

مثال ۴۷: اگر هر کیلوگرم از یک نمونه‌ی آب دارای $\frac{1}{164}$ گرم یون هیدروژن سولفات باشد، برای خنثی کردن این یون در یک تن از این نمونه‌ی آب، چند گرم سدیم هیدروکسید ۸۰٪ لازم است؟ ($H=1, S=32, O=16, Na=23$)



$$\frac{\cancel{1144} \times \cancel{1} \times \cancel{1}}{\cancel{97}} = \frac{2g}{\cancel{100}} \times \frac{\cancel{100}}{100} \rightarrow x = 9.1$$

تست ۴۸: اگر $25/25$ گرم پتاسیم نیترات ۸۰ درصد خالص بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد، در دمای بالاتر از $50^\circ C$ تجزیه شود، چند مول گاز آزاد می‌شود؟

(تجربی ۸۷)

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

۱/۲۵ (۴)

۰/۸۱۵ (۳)

۰/۲۵۷ (۲)

۰/۱۷۵ (۱)



$$\frac{\cancel{10}}{10} \times \frac{\cancel{100}}{100} \times \frac{25/25}{\cancel{101}} = \frac{x \text{ mol}}{V} \rightarrow x = \frac{V}{2} = 0.1$$

تست ۴۹: اگر $20/2$ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از $50^\circ C$ به میزان ۵۰ درصد در ظرفی تجزیه شود، جرم جامد باقی مانده در ظرف واکنش، چند گرم است؟

(تجربی ۸۸)

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

۱۲/۵ (۴)

۱۴/۸ (۳)

۱۶/۴ (۲)

۱۹/۶ (۱)



$$\frac{\cancel{20}}{10} \times \frac{\cancel{100}}{100} \times \frac{20/2}{\cancel{101}} = \frac{2g}{2 \times 97} \rightarrow x = \frac{217}{101} = 2.15$$

جرم جامد باقی مانده
جرم K_2O و N_2 است

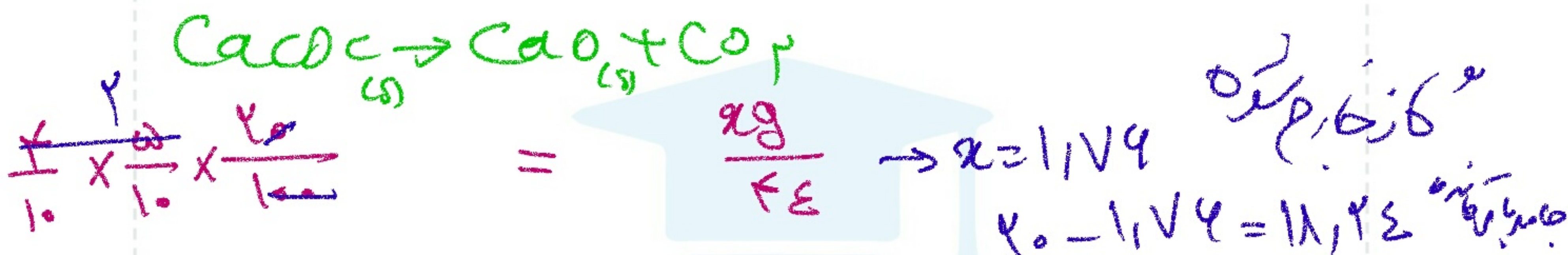
$$\frac{20}{100} \times \frac{5}{100} \times \frac{100}{100} = \frac{1g}{100}$$

فصل اول - استوکیومتری
 ۱g آب
 ۱g آب
 ۲۱۲g

تست ۵۰: ۲۰ گرم $CaCO_3$ با درصد خلوص ۵۰٪ را حرارت می‌دهیم تا ۴۰٪ آن تجزیه

شود. جرم مواد جامد باقی‌مانده در ظرف چند گرم است؟ (C=۱۲, Ca=۴۰, O=۱۶)

