \text{ g KOH}$$

۵۶ / ۵۶

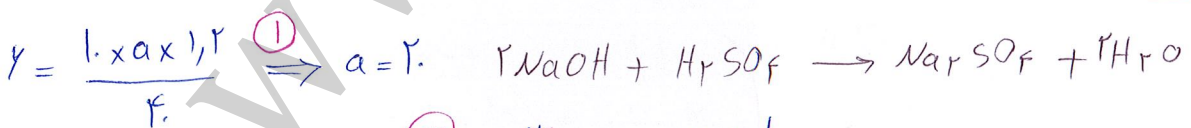
$$\frac{56, 1}{56} = 1 \text{ mol KOH}$$



۱ / ۱

$$\frac{1}{1} \text{ mol} \quad \frac{1}{100} \times \frac{1}{1} \text{ mol} \Rightarrow \frac{x}{100} = 1 \Rightarrow x = 100$$

۲۱۹



کریستال / جرم حل شونده / جرم محلول

$$\frac{2}{100} = \frac{1 \cdot x \cdot 100}{f} \Rightarrow a = 2$$

۲ / ۲

$$x = 2 \text{ g NaOH}$$

۲ / ۲

$$x = \frac{1}{f} = \frac{100}{100} = 100$$

$$c_M = \frac{1 \cdot ad}{M} \Rightarrow c_M = \frac{1 \times 34,5 \times 1,2}{34,5} = 12 \text{ مولار}$$

مول = لیتر x مولار

(۲۲)

$$\text{لیتر مولار} \Rightarrow 12 \times 1 = 12 \text{ mol} \Rightarrow 12 \times 22,4 = 268,8 \text{ L HCl}$$

گزینه ۴

$$\text{ppm} = a \times l^f \Rightarrow \% = a \times l^f \Rightarrow a = \frac{\%}{l^f}$$

(۲۲۱)

$$\text{Br}^- \Rightarrow c_M = \frac{1 \times \frac{\%}{l^f} \times 1,1}{1} = 1,25 \times 10^{-f} \text{ مولار}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

گزینه ۴

$$\Rightarrow \% = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ ton}}{x \text{ ton} \times 1,18} \times 10^6 \Rightarrow x = \frac{10^{-4}}{\% \times 1,18} \approx 2$$

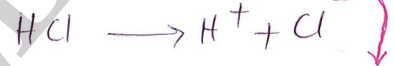
ش آب

$$c_M = \frac{1 \cdot ad}{M} \Rightarrow c_M = \frac{1 \times 34,5 \times 1,2}{34,5} = 12 \text{ مولار HCl} \quad (1)$$

$$\frac{1 \text{ L}}{1} = 1 \text{ mol} = 1 \text{ g}$$

(۲۲۲)

$$\text{Cl}^-: 1,95 = \frac{x}{1} \times 10^6 \Rightarrow x = 1,95 \text{ g Cl}^-$$



x mol

1,95 g

1 mol

34,5 g

$$x = 0,2 \text{ mol HCl}$$

$$c_M = \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow 12 = \frac{0,2}{L} \Rightarrow L = 0,0167 = 16,7 \text{ ml}$$

گزینه ۳

(۳)

$$c_M = \frac{1 \cdot ad}{M} = \frac{1 \times 34,5 \times 1,2}{34,5} = 12 \text{ مولار}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$(2) \quad 12,5 \times x = 2 \times 100 \Rightarrow x = \frac{200}{12,5} = 16 \text{ ml}$$

(۲۲۳)

گزینه ۳

۲۲۴

گزینه ۱

$$c_M = \frac{1.0d}{u} = \frac{1.0 \times 98 \times 1.1}{98} = 1.1$$

رشتن غلظت

$$M_1 \bar{V}_1 = M_2 \bar{V}_2$$

۲

$$11 \times x = 0.9 \times 1.1 \Rightarrow x = 0.09 \text{ ml}$$

۲۲۵

۱. انحلال پذیری ۱.۰

غلظت	آب	محلول
۱.۰	۱.۰	۱۸.۰
۱		x

$$\Rightarrow x = 18 \text{ g محلول}$$

۲۲۶

غلظت	آب	محلول
۶.۰	۱۵.۰	۲۱.۰
x	۱.۰	

$$\Rightarrow x = 4.0$$

* انحلال پذیری در ۱۰۰ آب تعریف می شود.

۲۲۷

$KNO_3 - 40^\circ C$

غلظت	آب	محلول
۶.۰	۱.۰	۱۶.۰
x		۴.۰

$$\Rightarrow x = 15.9$$

* اگر در مسائلی انحلال پذیری، داده اند اول به باغ داده ای ردیم و انحلال پذیری غلظت را در آن داده حساب می کنیم... (تعریف)

۲۲۸

گزینه ۲

غلظت	آب	محلول
۳.۵	۲۵	۲۸.۵
x	۱.۰	

$$\Rightarrow x = 14$$

۲۲۹

گزینه ۲

۱

$$2L = 2 \dots mL = 2 \dots g$$

غلظت	آب	محلول
۶۱	۱.۰	۱۶۱
x	۲.۰	

۲

$$\Rightarrow x = 122.0 \text{ g } KNO_3 \Rightarrow \frac{122}{1.1} = 110.9 \text{ no}$$

جم مولی

$$\begin{array}{ccc} \text{محلول} & \text{آب} & \text{نمک} \\ 2.5 & 1.0 & 2.5 \\ y & 25.0 & x \end{array} \Rightarrow \text{محلول} \Rightarrow n = 722.5g$$

۲۳۰

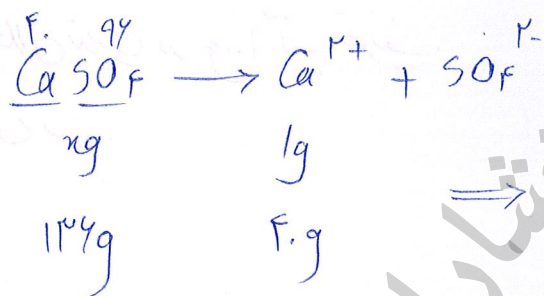
گزینه ۳

$$y = 512.5g \text{ } C_{12}H_{22}O_{11} \Rightarrow \frac{512.5}{342} = 1.5 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{محلول} & \text{آب} & \text{نمک} \\ 1.1/2 & 1.0 & 1.2 \\ x & 5.0 & \end{array} \Rightarrow \text{می توانیم حل کنیم} \dots \Rightarrow x = 5.1g \text{ } CaSO_4$$

۲۳۱

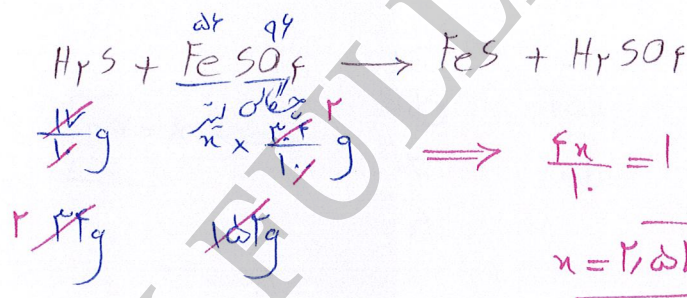
گزینه ۳



$$1.79 = 2.4 - 0.61$$

$$\Rightarrow x = 2.4g \text{ } CaSO_4 \text{ (حل شده در محلول)}$$

$$\begin{array}{ccc} & H_2S & \\ \swarrow & & \searrow \\ \text{نمک} & \text{آب} & \text{محلول} \\ 1.24g & 1.0g & 1.24g \\ x & 5.0g & \end{array} \Rightarrow x = 1.7g$$



۲۳۲

گزینه ۲

$$\frac{4x}{1.0} = 1 \Rightarrow x = 2.5L$$

$$C_M = \frac{1.0ad}{n} \Rightarrow 2.5 = \frac{1.0 \times a \times 1.2}{n} \Rightarrow a = 12.7$$

۲۳۳

گزینه ۳

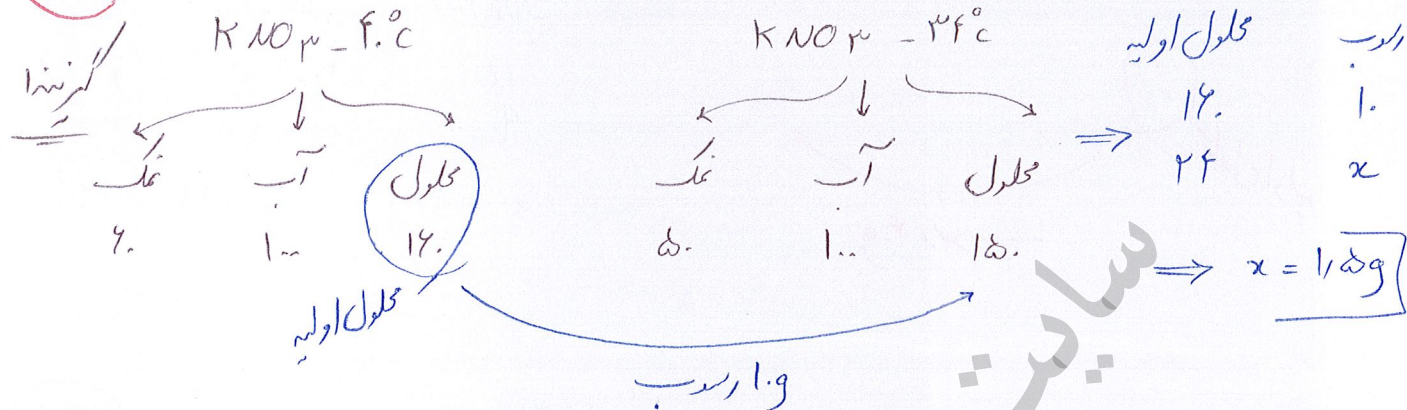
روش I ← تعریف درصد جرمی

$$\begin{array}{ccc} 12.7g & \text{در } 1.0g \text{ محلول} & \leftarrow 83.3\% \text{ آب} \\ xg & & \end{array}$$

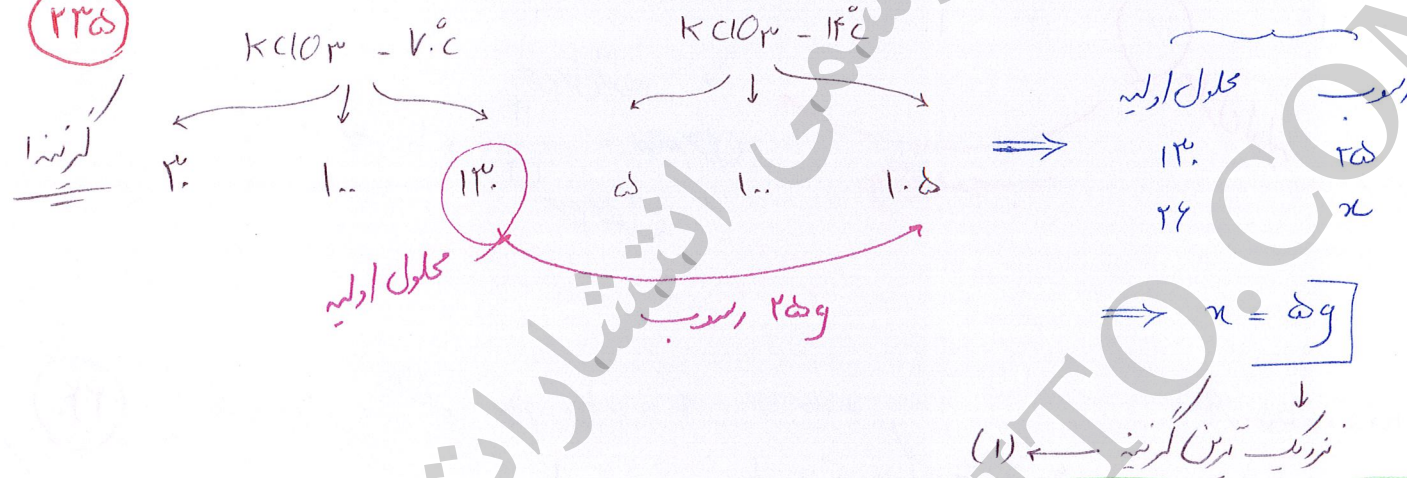
$$\text{روش II} \leftarrow \frac{1.0 \cdot a}{1.0 - a} = \frac{1.0 \times 12.7}{1.0 - 12.7} \approx 2$$

$$n = 2$$

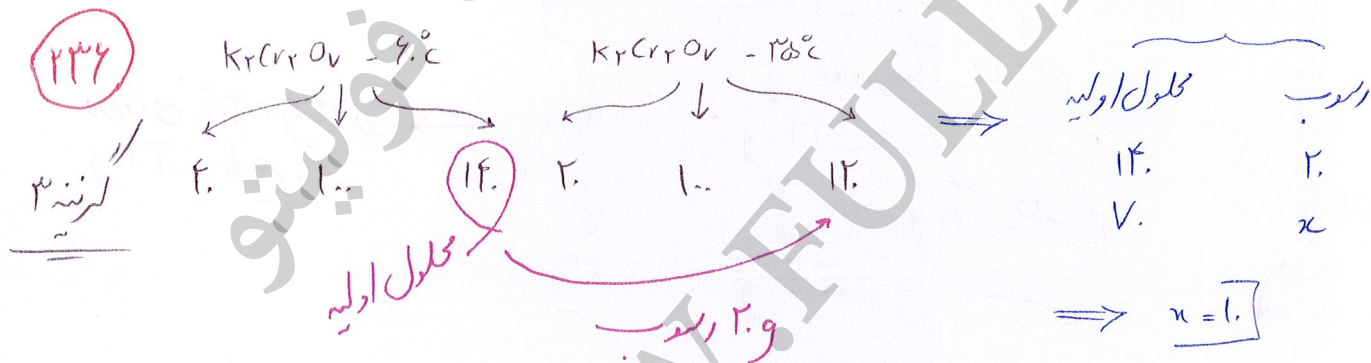
۲۳۴



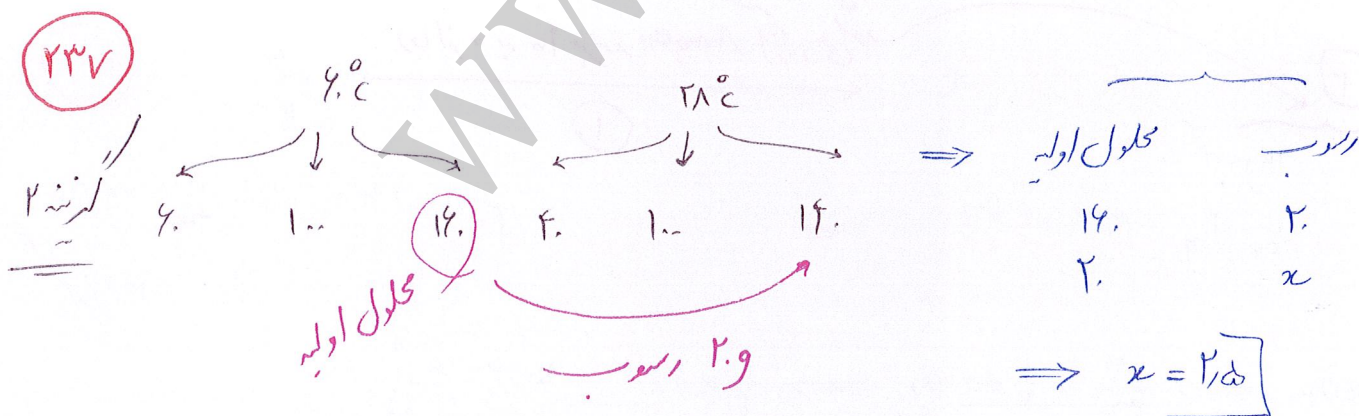
۲۳۵

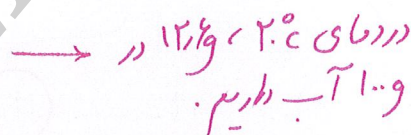
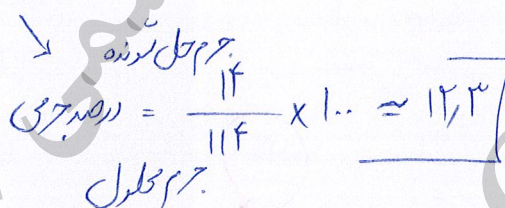
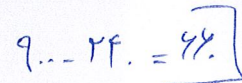


۲۳۶



۲۳۷





Print

سایت رسمی انتشارات فولیتو

WWW.FULLITO.COM

- ❖ برای واکنش تعادلی $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ در یک دمای معین ، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی فراورده ها هر یک به توان ضریب استوکیومتری ، به حاصل ضرب غلظت تعادلی واکنش دهنده ها هر یک به توان ضریب استوکیومتری ، همواره مقدار ثابتی است .
- ❖ این رابطه ، عبارت ثابت تعادل واکنش و مقدار عددی حاصل از جایگزین کردن غلظت های تعادلی در این عبارت ثابت تعادل (K یا K_{eq}) نام دارد .

$$\text{به عبارت دیگر:} \quad \text{مقداری ثابت} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

مجموع ضرایب مواد g و aq در واکنش دهنده ها - مجموع ضرایب مواد g و aq در فراورده ها $\left(\frac{\text{mol}}{L} \right)$ واحد K

معاسیه ی ثابت تعادل با تجزیه ی X درصد از واکنش دهنده ها

۱- اگر مقدار یک مول گاز N_2O_5 را در یک ظرف سر بسته ی ۲ لیتری گرما دهیم تا تعادل گازی زیر برقرار شود :

$$N_2O_5(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g) + O_2(g)$$

و در حالت تعادل ، ۵۰ درصد این گاز تجزیه شده باشد ، ثابت این تعادل در دمای آزمایش کدام است ؟

(سراسری ریاضی داخل - ۸۷)

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۱۲۵ (۴) ۲/۵

۲- مخلوطی از ۵ مول گاز HCl را با ۱/۱ مول گاز اکسیژن در ظرف سر بسته ی دو لیتری تا رسیدن به حالت تعادل :

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$$

گرم می کنیم . اگر در حالت تعادل ، ۸۰ درصد گاز HCl تجزیه شده باشد ، ثابت این تعادل در شرایط آزمایش کدام است ؟

(سراسری تجربی داخل - ۸۸)

(۱) 3×10^{-2} (۲) 4×10^{-2} (۳) $3/2 \times 10^{-2}$ (۴) $4/2 \times 10^{-2}$

۳- بر اساس واکنش : $N_2(g) + 2 O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، به ترتیب ۵ و ۱ مول از گازهای اکسیژن و نیتروژن در ظرف یک لیتری در بسته ای وارد و گرم شده اند . اگر این واکنش پس از تبدیل ۵۰٪ از گاز نیتروژن به فراورده ، به تعادل برسد ، مقدار K بر حسب $L \cdot mol^{-1}$ کدام است ؟

(سراسری تجربی داخل - ۹۵)

(۱) ۰/۱۲۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۱ (۴) ۴

۴- مقدار ۶ مول بخار متانول را در یک ظرف در بسته ۲ لیتری تا رسیدن به تعادل گازی زیر گرما می دهیم :

$$CH_3OH(g) \rightleftharpoons CO(g) + 2H_2(g)$$

اگر در لحظه ی برقراری تعادل ، ۸۰ درصد متانول تجزیه شده باشد ، غلظت H_2 در حالت تعادل برابر چند مول بر لیتر و ثابت تعادل (به ترتیب از راست به چپ) ، کدام اند ؟

(سراسری تجربی خارج - ۹۵)

(۱) $4/8$ ، $92/16 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$ (۲) $4/8$ ، $62/15 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$ (۳) $2/4$ ، $92/16 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ (۴) $2/4$ ، $62/15 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

۵- در یک آزمایش تولید آمونیاک در بهترین شرایط ، ۲۵ درصد از گاز نیتروژن وارد شده در محفظه ی واکنش به فراورده تبدیل شده است . اگر گازهای هیدروژن و نیتروژن به نسبت مولی ۳/۷۵ به ۱ ، در محفظه ی واکنش یک لیتری وارد شده باشند ، مقدار K با یکای $L^2 \cdot mol^{-2}$ ، به تقریب کدام است ؟

(سراسری ریاضی خارج - ۹۶)

(۱) ۰/۱۱ (۲) $1/23 \times 10^{-2}$ (۳) $9/26 \times 10^{-3}$ (۴) $3/7 \times 10^{-2}$

۶- در یک ظرف ۵ لیتری در بسته ، سه مول $SO_2(g)$ و دو مول $NO_2(g)$ ، وارد واکنش تعادلی زیر شده اند .

$$SO_2(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$$

اگر در لحظه ی تعادل ، ۱۰ درصد از گاز NO_2 باقی مانده باشد ، مقدار K کدام است و درصد جرمی کدام گاز در مخلوط تعادلی بیشتر است ؟

(سراسری تجربی خارج - ۹۷)

($H = 1$ ، $C = 12$ ، $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) SO_3 ، ۹ (۲) NO ، ۹ (۳) SO_3 ، ۱۳/۵ (۴) NO ، ۱۳/۵

نکته :

۷- یک مول از گاز A تا دمای 500K در ظرف یک لیتری در بسته گرم می شود . اگر در حالت تعادل ، ۲۰ درصد از این گاز مطابق واکنش : $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C(g) + D(s)$ ، تفکیک شده باشد ، مقدار عددی ثابت تعادل این واکنش در دمای آزمایش کدام است ؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۱)

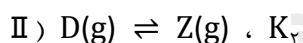
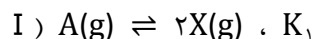
(۱) $2/5 \times 10^{-2}$ (۲) 5×10^{-2} (۳) $6/25 \times 10^{-3}$ (۴) $6/25 \times 10^{-4}$

نکته :

۸- اگر بازده درصدی واکنش تعادلی فرضی : $A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g) + G(g)$ ، که با یک مول از هر یک از واکنش دهنده ها در یک ظرف یک لیتری در بسته آغاز شده است ، در دمای آزمایش ، برابر ۶۰ درصد باشد ، ثابت تعادل این واکنش ، برابر چند mol. L^{-1} است ؟
(سراسری ریاضی داخل - ۹۴)

(۱) $1/35$ (۲) $2/25$ (۳) $3/6$ (۴) $5/4$

۹- با توجه به واکنش های تعادلی فرضی رو به رو ، در شرایطی که هر یک از آن ها در یک ظرف یک لیتری در بسته و با یک مول ماده اولیه آغاز شده باشد و بازده ی درصدی واکنش (I) برابر ۵۰% و بازده درصدی واکنش (II) برابر ۸۰% باشد ، نسبت مقدار K_2 به K_1 ، کدام است ؟
(سراسری ریاضی خارج - ۹۴)

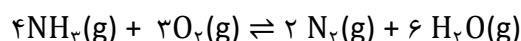


(۱) $0/5$ (۲) ۱ (۳) $1/5$ (۴) ۲

۱۰- $4/1$ مول گاز SO_2 را با $2/2$ مول گاز O_2 در ظرف 2 لیتری سر بسته مخلوط و گرم می کنیم تا تعادل گازی
 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل، 4 مول گاز SO_2 در ظرف وجود داشته
 باشد، مقدار ثابت این تعادل چند $L \cdot mol^{-1}$ است؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۰)

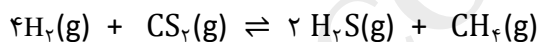
(۱) 1×10^{10} (۲) $1/6 \times 10^4$ (۳) 2×10^{10} (۴) $2/5 \times 10^4$

۱۱- یک مول $NH_3(g)$ و یک مول $O_2(g)$ در یک ظرف یک لیتری در بسته، مطابق واکنش زیر در دمای معین با هم
 مخلوط شده اند. اگر در حالت تعادل، $0/2$ مول $N_2(g)$ در مخلوط وجود داشته باشد، غلظت مولار کدام گاز در
 مخلوط از همه بیشتر و ثابت تعادل به تقریب کدام است؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۲)



(۱) بخار آب - $0/42$ (۲) بخار آب - $0/125$ (۳) اکسیژن - $0/42$ (۴) اکسیژن - $0/125$

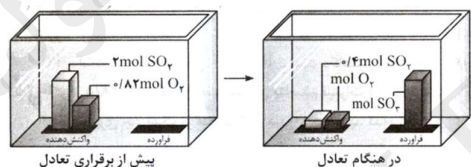
۱۲- سه مول $H_2(g)$ و یک مول $CS_2(g)$ در یک ظرف یک لیتری مطابق واکنش زیر، به تعادل می رسند. اگر در لحظه
 تعادل $0/5$ مول $CS_2(g)$ در ظرف باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش برابر چند $L \cdot mol^{-1}$ است؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۳)



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱۰

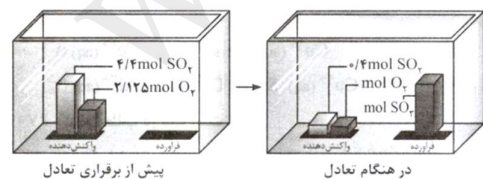
۱۳- با توجه به داده های زیر که مقدار گازهای SO_2 و O_2 را قبل و بعد از برقراری تعادل گازی واکنش زیر:
 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در یک ظرف سر بسته ی یک لیتری نشان می دهند، ثابت این تعادل در
 شرایط آزمایش کدام است؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۷)

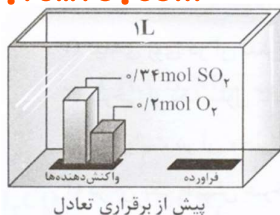
(۱) ۶۰۰ (۲) ۶۱۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۸۱۰



۱۴- با توجه به این که واکنش گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ مطابق شکل زیر در یک ظرف سر بسته
 یک لیتری در دمای معین به حالت تعادل در آمده است، مقدار ثابت تعادل و غلظت تعادلی گاز اکسیژن (بر حسب
 مول بر لیتر) به ترتیب (از راست به چپ) کدام اند؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۷)

(۱) $0/25$ ، 800 (۲) $0/125$ ، 800 (۳) $0/25$ ، 810 (۴) $0/125$ ، 810





۱۵- با توجه به شکل رو به رو و داده های آن، اگر پس از برقرار شدن حالت تعادل گازی :
 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، در ظرف واکنش ۰/۰۵ مول گاز اکسیژن
 باقی بماند، ثابت این تعادل کدام است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۹)

۱۱۲۵ (۴)

۱۰۱۲ (۳)

۸۱۲ (۲)

۸۱۰ (۱)

۱۶- ۱۵ مول گاز هیدروژن و ۵ مول گاز نیتروژن در یک ظرف دولیتری در بسته (در دمای مناسب و در حضور کاتالیزگر) وارد شده اند. اگر در لحظه ی تعادل، غلظت آمونیاک به ۱ مول بر لیتر برسد، مقدار K ($L^2 mol^{-2}$) به تقریب کدام است و برای تولید آمونیاک بیشتر، بهتر است کدام واکنش دهنده را به عنوان واکنش دهنده ی اضافی وارد سامانه کرد ؟
 (۱) 2×10^{-3} ، هیدروژن (۲) $2/3 \times 10^{-3}$ ، نیتروژن (۳) $1/85 \times 10^{-3}$ ، هیدروژن (۴) $1/85 \times 10^{-3}$ ، نیتروژن
 (سراسری تجربی داخل - ۹۶)

نکته :

۱۷- مخلوطی شامل یک مول گاز CO و یک مول بخار آب را در یک ظرف سربسته ی ۱۰ لیتری گرم می دهیم تا تعادل گازی : $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل، مقدار ۰/۶ مول گاز CO_2 در مخلوط گازی وجود داشته باشد، ثابت این تعادل در شرایط آزمایش کدام است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۶)
 (۱) ۱/۶ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۱/۱۵ (۴) ۲/۴

۱۸- ۲/۴۸ مول گاز N_2 را با ۱/۶۸ مول گاز O_2 در یک ظرف دو لیتری سربسته مخلوط و گرم می کنیم تا تعادل گازی $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ برقرار شود، اگر در حالت تعادل ۰/۰۸ مول گاز NO در مخلوط وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۰)
 (۱) $1/6 \times 10^{-4}$ (۲) $1/6 \times 10^{-3}$ (۳) $1/8 \times 10^{-3}$ (۴) $1/8 \times 10^{-4}$

۱۹- با توجه به واکنش تعادلی : $FeO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Fe(s) + CO_2(g)$ ، که در دمای معین در یک ظرف در بسته ی یک لیتری و با یک مول از هر واکنش دهنده آغاز شده است، اگر مقدار ۰/۰۵ مول گاز CO در تعادل وجود داشته باشد، ثابت تعادل کدام و مقدار Fe(s) موجود در تعادل چند گرم است ؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۷)
 (۱) ۵/۳۲ ، ۰/۹۵ (۲) ۵۳/۲ ، ۰/۹۵ (۳) ۵/۳۲ ، ۱۹ (۴) ۵۳/۲ ، ۱۹

نکته :

۲۰- مقداری از گازهای CO و NO_2 را در یک ظرف سربسته ی سه لیتری گرم می کنیم، تا تعادل گازی زیر : $CO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + NO(g)$ برقرار شود. اگر در شرایط آزمایش مقدار ۰/۴۵ مول گاز CO_2 ، ۰/۹ مول گاز CO و ۰/۱۵ مول گاز NO_2 در مخلوط گازی به حال تعادل وجود داشته باشد، ثابت این تعادل کدام است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۲)
 (۱) ۲/۵ (۲) ۱۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۲۵

مجموع ضرایب مواد g و aq در واکنش دهنده ها - مجموع ضرایب مواد g و aq در فرآورده ها $\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)$ واحد K

۲۱- اگر در تعادل گازی : $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ ، که در یک ظرف سر بسته ی ۱۰ لیتری برقرار است ، مقدار گاز نیتروژن برابر ۰/۲ مول و مقدار آمونیاک برابر ۰/۱۵ مول باشد ثابت این تعادل در شرایط آزمایش کدام است ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۵)

(۱) $1/92 \times 10^{-2} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ (۲) $1/92 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (۳) $3/86 \times 10^{-3} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ (۴) $3/86 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

۲۲- در یک ظرف پنج لیتری در بسته ، مقداری از گازهای هیدروژن و کربن دی سولفید وارد شده است . اگر در لحظه ی تعادل ۰/۱ مول از هر واکنش دهنده ، ۰/۵ مول گاز متان و ۱ مول گاز هیدروژن سولفید در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد ، مقدار K برحسب $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ ، کدام است ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۸)

(معادله موازنه شود .) $\text{CS}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$

(۱) $6/25 \times 10^5$ (۲) $6/25 \times 10^6$ (۳) $1/25 \times 10^5$ (۴) $1/25 \times 10^6$

۲۳- در یک آزمایش ، ۲/۱ مول $\text{F}_2(\text{g})$ و ۱/۱ مول $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در یک ظرف دو لیتری با هم واکنش می دهند . اگر در لحظه ی تعادل ، ۲ مول گاز فلوئور ، یک مول آب ، ۰/۲ مول HF و ۰/۰۵ مول گاز اکسیژن در ظرف واکنش وجود داشته باشد ، مقدار K (برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) ، کدام است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۸)

(معادله موازنه شود .) $\text{F}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{HF}(\text{g})$

(۱) 10^{-5} (۲) 10^{-4} (۳) 2×10^{-3} (۴) 5×10^{-3}

در مسائل سینتیک و تعادل به محض دیدن جرم و حجم باید سریعاً آن‌ها را به مول تبدیل کنیم!

۲۴- اگر $\frac{3}{2}$ گرم گاز هیدروژن و ۱ مول گاز نیتروژن را در یک ظرف ۲ لیتری مخلوط کرده و گرما دهیم تا تعادل گازی $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ برقرار شود و در حالت تعادل $\frac{6}{8}$ گرم گاز آمونیاک در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت این تعادل برابر چند $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$ است؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۱)

($\text{H} = 1$ و $\text{N} = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰/۸۵ (۴)

۰/۸۰ (۳)

۰/۶۵ (۲)

۰/۶۰ (۱)

۲۵- اگر $\frac{4}{88}$ گرم $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ را در ظرف سر بسته دو لیتری طبق واکنش زیر گرما دهیم و $\frac{0}{36}$ بخار آب در حالت تعادل وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۲)



2×10^{-2} (۴)

2×10^{-4} (۳)

1×10^{-2} (۲)

1×10^{-4} (۱)

۲۶- اگر در واکنش ۶ مول گاز NO با ۴ مول گاز CO در یک ظرف در بسته ی دولیتری در دمای معین، در لحظه ی تعادل ۴۲g گاز نیتروژن وجود داشته باشد، مقدار K با یکای Lmol^{-1} و مجموع شمار مول های گاز در ظرف واکنش، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($\text{N} = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۶)

۸/۵، ۱/۵ (۴)

۴/۲۵، ۱/۵ (۴)

۸/۵، ۳ (۲)

۴/۲۵، ۳ (۱)

۲۷- اگر در یک واکنش گاه به حجم ۱۵۰ لیتر، ۵ کیلوگرم SnO_2 به همراه $\frac{5}{6}$ کیلوگرم گاز CO وارد شده و پس از واکنش و برقراری تعادل: $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ ، $\frac{2}{4}$ کیلوگرم فلز قلع به دست آید، ثابت تعادل کدام است؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۷)

($\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Sn} = 120 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، سامانه واکنش بسته فرض شود)

۰/۲۵ (۴)

۰/۶۲۵ (۳)

۰/۰۲۵ (۲)

۰/۰۶۲۵ (۱)

ترکیب سینتیک و تعادل

۲۸- دو مول گاز دی نیتروژن پنتو کسید در ظرف دو لیتری به گاز اکسیژن و گاز نیتروژن دی اکسید در یک واکنش تعادلی تجزیه می شود. اگر پس از ۶۰ ثانیه، تعادل برقرار شود و نیم مول اکسیژن در ظرف وجود داشته باشد، مقدار عددی ثابت تعادل و سرعت متوسط واکنش تا رسیدن به تعادل بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (به ترتیب از راست به چپ) کدام اند؟

- (۱) $0.5, 0.25$ (۲) $1, 0.25$ (۳) $0.25, 0.25$ (۴) $1, 0.5$

۲۹- ۵ مول CO(g) با ۱۶g از $\text{H}_2(\text{g})$ در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، مطابق معادله ی زیر وارد واکنش شده اند:

$$\text{CO(g)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$$

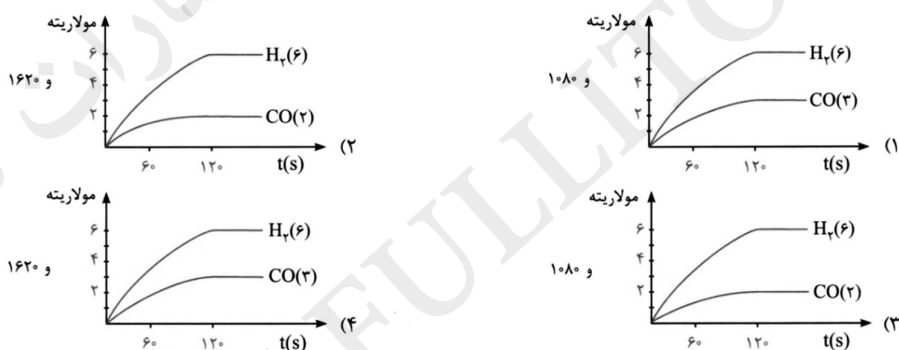
اگر پس از نیم ساعت و با تولید ۹۶g متانول واکنش به تعادل برسد سرعت متوسط مصرف $\text{H}_2(\text{g})$ ، چند $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ و مقدار K با یکای $\text{L}^2\text{mol}^{-2}$ کدام است؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۷)

- (۱) $9/375, 6/67 \times 10^{-4}$ (۲) $3/75, 2/78 \times 10^{-4}$ (۳) $9/375, 2/78 \times 10^{-4}$ (۴) $3/75, 6/67 \times 10^{-4}$

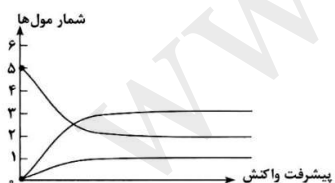
۳۰- ۴ مول متان و ۲/۲ مول بخار آب را در یک ظرف یک لیتری وارد کرده، گرم می کنیم تا در یک واکنش تعادلی به گازهای هیدروژن و کربن مونو اکسید تبدیل شوند. اگر در لحظه ی تعادل، مقدار گاز متان برابر ۲ مول باشد، کدام نمودار برای تغییر غلظت فراورده های این واکنش درست و ثابت تعادل، به تقریب، کدام است؟

(سراسری ریاضی خارج - ۹۳)



۳۱- با توجه به نمودار زیر که به تجزیه ی تعادلی A(s) به فراورده های گازی مربوط است، مقدار K در شرایط آزمایش کدام است؟ (حجم ظرف، ده لیتر است.)

(سراسری تجربی خارج - ۹۶)



- (۱) $1 \text{ mol}^2\text{L}^{-2}$
 (۲) $3/375 \text{ mol L}^{-1}$
 (۳) $9 \times 10^{-3} \text{ mol}^2\text{L}^{-2}$
 (۴) $2/7 \times 10^{-3} \text{ mol}^4\text{L}^{-4}$

۳۲- اگر واکنش: $K = 1/6 \times 10^{-3}$ ؛ $Br_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2BrCl(g)$ ، در ظرفی سر بسته با حجم ۲ لیتر در دمای معین انجام شود و مقدار ۴ مول از هر یک از گازهای کلر و برم در مخلوط تعادلی موجود باشد، مقدار $BrCl$ در حالت تعادل برابر چند مول است؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۶)

(۱) ۰/۰۸ (۲) ۰/۱۸ (۳) ۰/۱۶ (۴) ۰/۰۹

۳۳- با توجه به تعادل گازی: $K = 5 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$ و $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$ که در یک ظرف سر بسته ی دو لیتری برقرار است، اگر مقدار اولیه ی گاز متان برابر با ۱/۱۲ مول و مقدار گاز CO در حالت تعادل برابر با ۰/۴ مول باشد، مقدار H_2O در ظرف واکنش برابر چند مول است؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۶)

(۱) ۰/۱۴۱ (۲) ۰/۰۲۴ (۳) ۰/۰۴۸ (۴) ۰/۳۲۶

۳۴- در واکنش تعادلی گازی: $K = 250$ ؛ $2NOCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) + Cl_2(g)$ که در یک ظرف سر بسته ۲ لیتری در دمای آزمایش برقرار است، اگر در حالت تعادل مقدار ۰/۴ مول NO_2 و ۰/۰۲ مول $NOCl$ در ظرف وجود داشته باشد، مقدار گاز اکسیژن در مخلوط به حالت تعادل چند مول است؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۸)

(۱) ۰/۲۳ (۲) ۰/۲۸ (۳) ۰/۳۲ (۴) ۰/۳۸

۳۵- با توجه به واکنش تعادلی: $K = 1000$ ؛ $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$ ، اگر غلظت Cl_2 و O_2 در حالت تعادل به ترتیب برابر با ۰/۲ و ۰/۰۱۶ مول بر لیتر باشد، غلظت HCl برابر چند مول بر لیتر است؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۶)

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۰۸ (۴) ۰/۰۰۸

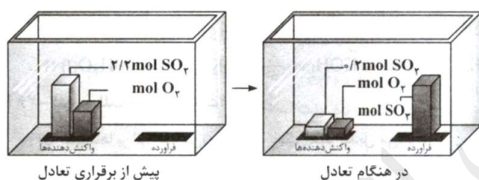
نکته :

۳۶- اگر در واکنش تعادلی تجزیه ی آمونیاک : $2 \text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$, $K = 12$ ، که در یک ظرف ۲ لیتری در بسته در دمای معین برقرار است ، مقدار $1/2$ مول هیدروژن وجود داشته باشد ، مقدار اولیه ی آمونیاک برابر چند مول بوده است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۰)

(۱) 0.92 (۲) 0.84 (۳) 0.68 (۴) 0.52

۳۷- با توجه به واکنش گازی : $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$, $K = 800 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$ ، که مطابق شکل زیر در یک ظرف یک لیتری سر بسته در دمای معین به حالت تعادل در آمده است ، مقدار گاز اکسیژن در مخلوط اولیه (در آغاز واکنش) چند مول بوده است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۹)

(۱) 0.115 (۲) 0.125 (۳) 1.125 (۴) 1.115



۳۸- مقداری بخار آب را با 0.6 مول گاز CO در ظرف سر بسته ی ۳ لیتری مخلوط و گرم می کنیم تا تعادل گازی : $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, $K = 10$ برقرار شود . اگر در حالت تعادل ، 0.3 مول گاز CO_2 در ظرف وجود داشته باشد ، مقدار بخار آب در مخلوط اولیه ، برابر چند مول بوده است ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۰)

(۱) 0.11 (۲) 0.21 (۳) 0.33 (۴) 0.42

۳۹- بر اساس واکنش تعادلی : $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, $K = 10$ ، در یک ظرف سر بسته ی ۲ لیتری مقدار 0.4 مول زغال را با مقداری بخار آب مخلوط کرده ، تا رسیدن به حالت تعادل گرم می کنیم . اگر در حالت تعادل ، 0.2 مول $\text{CO}(\text{g})$ در ظرف واکنش وجود داشته باشد ، مقدار اولیه ی بخار آب در مخلوط به تقریب برابر چند گرم بوده است ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۱)

(۱) 3.64 (۲) 4.96 (۳) 4.25 (۴) 3.25

۴۰- اگر مقداری گاز NO را در ظرف سر بسته ی ۴ لیتری گرما دهیم تا تعادل گازی $2 \text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ برقرار شود و در حالت تعادل مقدار 0.04 مول گاز NO باقی مانده باشد ، مقدار اولیه ی این گاز چند گرم بوده است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۸۵)

(۱) 10.15 (۲) 40.4 (۳) 12.12 (۴) 30.3

نکته :

۴۱- اگر در تعادل گازی : $K = ۱۰ \text{ mol}^2 . \text{L}^{-2}$ و $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3 \text{ H}_2(\text{g})$ ، در دمای معین در یک ظرف سر بسته مقدار ۰/۱ مول گاز CO ، ۰/۳ مول گاز متان و ۰/۰۱ مول بخار آب وجود داشته باشد ، حجم ظرف واکنش چند لیتر است ؟
 (سراسری ریاضی خارج - ۸۷ و ۸۸)

(۱) ۱	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴
-------	-------	-------	-------

۴۲- تعادل گازی: $\text{CO(g)} + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(g)}$ و $K = 0.81 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ در دمای معین در ظرفی سر بسته برقرار است. اگر در حالت تعادل مقدار ۰/۱ مول گاز CO، ۰/۰۳ مول گاز CH₄ و ۰/۱ مول گاز هیدروژن در ظرف وجود داشته باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۹)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- اگر ۳ مول گاز NOCl را در یک ظرف سر بسته تا برقرار شدن تعادل گازی $2\text{NOCl(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$ ، حجم ظرف واکنش چند لیتر $K = 0.675$ گرم کنیم و در این حالت ۴۰ درصد گاز NOCl تجزیه نشده باقی بماند ،
(سراسری ریاضی داخل - ۸۹)
است ؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

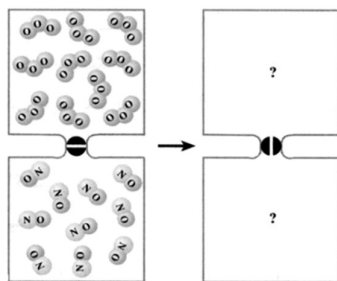
۴۴- مقدار ۶/۲۵۵ گرم PCl_5 را در ظرف سرپسته گرما می دهیم تا تعادل گازی $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ برقرار شود، اگر در حالت تعادل ۲/۷۵ گرم PCl_3 در ظرف موجود باشد، حجم ظرف واکنش $K = 8 \times 10^{-3}$ چند لیتر است؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۵)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محاسبه ی مول مواد پس از برقراری تعادل و زمانی که اطلاعات سوال کم و ناقص است ...

نکته :

۴۵- اگر 0.5 مول گاز اوزون و 0.5 مول گاز NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل ، با یک دیگر مخلوط شوند و واکنش برگشت پذیر : $\text{O}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$ $K = 64$ انجام گیرد ، پس از برقراری تعادل چند مول اکسیژن در مخلوط گازی وجود خواهد داشت ؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۰)



- (۱) $\frac{1}{9}$
(۲) $\frac{2}{9}$
(۳) $\frac{4}{9}$
(۴) $\frac{7}{9}$

۴۶- با توجه به واکنش تعادلی : $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, $K = 4$ اگر در یک ظرف دو لیتری در بسته ، مقدار 36 گرم بخار آب و 2 مول گاز CO با هم واکنش دهند ، چند مول بخار آب در حالت تعادل در ظرف باقی می ماند ؟
(سراسری ریاضی خارج - ۹۲)

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۴۷- مخلوط 1 مول $\text{H}_2(\text{g})$ و 1 مول $\text{I}_2(\text{g})$ را در ظرفی یک لیتری گرم می کنیم . مقدار تقریبی $\text{HI}(\text{g})$ هنگام برقراری تعادل ، برابر چند گرم است ؟ ($K = 64$ و $I = 127$: g. mol^{-1} و $H = 1$)
(سراسری ریاضی خارج - ۹۱)

- (۱) 351 (۲) $204/8$ (۳) 175 (۴) $102/4$

۴۸- 3 مول گاز I_2 با 3 مول گاز H_2 در یک ظرف یک لیتری مخلوط شده اند ، شمار مولکول های گاز HI پس از رسیدن به تعادل به تقریب کدام است ؟
(سراسری تجربی خارج - ۹۳)

- (۱) $3/0.11 \times 10^{23}$ (۲) $6/0.22 \times 10^{23}$ (۳) $3/0.11 \times 10^{22}$ (۴) $6/0.22 \times 10^{22}$

۴۹- اگر 8 مول $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ را در یک ظرف دو لیتری وارد کرده تا رسیدن به حالت تعادل ($K = 0.1 \text{ mol. L}^{-1}$) گرم کنیم ، مقدار $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ باقی مانده در ظرف برابر چند مول است ؟
(سراسری تجربی خارج - ۹۳)

- (۱) $6/4$ (۲) $3/2$ (۳) $1/6$ (۴) $0/8$

۵۰- در یک فرایند ، مقدار 10 مول $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ در یک ظرف 5 لیتری وارد شده است . پس از گرم شدن و برقراری تعادل $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, $K = 4 \text{ mol. L}^{-1}$ ، نسبت غلظت مولار NO_2 به غلظت مولار N_2O_4 و مجموع مول های گاز درون ظرف ، کدام است ؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۴)

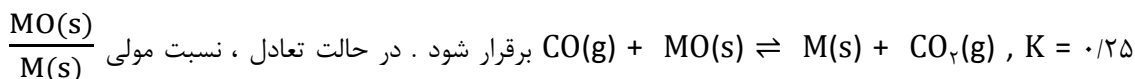
- (۱) $10, 4$ (۲) $15, 4$ (۳) $10, 2$ (۴) $15, 2$

۵۱- اگر ۲ مول از گاز SO_2 در یک ظرف سر بسته یک لیتری وارد و گرم شود، پس از برقراری تعادل زیر، چند مول گاز اکسیژن در ظرف وجود خواهد داشت؟
 $2 SO_2(g) \rightleftharpoons 2 SO_3(g) + O_2(g), K = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$

(سراسری ریاضی خارج - ۹۵)

- (۱) ۱ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

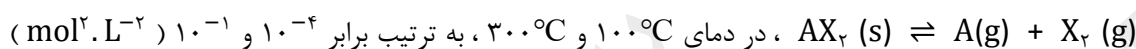
۵۲- دو مول از اکسید فلز M و یک مول از $CO(g)$ در ظرف یک لیتری در بسته وارد و گرما داده شده اند تا تعادل:



کدام است؟

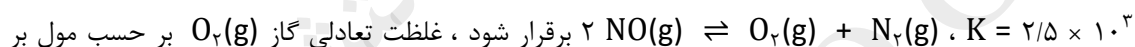
- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۹ (۴) ۴

۵۳- ۲ مول از $AX_2(s)$ در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، گرما داده می شود. اگر مقدار K برای واکنش:



- (۱) ۲۵/۴ (۲) ۳۱/۶ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۵۴- در ظرف سر بسته ای با حجم 400 cm^3 ، مقدار 0.404 مول گاز NO را گرما می دهیم تا تعادل گازی:



- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۰۵ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۰۰۲

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

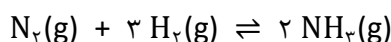
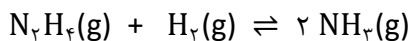
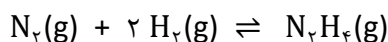
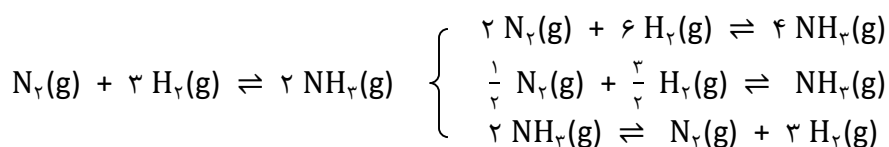
- ۵۵- اگر یک مول گاز هیدروژن با دو مول گاز کربن دی اکسید در یک ظرف یک لیتری در بسته مخلوط شده ، به گونه ی تعادلی با هم واکنش دهند و K برابر ۱/۸ باشد ، نسبت جرم H_2O به جرم H_2 در مخلوط به حالت تعادل ، کدام است ؟ ($H = 1$ ، $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$) (سراسری تجربی خارج - ۹۶)
- ۳/۶ (۱) ۵/۲ (۲) ۹ (۳) ۲۷ (۴)

بازده = همان درجه یونش

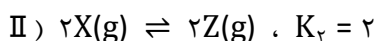
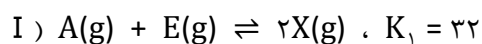
- ۵۶- اگر در واکنش تعادلی : $D_2(g) \rightleftharpoons 2A_2(g)$ ، مقدار K برابر $1 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد ، بیشینه ی بازده ی درصدی این واکنش هنگامی که غلظت اولیه ی A_2 برابر $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد ، کدام است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۴)
- ۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۵ (۴)
- ۵۷- اگر واکنش تعادلی : $K = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ ، با غلظت ۱ مولار ماده ی A آغاز شده باشد ، حداکثر بازده درصدی این واکنش ، کدام است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۵)
- ۵۰ (۱) ۵۲/۵ (۲) ۶۰ (۳) ۶۲/۵ (۴)

پیش نیاز حل مسائل درجه یونش

- ۵۸- $1/6$ مول گاز SO_2Cl_2 را در یک ظرف دو لیتری سر بسته تا رسیدن به تعادل زیر گرما می دهیم :
- $$SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$$
- گرما می دهیم . اگر در حالت تعادل ، مجموع شمار مول های گازی در ظرف واکنش برابر ۲/۴ باشد ، ثابت تعادل در شرایط آزمایش چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۵)
- ۳/۲ (۱) ۱/۶ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۴ (۴)
- ۵۹- ۱ مول گاز اوزون را در یک ظرف یک لیتری در بسته تا رسیدن به حالت تعادل : $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ ، گرم می کنیم . اگر در لحظه ی تعادل ، غلظت مولار گاز اوزون برابر $\frac{1}{6}$ غلظت مولار گاز اکسیژن باشد ، ثابت تعادل این واکنش کدام است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۶)
- ۴۳/۲ Lmol^{-1} (۱) ۴۳/۲ molL^{-1} (۲) ۰/۶ Lmol^{-1} (۳) ۰/۶ molL^{-1} (۴)



۶۰- با توجه به واکنش های زیر و ثابت تعادل آن ها ، اگر غلظت اولیه ی هر یک از مواد A و E در ظرف بسته ، برابر 1 mol. L^{-1} باشد ، غلظت Z پس از برقراری تعادل ، چند مول بر لیتر است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۴)



(۴) ۳/۲

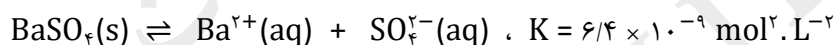
(۳) ۲/۴

(۲) ۱/۶

(۱) ۰/۸

ترکیب تعادل و محلول

۶۱- مقداری باریم سولفات ($M = 233 \text{ g. mol}^{-1}$) ، مطابق واکنش تعادلی زیر در 1000°C گرم آب در دمای معین حل می شود . غلظت این ماده در آب ، در این دما به تقریب برابر چند ppm است ؟ (چگالی محلول برابر 1 g. mL^{-1} است .) (سراسری تجربی خارج - ۹۳)



(۴) ۸۰

(۳) ۶۴

(۲) ۱۸/۶۴

(۱) ۹/۳۲

۶۲- انحلال پذیری کلسیم سولفات در دمای معین ، برابر 0.272 g در 100 g آب است . ثابت تعادل واکنش زیر برابر چند $\text{mol}^2 L^{-2}$ است ؟ $CaSO_4(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ (سراسری تجربی خارج - ۹۷)

($Ca = 40$ ، $S = 32$ ، $O = 16$ ، چگالی محلول 1 g. mL^{-1} است .)

(۴) 2×10^{-6} (۳) 2×10^{-4} (۲) 4×10^{-6} (۱) 4×10^{-4}

۶۳- اگر مقدار K در تعادل : $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$ ، برابر $10^{-19} \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$ باشد ، انحلال پذیری نقره کلرید کدام است ؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۷)

($Ag = 107$ ، $Cl = 35.5$: g. mol^{-1} ، چگالی محلول 1 g. mL^{-1} است .)

(۴) $5/7 \times 10^{-9}$ (۳) $5/7 \times 10^{-8}$ (۲) $2/28 \times 10^{-8}$ (۱) $2/28 \times 10^{-7}$

$$pH + pOH = 14, [H_3O^+] [OH^-] = 10^{-14}, [H_3O^+] = 10^{-pH}, [OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$\log_{10} 100 = 2$$

$$100/10 = 10$$

$$\log_{10} 1000 = 3$$

$$1000/10 = 100$$

$$\log_{10} 10000 = 4$$

$$10000/10 = 1000$$

۱- اگر pH محلولی برابر با ۳ باشد، غلظت یون $OH^-(aq)$ در آن چند مول بر لیتر است و متیل سرخ و تورنسل (لیتموس) در آن، به ترتیب به کدام رنگ در می آیند؟
(سراسری تجربی داخل - ۸۵)
(۱) 10^{-3} ، زرد، آبی (۲) 10^{-3} ، سرخ، سرخ (۳) 10^{-11} ، زرد، آبی (۴) 10^{-11} ، سرخ، سرخ

۲- اگر pH یک محلول برابر ۹ باشد، غلظت مولار یون $OH^-(aq)$ در آن، برابر غلظت مولار یون $H^+(aq)$ است و این محلول فنول فتالین را به رنگ در می آورد.
(سراسری تجربی خارج - ۸۵)
(۱) 10^4 ، ارغوانی (۲) 10^4 ، سرخ (۳) 10^5 ، ارغوانی (۴) 10^5 ، سرخ

۳- در محلولی با $pH = 4/7$ ، غلظت یون $OH^-(aq)$ را به دست آورید.

۴- اگر در محلول هیدروکلریک اسید، مولاریته ی یون هیدرونیوم 4×10^{-8} برابر مولاریته ی یون هیدروکسید باشد، pH این محلول کدام است؟
(سراسری ریاضی داخل - ۹۲)
(۱) $2/3$ (۲) $2/7$ (۳) $3/3$ (۴) $3/7$

۵- در نمونه ای از عصاره ی گوجه فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید است. غلظت یون هیدروکسید در این محلول، چه مضربی از 10^{-12} بوده و pH این نمونه به تقریب کدام است؟
(تمرین های دوره ای)
(۱) $4/3$ ، 5 (۲) $4/3$ ، 5 (۳) $3/7$ ، 50 (۴) $3/7$ ، 5

۶- pH یک نمونه ی محلول آمونیاک برابر $10/7$ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم در آن است؟ ($10^{-14} = 10^{-7} \times 10^{-7}$)
(سراسری تجربی خارج - ۹۸)
(۱) 4×10^{-6} ، 5×10^{-4} (۲) 2×10^{-4} ، 2×10^{-6}
(۳) $2/5 \times 10^{-4}$ ، 2×10^{-4} (۴) $2/5 \times 10^{-7}$ ، 5×10^{-4}

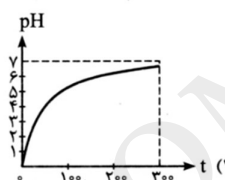
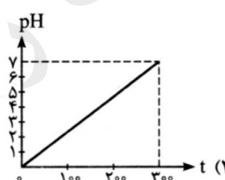
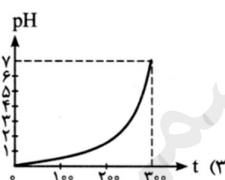
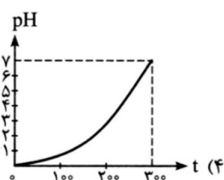
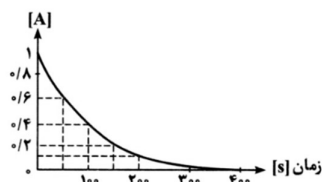
۷- در محلول منیزیم هیدروکسید در آب، غلظت یون ها از رابطه ی زیر پیروی می کند. حداکثر غلظت منیزیم سولفات قابل حل در محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 9$ ، برابر چند مول بر لیتر است؟
(سراسری ریاضی خارج - ۹۴)
(۱) $1/5 \times 10^{-6}$ (۲) 3×10^{-6} (۳) $0/30$ (۴) $0/15$

۸- با توجه به این که آبکافت اتیل استات در محیط قلیایی از رابطه ی $[OH^-] [استر] = k$ پیروی می کند، سرعت آبکافت محلول یکسان اتیل استات از نظر دما و غلظت، در $pH = 14$ چند برابر سرعت آن در $pH = 12$ است؟
(سراسری تجربی خارج - ۹۳)
(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

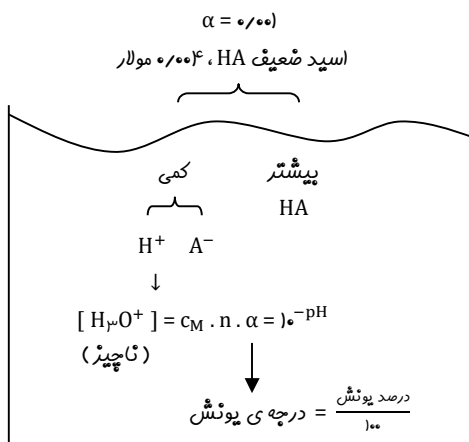
۹- آبکافت اتیل استات (EA) از رابطه $R = k [EA] [OH^-]$ پیروی می کند. اگر این واکنش در غلظت یک مولار EA و $pH = 14$ ، با سرعت متوسط $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ آغاز شود، با چهار برابر کردن غلظت EA در $pH = 12$ ، واکنش با چه سرعتی آغاز خواهد شد؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۵)

- (۱) 48×10^{-3} (۲) 8×10^{-5} (۳) 4×10^{-3} (۴) 4×10^{-5}

۱۰- تغییر غلظت $A(aq)$ در واکنش: $A(aq) + 2X(aq) + (aq)H^+ \rightarrow D(aq)$ در محلول با غلظت ۱ مولار HCl، ۲ مولار $X(aq)$ و ۱ مولار $A(aq)$ به صورت شکل زیر است. نمودار تغییر pH این محلول، به کدام صورت است؟ (D خاصیت اسیدی و بازی ندارد.) (سراسری ریاضی داخل - ۹۵)



وقتی آرطا هست از هیچی نترس...



$$6/022 \times 10^{23} = 602/200/000/000/000/000/000/000$$

n برای همه ی اسیدها برابر () یون H₂SO₄

↑

کئور -log = p
همایش -log = p
مشتب -log = p
آرطا -log = p
آوو گادرو -log = p
p H = -log H = -log C_M · n · α

نیروی نفوذی، اذیت و آزار، مریض

α =)	پارهای قوی	اسیدهای قوی	α =)
n =)	LiOH	HCl	
	NaOH	HBr	
	KOH	HI	
	RbOH	HNO ₃	
	CsOH	HClO ₃	
	Ca(OH) ₂	HClO ₄	
n = 2	Sr(OH) ₂	H ₂ SO ₄	
	Ba(OH) ₂		

$$\log_{10} = 0.3$$

$$10^{0.3} = 2$$

$$\log_{10} = 0.5$$

$$10^{0.5} = 3$$

$$\log_{10} = 0.7$$

$$10^{0.7} = 5$$

۱۱- اگر در محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر 4×10^{-2} مول بر لیتر باشد، درصد یونش

(سراسری ریاضی داخل - ۹۸)

اسید و pH محلول، به تقریب کدام است؟ (log 4 = ۰/۶)

۲/۶، ۴ (۴)

۲/۴، ۴ (۳)

۲/۶، ۱/۲ (۲)

۲/۴، ۱/۲ (۱)

محاسبه ی pH محلول اسیدهای قوی و ضعیف

۱۲- pH محلول $4/0 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید چه قدر است ؟

۱۳- pH محلول $8/0 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید چه قدر است ؟

۱۴- pH محلول $1/0 \text{ mol. L}^{-1}$ هیدروفلوئوریک اسید را به دست آورید . درصد یونش این اسید در این محلول ۲/۴ درصد است .

۱۵- pH محلول $8/0 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ هیدروسیانیک اسید را به دست آورید . درصد یونش این اسید در این محلول ۰/۰۲ درصد است .

۱۶- pH محلول ۰/۱ مول بر لیتر یک اسید ضعیف که درصد یونش آن ۲/۴ درصد می باشد ، کدام است ؟
(۱) ۱/۲ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۲ (۴) ۲/۶ (سراسری تجربی داخل - ۸۴)

۱۷- pH محلول $0/05 \text{ mol. L}^{-1}$ استیک اسید که درصد تفکیک یونی آن ۲% است ، چند برابر pH محلول $0/4 \text{ mol. L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید است ؟
(سراسری ریاضی خارج - ۸۸)
(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶/۵ (۴) ۷/۵

۱۸- pH محلول $2 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید ، چند برابر pH محلولی از یک اسید ضعیف HA با غلظت $0/005 \text{ mol. L}^{-1}$ و درصد تفکیک یونی ۰/۲ درصد است ؟
(سراسری تجربی داخل - ۸۹)
(۱) ۰/۷۴ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۲/۱۵

محاسبه ی pH محلول بازهای قوی و ضعیف

۱۹- pH محلول $0/2 \text{ mol. L}^{-1}$ پتاسیم هیدروکسید در آب چه قدر است ؟

۲۰- pH محلول $4/0 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$ باریم هیدروکسید در آب چه قدر است ؟

تست هایی که pH را می خواهند، اما c_M را نمی دهند...

$$\begin{aligned} \text{mol} &= \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \\ &\quad \swarrow \quad \searrow \\ &\quad \text{۳ گام استوکیومتری} \quad \text{؟} \\ \text{pH} &= \log c_M \cdot n \cdot \alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \\ c &= \frac{g}{L} \rightarrow c_M = \frac{c}{M} \\ c_M &= \frac{\text{mol}}{L} \end{aligned}$$

۲۱- pH محلولی از سدیم هیدروکسید که در هر ۲۵ میلی لیتر آن یک میلی گرم از این ماده وجود دارد، کدام است؟
(Na = ۲۳ و O = ۱۶، H = ۱ : g. mol⁻¹) (سراسری ریاضی داخل - ۸۴)

۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۲۲- اگر در ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی گرم از آن وجود داشته باشد، غلظت این محلول چند مولار و pH آن کدام است؟ (Na = ۲۳ و O = ۱۶، H = ۱ : g. mol⁻¹) (سراسری ریاضی خارج - ۸۵)

۱۳، ۰/۱ (۱) ۱۲/۳، ۰/۰۲ (۲) ۱۱/۶، ۰/۰۰۴ (۳) ۱۲/۶، ۰/۰۴ (۴)

۲۳- غلظت مولی و pH محلولی از پتاسیم هیدروکسید که در هر ۲۵۰ میلی لیتر آن ۰/۱۴ گرم از این ماده به صورت حل شده وجود دارد، به ترتیب کدام اند؟ (K = ۳۹ و O = ۱۶، H = ۱ : g. mol⁻¹) (سراسری تجربی خارج - ۸۷)

۱۱، ۰/۰۱ (۱) ۱۲، ۰/۰۱ (۲) ۱۱/۷، ۰/۰۲ (۳) ۱۲/۳، ۰/۰۲ (۴)

۲۴- با حل شدن ۰/۰۵ مول سدیم اکسید در یک لیتر آب، pH محلول به چند می رسد؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۳)

۲۵- HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = 2\%$) هستند. اگر ۰/۰۱ مول از هر یک، در دو ظرف دارای ۱۰۰ mL آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم پوشی شود، $\log 2 = 0.3$) (سراسری ریاضی خارج - ۹۸)

۲/۳ (۱) ۲/۷ (۲) ۳/۳ (۳) ۳/۷ (۴)

۲۶- ۴۴/۸ میلی لیتر HCl(g) در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟ ($\log 4 = 0.6$) (سراسری تجربی داخل - ۹۸)

۱/۵ × ۱۰^{-۹}، ۲/۶ (۱) ۱/۶ × ۱۰^{-۹}، ۲/۶ (۲) ۱/۵ × ۱۰^{-۹}، ۲/۴ (۳) ۱/۶ × ۱۰^{-۹}، ۲/۴ (۴)

۲۷- غلظت گوگرد در یک نمونه گازوبیل برابر ۶۴۰۰ ppm است. با فرض سوختن کامل گوگرد در موتور و تبدیل گاز حاصل به سولفوریک اسید در آب، اسید حاصل از سوختن یک کیلوگرم از این سوخت می تواند pH آب خالص یک مخزن ۱۰۰۰ لیتری را به تقریب چند واحد کاهش دهد؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۶)

(در شرایط آزمایش هر دو مرحله ی یونش اسید را کامل فرض کنید (H = ۱ و O = ۱۶، S = ۳۲ : g. mol⁻¹)

۳/۶ (۱) ۴/۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- pH محلولی از سدیم هیدروکسید به غلظت ۸ گرم بر لیتر در دمای معین که در آن $K_w = 10^{-13/8}$ است، کدام است؟ ($\text{Na} = 23$ و $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: g. mol^{-1})

۱۲/۷ (۴)

۱۲/۹ (۳)

۱۳/۳ (۲)

۱۳/۱ (۱)

اگر در تست مقدار pH را دادند، یا تکلیف pH معلوم بود $\leftarrow \alpha \cdot n \cdot c_M = 10^{-pH}$

$$\log_{10} \alpha = 0.3$$

$$10^{0.3} = 2$$

$$\log_{10} \alpha = 0.5$$

$$10^{0.5} = 3$$

$$\log_{10} \alpha = 0.7$$

$$10^{0.7} = 5$$

۲۹- اگر درصد یونش یک محلول هیدروژن سیانید در آب برابر ۰/۰۲ درصد و pH آن برابر با ۵/۷ باشد، غلظت آن چند مول بر لیتر است؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۶)

$$0.01 \text{ (۴)}$$

$$0.1 \text{ (۳)}$$

$$0.02 \text{ (۲)}$$

$$0.2 \text{ (۱)}$$

۳۰- اگر درصد تفکیک یونی یک اسید ضعیف (HA) در محلولی از آن با pH = ۴/۷ برابر ۱ درصد باشد، ۱۰۰ میلی لیتر از آن شامل چند مول از این اسید است؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۸)

$$0.0002 \text{ (۴)}$$

$$0.002 \text{ (۳)}$$

$$0.0001 \text{ (۲)}$$

$$0.001 \text{ (۱)}$$

۳۱- اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی لیتر آن $10^{-7} \times 2/5$ مول از آن وجود دارد، برابر ۵ باشد، درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش کدام است؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۵)

$$2 \text{ (۴)}$$

$$4 \text{ (۳)}$$

$$0.2 \text{ (۲)}$$

$$0.4 \text{ (۱)}$$

۳۲- اگر pH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد تفکیک یونی ۷٪، برابر با pH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد تفکیک یونی ۱/۴٪ باشد، مولاریته ی محلول اسید HB، چند برابر مولاریته ی محلول اسید HA است؟ (سراسری تجربی خارج - ۸۹)

$$3 \text{ (۴)}$$

$$2/5 \text{ (۳)}$$

$$5 \text{ (۲)}$$

$$1/5 \text{ (۱)}$$

۳۳- با توجه به داده های جدول رو به رو، درباره ی اسیدهای ضعیف HA و HB مقدار X چند برابر b است؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۱)

اسید ضعیف	pH	درصد تفکیک	مولاریته
HA	a	۷/۲٪	b
HB	a+1	۱/۸٪	x

$$0.5 \text{ (۴)}$$

$$0.4 \text{ (۳)}$$

$$0.6 \text{ (۲)}$$

$$0.3 \text{ (۱)}$$

۳۴- pH معده ی فردی، در حالت استراحت برابر ۳/۷ و در حالت فعالیت آن، برابر ۱/۴ است. غلظت مولار اسید در آن در حالت فعالیت، به تقریب چند برابر حالت استراحت است؟ (۰/۴ = $10^{-0.4}$ ، ۰/۲ = $10^{-0.7}$) (سراسری ریاضی خارج - ۹۸)

$$200 \text{ (۱)}$$

$$50 \text{ (۴)}$$

$$100 \text{ (۳)}$$

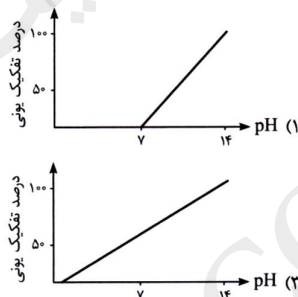
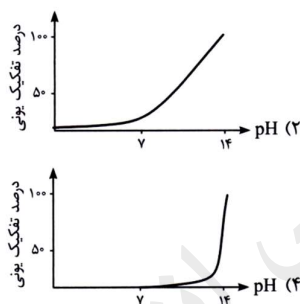
$$150 \text{ (۲)}$$

۳۵- pH محلولی از سدیم هیدروکسید در آب ۱۱ است. غلظت این محلول چه قدر است؟

- ۳۶- به تقریب چند گرم از باز ضعیف BOH(s) ($M = 80 \text{ g. mol}^{-1}$) با درصد تفکیک ۲٪ باید به ۲۵۰ mL آب اضافه شود تا محلولی با $\text{pH} = 11$ به دست آید ؟
(سراسری ریاضی داخل - ۹۳)
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴)

- ۳۷- برای آن که pH آب خالص از ۷ به ۱۱ برسد ، به هر لیتر از آن چند میلی گرم سدیم اکسید باید اضافه کرد ؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود . $\text{Na} = 23 \text{ g. mol}^{-1}$ ، $\text{O} = 16$)
- ۳/۱ (۱) ۶/۲ (۲) ۳۱ (۳) ۶۲ (۴)

- ۳۸- نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن ، به کدام صورت است ؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۵)



محاسبه ی مولار نهایی ...