- (۱) ۱۸/۴۴ (۲) ۱/۵۶ (۳) ۲/۲۳ (۴) ۱۷/۷۷

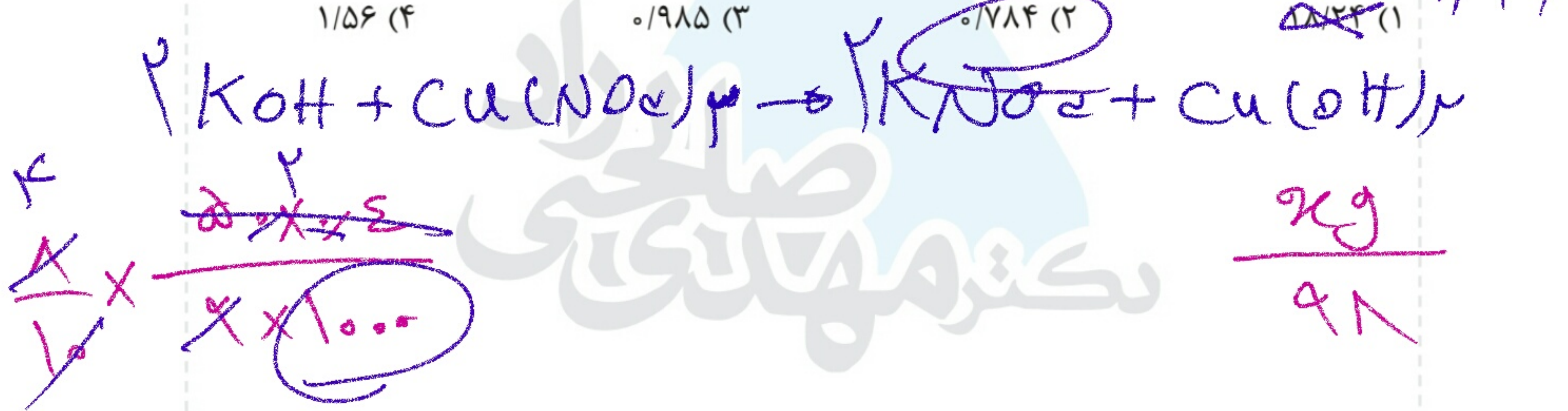


تست ۵۱: در واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول

کوپریک نیترات کافی، با بازده ۸۰ درصد، به تقریب چند گرم کوپریک هیدروکسید می‌توان

به دست آورد؟ (H=۱, O=۱۶, Cu=۶۴) (تجربی ۹۳)

- (۱) ۱۸/۲۴ (۲) ۰/۷۸۴ (۳) ۰/۹۸۵ (۴) ۱/۵۶



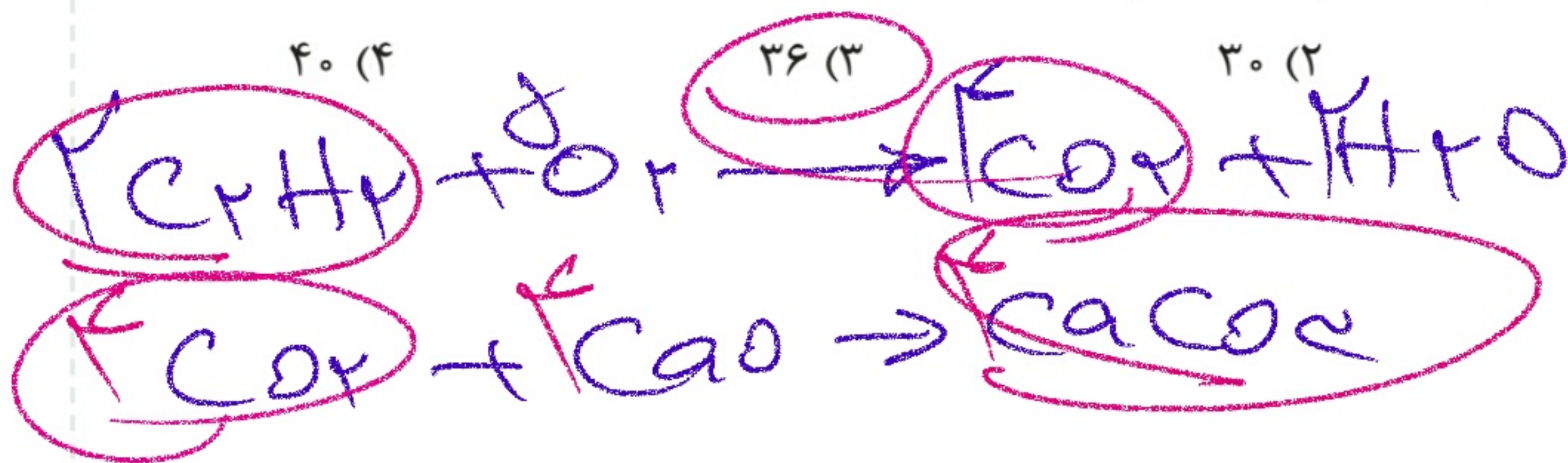
تست ۵۲: اگر گاز CO_2 حاصل از سوزاندن ۵/۲g اتین، در محلول کلسیم اکسید کافی

وارد شود، چند گرم کلسیم کربنات به دست می‌آید؟ (در صورتی که بازده درصدی واکنش برابر

۹۰ درصد باشد.) (تجربی ۹۲)

(Ca=۴۰, O=۱۶, C=۱۲, H=۱)

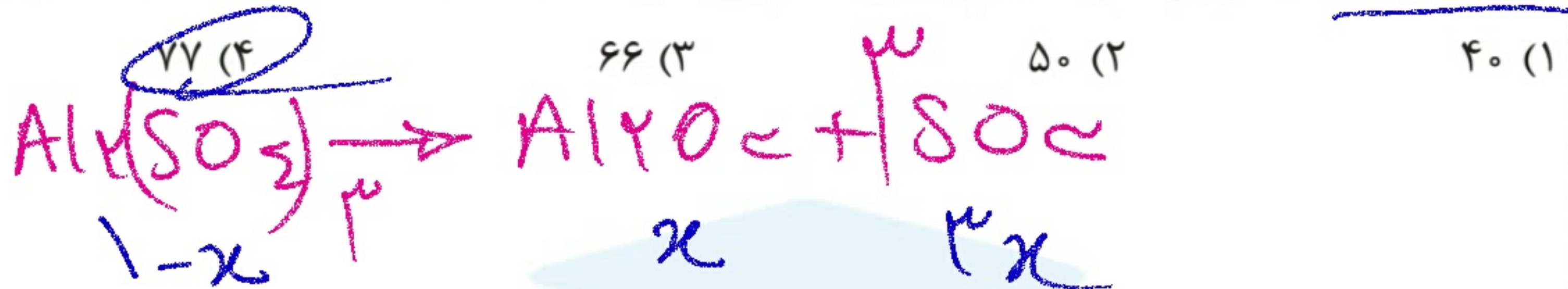
- (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰



$$\frac{9}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{100}{100} = \frac{9g}{100} \rightarrow x = 39$$