- ۳۹- به ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار سدیم هیدروکسید ، ۰/۰۴ گرم سدیم هیدروکسید خالص اضافه کرده و حجم محلول را به ۲ لیتر می رسانیم . pH محلول به دست آمده چه قدر است ؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g. mol}^{-1}$)
- ۱۳ (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۱ (۴)
- ۴۰- به ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 3$ ، ۲۰۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید با $\text{pH} = 4$ اضافه می کنیم . pH محلول به دست آمده چقدر است ؟
- ۳/۲ (۱) ۳/۴ (۲) ۳/۶ (۳) ۳/۷ (۴)

pH و استوکیومتری

۴۱- اگر pH محلولی از یک اسید HA با درصد تفکیک یونی ۱۰٪، برابر ۴ باشد، ۵۰ ml از آن با چند میلی گرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۰ درصد خالص واکنش می دهد؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۸)

(۱) ۲/۴ (۲) ۵/۲۵ (۳) ۴/۲ (۴) ۸/۲۵

۴۲- ۲۰ میلی لیتر محلول HCl که pH آن برابر ۳ است، با چند میلی گرم کلسیم کربنات واکنش می دهد؟
($C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ ، $Ca = ۴۰$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۴۳- ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = ۱۱$ ، با چند میلی گرم سدیم هیدروژن سولفات واکنش می دهد؟

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۴۴- اگر ۱۱/۲ میلی لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲۵ میلی لیتر آب حل شود، pH محلول به تقریب کدام است و هر میلی لیتر از این محلول با چند میلی گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می دهد؟

(حجم محلول ثابت و برابر حجم آب فرض شود.) (سراسری ریاضی خارج - ۹۵)
(۱) ۱، ۱/۷ (۲) ۲، ۱/۷ (۳) ۲، ۱/۳ (۴) ۱، ۱/۳

۴۵- ۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۱$ ، با افزودن $NaClO(aq)$ به طور کامل واکنش داده است. اگر بازده درصدی واکنش ۸۰٪ و حجم مولی گازها ۲۵ لیتر باشد، حجم گاز کلر به دست آمده چند لیتر است؟

(۱) ۱۲/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۶/۲۵ (۴) ۵ (سراسری تجربی خارج - ۹۶)

۴۶- pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۱ مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید به تقریب دو برابر می شود؟ ($M = ۵۶ g \cdot mol^{-1}$) (سراسری ریاضی داخل - ۹۳)

(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۵۵ (۳) ۱/۰۰ (۴) ۱/۱۱

۴۷- در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی $۲/۵ g \cdot mL^{-1}$ تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۰/۱۶ g سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با $pH = ۲$ حاصل می شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟

($NaOH = ۴۰$ و $HA = ۱۵۰$: $g \cdot mol^{-1}$) (سراسری تجربی داخل - ۹۳)
(۱) ۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

خنثی شدن اسیدها به وسیله ی بازها

۴۸- اگر در ۲۰۰ ml از محلول سدیم هیدروکسید ، ۸۰ میلی گرم از آن به صورت حل شده وجود داشته باشد pH این محلول برابر با ، [OH⁻] در آن ، برابر [H⁺] است و ۱۰ ml آن می تواند ml محلول ۰/۰۲ mol. L⁻¹ هیدروکلریک اسید را خنثی کند . (سراسری ریاضی خارج - ۹۰)

(۱) ۱۲/۷ ، ۱۰^{-۸} ، ۵۰ (۲) ۱۲/۷ ، ۱۰^{-۱۰} ، ۴۰ (۳) ۱۲ ، ۱۰^{-۸} ، ۴۰ (۴) ۱۲ ، ۱۰^{-۱۰} ، ۵۰

۴۹- اگر درصد یونش یک محلول اتانویک اسید برابر ۲ درصد و pH آن برابر ۲/۷ باشد ، ۲۵ میلی لیتر از آن با چند میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار آمونیاک واکنش می دهد ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۸۶)

(۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۵۰- چند میلی لیتر از محلول اسید HA با ۵ درصد تفکیک ۵ درصد و pH = ۳ می تواند با ۱۰ میلی لیتر از محلول ۰/۱ مولار پتاسیم هیدروکسید واکنش دهد ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۸۹)

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۵۱- چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با pH = ۱۳ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی لیتر محلول ۰/۴ mol. L⁻¹ سولفوریک اسید نیاز است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۲)

(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۵۲- چند مول NaOH(s) باید به ۱۰ لیتر محلول اسید قوی HA با pH = ۳ ، اضافه شود تا کاملاً خنثی شود ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۴)

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۵

۵۳- اگر pH محلول اسید ضعیف HA برابر ۳/۴ و درصد یونش آن برابر ۲/۵ % باشد ، غلظت مولار آن ، کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از آن ، چند مول سدیم هیدروکسید را خنثی می کند ؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۶)

(۱) $1/6 \times 10^{-3}$ ، $1/4 \times 10^{-2}$ (۲) $3/2 \times 10^{-3}$ ، $1/4 \times 10^{-2}$

(۳) $1/6 \times 10^{-3}$ ، $1/6 \times 10^{-2}$ (۴) $3/2 \times 10^{-3}$ ، $1/6 \times 10^{-2}$

خنثی شدن زمانی که اطلاعات اسید یا باز کم و ناقص باشد ...

۵۴- اگر نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در یک محلول باز قوی برابر ۱۰^{-۱۰} باشد ، برای خنثی کردن ۱۰۰ mL از این محلول ، چند مول HCl نیاز است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۶)

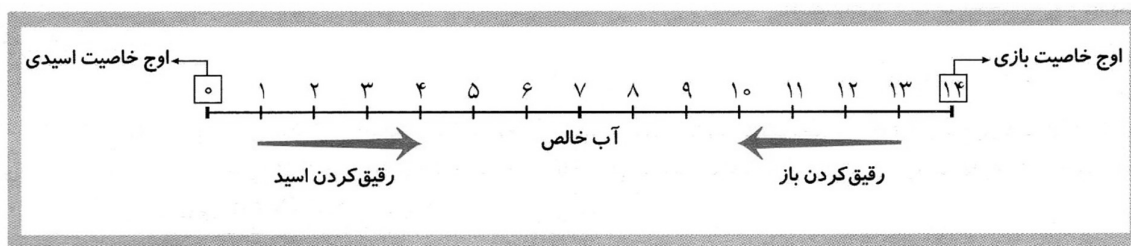
(۱) ۱۰^{-۲} (۲) 5×10^{-2} (۳) ۱۰^{-۳} (۴) 5×10^{-3}

۵۵- چند میلی گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن پنج لیتر محلول اسید قوی با pH = ۵ ، لازم است ؟ (سراسری ریاضی خارج - ۹۶)

(C = ۱۲ ، O = ۱۶ ، Na = ۲۳ : g. mol⁻¹)

(۱) ۲/۶۵ (۲) ۴/۲۵ (۳) ۵/۳ (۴) ۱۰/۶

تغییر pH و pOH (اسیدها و بازهای قوی با تغییر حجم محلول



❖ اگر محلول یک اسید قوی ($\alpha = 1$) را با افزودن آب رقیق کنیم، داریم:

$$\log n_v = \Delta pH \quad , \quad n_v : \text{چند برابر شدن حجم محلول}$$

۵۶- اگر یک محلول هیدروکلریک اسید را ۱۰ مرتبه رقیق تر کنیم، در pH آن کدام تغییر روی خواهد داد؟

۵۷- اگر محلول ۰/۰۰۱ مولار پتاسیم هیدروکسید را با آب مقطر ۱۰ مرتبه رقیق کنیم، pH آن به چه صورت تغییر می‌کند؟

۵۸- اگر حجم یک نمونه ی محلول HCl با غلظت 0.1 mol.L^{-1} با افزودن آب مقطر به آن دو برابر شود pH آن
(سراسری ریاضی خارج - ۸۷)

(۱) نصف می‌شود. (۲) دو برابر می‌شود. (۳) ۰/۳ واحد افزایش می‌یابد. (۴) ۰/۲ واحد افزایش می‌یابد.

۵۹- اگر به حجم معینی از محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید، همان حجم آب مقطر اضافه شود، pH آن از به می‌رسد که برابر pH محلول مولار آن است.
(سراسری ریاضی داخل - ۸۹)

(۱) ۰/۱، ۱۳، ۱۳/۳ (۲) ۰/۱، ۱۲/۷، ۱۳/۷ (۳) ۰/۱، ۱۲/۳، ۱۳/۳ (۴) ۰/۱، ۱۲/۷، ۱۳/۷

۶۰- اگر به ۲۰ mL محلولی از هیدروبرمیک اسید با $pH = 2/6$ ، مقدار ۸۰ mL آب خالص بیفزاییم، pH آن به چه عددی می‌رسد؟

۶۱- در دمای 25°C به ۲۰ میلی لیتر محلول سود ۰/۰۱ مولار، ۱۸۰ mL آب می‌افزاییم، pH این محلول به چه عددی می‌رسد؟

و اما اگر در تست K_a داده شد ...

$$K_a = \frac{C_M \cdot \alpha^2}{1 - \alpha}$$

$$[H_3O^+] = C_M \cdot n \cdot \alpha = 10^{-pH} = \sqrt{(1 - \alpha) \cdot K_a \cdot C_M}$$

حال اگر $\alpha < 0.05$ یا $K_a < 10^{-4}$

$$K_a = C_M \cdot \alpha^2$$

$$[H_3O^+] = C_M \cdot n \cdot \alpha = 10^{-pH} = \sqrt{K_a \cdot C_M}$$

۶۲- غلظت تقریبی یون $H^+(aq)$ در محلول ۰/۲ مولار HOBr با $K_a = 2 \times 10^{-9}$ ، کدام است ؟

۶۳- pH تقریبی محلول 0.1 mol. L^{-1} اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-5}$ ، کدام است ؟ (سراسری ریاضی داخل - ۹۱)

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۶۴- برای تهیه ی محلولی از یک اسید ضعیف HA با $K_a = 5 \times 10^{-5}$ که pH آن با pH محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد ، مولاریته ی آن تقریباً باید چند برابر مولاریته محلول هیدروکلریک اسید باشد ؟

(سراسری تجربی داخل - ۹۰)

(۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۶۵- محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA ($pK_a = 7$) با اضافه کردن سدیم هیدروکسید جامد در حال خنثی شدن است . pH این محلول ، از آغاز واکنش تا خنثی شدن ۵۰ درصد از مقدار اسید به تقریب چند واحد تغییر می کند ؟ ($\log 7 = 0.85$) (سراسری ریاضی خارج - ۹۲)

(۱) ۰/۳ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۱۵

۶۶- اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت ۰/۰۵ مولار در دمای معین ، برابر 5×10^{-4} مول بر لیتر باشد ، ثابت تعادل یونش این اسید ، به تقریب کدام است ؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۸)

(۱) $2/5 \times 10^{-5}$ (۲) 5×10^{-6} (۳) $2/5 \times 10^{-6}$ (۴) 5×10^{-5}

۶۷- اگر درصد یونش محلول یک مولار یک اسید ضعیف برابر ۱ درصد باشد ، pK_a ی آن با تقریب کدام است ؟

(سراسری تجربی خارج - ۹۰)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۸- اگر درصد یونش یک باز ضعیف BOH در محلول ۱ مولار آن ، برابر ۱% باشد ، pK_b این باز و pH تقریبی این محلول به ترتیب از راست به چپ کدام اند ؟

(سراسری ریاضی خارج - ۹۲)

(۱) ۱۰ ، ۴ (۲) ۱۲ ، ۲ (۳) ۱۰ ، ۲ (۴) ۱۲ ، ۴

- ۶۹- درجه ی یونش اسید ضعیف HA در محلول ۱M آن کدام است ؟ (ثابت یونش این اسید $10^{-3} \times 1/60$ است .)
(المپیاد)
- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۱

سایت رسمی انتشارات فولیتو
WWW.FULLITO.COM

حال اگر $\alpha < 0.05$ یا $K_a < 10^{-4}$ نباشد...

۷۰- بر اثر حل شدن چند مول اسید HA که pK_a آن برابر صفر است، در یک لیتر آب مقطر، pH محلول به صفر می رسد؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۳)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۱- pH محلول 0.2 mol. L^{-1} اسید HA که pK_a آن برابر ۱ است، کدام است؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۱)

۰/۷ (۲) ۱ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۷ (۴)

۷۲- ۱۰۰ ml محلول ۰/۵ مولار اسید ضعیف HA ($K_a = 5 \times 10^{-3}$) تهیه شده است. pH این محلول به تقریب کدام است و برای خنثی کردن کامل آن، چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است؟
(سراسری تجربی خارج - ۹۲)

۱، ۲/۶ (۱) ۲، ۲/۶ (۲) ۱، ۱/۳ (۳) ۲، ۱/۳ (۴)

۷۳- اگر pH دو محلول جداگانه از اتانویک اسید ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) و کلرواتانویک اسید ($K_a = 2 \times 10^{-3}$)، برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار محلول اسید قوی به غلظت مولار محلول اسید ضعیف، به تقریب کدام است؟
(سراسری تجربی خارج - ۹۵)

۰/۰۱ (۱) ۰/۰۳ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۳ (۴)

۷۴- اگر با حل شدن فراورده ی سوختن $37/2$ میلی گرم از فسفر سفید (P_4) در اکسیژن زیاد، در یک لیتر آب، محلولی با $pH = 3$ به دست آید، K_{a1} اسید تشکیل شده کدام است؟ (از تفکیک مرحله ی دوم و سوم اسید صرف نظر شود.)
(سراسری ریاضی خارج - ۹۳)

۵ × ۱۰^{-۴} (۱) $8/3 \times 10^{-3}$ (۲) 5×10^{-3} (۳) $8/3 \times 10^{-4}$ (۴)

۷۵- pH محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف ($K_a = 10^{-3}$) به تقریب کدام است و اگر ۰/۰۱ مول نمک سدیم جامد آن به ۱۰۰ mL از این محلول اضافه شود، pH آن به کدام عدد نزدیک می شود؟
(سراسری تجربی داخل - ۹۴)

۳، ۳ (۱) ۵، ۳ (۲) ۵، ۲ (۳) ۳، ۲ (۴)

۷۶- چند گرم تری کلرواتانویک اسید ($K_a = 2/5 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$) را باید در یک لیتر آب حل کرد تا pH محلول به ۱ برسد؟ ($H = 1$ و $C = 12$ ، $O = 16$ ، $Cl = 35/5$: g. mol^{-1})
(سراسری تجربی داخل - ۹۶)

۶/۵۴ (۱) ۸/۱۷ (۲) ۱۶/۳۵ (۳) ۲۲/۸۹ (۴)

۷۷- اگر مقدار α برای اسید HA برابر ۱۰٪ باشد، pH محلول چند مولار آن، برابر ۳ است و مقدار K_a آن با یکای mol L^{-1} ، به تقریب کدام است؟

(سراسری ریاضی داخل - ۹۶)

(۲) 1×10^{-2} ، $1/11 \times 10^{-6}$

(۱) 9×10^{-3} ، $1/11 \times 10^{-6}$

(۴) 1×10^{-2} ، $1/11 \times 10^{-4}$

(۳) 9×10^{-3} ، $1/11 \times 10^{-4}$

مولکول یونیده نشده، غلظت تعادلی اسید، $[A^-]$ و ... ← راهی بجز استفاده از ساختار تعادل نداریم!

۷۸- اگر pH محلول اسید HA با درجه یونش $\alpha = 0.1$ برابر با ۲ و pH محلول اسید HB با درجه یونش $\alpha = 0.2$ برابر با ۳ باشد، نسبت غلظت تعادلی اسید HA به غلظت تعادلی اسید HB کدام است؟ (المپیاد - ۹۴)

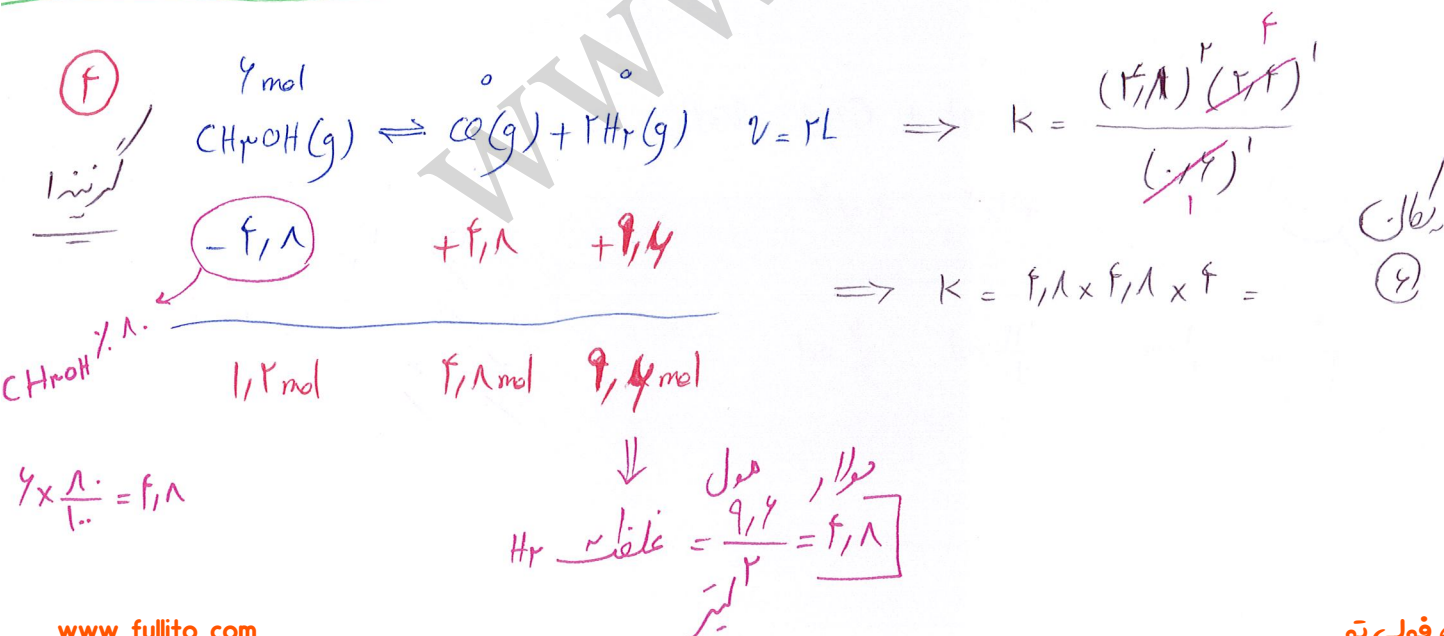
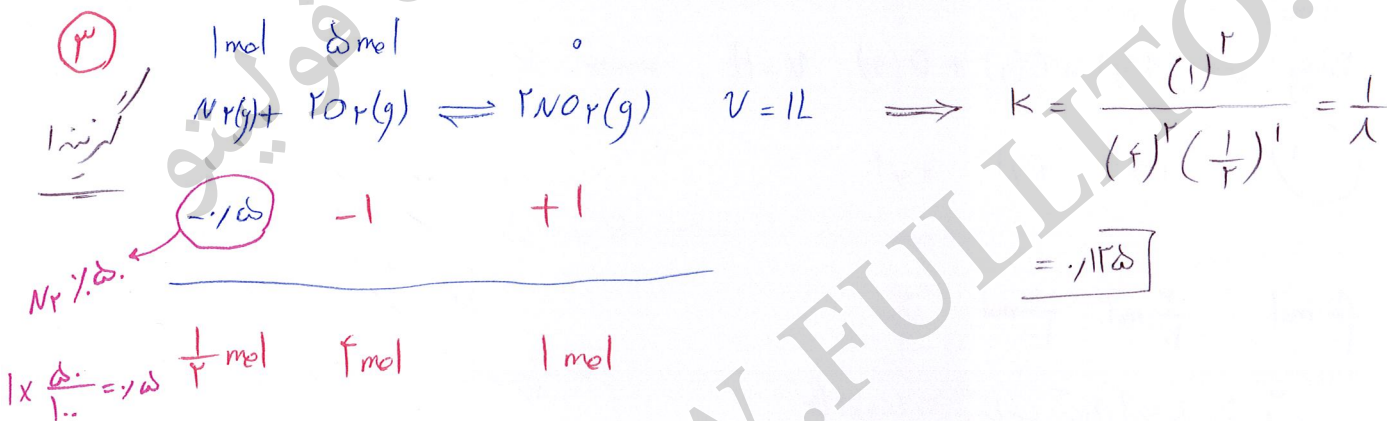
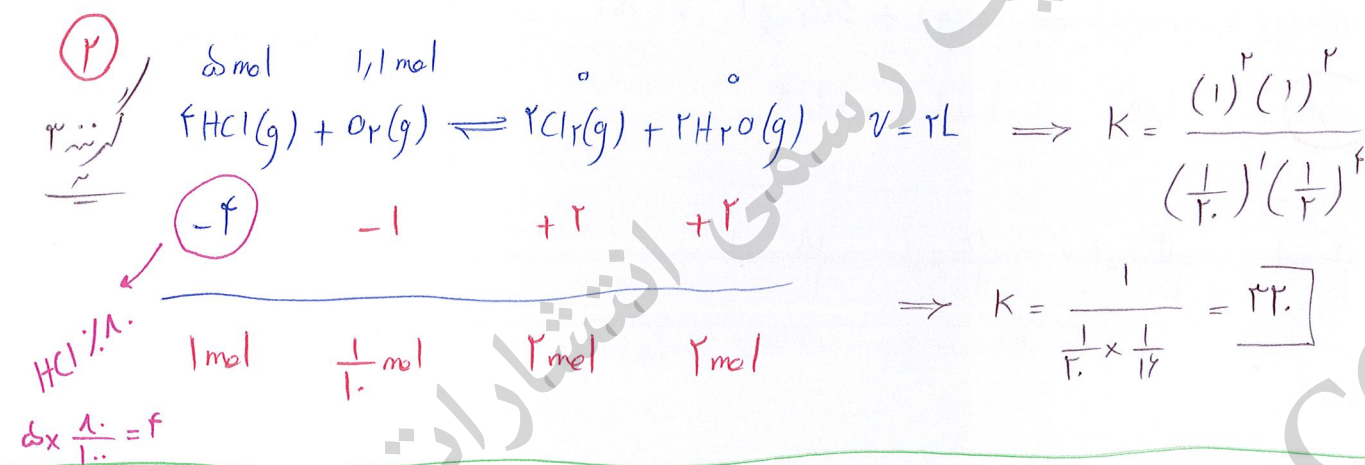
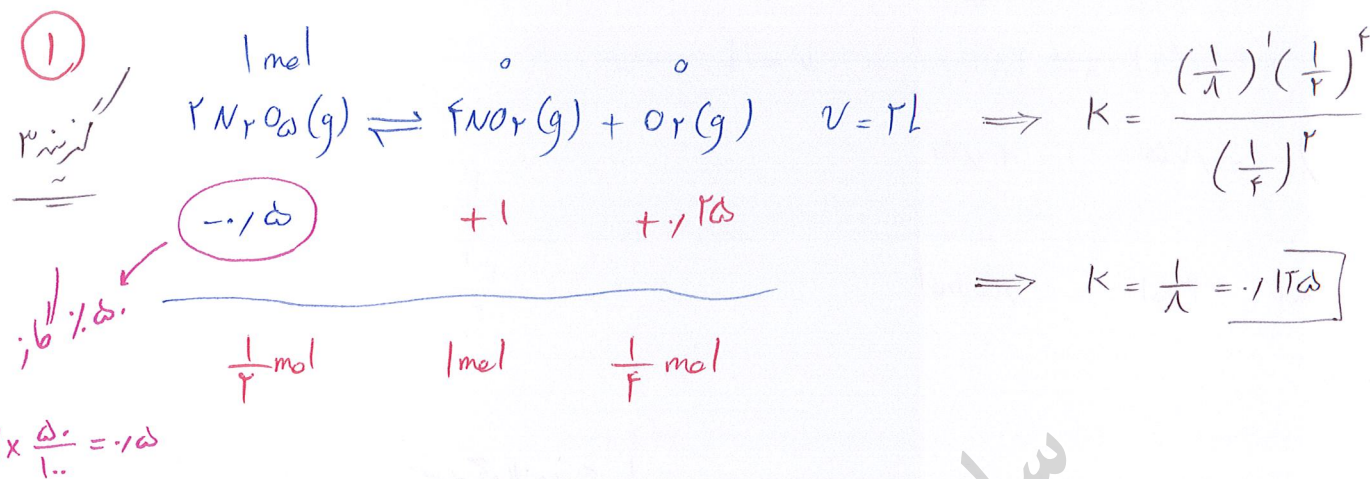
(۱) 0.05 (۲) 0.44 (۳) $22/5$ (۴) 20

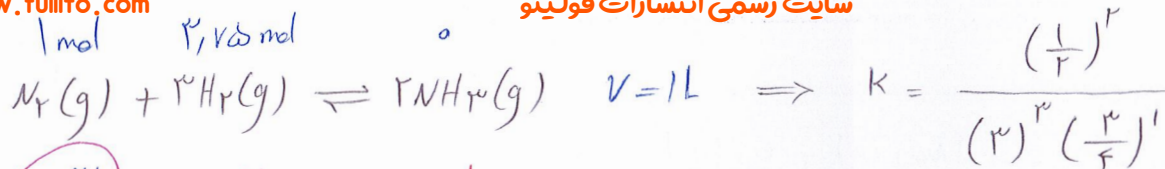
۷۹- اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده نشده ی یک اسید در محلولی از آن در دمای معین، به ترتیب برابر $5/5 \times 10^{-4}$ و $2/5 \times 10^{-2}$ مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، کدام است؟ (سراسری تجربی داخل - ۹۸)

(۱) $2/12 \times 10^{-4}$ (۲) $2/21 \times 10^{-4}$ (۳) $1/21 \times 10^{-5}$ (۴) $1/12 \times 10^{-5}$

۸۰- مقدار K_a ی اسید HA برابر $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ است. اگر یک مول HA در یک لیتر محلول HCl با $\text{pH} = 1$ حل شود، $[A^-]$ به تقریب، به چند مول بر لیتر می رسد؟ (سراسری تجربی خارج - ۹۶)

(۱) 2×10^{-4} (۲) $4/5 \times 10^{-3}$ (۳) 2×10^{-3} (۴) $4/5 \times 10^{-2}$



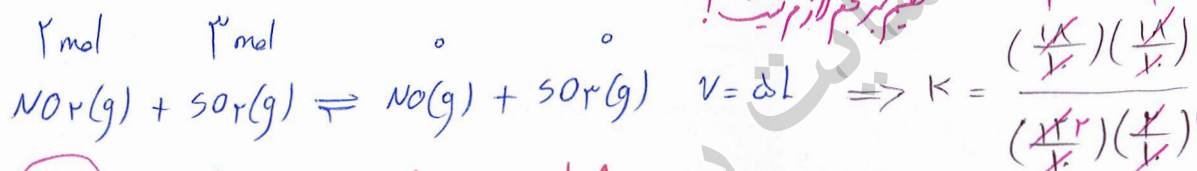


(۵)

گزینه ۲

$$\Rightarrow K = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{27}{4}} = \frac{1}{27} \approx \frac{1,23}{100}$$

$$1 \times \frac{25}{100} = 0,25$$



(۶)

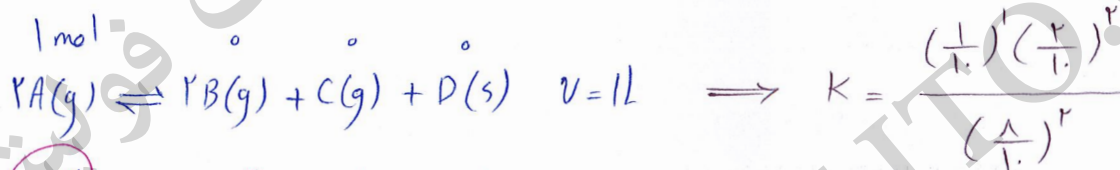
گزینه ۳

$$K = \frac{27}{4} = 13,5$$

NO₂ ۹٪
صورت شده
در ۱٪ مانده

$$2 \times \frac{9}{100} = 1,8$$

$$\text{NO} = 3 \cdot \frac{9}{100} \quad \text{SO}_3 = 1 \cdot \frac{9}{100}$$



(۷)

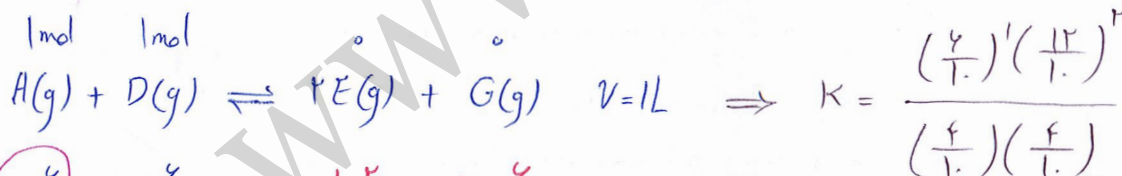
گزینه ۳

$$\Rightarrow K = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{4}{1} \times \frac{4}{1}}{\frac{1}{1} \times \frac{4}{1}} = \frac{1}{16}$$

$$= \frac{1}{16} \times 10^{-1} = 0,0625 \times 10^{-1} = 6,25 \times 10^{-3}$$

A ۲٪
باقی مانده

مقادیر باقی مانده در حالت تعادل دارند نمی شوند...



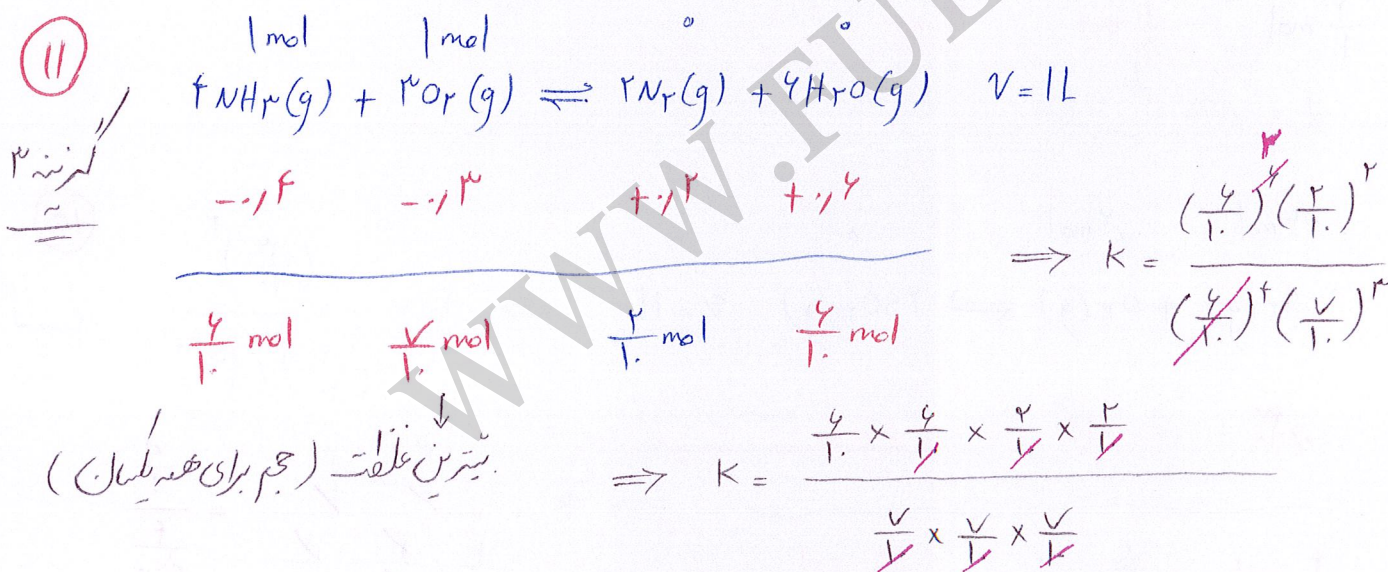
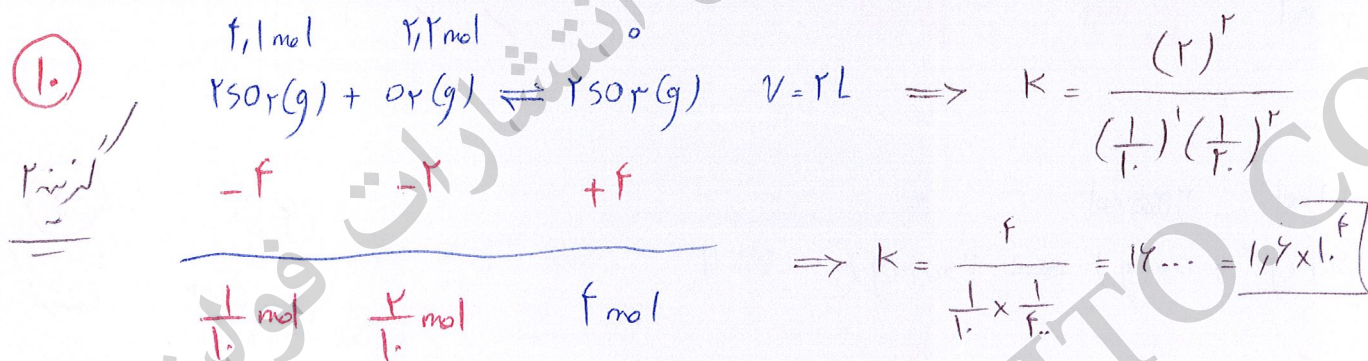
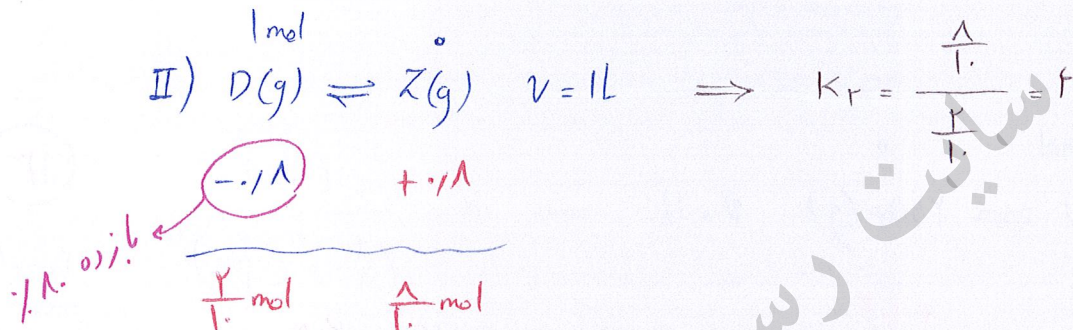
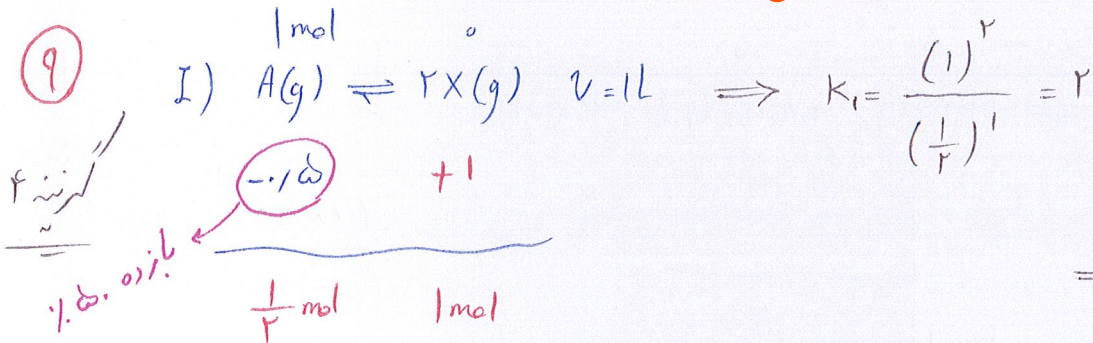
(۸)

گزینه ۴

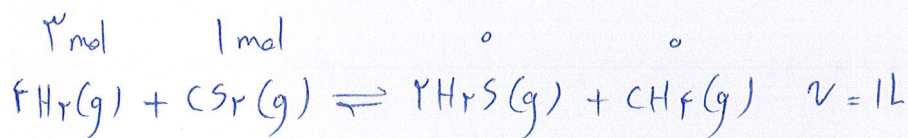
$$K = \frac{\frac{4}{1} \times \frac{12}{1} \times \frac{12}{1}}{\frac{4}{1} \times \frac{4}{1}} = 5,4$$

۴٪ باقی مانده

$$1 \times \frac{4}{100} = 0,4$$



$$K = \frac{144}{27} = \boxed{5.33}$$



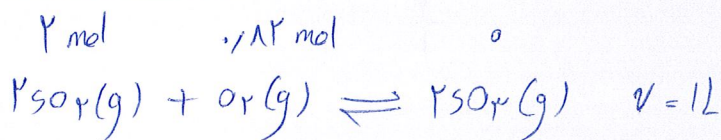
-2 -0.5 +1 +0.5

1 mol 0.5 mol 1 mol 0.5 mol

$$\Rightarrow K = \frac{(0.5)^1 (1)^2}{(0.5)^1 (1)^2} = 1$$

(12)

گزینه ۱



-1.2 -0.8 +1.2

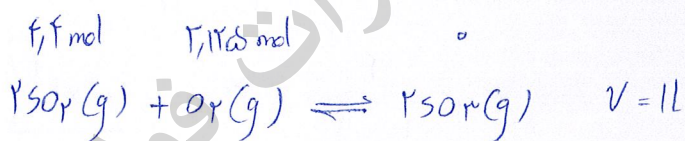
$\frac{4}{1.0}$ mol $\frac{2}{1.0}$ mol $\frac{12}{1.0}$ mol

$$\Rightarrow K = \frac{\left(\frac{12}{1.0}\right)^2}{\left(\frac{4}{1.0}\right)^2 \left(\frac{2}{1.0}\right)^1}$$

$$\Rightarrow K = \frac{\frac{144}{1} \times \frac{144}{1}}{\frac{16}{1} \times \frac{4}{1} \times \frac{2}{1}} = 1.0$$

(13)

گزینه ۳



-4 -2 +4

$\frac{4}{1.0}$ mol $\frac{1}{1.0}$ mol 4 mol

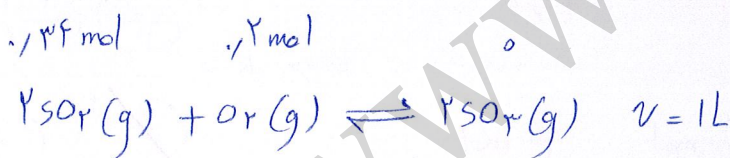
$\frac{1}{1.0} = 0.125 = \frac{1}{8}$

$$\Rightarrow K = \frac{(4)^2}{\left(\frac{4}{1.0}\right)^2 \left(\frac{1}{1.0}\right)^1}$$

$$\Rightarrow K = \frac{16}{\frac{16}{1} \times \frac{1}{1}} = 1.0$$

(14)

گزینه ۲



-0.3 -0.15 +0.3

$\frac{4}{1.0}$ mol $\frac{6}{1.0}$ mol $\frac{3}{1.0}$ mol

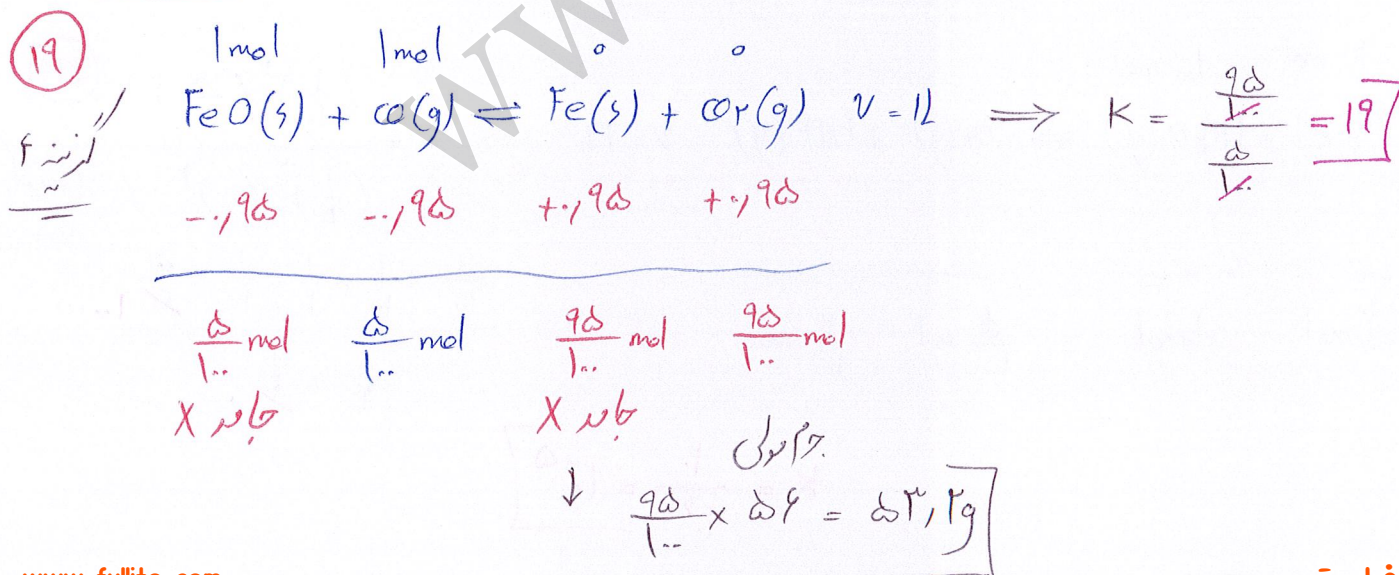
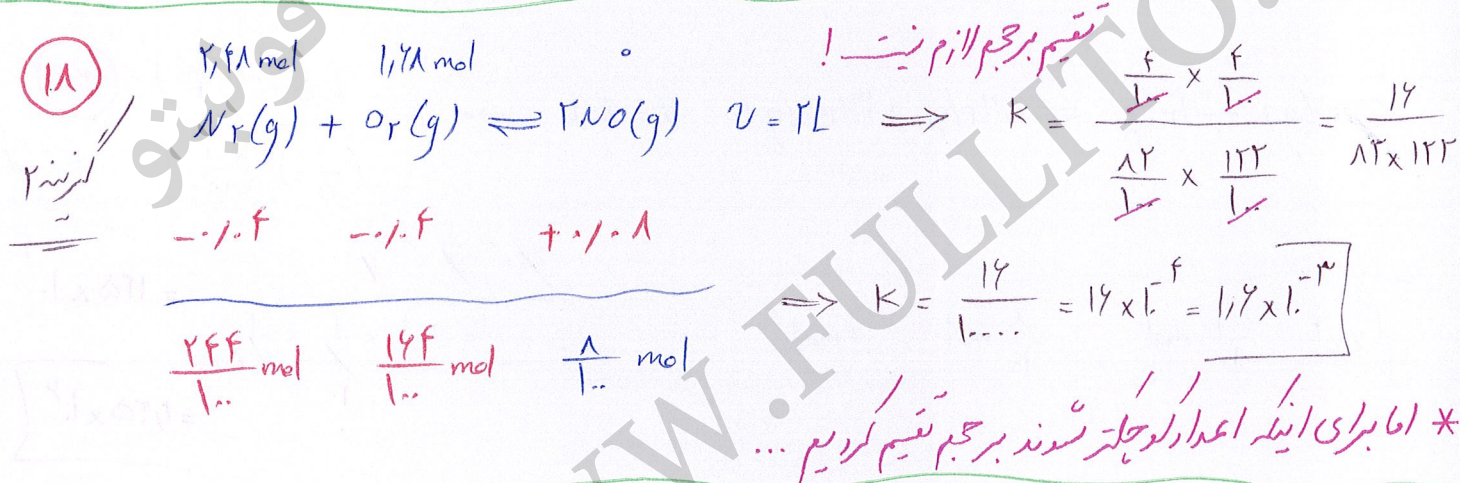
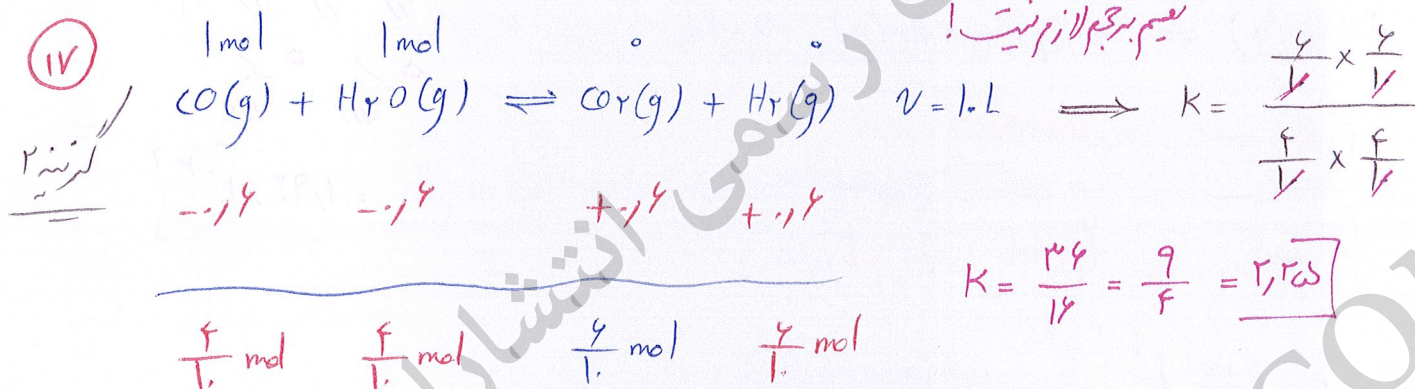
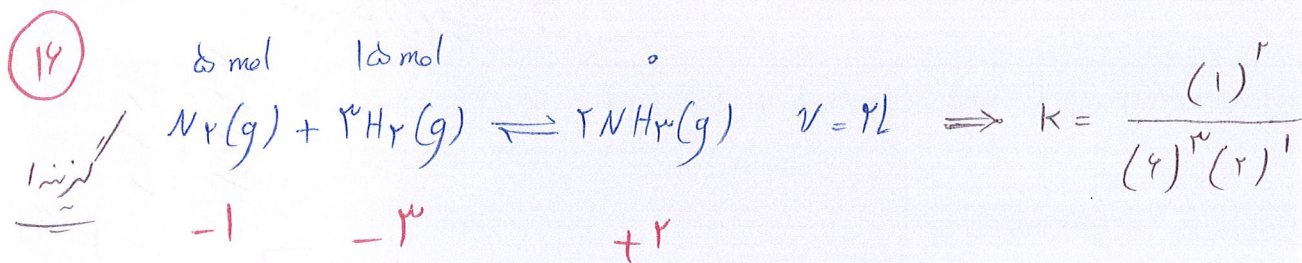
$$\Rightarrow K = \frac{\left(\frac{3}{1.0}\right)^2}{\left(\frac{4}{1.0}\right)^2 \left(\frac{6}{1.0}\right)^1}$$

$$\Rightarrow K = \frac{\frac{9}{1} \times \frac{9}{1}}{\frac{16}{1} \times \frac{6}{1} \times \frac{6}{1}} = \frac{9}{64}$$

$$\Rightarrow K = \frac{9 \times 1125}{64} = 1125$$

(15)

گزینه ۴



تقسیم بر حجم لازم نیست!



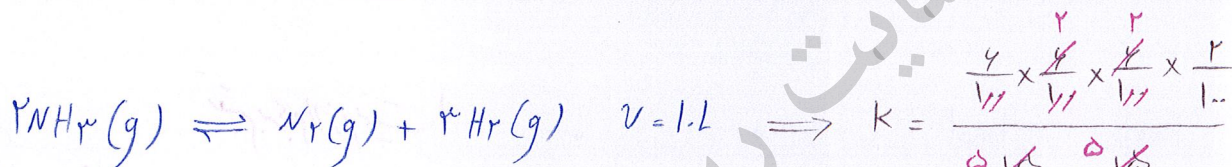
مقادیر از روی مقدار داده (در قسمت سوم)



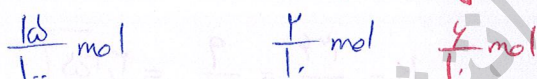
$$\Rightarrow K = 1.5$$

گزینه ۳

* اما برای اینکه اعداد را کوچکتر شوند بر حجم تقسیم کردیم ...

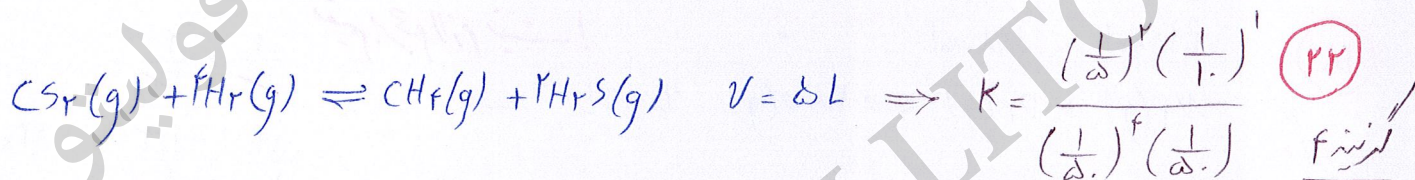


مقادیر از روی مقدار داده (در قسمت سوم)



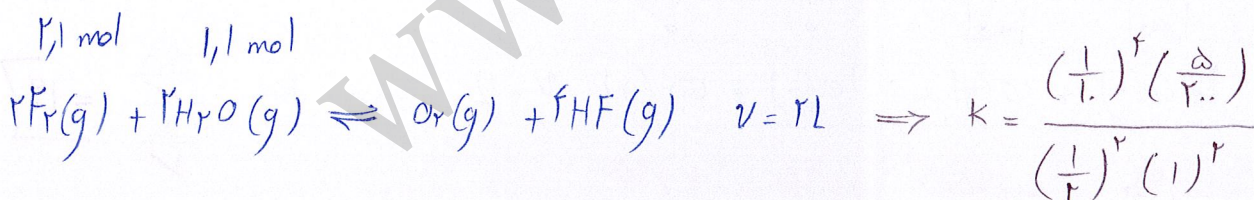
$$\Rightarrow K = \frac{48}{125} = \frac{192}{1000} = 1.92 \times 10^{-2}$$

$$K_{\text{واحد}} = \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^{4-2-2} = \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^0 = \text{mol}^0 \cdot \text{L}^{-0}$$



$$K = \frac{\frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5}}{\frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5}} = 125 \times 10^{-6}$$

$$= 1.25 \times 10^{-4}$$



$$\Rightarrow K = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{2}}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}$$

$$K = \frac{1}{1.6} = 10^{-5}$$

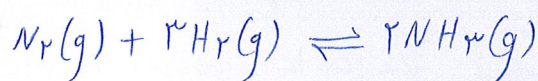
(۲۴)

$$\frac{3,2 \text{ g H}_2}{2} = 1,6 \text{ mol H}_2$$

$$\frac{2,8 \text{ g NH}_3}{17} = 0,16 \text{ mol}$$

گزنه ۳

$$1 \text{ mol} \quad 1,6 \text{ mol} \quad 0$$



$$\Rightarrow K = \frac{\frac{2}{1} \times \frac{2}{1}}{\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}}$$

$$-0,2 \quad -0,6 \quad +0,4$$

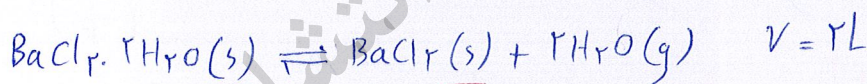
$$\Rightarrow K = 0,8$$

$$\frac{1}{1} \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad \frac{4}{1} \text{ mol}$$

(۲۵)

$$\frac{36 \text{ g}}{18} = 2 \text{ mol H}_2\text{O}$$

گزنه ۱



$$\Rightarrow K = \left(\frac{1}{1}\right)^2 = 1$$

جامد x

جامد x

$$\frac{2}{1} \text{ mol}$$

(۲۶)

$$\frac{42 \text{ g N}_2}{28} = 1,5 \text{ mol}$$

گزنه ۲

$$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 0 \quad 0$$



$$K = \frac{\left(\frac{3}{1}\right)^2 \times \left(\frac{3}{1}\right)^1}{\left(\frac{1}{1}\right)^2 \times \left(\frac{3}{1}\right)^2}$$

$$-3 \quad -3 \quad +1,5 \quad +3$$

$$\Rightarrow K = \frac{3}{1} = 3$$

$$3 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 1,5 \text{ mol} \quad 3 \text{ mol}$$

$$1,5 = \text{مجموع مول گازها}$$

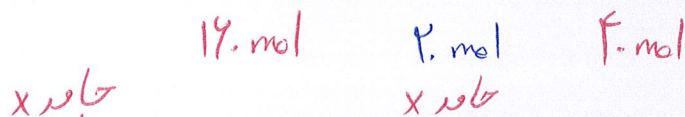
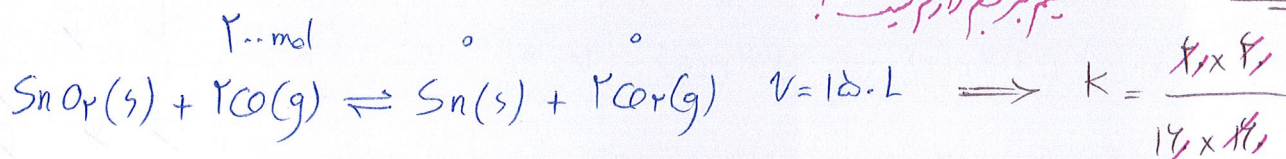
$$\frac{54g \text{ CO}}{28} = 2 \text{ mol CO}$$

$$\frac{24g \text{ Sn}}{120} = 2 \text{ mol Sn}$$

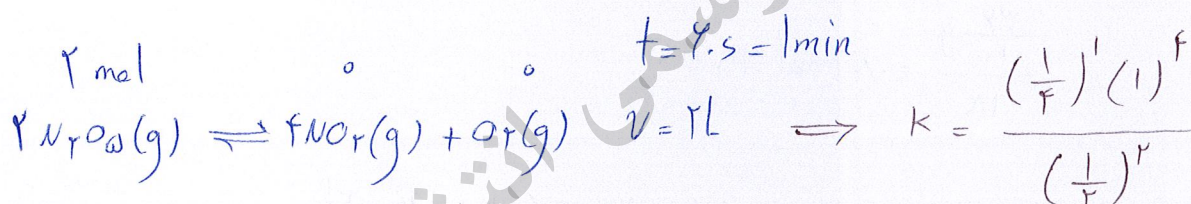
(27)

کنند

تقسیم بر حجم لازم نیست!



$$\Rightarrow K = \frac{1}{12} = 0.083$$



$$\Rightarrow K = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1$$

$$R_{\text{N}_2\text{O}_5} = R_{\text{O}_2} = \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} = \frac{\frac{1}{2}}{2 \times 1} = \frac{1}{4} = 0.25$$

(28)

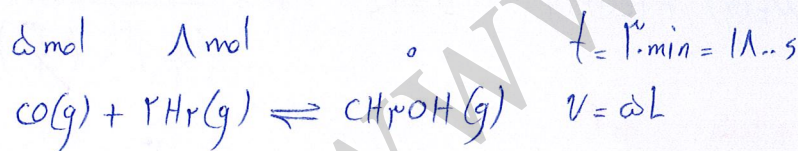
کنند

$$\frac{12g \text{ H}_2}{2} = 6 \text{ mol}$$

$$\frac{98g \text{ CH}_3\text{OH}}{32} = 3 \text{ mol}$$

(29)

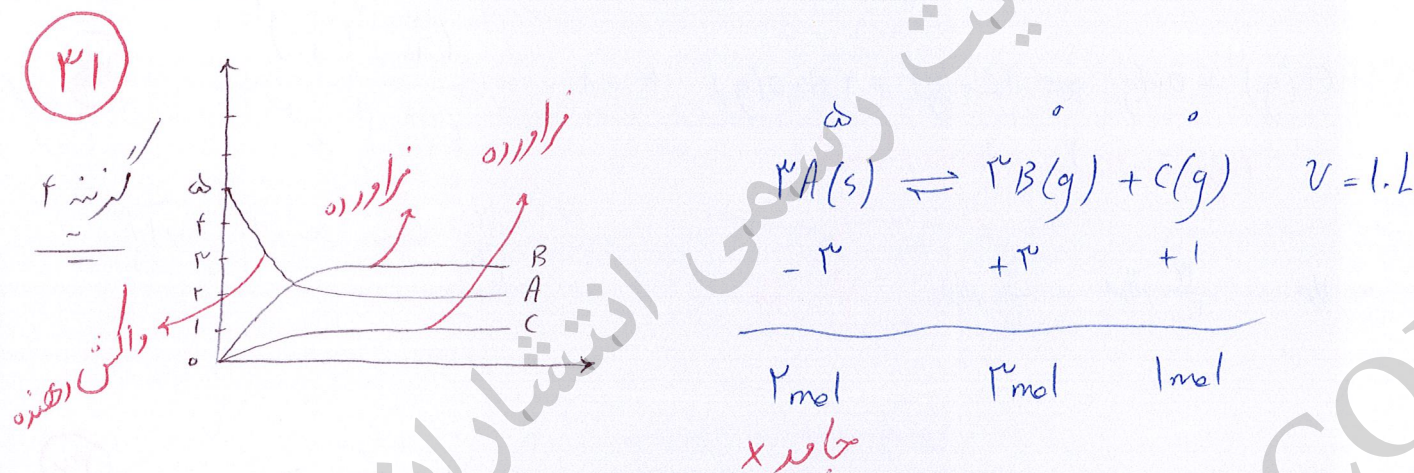
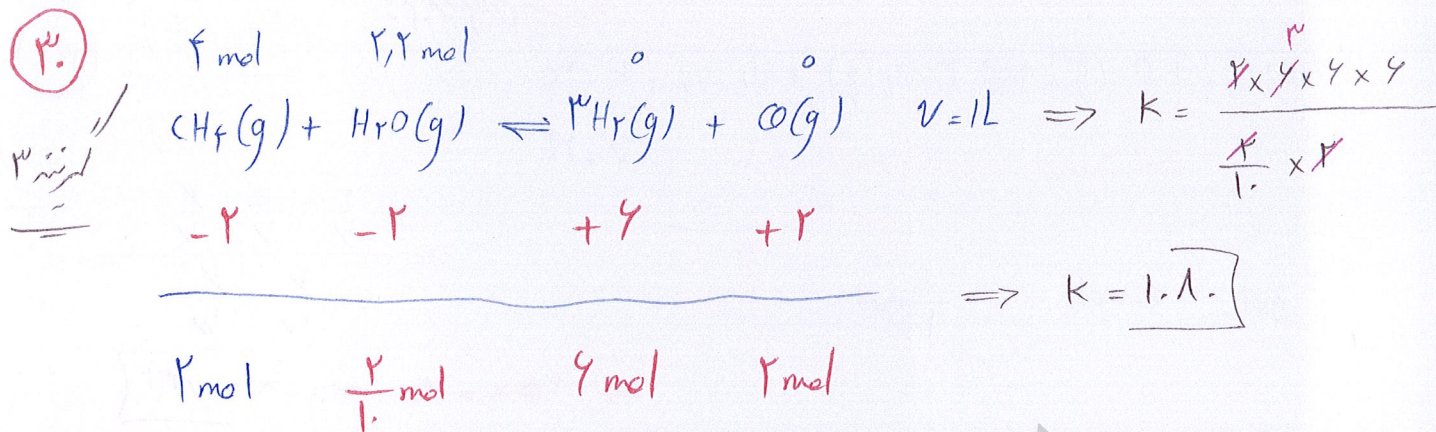
کنند



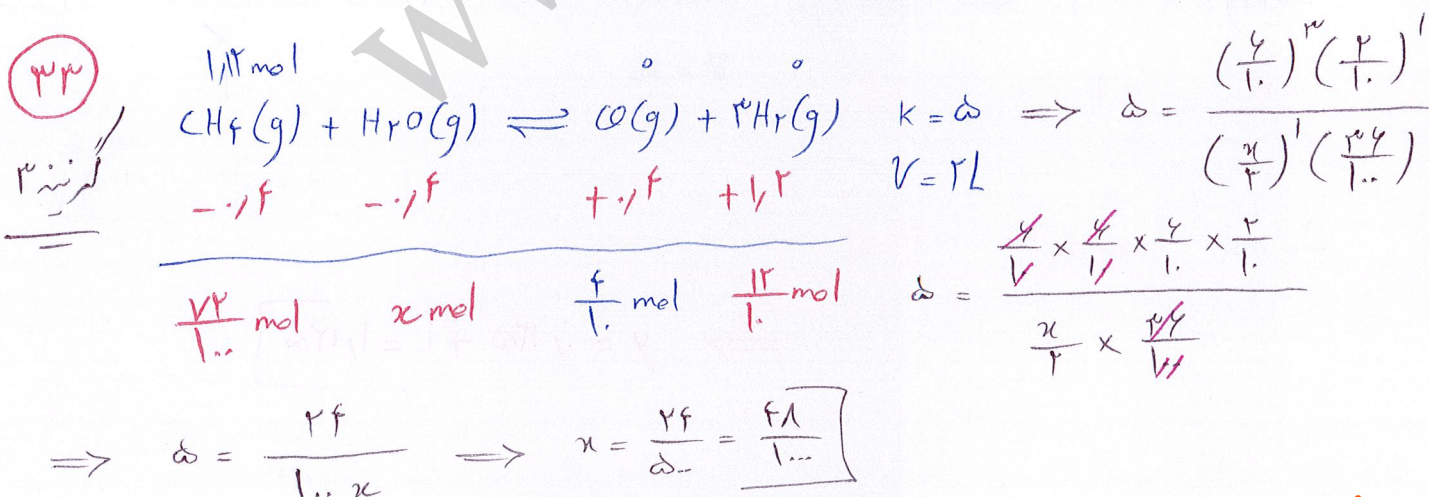
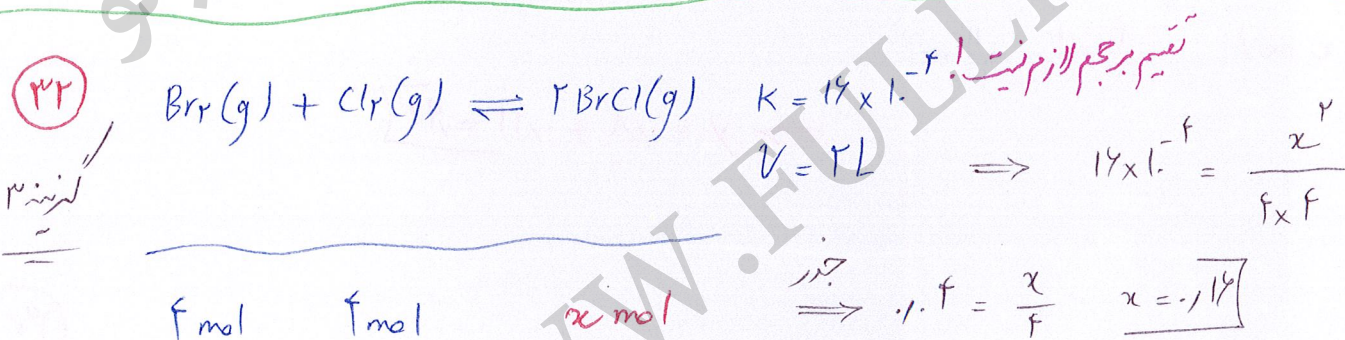
$$\Rightarrow K = \frac{3}{5 \times 2 \times 2}$$

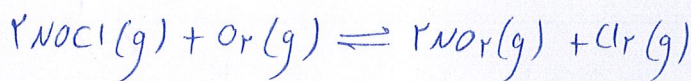
$$\Rightarrow K = \frac{3}{20} = 0.15$$

$$R_{\text{H}_2} = \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} = \frac{4}{5 \times 120} = \frac{1}{15} = 0.067$$



$$\Rightarrow K = \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} = 1 \times 1 \Rightarrow K = 1.1$$





$$K = 250$$

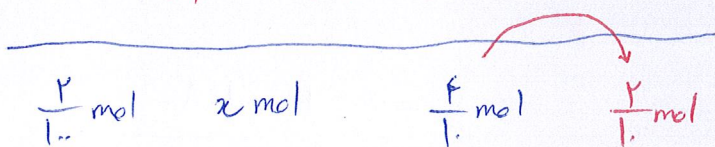
$$V = 2L$$

نمادها از روی فرآورده (در سمت راست)

$$250 = \frac{\left(\frac{2}{1}\right)^2 \left(\frac{1}{1}\right)^2}{x \times \left(\frac{2}{1}\right)^2}$$

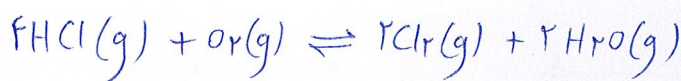
۳۴

گزینه ۳



$$250 = \frac{\frac{2}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}}{x \times \frac{2}{1} \times \frac{1}{1}}$$

$$\Rightarrow 250x = 1 \Rightarrow x = 0.004$$

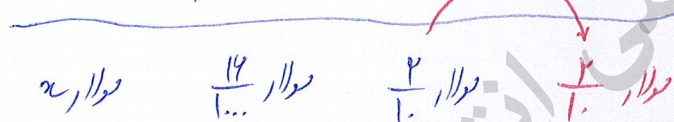


$$K = 100 = \frac{\left(\frac{2}{1}\right)^2 \left(\frac{2}{1}\right)^2}{\left(\frac{14}{1}\right)^1 x^2}$$

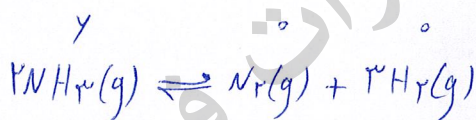
۳۵

گزینه ۱

نمادها از روی فرآورده (در سمت راست)

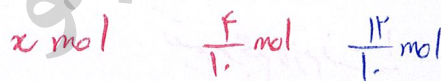


$$100x^2 = \frac{14}{1} \Rightarrow x = 0.1$$



$$K = 12$$

$$V = 2L$$



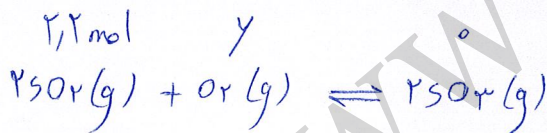
$$12 = \frac{\frac{1}{1} \times \left(\frac{3}{1}\right)^3}{x^2}$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{12} \Rightarrow x = 0.288$$

$$\Rightarrow y = 0.8 + 0.288 = 1.088$$

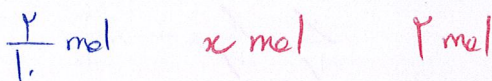
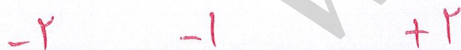
۳۶