تست ۵۳: یک مول آلومینیوم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم

فرآورده‌ی جامد با جرم واکنش دهنده‌ی باقی مانده برابر شود؟ (O = ۱۶, Al = ۲۷, S = ۳۲) (تجربی ۹۴)



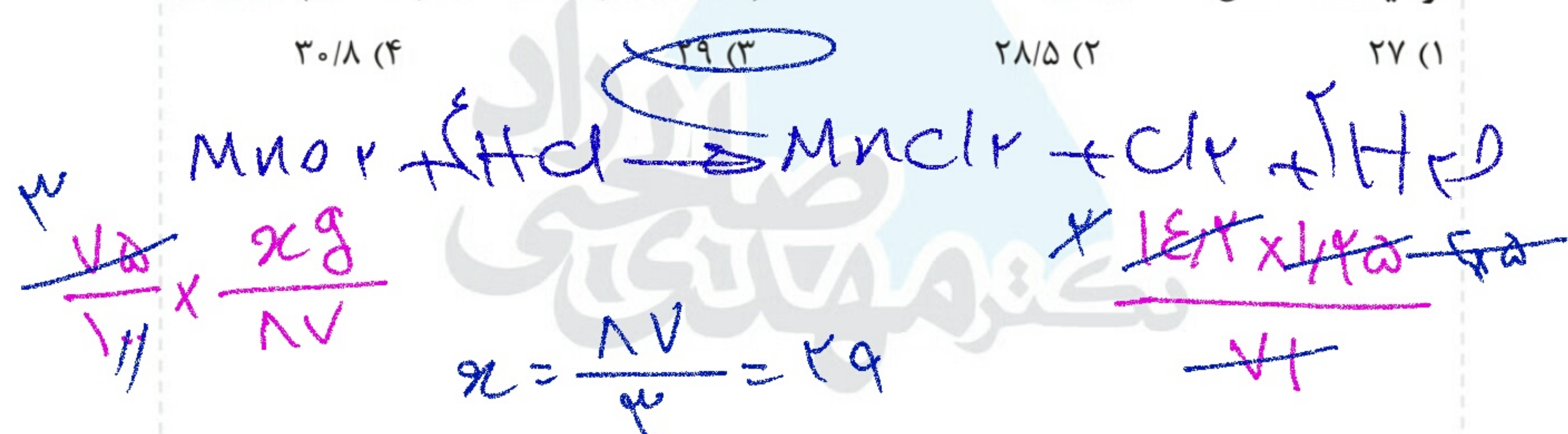
$$1-x(322) = x(102)$$

$$322 - 322x = 102x \rightarrow x = 77\%$$

تست ۵۴: برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز از واکنش منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک‌اسید،

چند گرم منگنز دی‌اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی کلر در شرایط

آزمایشگاه $1/25 \text{ g.L}^{-1}$ است.) (O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Mn = ۵۵) (ریاضی ۹۳)