گزینه ۱



$$K = 100$$

$$V = 1L$$



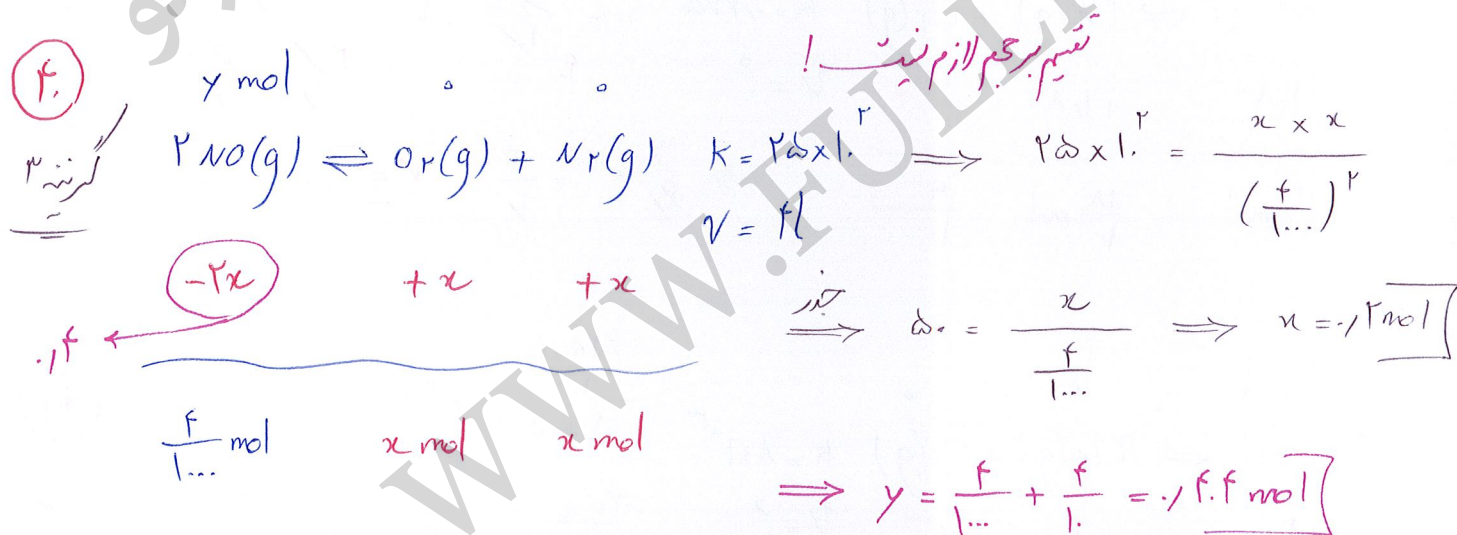
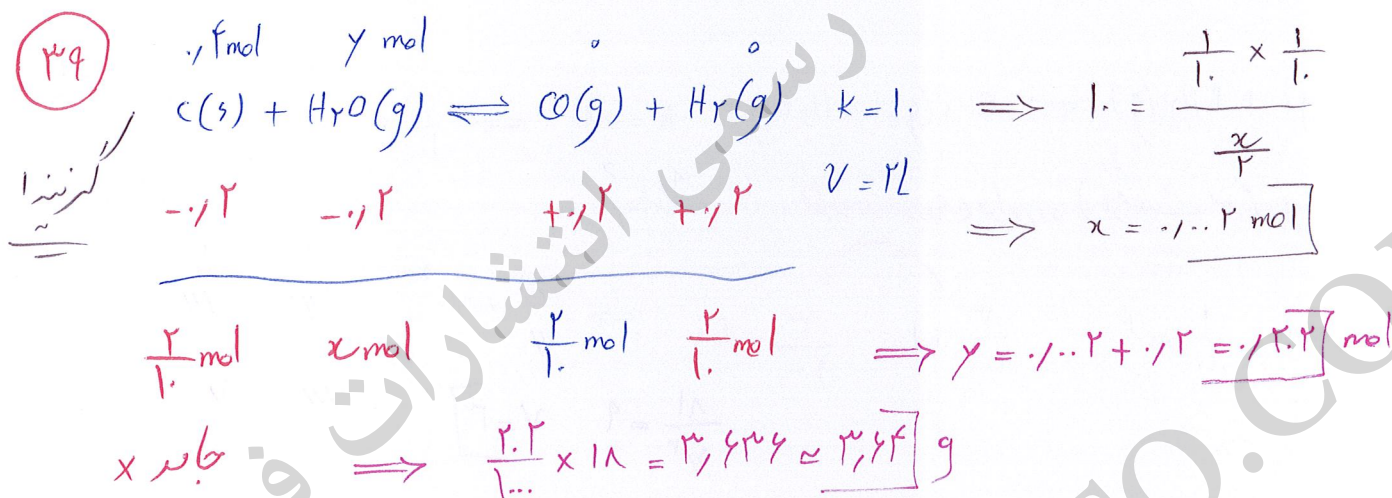
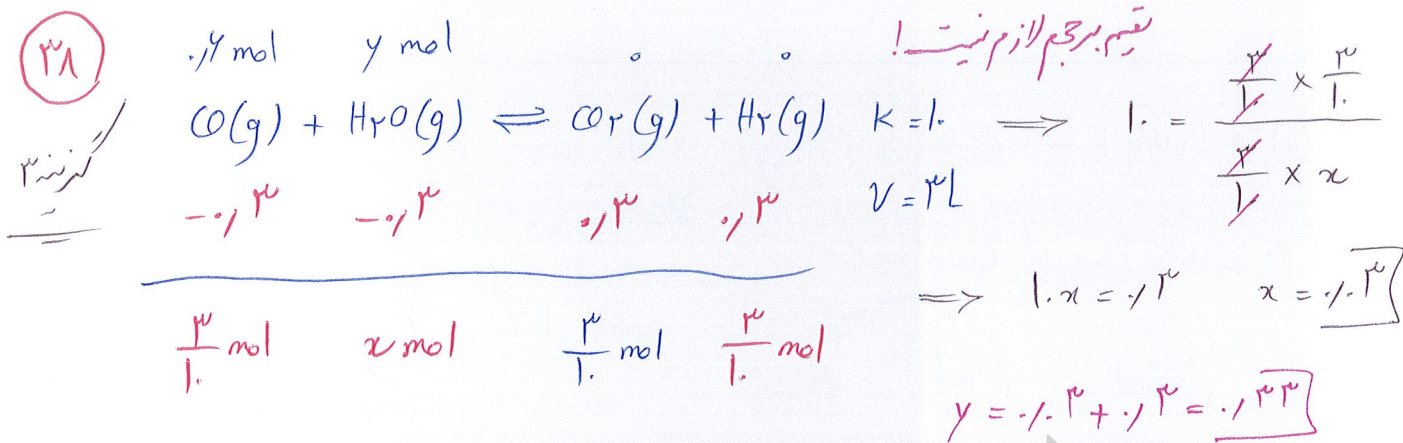
$$100 = \frac{1}{x \times \frac{1}{1}}$$

$$\Rightarrow 100x = 1 \Rightarrow x = 0.01$$

$$\Rightarrow y = 0.01 + 1 = 1.01$$

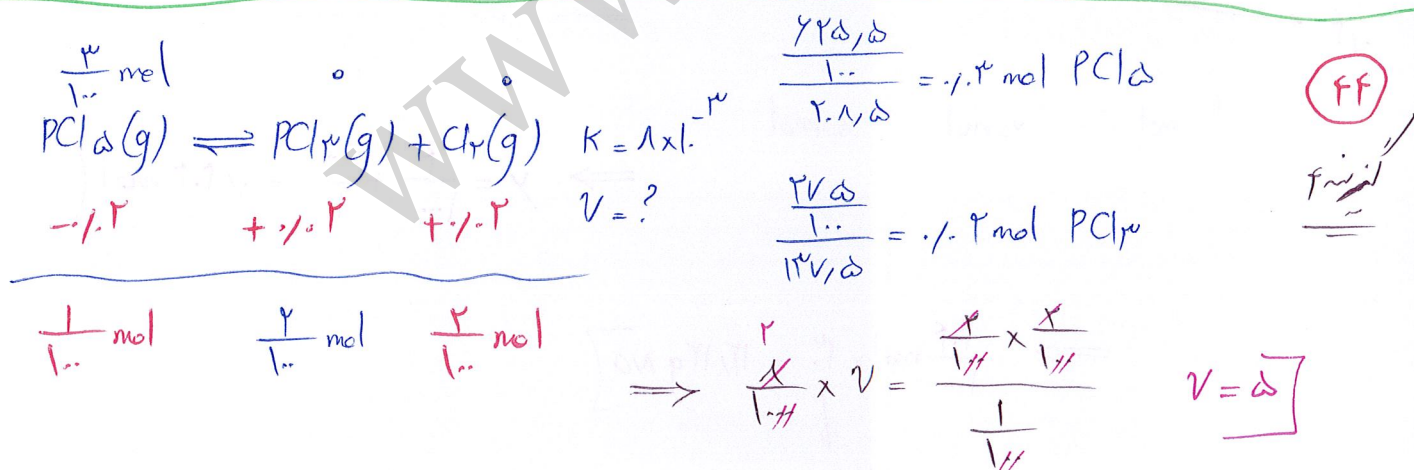
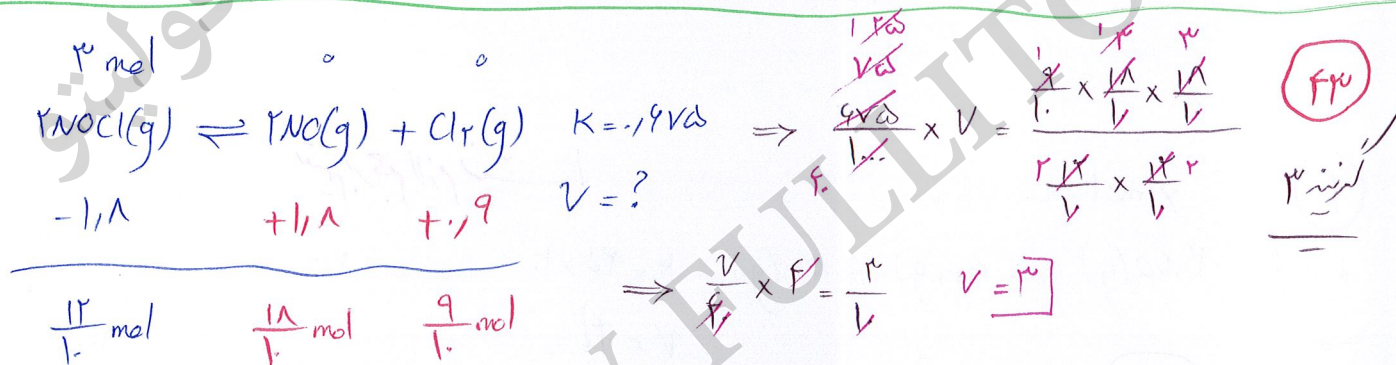
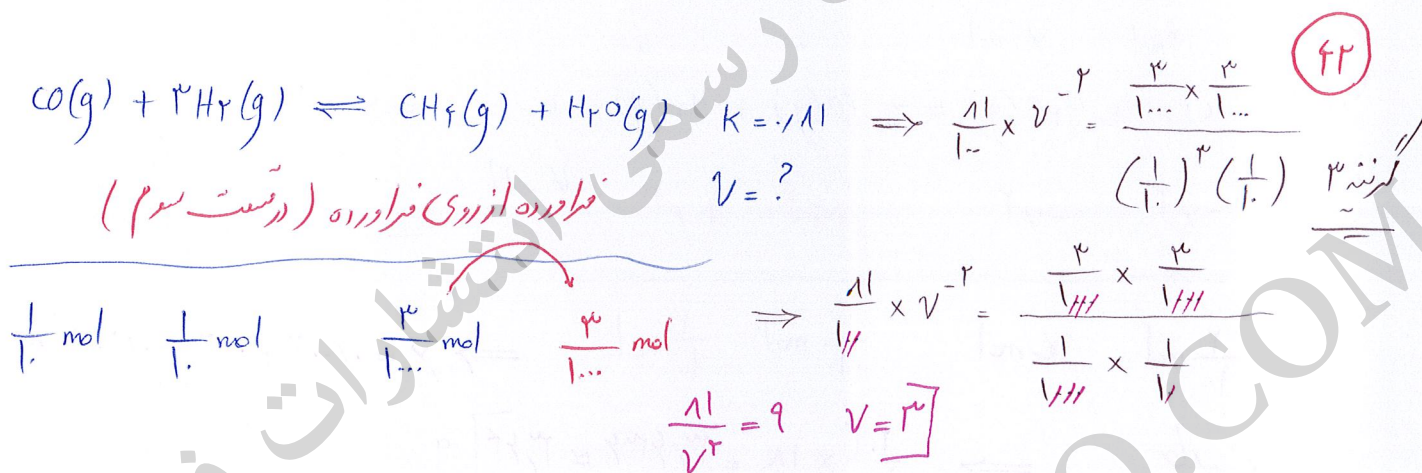
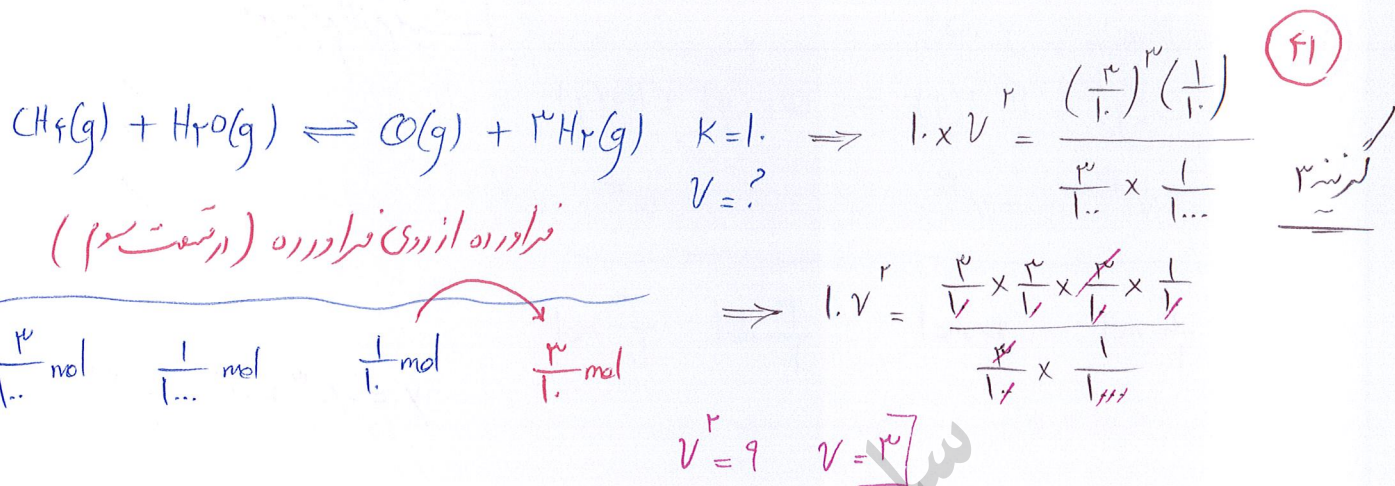
۳۷

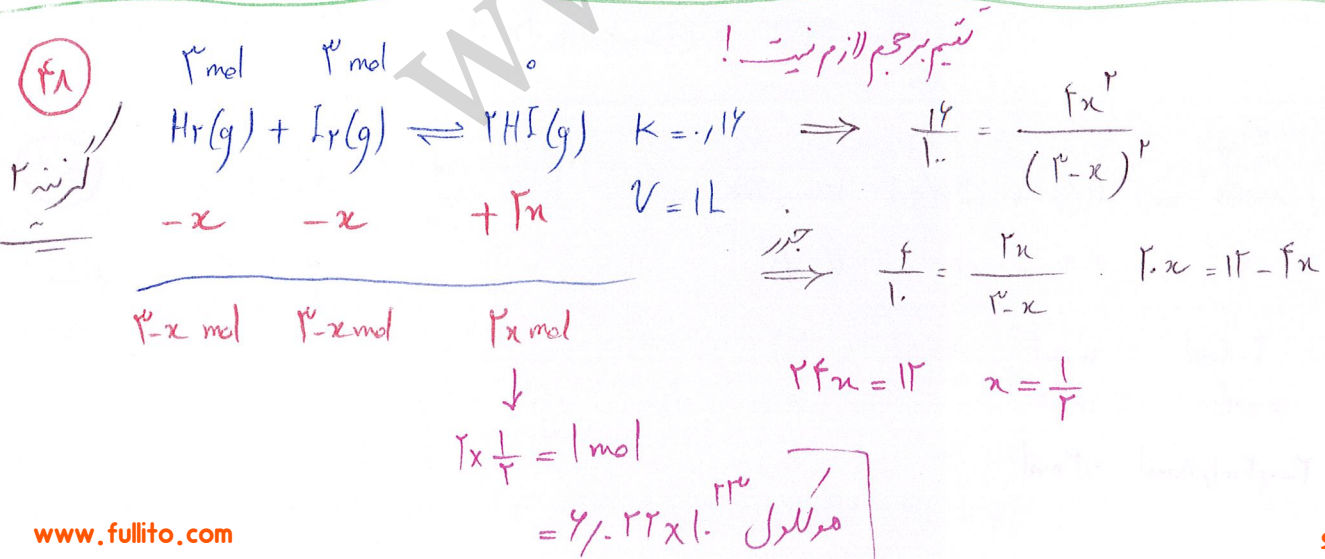
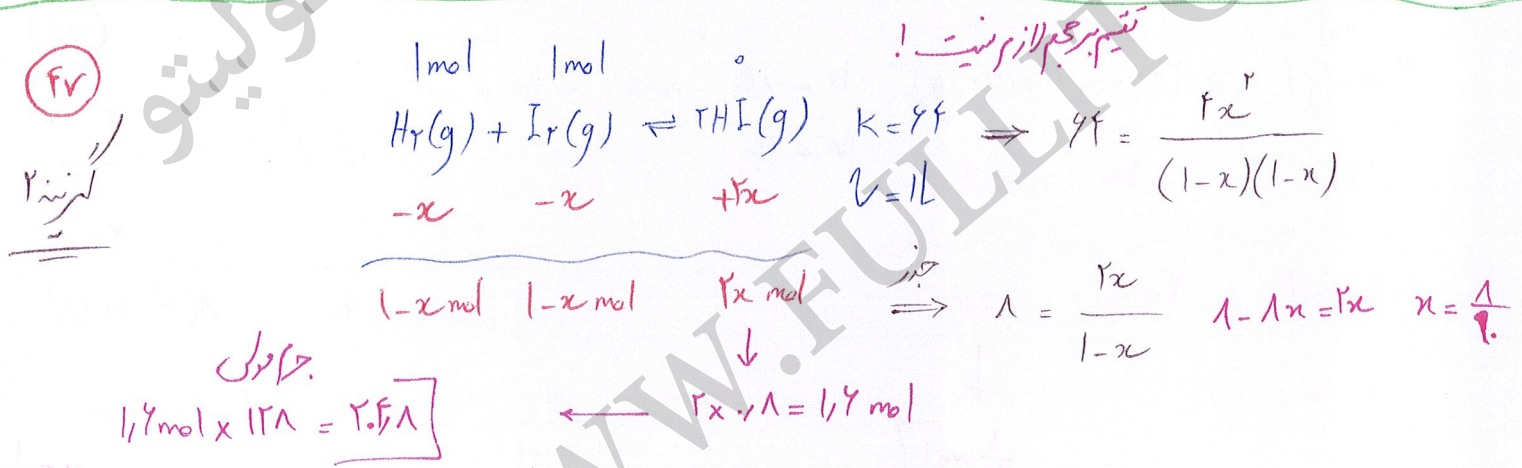
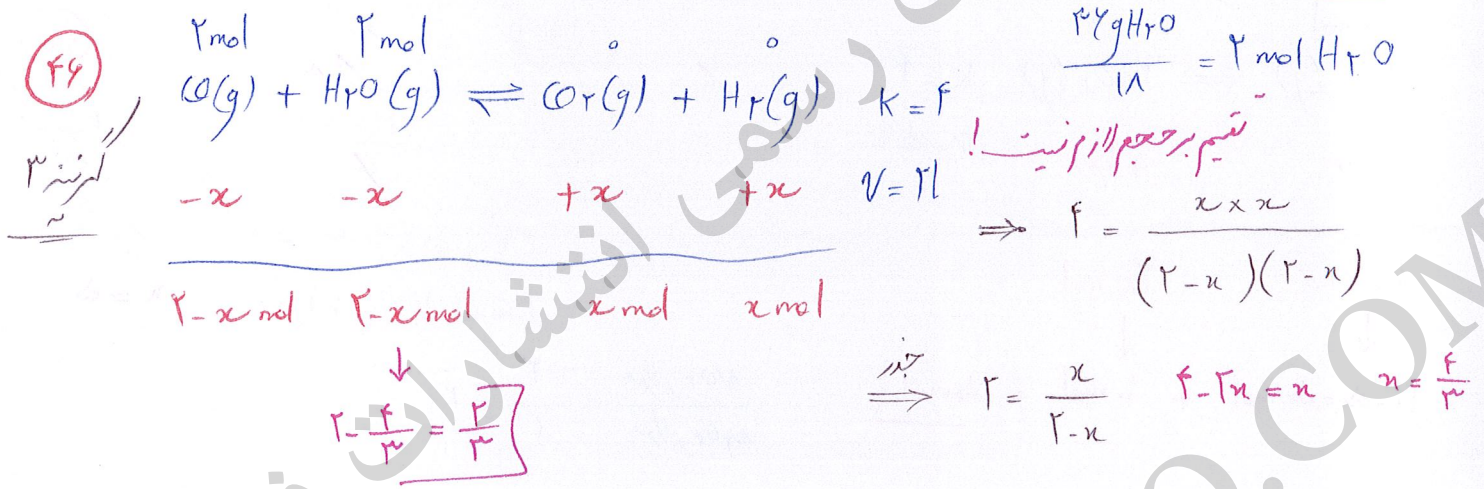
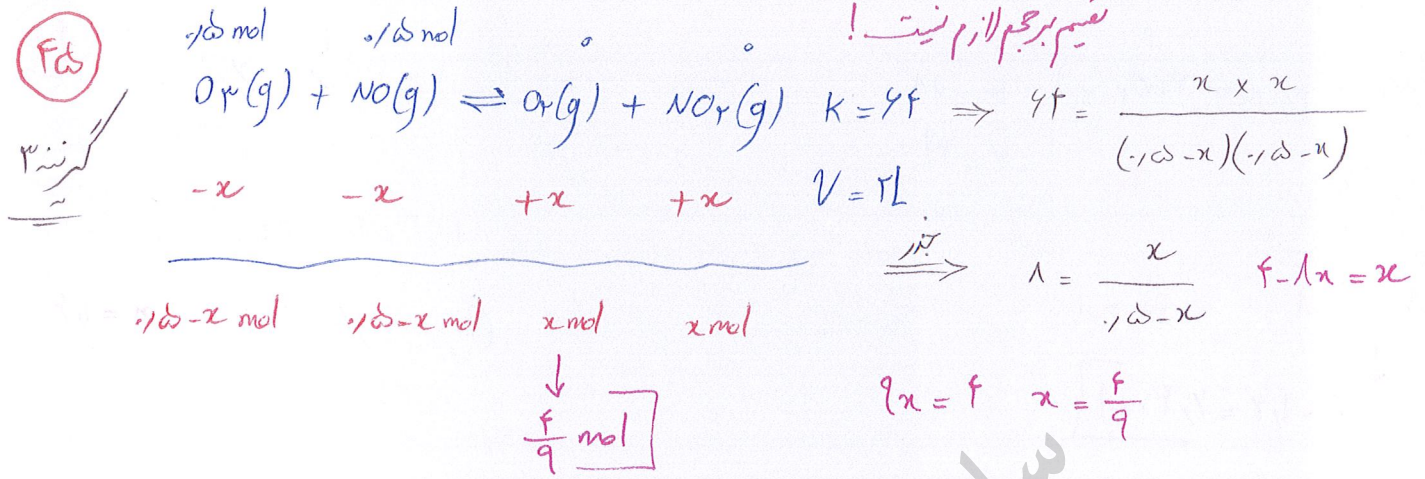
گزینه ۳

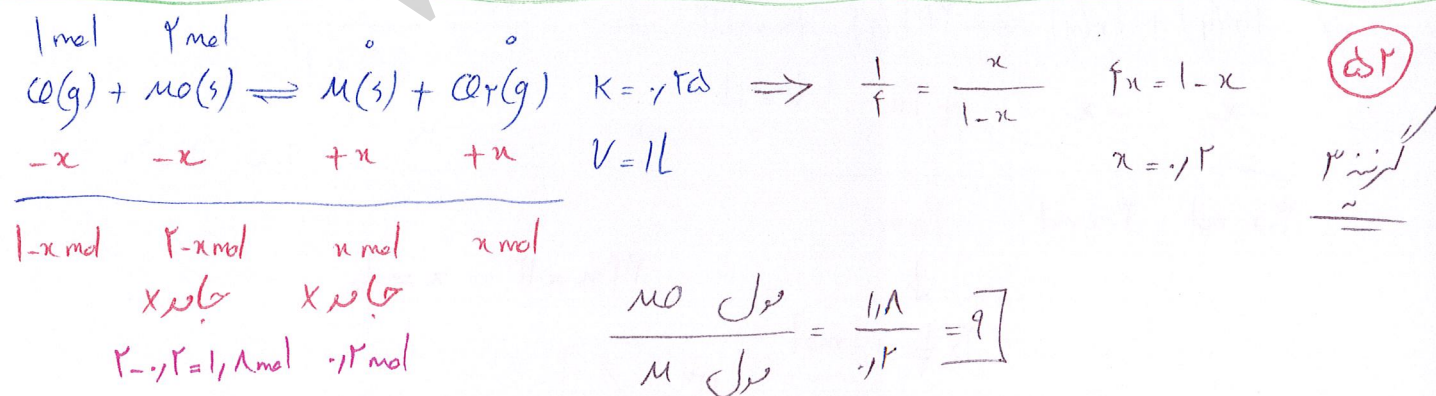
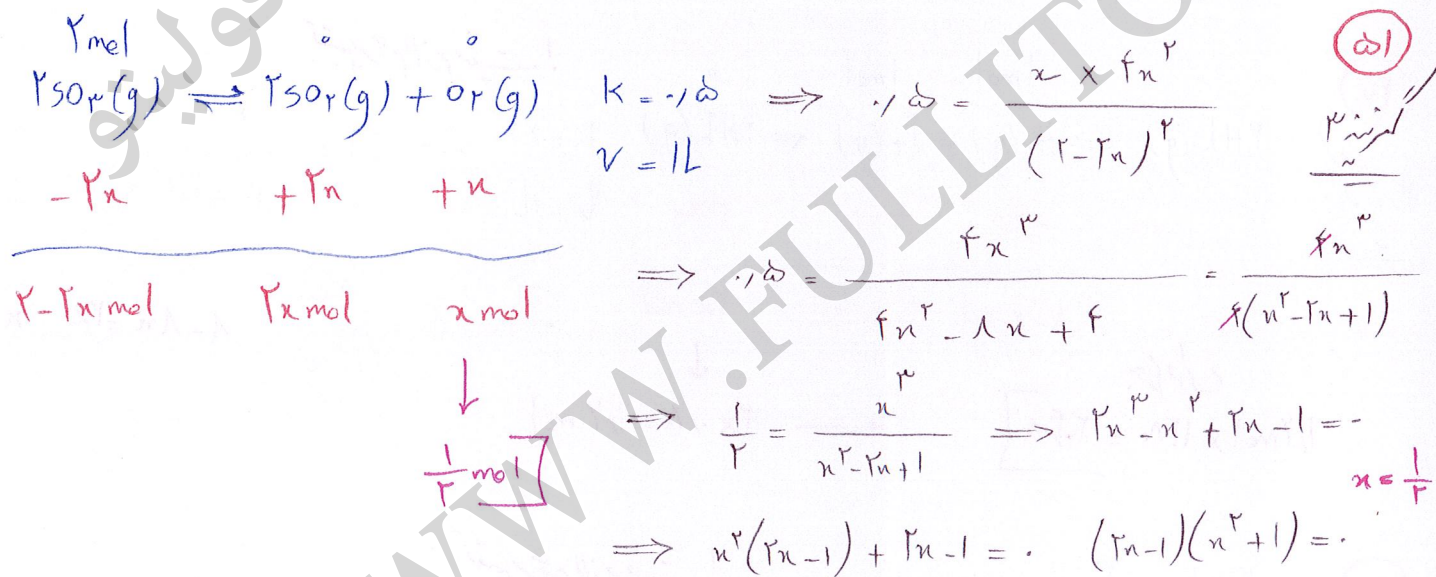
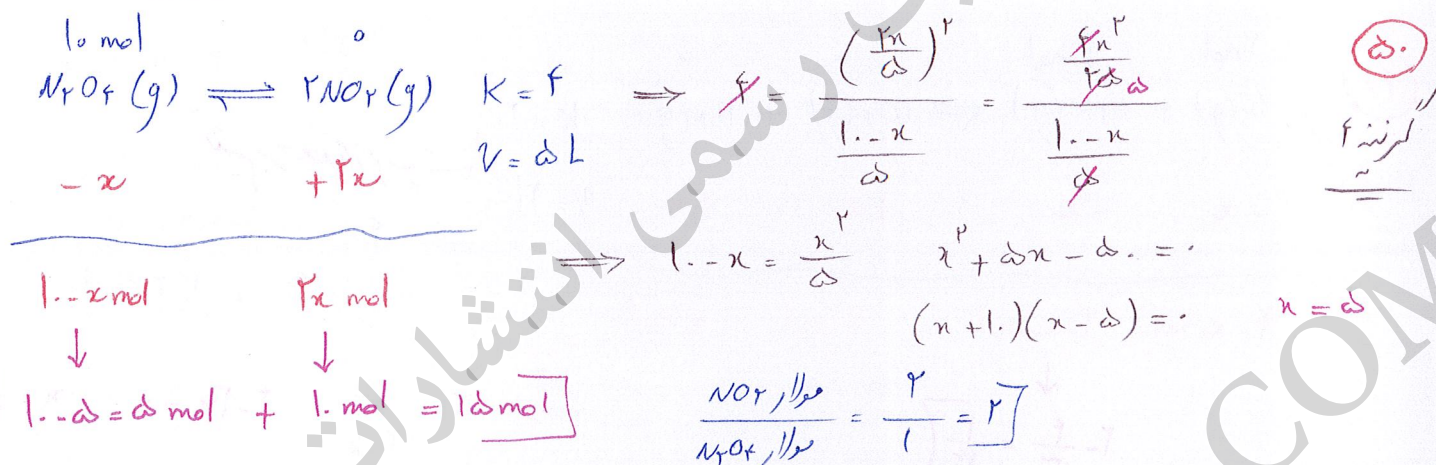
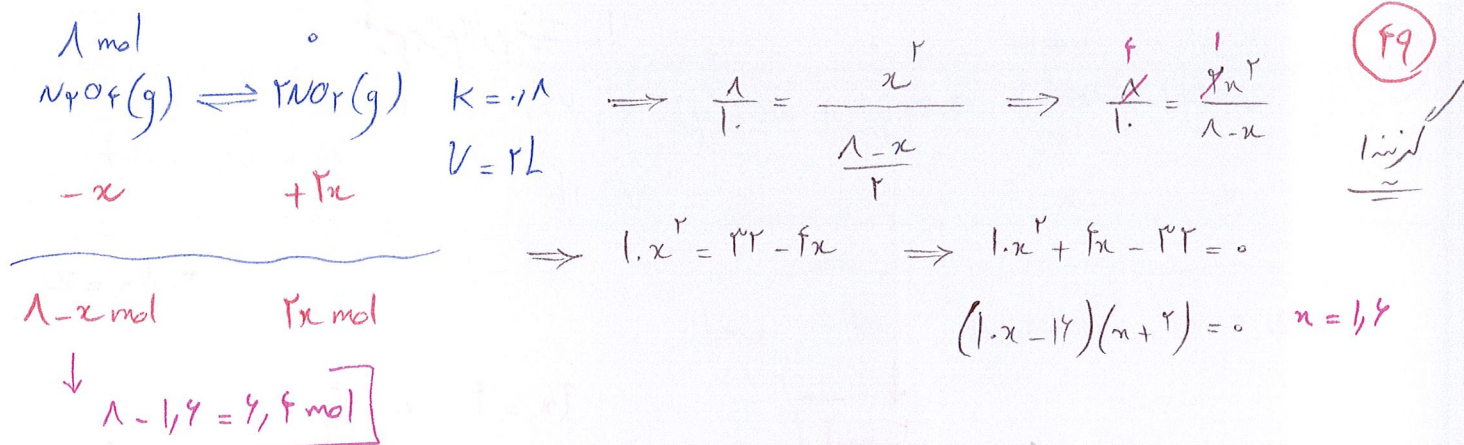


$\Rightarrow \frac{0.4}{1.0} \text{ mol} \times 30 = 12 \text{ g NO}$

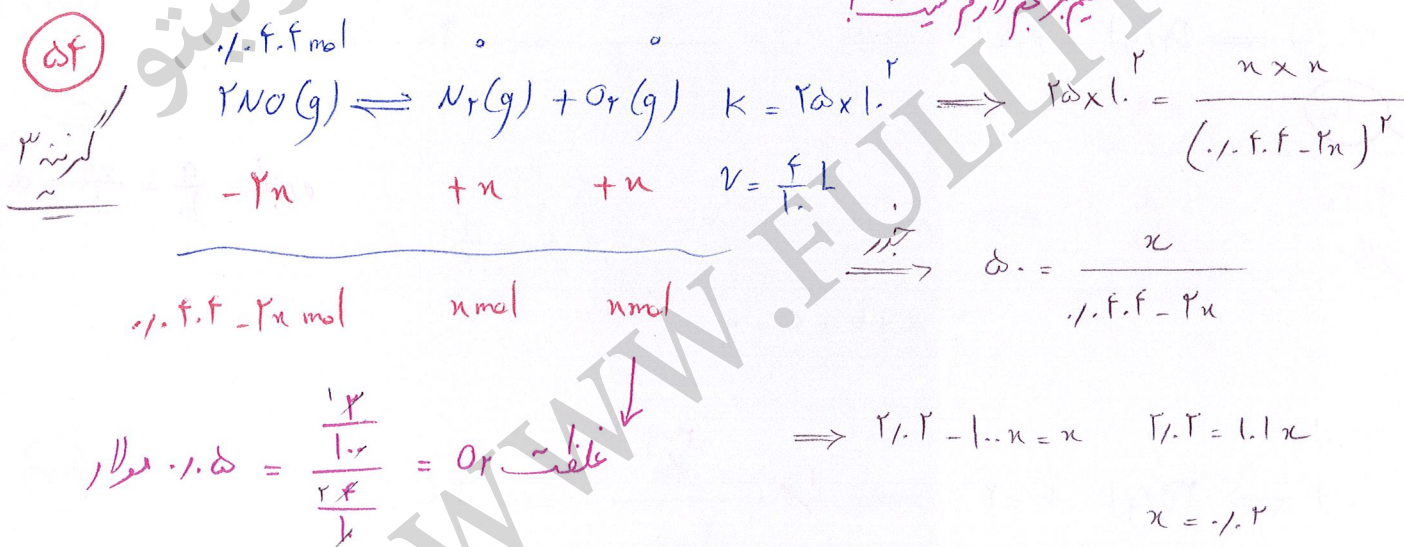
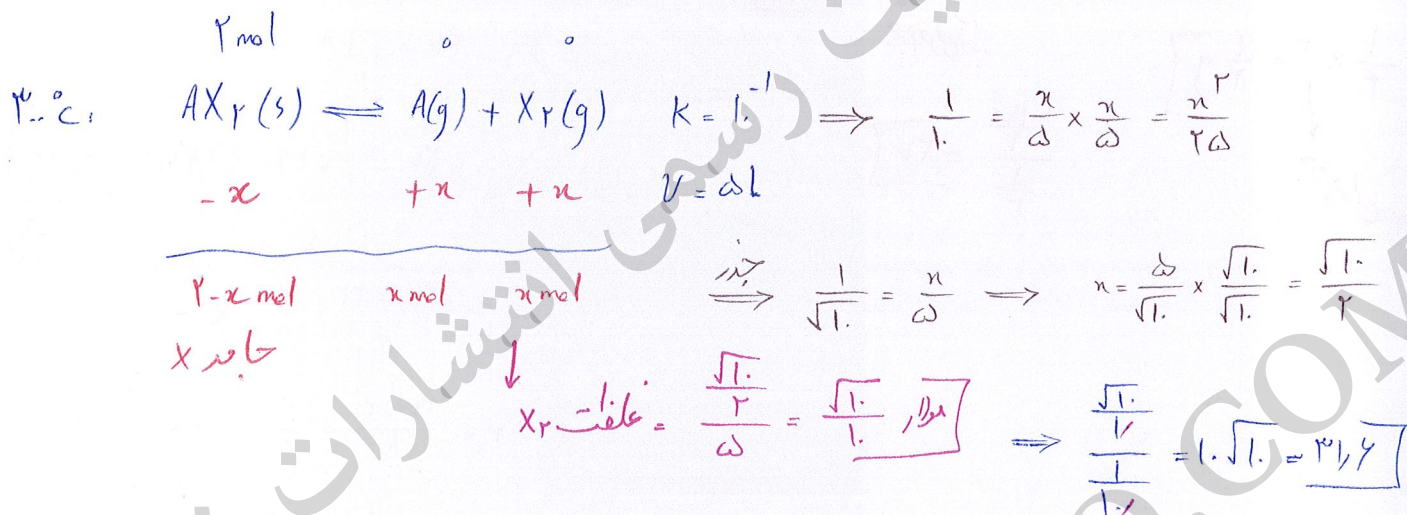
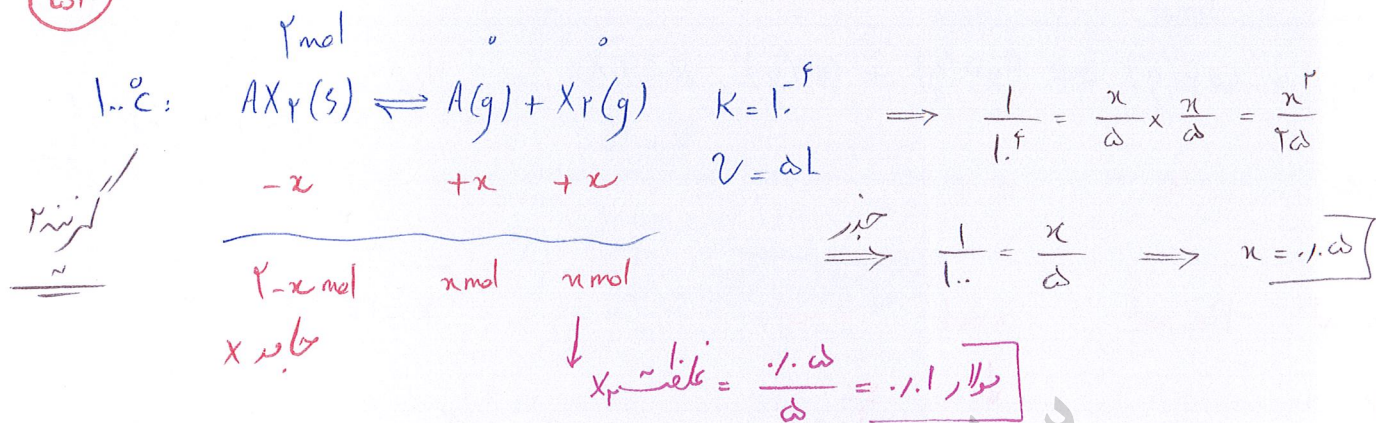
جرم مولی NO



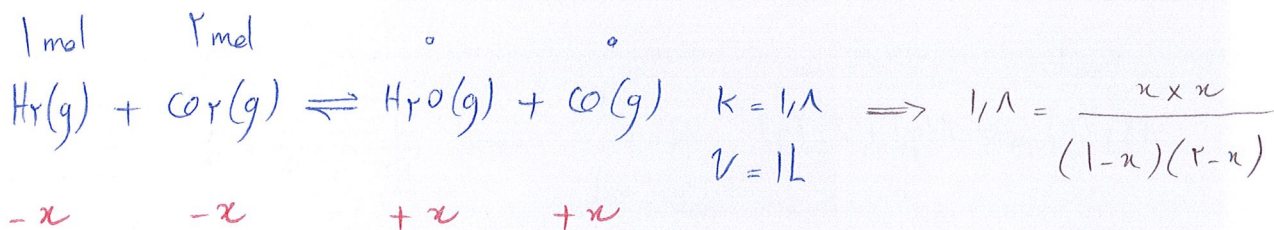




۵۳



۵۵



گزینه ۱

$$\Rightarrow \frac{1.8}{1} = \frac{x^2}{x^2 - 3x + 2} = \frac{9}{5}$$

$$\Rightarrow 5x^2 = 9x^2 - 27x + 18$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 27x + 18 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{27 \pm \sqrt{27^2 - 4(4)(18)}}{8} = \frac{27 \pm \sqrt{441}}{8}$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{27+21}{8} = 6 \quad \times \\ x_2 = \frac{27-21}{8} = \frac{6}{8} = 0.75 \quad \checkmark \end{cases}$$

$$\downarrow$$

$$1 - \frac{6}{8} = \frac{1}{4} \text{ mol}$$

$$\frac{1}{8} \times 2 = \frac{1}{4} \text{ g}$$

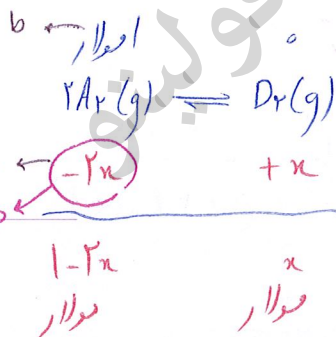
گزینه ۱

$$\downarrow$$

$$\frac{6}{8} \times 18 = 13.5 \text{ g}$$

گزینه ۱

$$\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$



$$K=1 \Rightarrow 1 = \frac{x}{(1-2x)^2} \Rightarrow 4x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 4x + 1 = 0$$

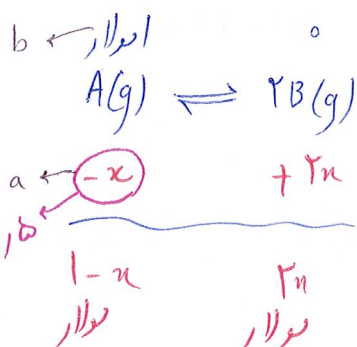
$$a+b+c=0$$

$$\begin{cases} x_1 = 1 \quad \times \\ x_2 = \frac{1}{4} \quad \checkmark \end{cases}$$

$$\text{بازده} = \frac{a}{b} = \frac{1.5}{1} = 150\%$$

۵۶

گزینه ۱



$$K=2 \Rightarrow 2 = \frac{2x^2}{1-x} \Rightarrow 2x^2 = 1-x$$

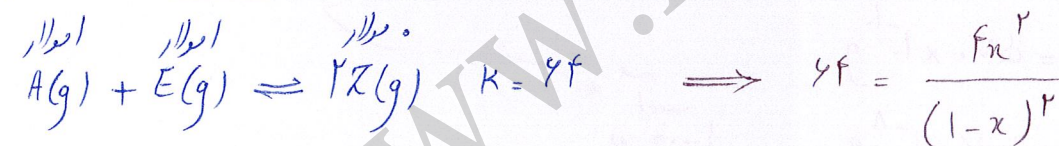
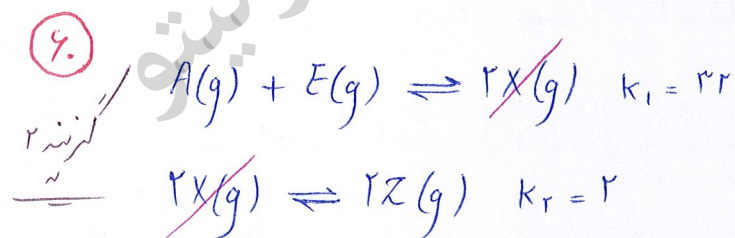
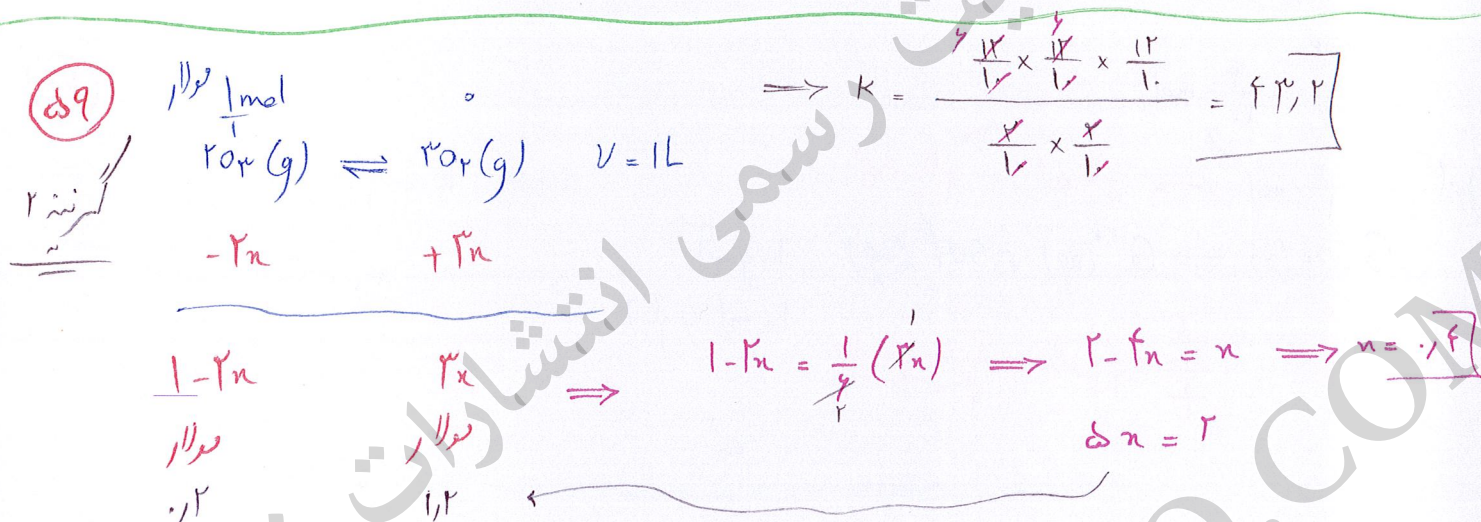
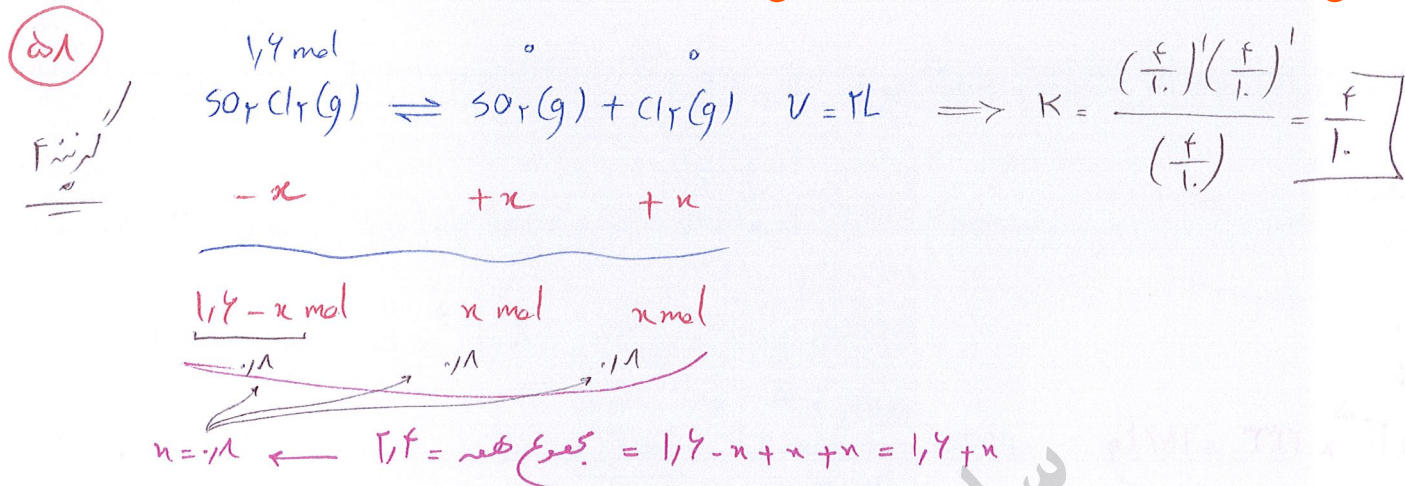
$$\Rightarrow 2x^2 + x - 1 = 0 \quad \begin{cases} x_1 = -1 \quad \times \\ x_2 = \frac{1}{2} \quad \checkmark \end{cases}$$

$$a+c=b$$

$$\text{بازده} = \frac{a}{b} = \frac{1.5}{1} = 150\%$$

۵۷

گزینه ۱

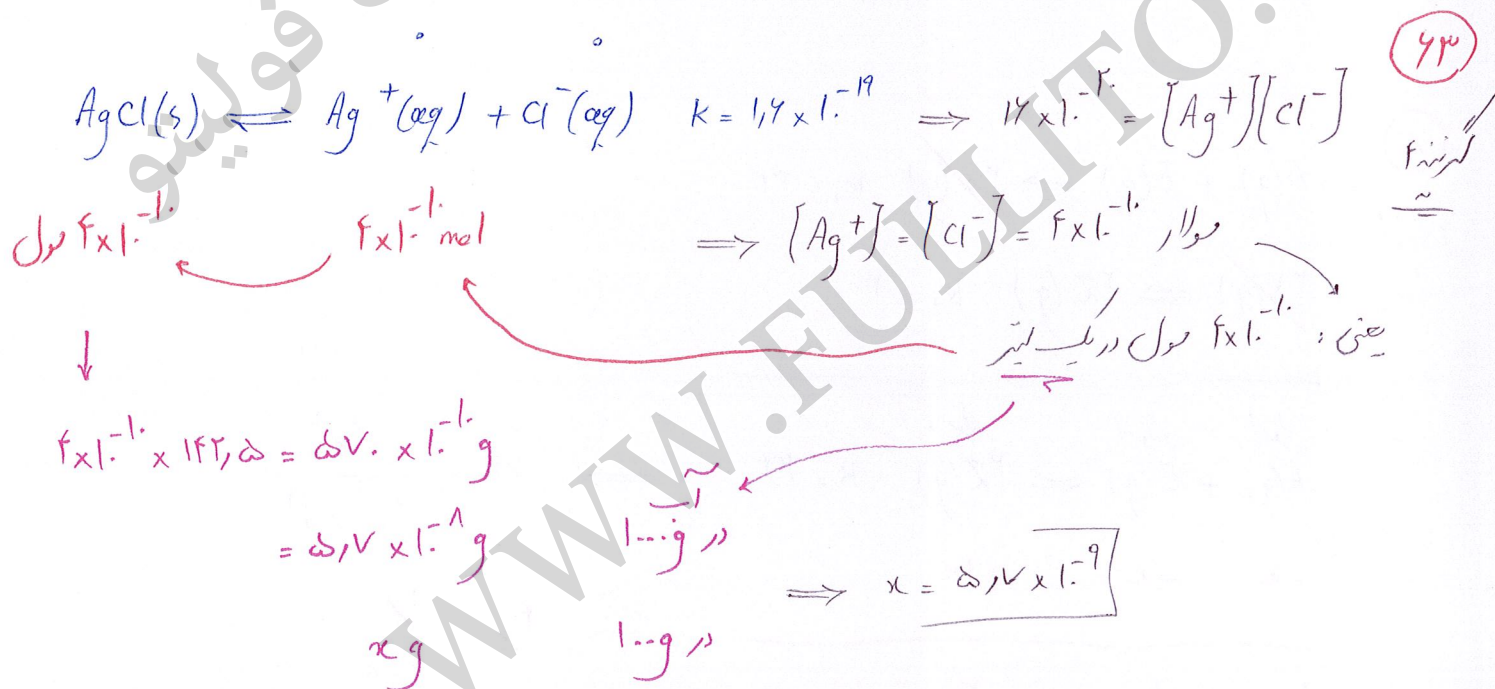
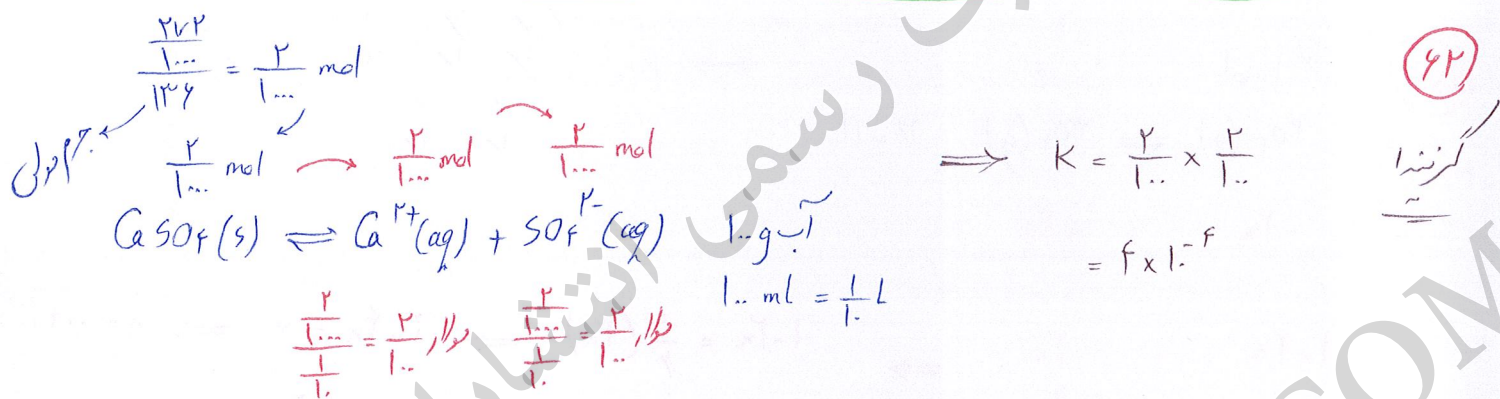
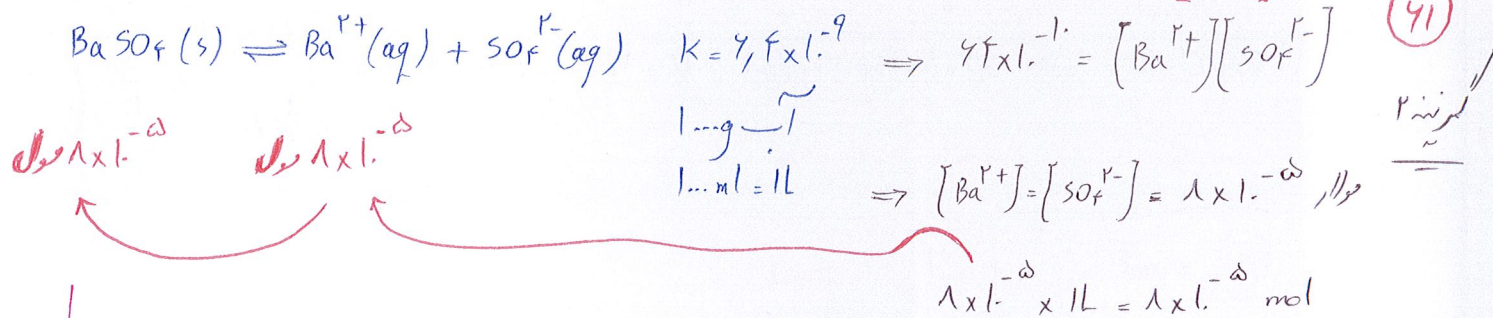


$\Rightarrow 64 = \frac{f_n^2}{(1-x)^2}$

$\Rightarrow f_n = \frac{8x}{1-x}$

$\Rightarrow f - f_n = x \Rightarrow \Delta n = f$

$x = 1/8$



① $pH = 3 \xrightarrow{pH + pOH = 14} pOH = 11 \xrightarrow{[OH^-] = 10^{-pOH}} [OH^-] = 10^{-11} \frac{mol}{L}$

سرخ → قیل سرخ
سرخ → توزیل
محیط اسیدی
گزینه ۴

② $pH = 9 \xrightarrow{pH + pOH = 14} pOH = 5 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-5} \\ [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-9} \end{array} \right]$

محیط بازی
گزینه ۱
فنون تالین
ارغوانی

③ $pH = 4.7 \xrightarrow{pH + pOH = 14} pOH = 9.3 \xrightarrow{[OH^-] = 10^{-pOH}} [OH^-] = 10^{-9.3}$
 $\Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} \times 10^{-8.7} \xrightarrow{10^{-8.7} = 5} [OH^-] = 5 \times 10^{-9} \frac{mol}{L}$

④ $[H^+] = 6 \times 10^{-8} [OH^-] \Rightarrow [OH^-] = \frac{[H^+]}{6 \times 10^{-8}} \xrightarrow{[H^+][OH^-] = 10^{-14}} [H^+] \times \frac{[H^+]}{6 \times 10^{-8}} = 10^{-14}$
 $\Rightarrow [H^+]^2 = 6 \times 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3} \xrightarrow{2 = 10^{0.3}} [H^+] = 10^{0.3} \times 10^{-3} = 10^{-2.7}$
 $\xrightarrow{[H^+] = 10^{-pH}} pH = 2.7$

« سوال بیار هم »

$$[H^+] = f \times 10^{-4} [OH^-] \quad [H^+][OH^-] = 10^{-14} \quad f \times 10^{-4} [OH^-][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow$$

$$[OH^-]^2 = \frac{10^{-14}}{f \times 10^{-4}} = \frac{10^{-10}}{f} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-5}}{\sqrt{f}} = 10^{-5} \times 10^{-1} = 10^{-6} \times 10^{-1} = 10^{-6.5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

کسرین ۳

$$[OH^-] = 10^{-6.5} \quad [H^+][OH^-] = 10^{-14} \quad [H^+] = 2 \times 10^{-8} \quad 2 = 10^{+0.3} \Rightarrow [H^+] = 10^{+0.3} \times 10^{-8}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10^{-7.7} \quad [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow pH = 7.7$$

" مهم برای نلدر ۹۹ "

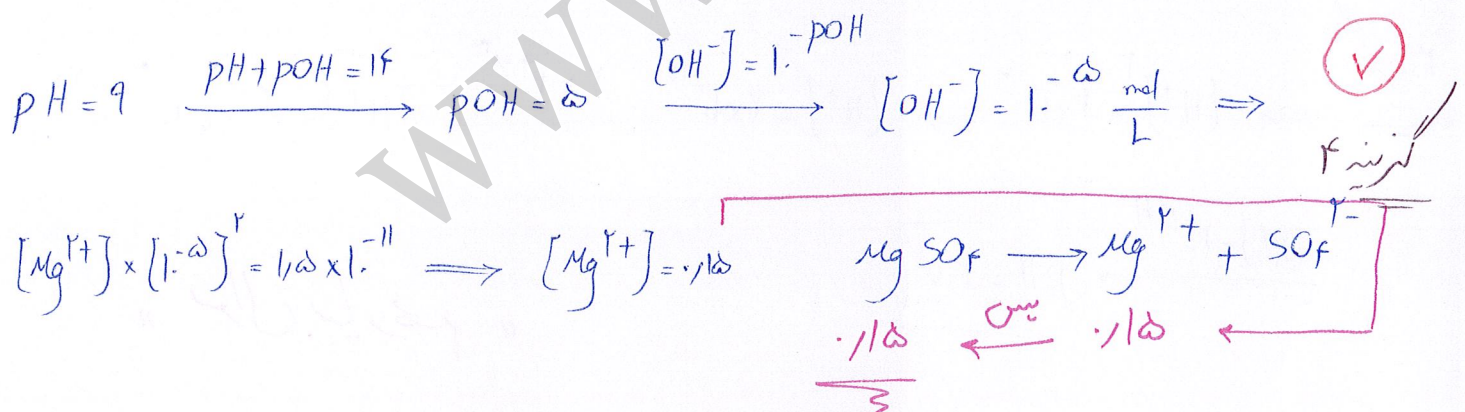
$$pH = 10.7 \quad pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 3.3 \quad [OH^-] = 10^{-pOH} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3.3} = 10^{-4} \times 10^{+0.7} = 10^{-3.3}$$

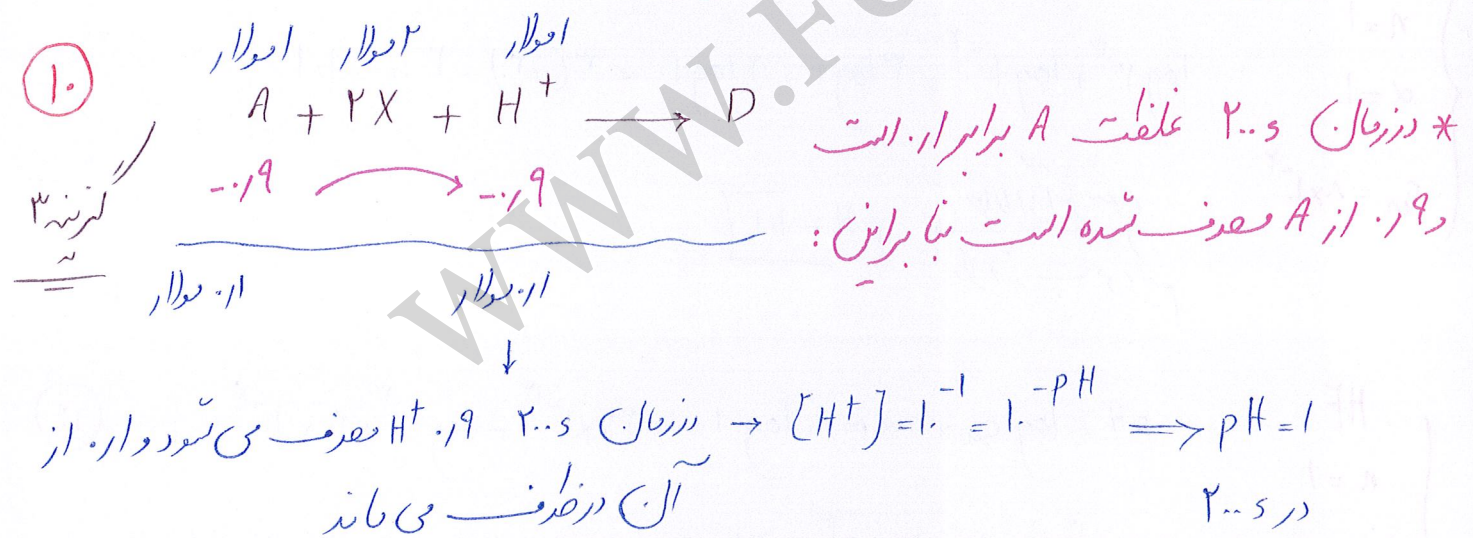
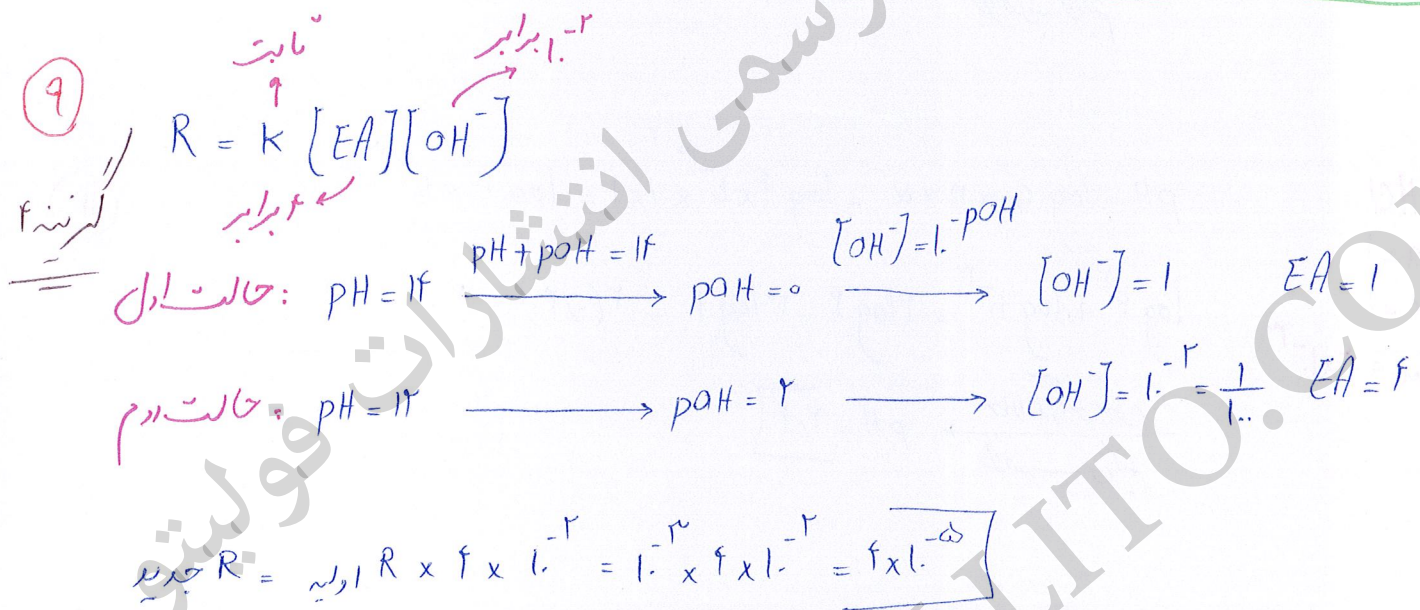
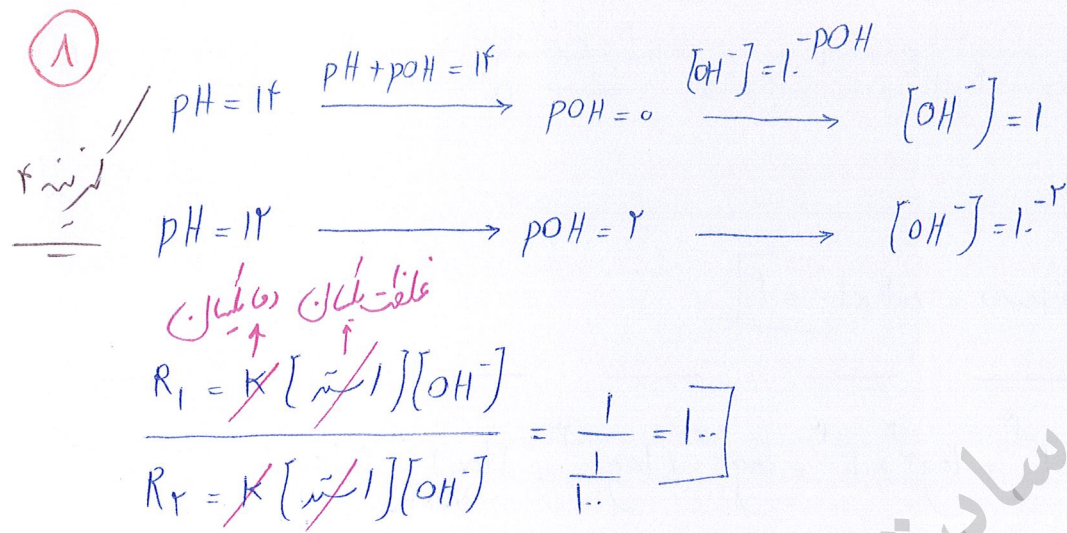
$$10^{+0.7} = 5 \Rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

کسرین ۴

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-3.3} = 10^{-4} \times 10^{+0.7} = 5 \times 10^{-4}$$

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-10.7} = 10^{-11} \times 10^{+0.3} = 2 \times 10^{-11}$$





فقط در مقدار ۳ در زمان ۲۰۰۰ pH = 1 است!

$$[H^+] = c_u \times n \times \alpha \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = 10^{-1} \times 1 \times \alpha \Rightarrow \alpha = 4 \times 10^{-2} = 0.4$$

(11)

گزینه ۳

$$\xrightarrow{\text{در صورتی که در صورتی که در صورتی که}} \alpha = 0.4 \times 10^{-1} = 4 \times 10^{-2}$$

$$pH = \log [H^+] = \log 4 \times 10^{-3} = \log 2^2 \times 10^{-3} = \log 2^2 + \log 10^{-3} = 2 \log 2 - 3 \log 10$$

$$2(-0.3) - 3 = -2.4 \xrightarrow[\text{لا ضرب می کنیم}]{\text{حالا منفی}} pH = \boxed{2.4}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} HCl \\ n=1 \\ \alpha=1 \\ c_u = 4 \times 10^{-3} \end{array} \right.$$

$$pH = \log c_u \times n \times \alpha = \log 4 \times 10^{-3} \times 1 \times 1 = \log 2^2 \times 10^{-3}$$

$$\log 2^2 + \log 10^{-3} = 2 \log 2 - 3 \log 10 = 2(-0.3) - 3 = -2.4$$

$$\xrightarrow[\text{لا ضرب می کنیم}]{\text{حالا از آخر منفی}} pH = \boxed{2.4}$$

(12)

$$\left\{ \begin{array}{l} HCl \\ n=1 \\ \alpha=1 \\ c_u = 8 \times 10^{-2} \end{array} \right.$$

$$pH = \log c_u \times n \times \alpha = \log 8 \times 10^{-2} \times 1 \times 1 = \log 2^3 \times 10^{-2}$$

$$\log 2^3 + \log 10^{-2} = 3 \log 2 - 2 \log 10 = 3(-0.3) - 2 = -1.1$$

$$\xrightarrow[\text{لا ضرب می کنیم}]{\text{حالا از آخر منفی}} pH = \boxed{1.1}$$

(13)

$$\left\{ \begin{array}{l} HF \\ n=1 \\ \text{در صورتی که} = 2.4 \\ \downarrow \\ \text{در صورتی که} = \frac{2.4}{1} = 2.4 \times 10^{-3} \\ c_u = 1 \end{array} \right.$$

$$pH = \log c_u \times n \times \alpha = \log 1 \times 1 \times 2.4 \times 10^{-3} = \log 2^3 \times 10^{-3}$$

$$\log 2^3 + \log 10^{-3} = 3 \log 2 + \log 10^{-3} = 3(-0.3) + (-0.5) - 3 = -1.6$$

$$\xrightarrow[\text{لا ضرب می کنیم}]{\text{حالا از آخر منفی}} pH = \boxed{1.6}$$

(14)

۱۵) HCN
 $n=1$
 درصد یونش = ۰.۲
 \downarrow
 درصد یونش = $\frac{0.2}{1.0} = 2 \times 10^{-2}$
 $C_M = 1 \times 10^{-2}$

$$pH = \log C_M \times n \times \alpha = \log 1 \times 10^{-2} \times 1 \times 2 \times 10^{-2}$$

$$\log 1 \times 10^{-2} \times 2^2 = \log 2^2 + \log 10^{-6} = 4 \log 2 - 6 \log 10 = 4(-1.3) - 6$$

$$= -4.8$$

حالا از آخر منفی
 کمضد می کنیم $pH = 4.8$

۱۶) اسید ضعیف
 $n=1$
 درصد یونش = ۲.۴
 \downarrow
 درصد یونش = $\frac{2.4}{1.0} = 24 \times 10^{-3}$
 $C_M = 0.1$

$$pH = \log C_M \times n \times \alpha = \log 10^{-1} \times 1 \times 24 \times 10^{-3}$$

$$\log 24 \times 10^{-4} = \log 2^3 \times 3 \times 10^{-4} = \log 2^3 + \log 3 + \log 10^{-4}$$

$$3 \log 2 + \log 3 - 4 \log 10 = 3(-1.3) + (-0.5) - 4 = -2.6$$

حالا از آخر منفی
 کمضد می کنیم $pH = 2.6$

۱۷) اسید قوی
 $pH = \log 5 \times 10^{-2} \times 1 \times 2 \times 10^{-2} = \log 10^{-3} = 3$
 $\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{3}{4} = 0.75$

اسید دوطرفه
 $pH = \log 2 \times 10^{-1} \times 1 \times 1 = \log 2 \times 10^{-1} = 0.4$

در پاسخ سوالات ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۶ به طور کامل هستی و مراحل محاسبه را نوشتیم که کامل مطالب است
 از تست ۱۷ به بعد دیگر محاسبات را خلاصه نوشتیم و زحمت نوشتن (محاسبه ها) سوال کافی بود

۱۸) اسید دوطرفه
 $pH = \log 2 \times 10^{-1} \times 1 \times 1 = 3.7$
 $\Rightarrow \frac{3.7}{5} = \frac{0.74}{1.0} = 0.74$

اسید ضعیف HA
 $pH = \log 5 \times 10^{-3} \times 1 \times 2 \times 10^{-3} = \log 10^{-5} = 5$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{KOH} \\ n=1 \\ \alpha=1 \\ c_M = 0.2 \end{array} \right.$

$$pOH = \log c_M \times n \times \alpha = \log 2 \times 10^{-1} \times 1 \times 1 = \log 2 + \log 10^{-1} \quad (19)$$

$$0.3 - 1 = -0.7 \quad \xrightarrow[\text{علامه مثبت کنیم}]{\text{حالا از آخر منفی}} \quad pOH = 0.7$$

$$\xrightarrow{pH + pOH = 14} \quad pH = 13.3$$

* این سوال رو هم کامل درستیم با تمام مراحل محاسبه، تا متوجه بشید محاسبه ی pH و pOH هیچ تفاوتی با هم ندارند و ابتدا pOH حساب و از آخر از ۱۴ کم می کنیم تا pH به دست آید.