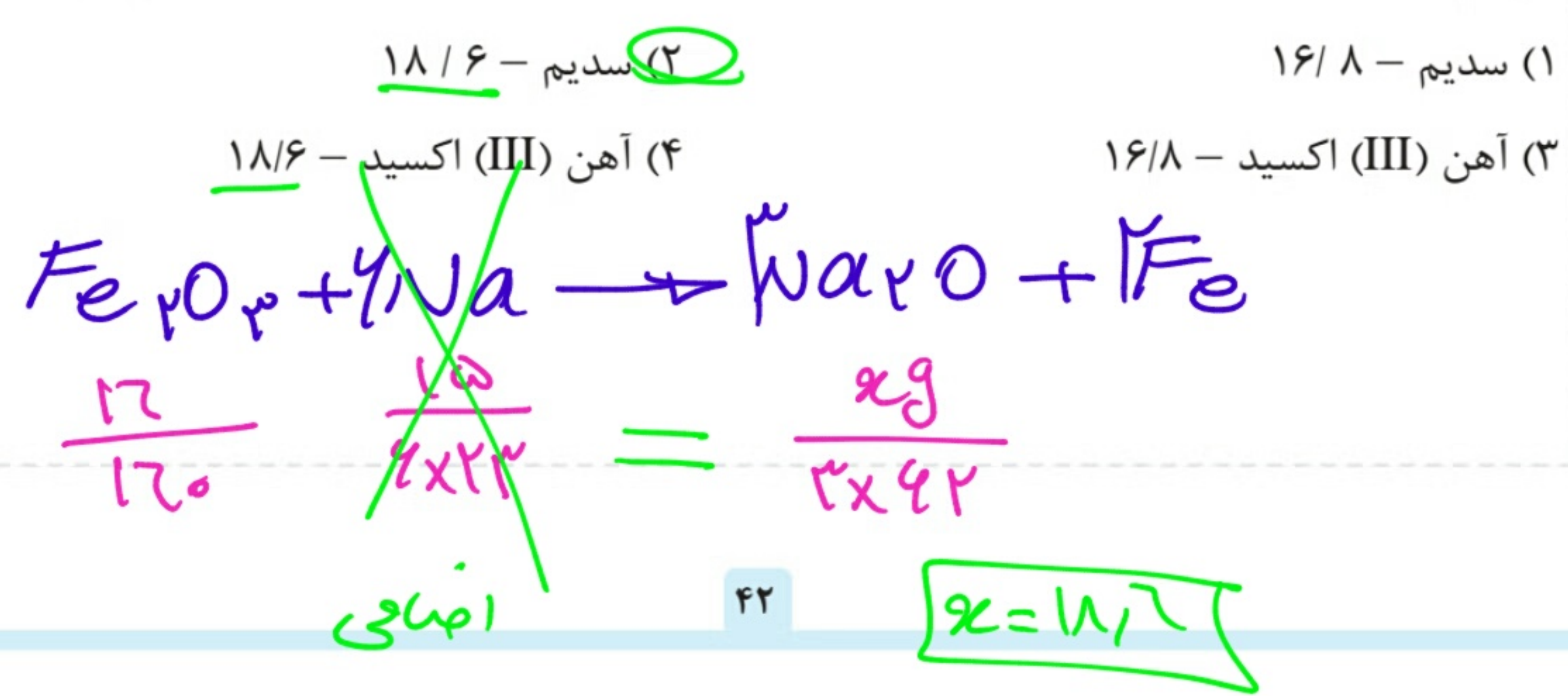


نکته:

تست ۵۷: اگر مخلوط ۱۶ گرم آهن (III) اکسید و ۱۵ گرم سدیم در گرما با یکدیگر

واکنش کامل دهند، واکنش دهنده‌ی اضافی کدام است و چند گرم سدیم اکسید تشکیل

می‌شود؟ (O = ۱۶, Na = ۲۳, Fe = ۵۶) (ریاضی فارغ ۸۶)

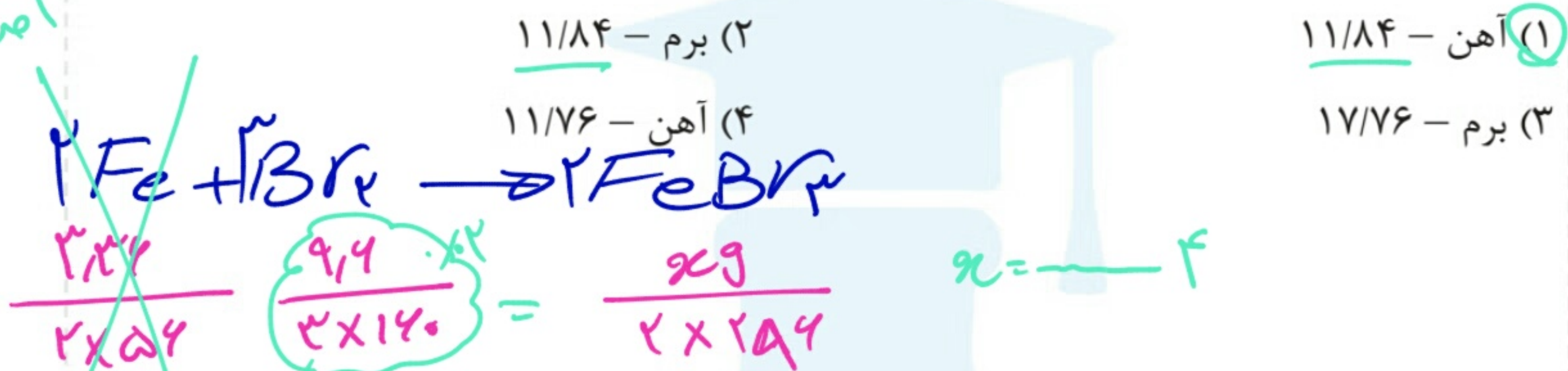


تست ۵۸: اگر ۳/۳۶ گرم فلز آهن را با ۹/۶ گرم برم مخلوط کرده و گرم کنیم تا با هم واکنش دهند، واکنش دهنده‌ی اضافی کدام است و فراورده‌ی این واکنش چند گرم جرم دارد؟ (آهن در این واکنش، با حالت اکسایش +۳ شرکت می‌کند.)

$$(Fe = 56, Br = 80 : g.mol^{-1})$$

(ریاضی فارغ ۹۱)

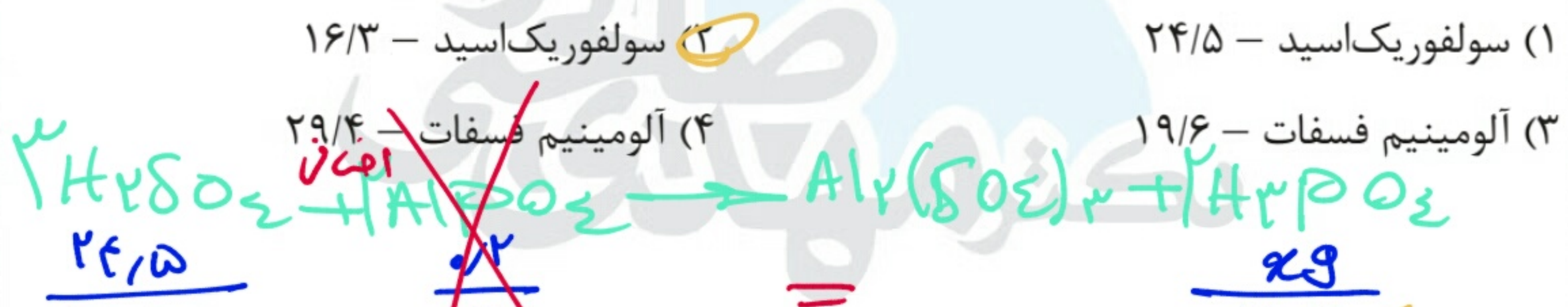
اضافی



تست ۵۹: ۲۴/۵ گرم سولفوریک اسید را با ۰/۲ مول آلومینیم فسفات مخلوط و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. واکنش دهنده‌ی محدودکننده کدام است و به تقریب

(ریاضی ۹۳)

چند گرم فسفریک اسید تشکیل می‌شود؟ (H = ۱, O = ۱۶, P = ۳۱, S = ۳۲)



تست ۶۰: اگر ۲۵ میلی لیتر محلول ۴ مولار هیدروکلریک اسید به ۴ گرم کلسیم کربنات اضافه شود، واکنش دهنده اضافی کدام است و کدام گاز و چند لیتر از آن در شرایط

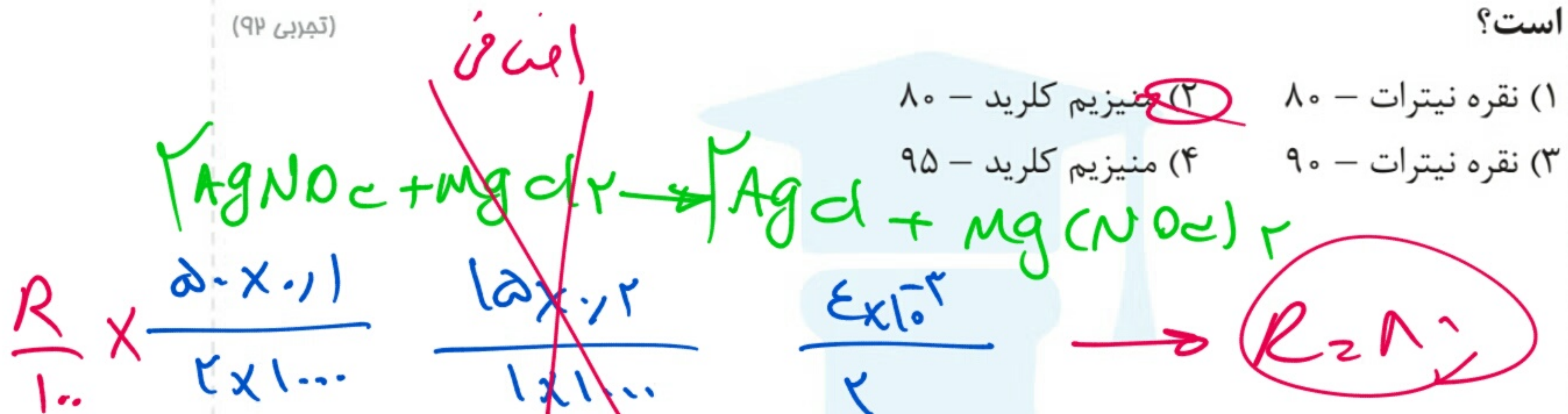
(ریاضی ۹۱)

STP آزاد می‌شود. (C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰)

(۱) کلسیم کربنات - کلر - ۰/۸۹۶
(۲) هیدروکلریک اسید - کلر - ۰/۶۷۲
(۳) کلسیم کربنات - کربن دی‌اکسید - ۰/۶۷۲
(۴) هیدروکلریک اسید - کربن دی‌اکسید - ۰/۸۹۶