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ba(OH)}_2 \\ n=2 \\ \alpha=1 \\ c_M = 2 \times 10^{-3} \end{array} \right.$

$$pOH = \log 2 \times 10^{-3} \times 2 \times 1 = \log 2 \times 10^{-2} = 2.1 \quad (20)$$

$$\xrightarrow{pH + pOH = 14} \quad pH = 11.9$$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{NaOH} = 4 \\ n=1 \\ \alpha=1 \\ c_M = ? \end{array} \right.$

$$pOH = \log c_M \times 1 \times 1 \rightarrow \text{باید برویم و } c_M \text{ حساب کنیم} \quad (21)$$

$$c = \frac{g}{L} = \frac{1 \times 10^{-3}}{125 \times 10^{-3}} = \frac{1}{125} \Rightarrow c_M = \frac{c}{M} = \frac{\frac{1}{125}}{4} = \frac{1}{500} = 2 \times 10^{-3} \quad \text{گزینه ۳}$$

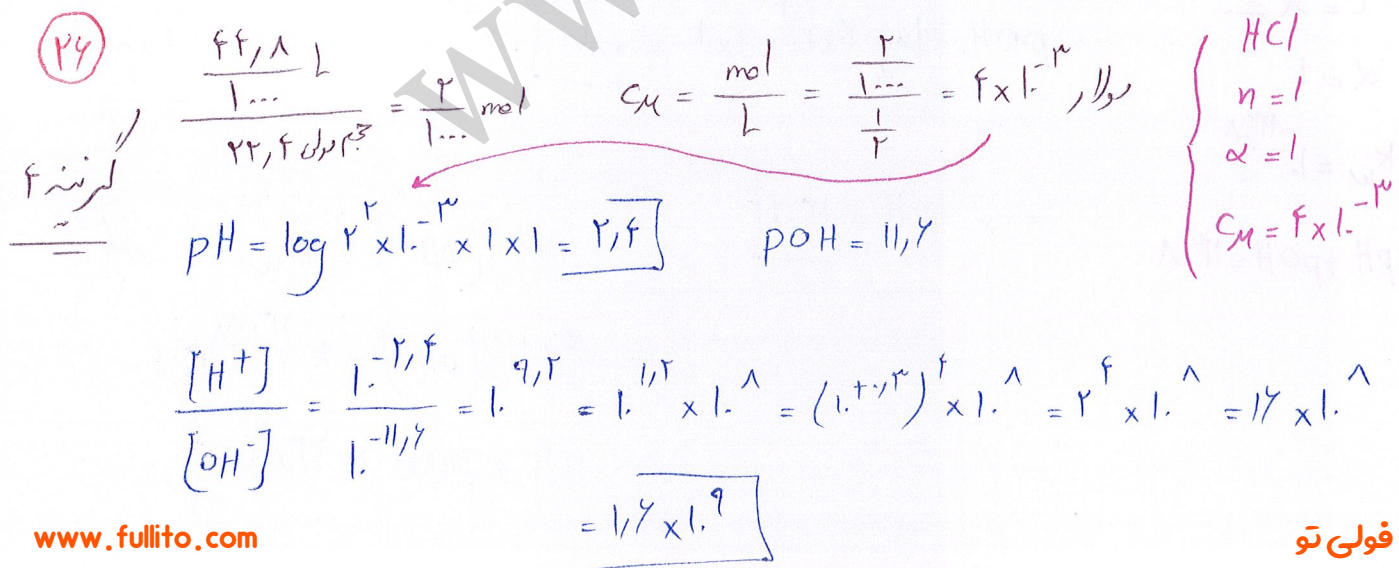
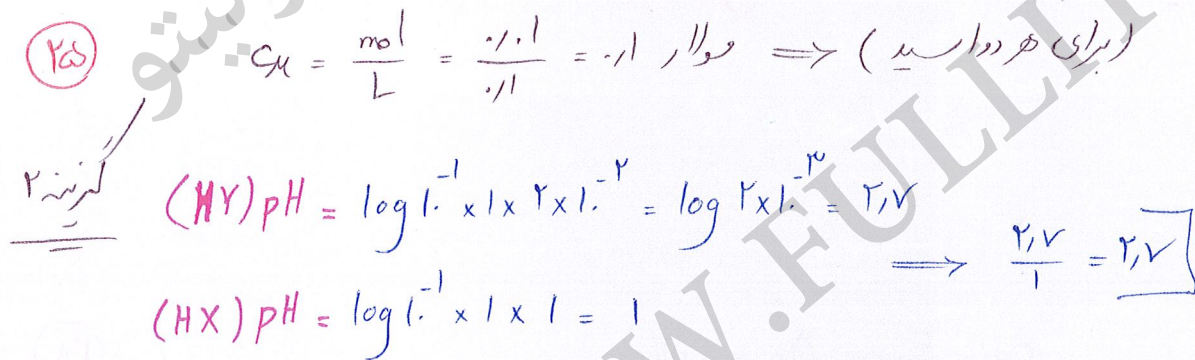
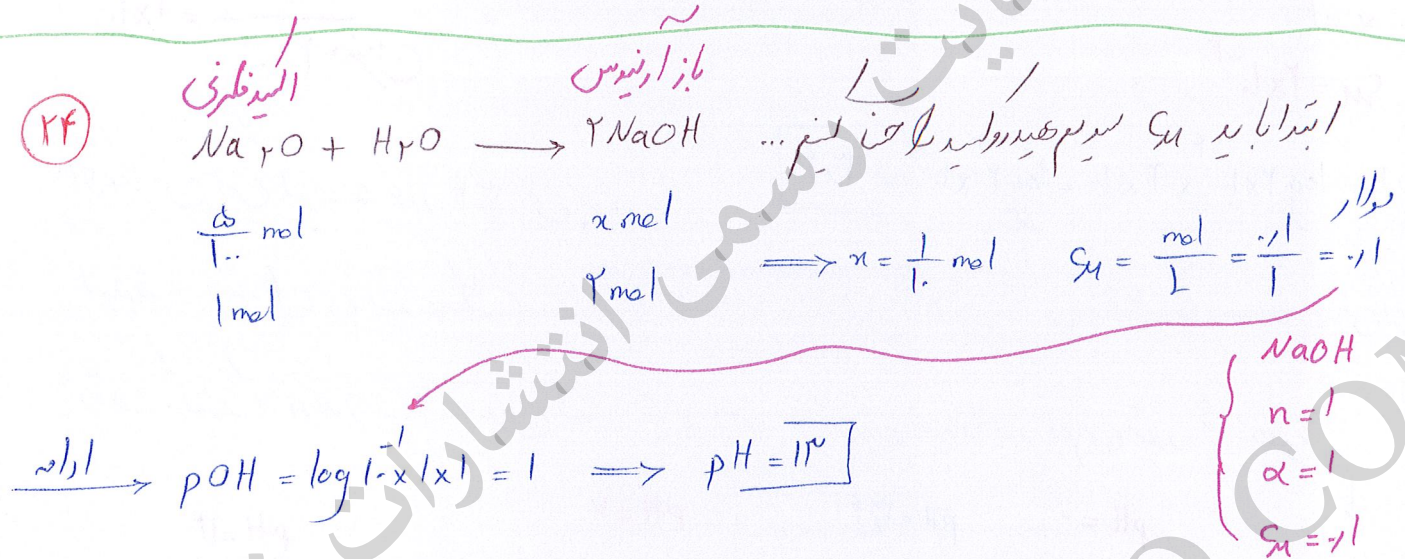
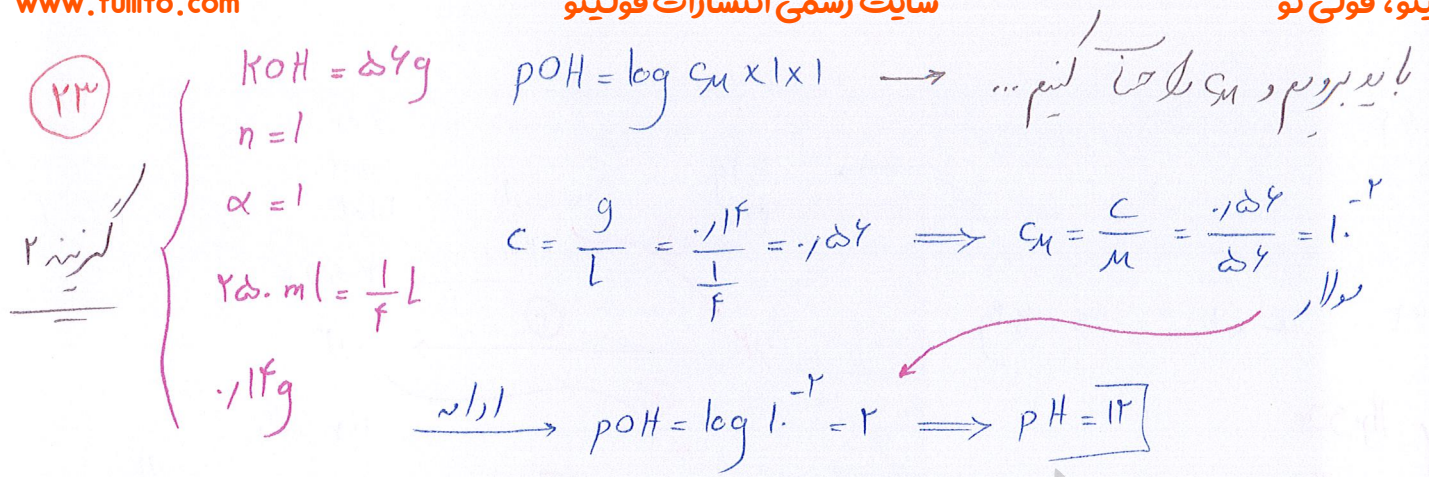
$$\xrightarrow{\text{ارائه}} \quad pOH = \log 2 \times 10^{-3} = 2.3 \Rightarrow pH = 11.7$$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{NaOH} = 4 \\ n=1 \\ \alpha=1 \\ c_M = ? \end{array} \right.$

$$pOH = \log c_M \times 1 \times 1 \rightarrow \text{باید برویم و } c_M \text{ حساب کنیم} \quad (22)$$

$$c = \frac{g}{L} = \frac{1 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-3}} = \frac{1}{100} \Rightarrow c_M = \frac{c}{M} = \frac{\frac{1}{100}}{4} = 0.2 = 2 \times 10^{-1} \quad \text{گزینه ۲}$$

$$\xrightarrow{\text{ارائه}} \quad pOH = \log 2 \times 10^{-1} = 0.7 \Rightarrow pH = 13.3$$

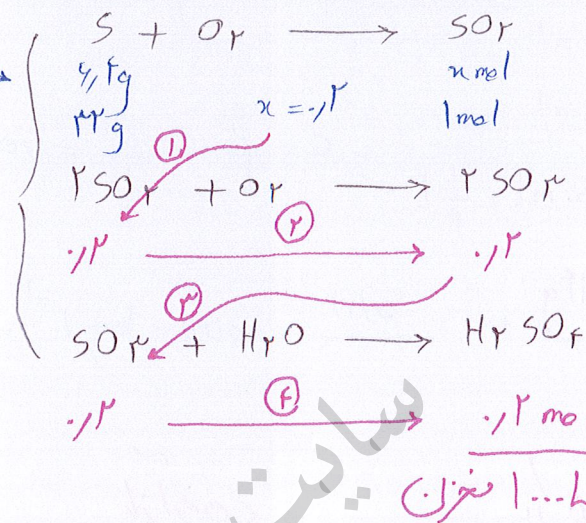


$$44 \dots = \frac{\text{گرمای مورد نیاز}}{\text{گرمای آزاد}} \times 1.6$$

$$44 \dots = x \times 1.0 \dots \quad x = 4.4g$$

$$\begin{cases} H_2SO_4 \\ n=2 \\ \alpha=1 \\ c_M = 2 \times 10^{-4} \end{cases}$$

$$pH = \log 2 \times 10^{-4} \times 2 \times 1 = \log 2 \times 10^{-4} = 3.4$$



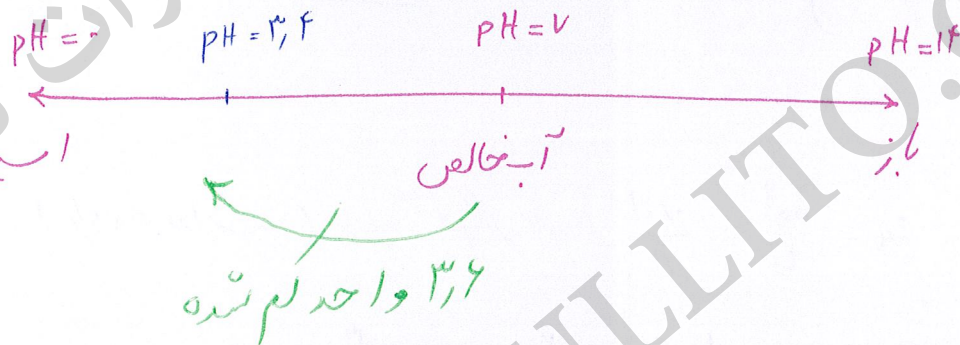
(27)

گزینه ۱

مولار
0.12 mol
= 2 x 10⁻⁴
1.0 ... L

ای کاش بین گزینه که عدد ۳،۴ می برد
اونوقت تبدیل می شد به یک تست فوق العاده، چون الرتبه عدد ۳،۴ رو انتخاب می کردند

وقت کنید که در صورت سوال گفته pH آب خالص چند واحد کم می شد؟ یعنی



$$\begin{cases} NaOH = f. \\ n=1 \\ c = 1 \frac{g}{L} \\ \alpha=1 \\ K_w = 10^{-13.8} \\ pH + pOH = 13.8 \end{cases}$$

$$c_M = \frac{c}{M} = \frac{1}{F.} = 0.12$$

$$pOH = \log 2 \times 10^{-1} \times 1 \times 1 = 0.7$$

$$\Rightarrow pH = 13.1$$

(28)

گزینه ۱

$$[H^+][OH^-] = K_w \quad \text{مکته}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-13.8}$$

$$pH + pOH = 13.8$$

۲۹) HCN $n=1$ $10^{-\text{pH}} = C_M \times n \times \alpha$ چون در سوال مقدار pH داده
از رابطه روبه روستفاده می کنیم: $10^{-5.7} = C_M \times 1 \times 2 \times 10^{-4}$
 $10^{-0.2} = \frac{0.2}{1} = 2 \times 10^{-4}$ درصد یونش
 $\text{pH} = 5.7$ $10^{-0.2} \times 10^{-2} = C_M \times 2 \times 10^{-4} \Rightarrow C_M = 10^{-2} = 0.01$ مولار

۳۰) $n=1$ HA ایید ضعیف $10^{-4.7} = C_M \times 1 \times 10^{-2} \Rightarrow 10^{-2.7} \times 10^{-0.3} = C_M \times 10^{-2}$
 $\text{pH} = 4.7$ $\Rightarrow C_M = 2 \times 10^{-3}$ مولار
 $\text{درصد یونش} = 1$
 \downarrow
 $\text{درصد یونش} = \frac{1}{100}$ $2 \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 2 \times 10^{-4} = 0.0002 \text{ mol}$ مول \times لیتر = مولار

۳۱) $n=1$ HA ایید ضعیف $C_M = \frac{\text{mol}}{L} = \frac{2.5 \times 10^{-7}}{10^{-3}} = 2.5 \times 10^{-4}$ مولار
 $1 \text{ ml} = 10^{-3} \text{ L}$ $2.5 \times 10^{-7} \text{ mol}$ $10^{-5} = 2.5 \times 10^{-4} \times 1 \times \alpha \Rightarrow \alpha = 0.04$ درصد یونش
 $\text{pH} = 5$ $\frac{\alpha}{1-\alpha} = ?$ $\frac{\text{درصد یونش}}{1 - \text{درصد یونش}} = \frac{4}{1}$

* و باز هم ای کاش بجای گزینه ۱ عدد ۰.۰۴ را قرار میدادیم که خودش داشت را طلب نمجیده بود

۳۲) * در سوال محاسبه pH خواسته نشده و تکلیف pH مشخص می باشد و عدد pH با هم برابرند بنابراین
باز هم از فرمول $10^{-\text{pH}} = C_M \times n \times \alpha$ استفاده می کنیم:
 HA HB
 $10^{-\text{pH}_{\text{HA}}} = 10^{-\text{pH}_{\text{HB}}}$ $\Rightarrow V_A = 1.4 B \Rightarrow \frac{B}{A} = \frac{V}{1.4} = 5$

$C_M \times n \times \alpha = C_M \times n \times \alpha$
 $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 $A \times V = B \times 1 \times 1.4$

$$HB \text{ اسید ضعیف}, n=1: I.^{-\alpha-1} = x \times 1 \times \cancel{1} \times \cancel{1}^{-2} = x$$

(۳۳)

گزینه ۳

$$HA \text{ اسید ضعیف}, n=1: I.^{-\alpha} = b \times 1 \times \cancel{1} \times \cancel{1}^{-2} = b$$

$$\Rightarrow \frac{x}{b} = \frac{1}{4}$$

(HCl = اسید قوی)

$$\text{فعالیت: } I.^{-1/4} = C_M \times 1 \times 1$$

(۳۴)

گزینه ۱

$$\text{اسمیت: } I.^{-3/4} = C_M \times 1 \times 1$$

$$\Rightarrow \frac{C_M \text{ فعالیت}}{C_M \text{ اسمیت}} = I.^{-3/4} = \frac{1}{1.1} \times 1.1^2 = 2$$

$$NaOH = 4.0$$

$$n=1$$

$$\alpha=1$$

$$pH=11$$

$$pH=11 \Rightarrow pOH=3 \Rightarrow I.^{-3} = C_M \times 1 \times 1$$

(۳۵)

$$C_M = 0.001 \text{ مولار}$$

$$I.^{-pOH} = C_M \times n \times \alpha \quad \text{برای بازها}$$

باز ضعیف

BOH

$$n=1$$

$$2 = \text{درصد یونش}$$

↓

$$\frac{2}{100} = \text{درصد یونش}$$

$$25.0 \text{ ml} = \frac{1}{4} \text{ L}$$

$$pH=11$$

$$pH=11 \Rightarrow pOH=3 \Rightarrow I.^{-3} = C_M \times 1 \times 2 \times 1.1^{-2}$$

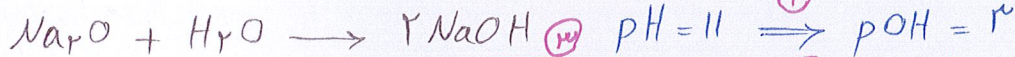
(۳۶)

$$C_M = \frac{1}{2} \text{ مولار} \quad \xrightarrow{\text{مول} = \text{لیتر} \times \text{مولار}} \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{جرم} = \text{جرم مولی} \times \text{مول}} \quad \frac{1}{8} \times 100 = 12.5$$

گزینه ۱

(۳۷)



گزنه ۳

$$\frac{x}{1} \text{ g}$$

۳۱ ۴۲ g

مولار

$$\frac{1}{1} \times 1 \text{ mol} \quad 10^{-3} = C_M \times 1 \times 1$$

$$2 \text{ mol} \Rightarrow x = 31 \text{ میلی گرم}$$

$$\text{NaOH} = 4$$

$$n = 1$$

$$\alpha = 1$$

(۳۸)

* فرض کنیم $\text{pH} = 13$ باشد :

$$\text{pH} = 13 \Rightarrow \text{pOH} = 1$$

گزنه ۴



$$n = 1$$

$$C_M = 1 \text{ مولار}$$

$$\alpha = ?$$

$$10^{-1} = 1 \times 1 \times \alpha \Rightarrow \text{درجه یونش} = 0.1$$

$$100 \times \text{درجه یونش} = \text{درصد یونش}$$

نقطه در غلظت ۴ به ازای $\text{pH} = 13$ در صد یونش ۱۰ است \Rightarrow در صد یونش = ۱۰

(۳۹)

* در ابتدا مقدار مول OH^- را برای هر ۲ حالت حساب می کنیم، پس مقدار مول NaOH را با هم

جمع می کنیم تا مقدار OH^- در ظرف به دست آید و بعد به حجم کل تقسیم می کنیم تا غلظت OH^-

به دست آید و از آخر : $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$

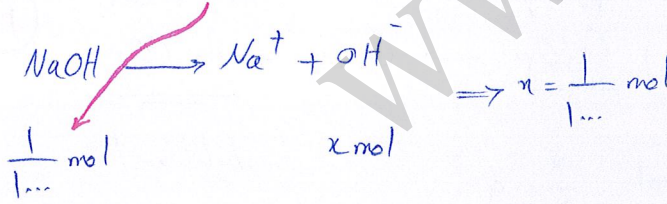
گزنه ۴

حالت (۱)

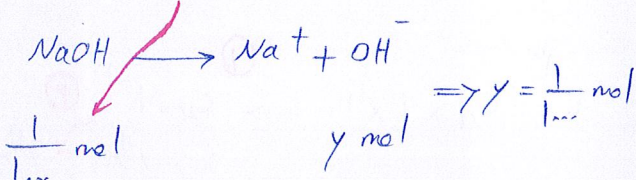
حالت (۲)

مولار

$$\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{1} \text{ mol NaOH}$$



$$\frac{0.4}{4} = \frac{1}{1} \text{ mol NaOH}$$



$$(1) + (2) = \frac{1}{1} + \frac{1}{1} = \frac{2}{1} \text{ mol OH}^-$$

$$\frac{\frac{2}{1} \text{ mol}}{2 \text{ L}} = \frac{1}{1} \text{ مولار OH}^- \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3}$$

$$\text{pOH} = -\log 10^{-3} = 3 \Rightarrow \text{pH} = 11$$

۴۰ * در ابتدا مقدار مول H^+ را برای هر یک از محلول ها به دست می آوریم، پس با هم جمع می کنیم تا مول نهایی H^+ در ظرف به دست آید، بعد به حجم کل تقسیم می کنیم تا مولار H^+ نهایی به دست آید و از آخر: $pH = -\lg [H^+]$ گزینه ۲

HCl

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3} \text{ مولار}$$

$$\frac{10^{-3}}{10^{-1}} \times 10^{-1} = 10^{-4} \text{ mol } H^+ \quad (1) \quad \rightarrow 10 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

HNO₃

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4} \text{ مولار}$$

$$\frac{10^{-4}}{10^{-1}} \times 2 \times 10^{-1} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol } H^+ \quad (2)$$

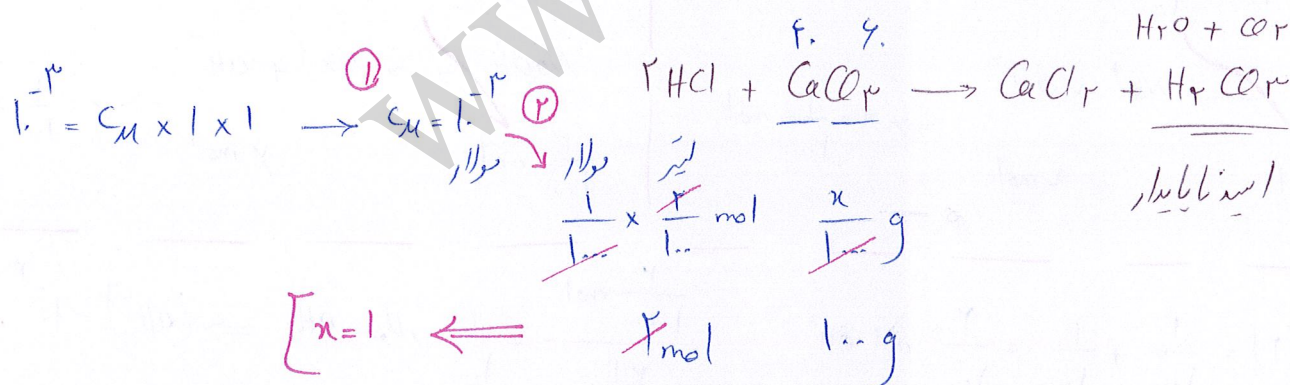
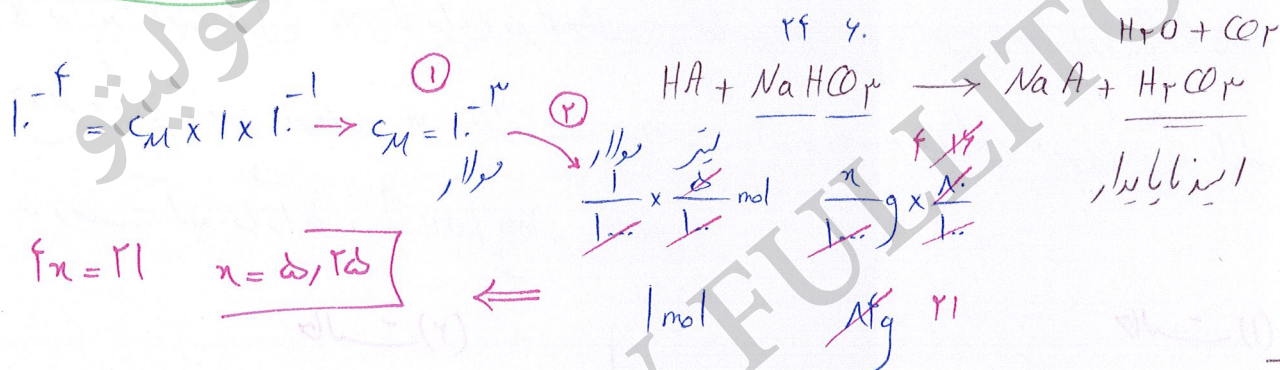
$$(1) + (2) = 12 \times 10^{-5} \text{ mol } H^+$$

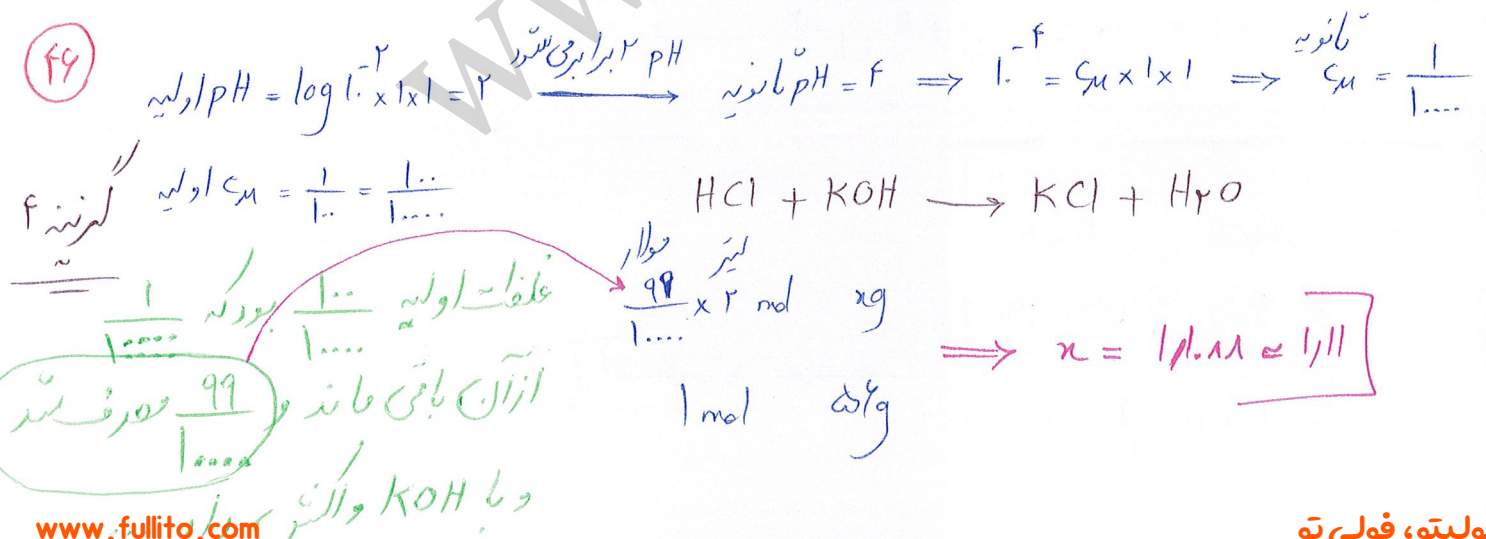
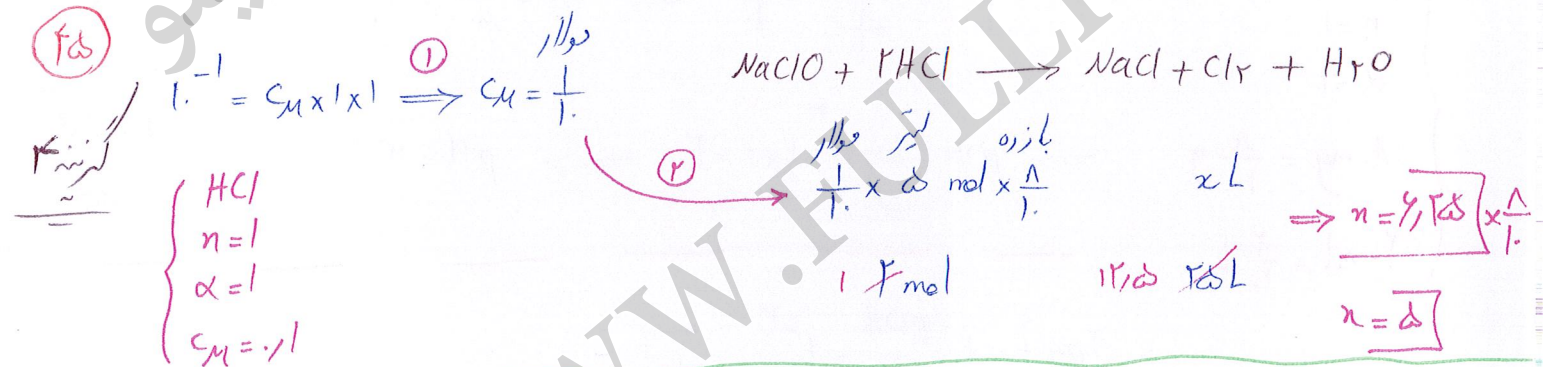
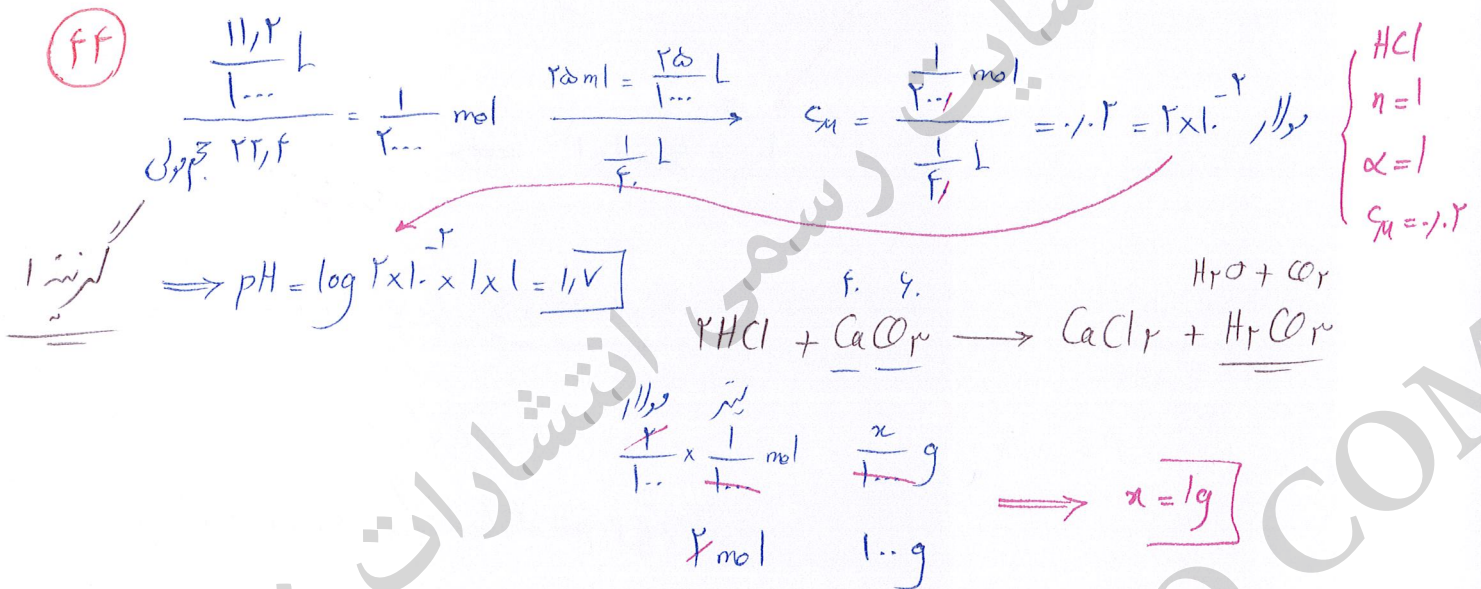
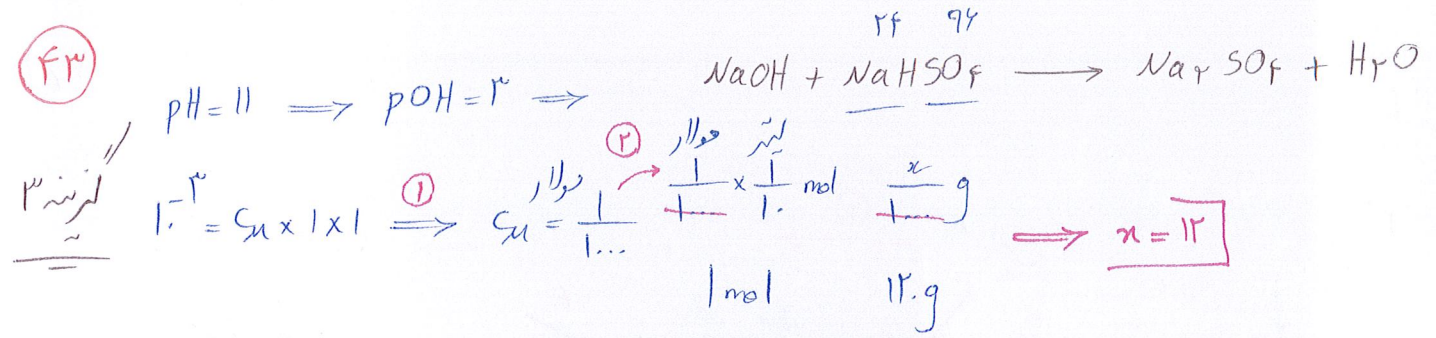
$$\frac{12 \times 10^{-5} \text{ mol}}{2 \times 10^{-1}} = 6 \times 10^{-4} \text{ مولار} \Rightarrow [H^+] = 6 \times 10^{-4}$$

$$pH = \lg 6 \times 10^{-4} = \boxed{3.4}$$

$$10 + 20 = 30 \text{ ml}$$

حجم کل ظرف

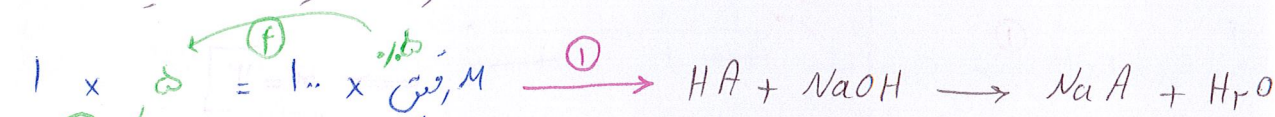




(۴۷)

گزینه ۳

$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$$



$$5 = \frac{1 \times a \times 2,5}{100}$$

(۶)

$$a = 25$$

$$\frac{x}{x} \times \frac{1}{1} \text{ mol} \quad \frac{4}{1,7} \text{ g} \Rightarrow n = 0,14 \text{ مول}$$

$$1 \text{ mol} \quad 10,4 \text{ g}$$

$$1 = c_M \times 1 \times 1 \Rightarrow c_M = 0,1$$

مولار
با بیانده

در نتیجه
M رقیق اولیه برابر ۰,۱ + ۰,۰۴ = ۰,۱۵ بوده است

توضیحات: M رقیق برابر با ۰,۱۵ بوده است که ۰,۱۶ سدیم هیدروکسید با ۰,۰۴ ازال دالشی می دهد و ۰,۰۱ ازال می ماند که به pH=۲ می دهد...