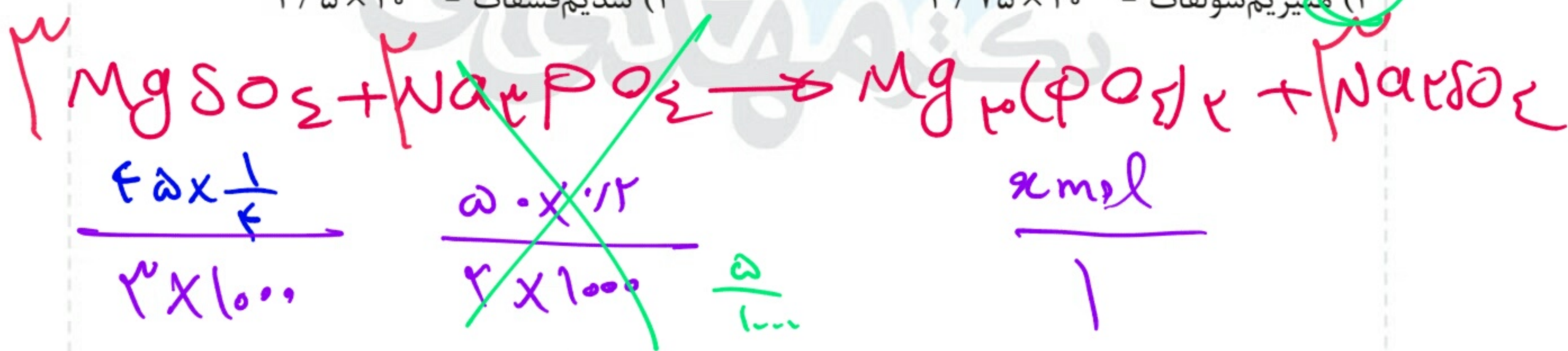
تست ۶۱: اگر ۵۰ میلی لیتر محلول 1 mol.L^{-1} / نقره نیترات را با ۱۵ میلی لیتر محلول 2 mol.L^{-1} / منیزیم کلرید مخلوط کنیم تا با هم واکنش دهند و 4×10^{-3} مول نقره کلرید جامد به دست آید، واکنش دهنده‌ی اضافی کدام است و درصد بازدهی واکنش چقدر است؟ (تجربی ۹۲)



تست ۶۲: اگر ۴۵ mL محلول 3 g.L^{-1} منیزیم سولفات با ۵۰ mL محلول 2 mol.L^{-1} / سدیم فسفات مخلوط شود، واکنش دهنده محدودکننده کدام است و چند مول رسوب تشکیل می‌شود؟ (O = ۱۶, Mg = ۲۴, S = ۳۲)

$$C_M = \frac{C}{M} = \frac{30}{140} = \frac{1}{5}$$

(۱) منیزیم سولفات - $7/5 \times 10^{-3}$
 (۲) سدیم فسفات - 5×10^{-3}
 (۳) منیزیم سولفات - $3/75 \times 10^{-3}$
 (۴) سدیم فسفات - $2/5 \times 10^{-3}$



تست ۶۳: اگر ۸/۱۲۵ گرم گرد فلز روی با خلوص ۸۰ درصد را در ۲ گرم گاز اکسیژن در ظرفی سربسته وارد کنیم تا بر اثر جرقه با هم واکنش دهند، واکنش دهنده‌ی اضافی کدام است و چند گرم از آن باقی می‌ماند؟ (O = ۱۶, Zn = ۶۵: g.mol⁻¹) (ریاضی ۹۰)

- (۱) اکسیژن - ۰/۴ (۲) روی - ۰/۲۵ (۳) اکسیژن - ۰/۶ (۴) روی - ۱/۲۵



۲) مقدار مورد نیاز (مغز)؟ تناسب با محدودکننده

$$\frac{1}{2} \times \frac{8.125}{10} = \frac{2}{32} \times x \rightarrow x = 1.9$$

۳- باقیمانده = مغز - اولیه
 $2 - 1.9 = 0.1 \text{ g}$

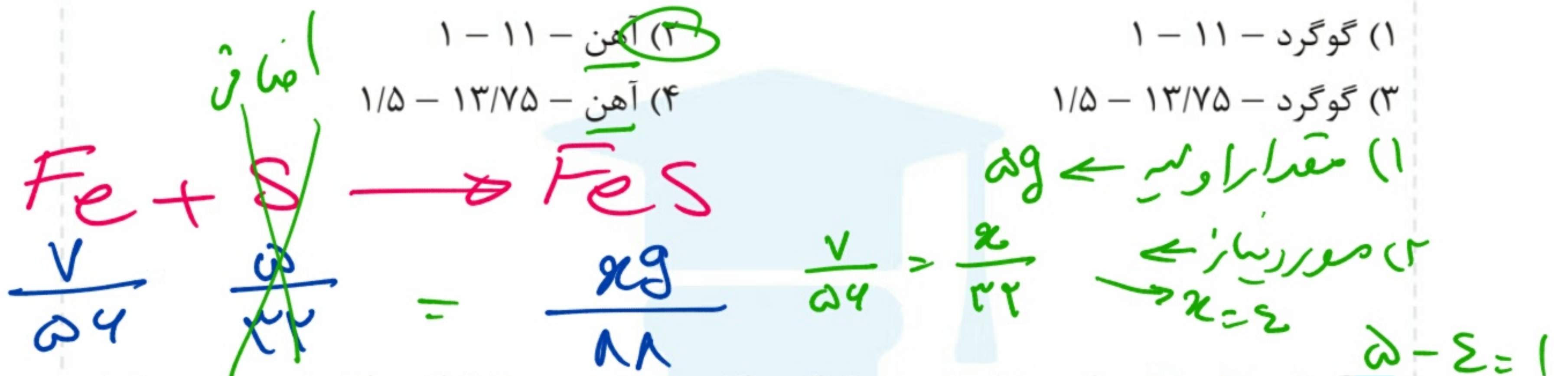


فصل اول - استوکیومتری

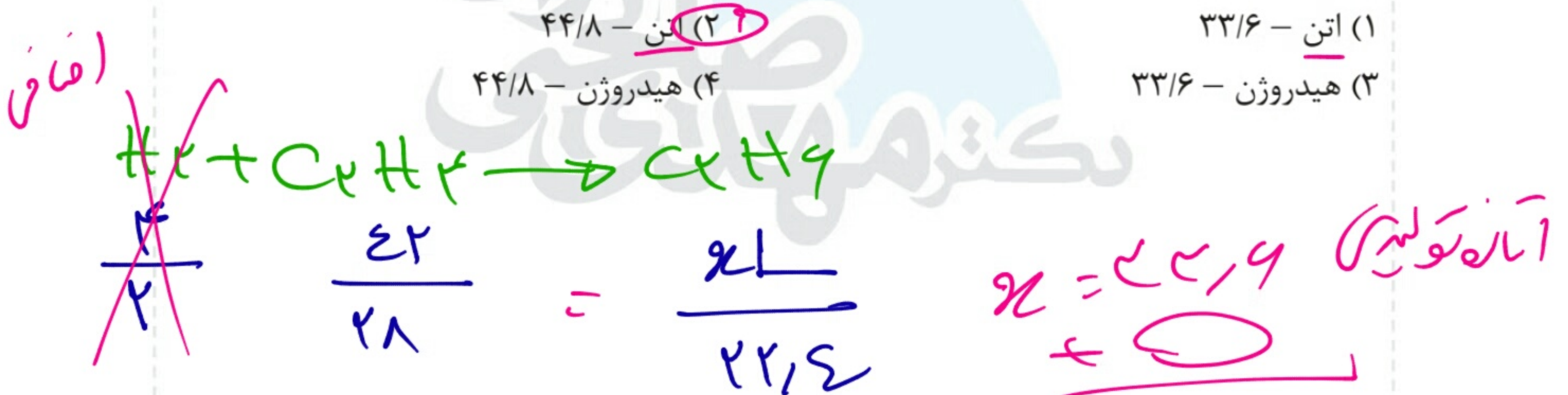


شیمی سوم

تست ۶۴: ۷ گرم گرد آهن را با ۵ گرم گرد گوگرد مخلوط کرده و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. در این صورت، واکنش دهنده محدودکننده است، گرم آهن (II) سولفید تشکیل می‌شود و گرم از واکنش دهنده اضافی باقی می‌ماند. ($S = 32, Fe = 56: g.mol^{-1}$) (ریاضی ۹۰)



تست ۶۵: اگر مخلوطی از ۴ گرم گاز هیدروژن و ۴۲ گرم گاز اتن را در ظرف سربسته در مجاورت کاتالیزگر نیکل، گرم کنیم تا با هم واکنش کامل دهند، واکنش دهنده محدودکننده کدام است و حجم گاز درون ظرف پس از واکنش چند لیتر (در شرایط STP) است؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$) (ریاضی ۸۷)

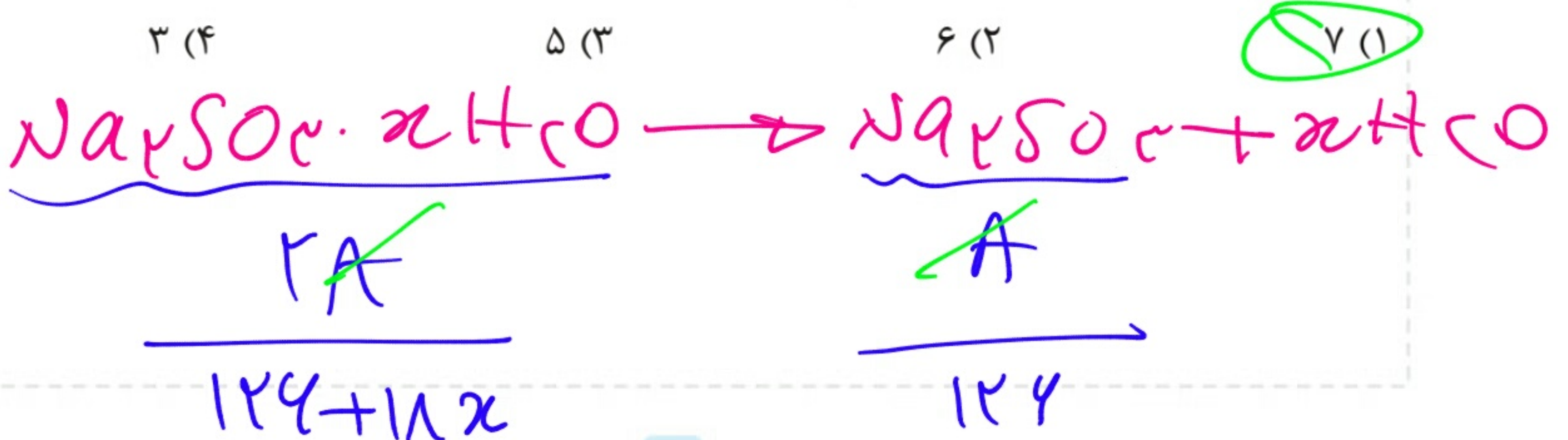


نمک‌های آب‌پوشیده

برای حل سؤالات نمک آب‌پوشیده از هیچ فرمولی استفاده نکنید و فقط تناسب ببندید.