(۴۸)

گزینه ۴

$$\left\{ \begin{array}{l} NaOH = f \\ n = 1 \\ \alpha = 1 \end{array} \right.$$

$$1 \cdot mg = \frac{1}{1} \text{ g}$$

$$2 \cdot ml = \frac{2}{1} \text{ L}$$

$$c = \frac{g}{L} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{2}{1}} = \frac{1}{1} \Rightarrow c_M = \frac{c}{M} = \frac{\frac{1}{1}}{\frac{1}{f}} = 0,1 \text{ مولار}$$

$$\Rightarrow pOH = \log [1 \times 1 \times 1] = 2 \Rightarrow pH = 12$$

$$\left[OH^- \right] = 10^{-pOH} = 10^{-2}$$

$$\left[H^+ \right] = 10^{-pH} = 10^{-12}$$



$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$$

$$\frac{1}{1} \times 1 \times 1 = \frac{2}{1} \times x \times 1$$

$$\Rightarrow x = 0,5 \text{ ml}$$

۴۹) آنالیز کنید
 $n=1$
 درجه اکسایش = ۲
 \downarrow
 درجه اکسایش = ۲
 $pH=2.7$

$$10^{-2.7} = C_M \times 1 \times 2 \times 10^{-2}$$

$$10^{-3} \times 10^{+2} = C_M \times 2 \times 10^{-2}$$

$$C_M = 10^{-1} = \frac{1}{10} \text{ مولار}$$

آنالیز کنید
 CH_3COOH
 $M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$
 $\frac{1}{10} \times 25 \times 1 = \frac{5}{10} \times n \times 1$
 $n = 5 \text{ ml}$

۵۰) آنالیز کنید
 $n=1$
 درجه اکسایش = ۵
 \downarrow
 درجه اکسایش = ۵
 $pH=3$

$$10^{-3} = C_M \times 1 \times 5 \times 10^{-2}$$

$$C_M = \frac{1}{50} \text{ مولار}$$

HA KOH
 $M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$
 $\frac{1}{50} \times n \times 1 = \frac{1}{10} \times 10 \times 1$
 $n = 50 \text{ ml}$

۵۱) آنالیز کنید
 $n=1$
 $\alpha=1$
 $pH=13$
 $pOH=1$

$$10^{-1} = C_M \times 1 \times 1$$

$$C_M = \frac{1}{10} \text{ مولار}$$

KOH H_2SO_4
 $M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$
 $\frac{1}{10} \times n \times 1 = \frac{1}{10} \times 25 \times 2$
 $n = 50 \text{ ml}$

۵۲) آنالیز کنید
 $n=1$
 $\alpha=1$
 $pH=3$
 1.0 L

$$10^{-3} = C_M \times 1 \times 1$$

$$C_M = \frac{1}{1000} \text{ مولار}$$

HA NaOH
 $M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$
 $M_1 V_1 n_1 = \text{mol}_2 \times n_2$
 $\frac{1}{1000} \times 1.0 \times 1 = \text{mol} \times 1$
 $\text{mol} = 0.001$

چون ظرف تیترسازی مول گذاشتیم پس حتما باید واحد حجم، لیتر باشد.

HA $n=1$ $10^{-2.4} = C_M \times 1 \times 25 \times 10^{-3}$ HA $NaOH$ (53)

$10^{-4} \times 10^{+1.6} = C_M \times 25 \times 10^{-3}$ $M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$ گزیده ۲

$10^{-4} \times (10^{+1.6})^2 = C_M \times 25 \times 10^{-3}$ $M_1 V_1 n_1 = mol_2 \times n_2$

$pH = 2.4$ $10^{-1} \times 10^{-4} \times 4 = C_M \times 25 \times 10^{-3}$ $\frac{14}{1} \times \frac{2}{1} \times 1 = mol \times 1$

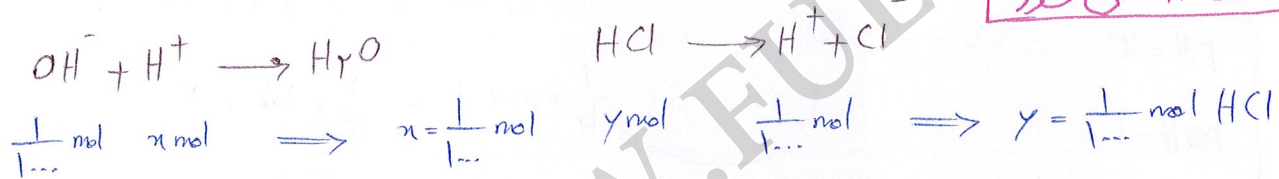
$C_M = \frac{4}{25} = \frac{4}{25} \Rightarrow C_M = \frac{14}{1} \text{ مولار}$ $mol = \frac{22}{1}$

* حجم حتماً باید بر حسب لیتر باشد چون طرف دیگر مول قرار داریم...

(54) با اینکه سوال از نوع خنثی شدن است - باز است اما چون اطلاعات سوال ناقص است نمی توانیم از فرمول $M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$ استفاده کنیم؛

$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = 10^1 \Rightarrow [H^+] = \frac{[OH^-]}{10^1}$ $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ $\frac{[OH^-]}{10^1} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow$ گزیده ۳

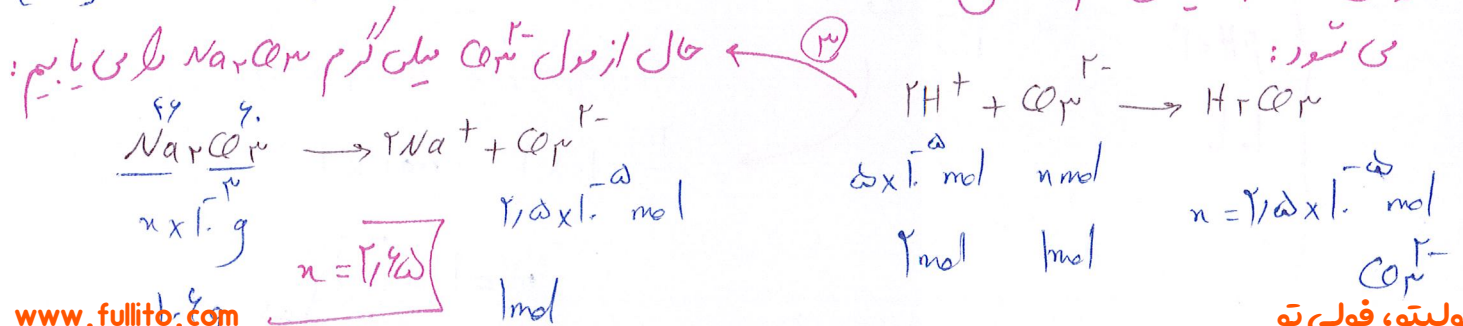
$[OH^-]^2 = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-7} = 0.1 \text{ مولار}$ $\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} = 0.1 \text{ mol}$ پس ما در ظرف ۱ لیتر
یون OH^- داریم که باید
توسط H^+ خنثی شود



(55) با اینکه سوال از نوع خنثی شدن است - باز است اما چون اطلاعات سوال ناقص است و n است مشخص نیست، نمی توانیم از فرمول $M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$ استفاده کنیم؛

گزینه ۱ $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-5} = 10^{-5} \text{ مولار} \rightarrow 10^{-5} \times 5 = 5 \times 10^{-5} \text{ mol H}^+$ گزیده ۲

گزینه ۲ یون H^+ به دیسوسی $H_2CO_3^*$ خنثی می شود؛



(۵۶) $\log 1.0 = 1 \xrightarrow{\text{HCl اسید قوی}} \text{pH یک واحد زیادی شود}$ (به نزدیک می شود)

(۵۷) $\log 1.0 = 1 \xrightarrow{\text{KOH باز قوی}} \text{pH یک واحد کم می شود}$ (به نزدیک می شود)

(۵۸) $\log 2 = 0.3 \xrightarrow{\text{HCl اسید قوی}} \text{pH ۰.۳ واحد زیادی شود}$ (به نزدیک می شود)
گزینه ۳

(۵۹) $\left\{ \begin{array}{l} \text{NaOH} \\ n=1 \\ \alpha=1 \\ C_m = 0.2 \text{ مولار} \end{array} \right.$ گزینه ۱
 $\text{pOH} = \log 2 \times 10^{-1} \times 1 \times 1 = 0.3 \Rightarrow \text{pH} = 13.7$ (به نزدیک می شود)
 $\log 2 = 0.3 \xrightarrow{\text{NaOH باز قوی}} \text{pH ۰.۳ واحد کم می شود}$
 $\Rightarrow \text{pH} = 13$ یعنی حجم آب اضافه شود ← حجم ۲ برابر شود...

* حال اگر $\text{pH} = 13$ باشد به نیم غلظت مولار NaOH چقدر خواهد بود:

$\text{pH} = 13 \Rightarrow \text{pOH} = 1 \Rightarrow 10^{-1} = C_m \times 1 \times 1 \Rightarrow C_m = 0.1$ مولار

(۶۰) * اگر به ۲ ml محلول، ۱۸ ml آب اضافه کنیم حجم محلول به ۱۰۰ ml می رسد یعنی ۵ برابر می شود:

$\log 5 = 0.7 \xrightarrow{\text{HBr اسید قوی}} \text{pH ۰.۷ واحد زیادی شود}$ (به نزدیک می شود)
 $\Rightarrow \text{pH} = 2.6 + 0.7 = 3.3$

(۶۱) $\left\{ \begin{array}{l} \text{محلول سود} \\ \text{NaOH} \\ n=1 \quad \alpha=1 \\ C_m = 0.1 \end{array} \right.$ گزینه ۲
 $\text{pOH} = \log 10^{-2} \times 1 \times 1 = 2 \Rightarrow \text{pH} = 12$
 $\log 1.0 = 1 \xrightarrow{\text{NaOH باز قوی}} \text{pH یک واحد کم می شود}$ (به نزدیک می شود)
 * اگر به ۲ ml محلول، ۱۸ ml آب بیفزاییم حجم محلول به ۲۰۰ ml می رسد (۱۰ برابر)،

$$K_a = 2 \times 10^{-9} < 10^{-4} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_M}$$

$$= \sqrt{2 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(۶۲)

$$K_a = 10^{-5} < 10^{-4} \Rightarrow 10^{-pH} = \sqrt{K_a \cdot C_M}$$

$$= \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}} = 10^{-3} \Rightarrow \boxed{pH = 3}$$

(۶۳)

گزینه ۲

$$\begin{cases} HCl \\ n=1 \\ \alpha=1 \\ C_M = 10^{-2} \end{cases} \quad pH = \log 10^{-2} \times 1 \times 1 = 2$$

$$K_a = 5 \times 10^{-5} < 10^{-4} \Rightarrow 10^{-pH} = \sqrt{K_a \cdot C_M}$$

$$\Rightarrow 10^{-2} = \sqrt{5 \times 10^{-5} \times C_M} \Rightarrow 10^{-4} = 5 \times 10^{-5} \times C_M \Rightarrow C_M = 2$$

$$\frac{HA}{HCl} \frac{C_M}{C_M} = \frac{2}{10^{-1}} = 20$$

(۶۴)

گزینه ۴

$$K_a = 10^{-pK_a} = 10^{-7} < 10^{-4} \Rightarrow 10^{-pH} = \sqrt{K_a \cdot C_M}$$

$$\text{آغاز واکنش: } C_M = 10^{-1} \Rightarrow 10^{-pH} = \sqrt{10^{-7} \times 10^{-1}} = 10^{-4} \Rightarrow pH = 4$$

(۶۵)

گزینه ۴

$$\text{خفشی شدن: } C_M = 10^{-5} \Rightarrow 10^{-pH} = \sqrt{10^{-7} \times 5 \times 10^{-2}} \quad 10^{-7} = 5 \quad 10^{-2pH} = 10^{-9} \times 10^{-17}$$

$$10^{-2pH} = 10^{-1,3} \Rightarrow pH = 4,15 \quad \boxed{pH \text{ تغییرات } = 0,15}$$

(۴۶) $K_a < 10^{-4}$ $\Rightarrow [H^+] = \sqrt{K_a \cdot c_M}$ ← نگاه به گزینده بندازت

گزینه ۲
 $5 \times 10^{-4} = \sqrt{K_a \times 5 \times 10^{-2}} \Rightarrow 25 \times 10^{-8} = K_a \times 5 \times 10^{-2} \Rightarrow K_a = 5 \times 10^{-6}$

(۴۷) $\text{درجه یونش} = 1 \Rightarrow \frac{1}{1.1} = 0.1 < 0.5 \Rightarrow K_a = c_M \cdot \alpha^2$

گزینه ۴
 $\Rightarrow K_a = 1 \times (10^{-2})^2 = 10^{-4} \Rightarrow pK_a = 4$

(۴۸) $\text{درجه یونش} = 1 \Rightarrow \frac{1}{1.1} = 0.1 < 0.5 \Rightarrow K_b = c_M \cdot \alpha^2$

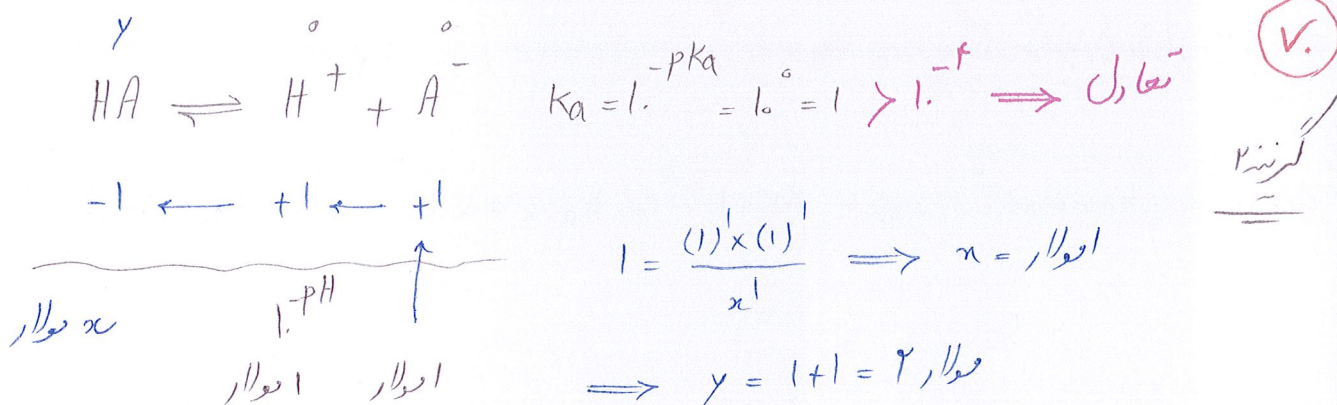
گزینه ۴
 $\Rightarrow K_b = 1 \times (10^{-2})^2 = 10^{-4} \Rightarrow pK_b = 4$

روش I: $pOH = \log 1 \times 1 \times 10^{-2} = 2 \Rightarrow pH = 12$

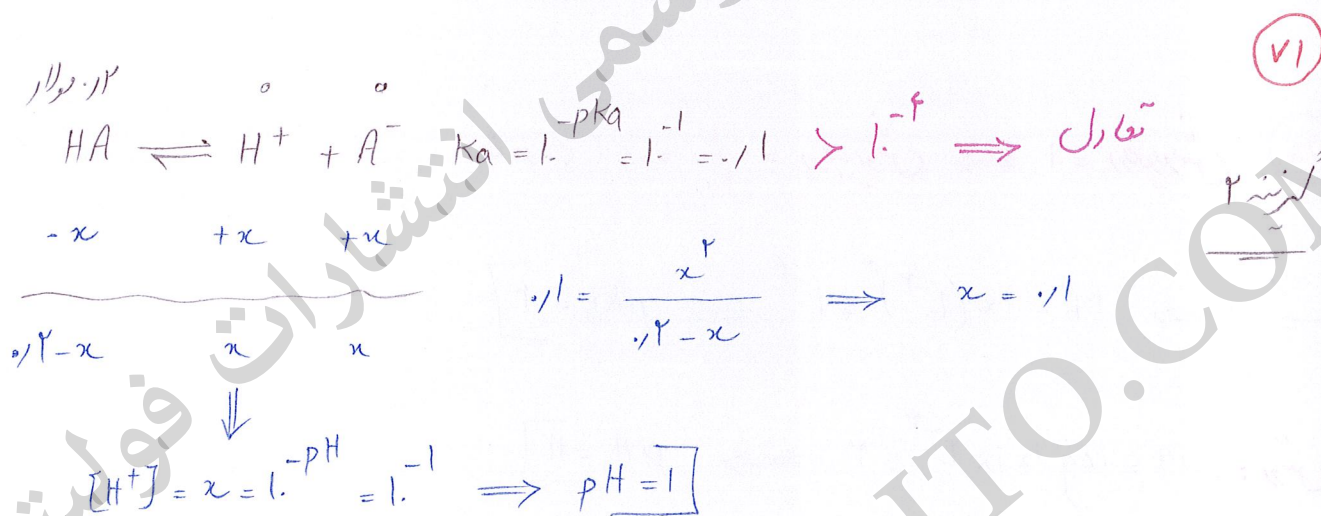
روش II: $10^{-pOH} = \sqrt{K_a \cdot c_M} \Rightarrow 10^{-pOH} = \sqrt{10^{-4} \times 1} = 10^{-2} \Rightarrow pOH = 2 \Rightarrow pH = 12$

(۴۹) $\alpha < 0.5$ $\Rightarrow K_a = c_M \cdot \alpha^2$ ← دوباره به نگاه به گزینده بندازت

گزینه ۱
 $\Rightarrow 16 \times 10^{-4} = 1 \times \alpha^2 \Rightarrow \alpha = 4 \times 10^{-2} = 0.04$



$$[2 \text{ mol} = 2 \times 10^3 \text{ mol}]$$



$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

« آستی بار یانی »

$$\therefore f' = \frac{x^r}{\frac{1}{2}r - x} \Rightarrow \therefore f' - \frac{1}{2}rx = x^r \Rightarrow x^r + \frac{1}{2}rx - \frac{1}{2}r = 0 \Rightarrow$$

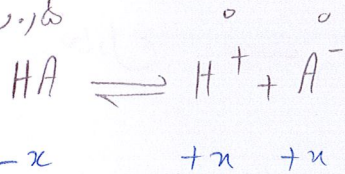
$$1 \cdot x^2 + x - 1/2 = 0 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - (-1)}}{1} = \frac{-1 \pm \sqrt{2}}{1}$$

$$x_1 = 0.1 \quad \checkmark$$

$$x_r = -1/r \quad X$$

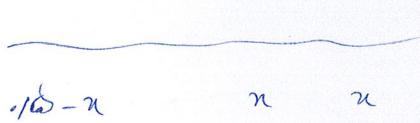
(۷۲)

۰.۵ مولار



$$K_a = 5 \times 10^{-3} > 10^{-4} \Rightarrow \text{تقارل}$$

گزینه ۴



$$\Rightarrow \frac{5}{1} = \frac{x^2}{(0.5-x)} \Rightarrow x = 0.1 \text{ مولار}$$

چون در صورت سوال گفته شد به تعادل پس $0.5-x=0.4$

$$\frac{5}{1} = \frac{x^2}{0.5} \Rightarrow x^2 = \frac{2.5}{1} \Rightarrow x = 0.5 \text{ مولار}$$

$$[H^+] = x = 10^{-pH} = 5 \times 10^{-2} = 10^{-1.3} \Rightarrow pH = 1.3$$

HA

NaOH

$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$$

$$M_1 V_1 n_1 = \text{mol}_2 \times n_2$$

NaOH

جرم مولی

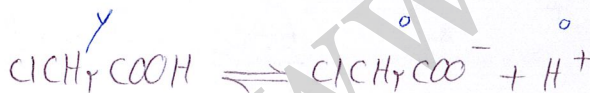
$$\frac{5}{1} \times \frac{1}{1} \times 1 = \text{mol} \times 1 \Rightarrow \frac{1}{2} \text{ mol} \times f. = [2g]$$

(۷۳)

گزینه ۲

$$K_a = 2 \times 10^{-5} < 10^{-4} \Rightarrow 10^{-pH} = \sqrt{K_a \cdot C_u}$$

$$\Rightarrow 10^{-3} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times C_u} \Rightarrow 10^{-6} = C_u \times 2 \times 10^{-5} \Rightarrow C_u = \frac{1}{2} \text{ مولار} = \frac{5}{1}$$



$$K_a = 2 \times 10^{-3} > 10^{-4} \Rightarrow \text{تقارل}$$



$$\Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{\frac{1}{1} \times \frac{1}{1}}{x}$$

$$x = \frac{1}{2} = \frac{5}{1} \Rightarrow y = \frac{5}{1} + \frac{1}{1} = \frac{15}{1} \Rightarrow \frac{15}{1} = 0.13$$

تعداد $\Rightarrow K_a > 10^{-4}$ ← و باز هم به گزینش نگاه بندازیم!

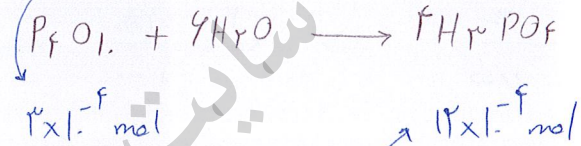
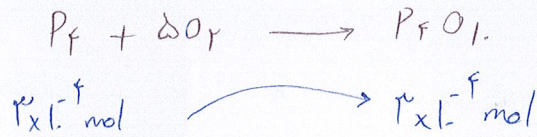
(۷۴)

گزینش

$$\frac{\frac{36.2}{100} \text{ g}}{124} = 12 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

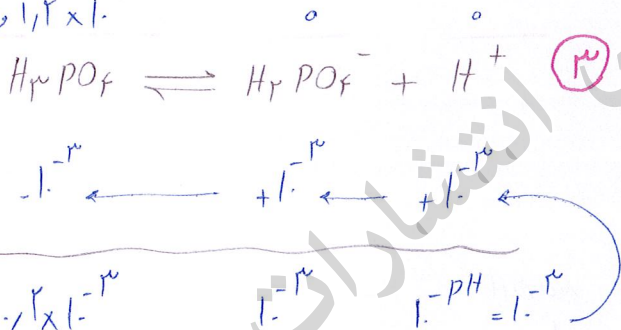
جرم مولی P_f

(۱)



$$C_M = \frac{\text{mol}}{L} = \frac{12 \times 10^{-4} \text{ mol}}{1} = 12 \times 10^{-4} \text{ مولار} \quad (۲)$$

$$12 \times 10^{-4} \text{ مولار}$$



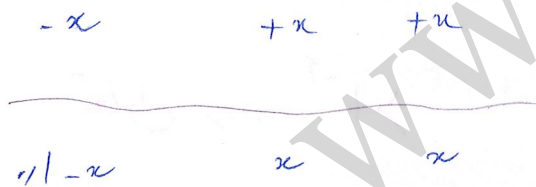
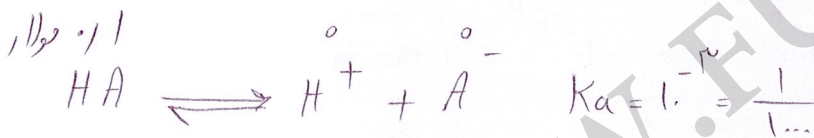
$$K_a = \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{12 \times 10^{-4}} = \frac{1}{12} \times 10^{-4} = 8.3 \times 10^{-6}$$

$$= 8.3 \times 10^{-6}$$

$K_a = 10^{-4} > 10^{-4} \Rightarrow$ تعداد

(۷۵)

گزینش



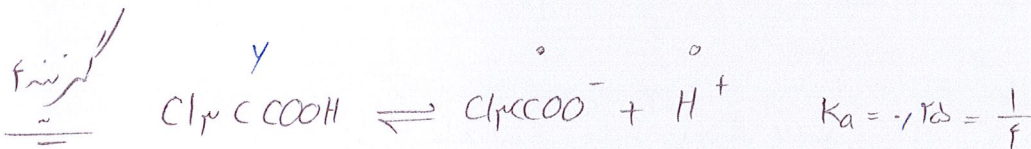
$$10^{-4} = \frac{x^2}{10^{-4} - x}$$

چون در سوال گفته شده به ترتیب
پس: $10^{-4} - x \approx 10^{-4}$

$$10^{-4} = \frac{x^2}{10^{-4}} \Rightarrow x^2 = 10^{-8} \Rightarrow x = 10^{-4} = 10^{-4}$$

$$[H^+] = x = 10^{-4} = 10^{-4} \Rightarrow pH = 4$$

(۷۶) $K_a = 0.25 > 10^{-4} \Rightarrow$ تعادل



$$\begin{array}{ccccccc} & & y & & & & \\ & & \circ & & \circ & & \\ & & \text{Cl}_3\text{CCOO}^- & + & H^+ & & \\ & & \circ & & \circ & & \\ & & \text{Cl}_3\text{CCOOH} & & & & \end{array}$$

$\frac{0.1}{x} \leftarrow \frac{0.1}{0.1} \leftarrow \frac{0.1}{10^{-pH} = 10^{-1}} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{0.1 \times 0.1}{x}$

$\Rightarrow x = 0.04 \Rightarrow y = 0.04 + 0.1 = 0.14$ مولار

جرم مولی نری طوا یا نریک ایید

$0.14 \text{ mol} \times 163.5 = 22.89 \text{ g}$

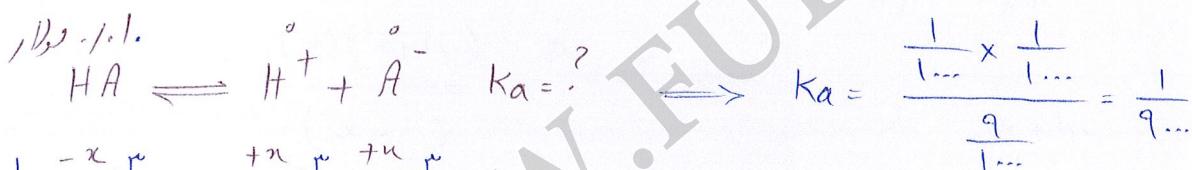
$0.14 \text{ mol} \times 163.5 = 22.89 \text{ g}$

(۷۷) $HA \quad \eta = 1 \quad 10^{-2} = c_M \times 1 \times 10^{-1} \Rightarrow c_M = 10^{-2}$ مولار

گزینه ۴

* با توجه به اینکه مقدار K_a مشخص نیست پس از تعادل حل می کنیم؛

درجه یونش $= 1$
 \downarrow
 درجه یونش $= \frac{1}{1.1} = 0.9$
 $pH = 3$



$$\frac{\frac{1}{1.1} - x}{\frac{9}{1.1}} = \frac{x}{10^{-3}} \quad \frac{1}{1.1} - x = \frac{9x}{10^{-3}} \quad \frac{1}{1.1} = x \left(\frac{9}{10^{-3}} + 1 \right) \quad x = \frac{1}{1.1 \times 9.1} = 0.11 \times 10^{-4}$$

(۷۸) $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

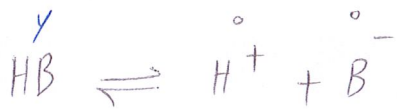
گزینه ۳

درجه یونش $= \frac{10^{-2}}{y} = \frac{1}{1.1} \Rightarrow y = 10^{-1}$

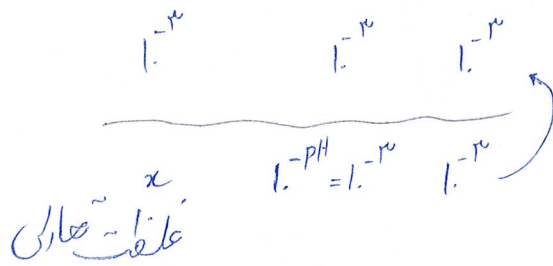
$$\begin{array}{ccccccc} & & y & & & & \\ & & \circ & & \circ & & \\ & & H^+ & + & A^- & & \\ & & \circ & & \circ & & \\ & & HA & & & & \end{array}$$

$\frac{10^{-2}}{x} \leftarrow \frac{10^{-2}}{10^{-2}} \leftarrow \frac{10^{-2}}{10^{-2}} \Rightarrow x = 0.1 - 0.1 = 0.9$

غلظت تعادلی

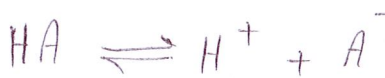


$$\text{درجه یونش} = \frac{10^{-3}}{1} = \frac{2}{1} \Rightarrow \gamma = 5 \times 10^{-3}$$

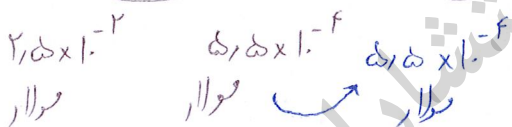


$$x = 5 \times 10^{-3} - 10^{-3} = 4 \times 10^{-3} \quad \text{مولا}$$

$$\frac{9 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-3}} = \underline{22.5}$$



$$\Rightarrow K_a = \frac{5,5 \times 10^{-4} \times 5,5 \times 10^{-4}}{2,5 \times 10^{-2}}$$



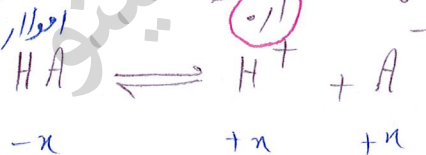
$$= 1,21 \times 10^{-5}$$

۷۹

گزینه ۳



$$c_n = \frac{mol}{L} = \frac{1}{1} = 1 \quad \text{مولا}$$



$$K_a = 2 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{(0.1+x)(x)}{(1-x)}$$

$$1-x \quad 0.1+x \quad x$$

چون در صورت سوال گفته شده به تقریب، پس:

$$0.1+x \approx 0.1 \quad \text{و} \quad 1-x \approx 1$$

$$2 \times 10^{-5} = 0.1 \times x \Rightarrow x = 2 \times 10^{-4}$$

↓
[A⁻] ✓

۱۰

گزینه ۱