تست ۶۶: سدیم سولفیت آب‌پوشیده را حرارت می‌دهیم. اگر جرم ماده‌ی باقی مانده، نصف جرم اولیه باشد، تعداد مول‌های آب تبلور موجود در نمک آن برابر کدام است؟

($Na = 23, S = 32, O = 16, H = 1$)



۴۵

$$124 + 18x = 2(124) \rightarrow 18x = 124 \rightarrow x = 5$$



مثال ۷۰: مخلوطی از کلسیم کربنات و مس (II) سولفات پنج آبه، دارای ۲۰ درصد جرمی

کلسیم است. چند درصد جرم مخلوط را آب تشکیل می‌دهد؟

(Cu = ۶۴, Ca = ۴۰, S = ۳۲, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱)

(ریاضی ۹۴)

- ۲۲/۵ (۴) ۱۳/۵ (۳) ۱۸ (۲) ۹ (۱)

تست ۷۱: بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه‌ی عنصری یک هیدروکربن، ۸۰

درصد جرم آن را کربن تشکیل می‌دهد. فرمول تجربی آن کدام است؟

(H = ۱, C = ۱۲: g.mol⁻¹)

(تجربی ۹۱)

- C_۲H_۳ (۴) CH_۳ (۳) CH (۲) CH_۲ (۱)

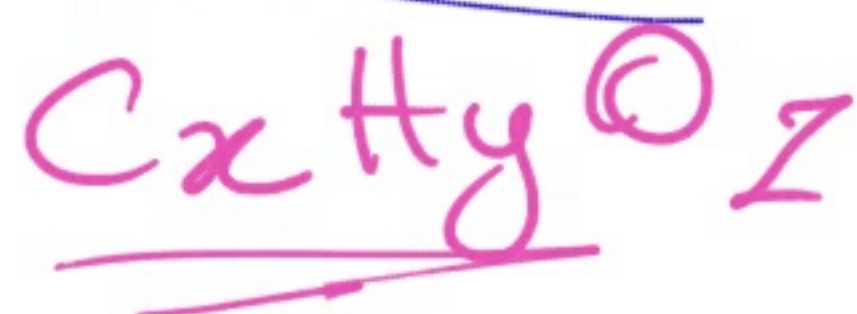


$$\frac{x \cdot 12}{y \cdot 1} = \frac{80}{20} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{2}$$

تست ۷۲: ترکیبی دارای ۵۳/۳۳ درصد اکسیژن، ۴۰ درصد کربن و ۶/۶۷ درصد

هیدروژن است. فرمول تجربی آن کدام است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol⁻¹) (تجربی فارغ ۹۱)

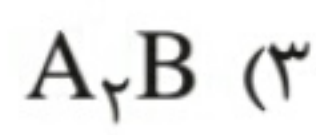
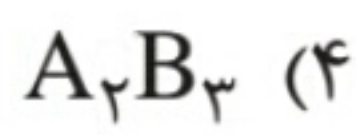
- CH_۲O (۴) CHO_۲ (۳) CH_۳O_۲ (۲) CH_۳O (۱)



$$\frac{x \cdot 12}{y \cdot 1} = \frac{40}{21.77} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{2}$$

تست ۷۳: اگر ترکیبی شامل دو عنصر A و B، دارای ۴۰ درصد جرمی عنصر B بوده و جرم اتمی عنصر A، ۱/۵ برابر جرم اتمی عنصر B باشد، فرمول تجربی این ترکیب کدام است؟

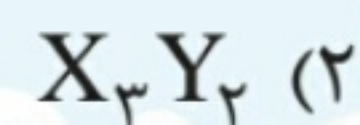
(ریاضی فارغ ۹۰)



$$\frac{x \cdot A}{y \cdot B} = \frac{40}{60} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{1}$$

تست ۷۴: اگر A، ترکیبی از دو عنصر X و Y باشد و ۳۰ درصد جرمی آن را عنصر Y تشکیل داده باشد و جرم اتمی عنصر X، ۳/۵ برابر جرم اتمی Y باشد، فرمول تجربی این ترکیب کدام است؟

(ریاضی فارغ ۸۹)



$$\frac{a \cdot X}{b \cdot Y} = \frac{70}{30}$$

بررسی چند نکته‌ی حفظی:

۱- نمک خوراکی (سدیم کلرید) در طبیعت به صورت کانه‌ی هالیت یافت می‌شود. کانه‌ی هالیت یک نمونه ناخالص از سدیم کلرید است به طوری که در هر ۲۰۰ گرم از این نمونه ۱۹۵ گرم سدیم وجود دارد.

$$\text{درصد خلوص کانه‌ی هالیت} = \frac{195 \text{g NaCl (خالص)}}{200 \text{g NaCl (ناخالص)}} \times 100 = 97.5\%$$