

محلول ها

- ۱- برای مواد (خالص / مخلوط) واژه‌ی فاز و حالت به یک معنا است.
- ۲- در مخلوط‌های ناهمگن، همواره مرز میان فازها قابل تشخیص است. ✓
- ۳- کدام یک قوی‌تر است؟
 الف) جاذبه‌ی یون - دوقطبی (۲)
 ب) جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی (پ) جاذبه‌ی یون - یون (۱)
- ۴- مخلوط آب، اتانول، بنزن و جیوه، سه‌فازی است.
- ۵- کدام یک قوی‌تر است؟
 الف) $\text{H}-\text{O} \cdots \text{H}-\text{O} \cdots$ (۲)
 ب) $\text{H}-\text{O} \cdots \text{H}-\text{O} \cdots$ (۳)
 پ) $\text{H}-\text{O} \cdots \text{H}-\text{O} \cdots$ (۱)
 H C_2H_5 C_2H_5 C_2H_5
- ۶- ویتامین C قطبی و محلول در آب است و ویتامین A محلول در چربی است. ✓
- ۷- آبپوشی یون‌ها فرآیندی است که اگرچه از نظر (آنتالپی / آنتروپی) مطلوب است. $\Delta H < 0$
- ۸- انحلال‌های زیر گرماده هستند:
 الف) اسید
 ب) باز
 پ) الکل‌های سبک (متانول، اتانول)
 ت) گاز (به‌جز گاز نجیب)
 ج) فلزهای فعال، اکسیدها و هیدروکسیدهایشان
 ث) $\text{Li}_2\text{SO}_4 / \text{CaCl}_2$
- ۹- در انحلال جامدها در آب، (همواره / اغلب) آنتروپی افزایش می‌یابد و در انحلال مایع‌ها، آنتروپی (افزایش / کاهش) می‌یابد.
- ۱۰- در انحلال $\text{NH}_3(\text{g})$ علامت ΔH (مثبت / منفی) و علامت ΔS (مثبت / منفی) است.
- ۱۱- در انحلال NH_4NO_3 ، آنتالپی (افزایش / کاهش) و آنتروپی (افزایش / کاهش) می‌یابد.
- ۱۲- در انحلال KOH، آنتالپی (مساعد / نامساعد) و آنتروپی (مساعد / نامساعد) می‌باشد.

انحلال پذیری : $\text{HCl(g)} > \text{NH}_3\text{(g)} > \text{CO}_2\text{(g)} > \text{O}_2\text{(g)} > \text{N}_2\text{(g)} > \text{H}_2\text{(g)}$

$\text{Cl}_2\text{(g)} > \text{H}_2\text{S(g)} > \text{CO}_2\text{(g)}$

$\text{NO(g)} > \text{Ar(g)} > \text{O}_2\text{(g)} > \text{CH}_4\text{(g)} > \text{N}_2\text{(g)} > \text{H}_2\text{(g)}$

دمای گاز: هر چقدر دما بالاتر باشد، انحلال پذیری گاز کمتر است.

فشار گاز: طبق «قانون هنری»، انحلال پذیری گاز با فشار گاز رابطه‌ی خطی و مستقیم دارد.

۱۳- انحلال گاز HCl نسبت به NH_3 در آب، (کمتر / بیشتر) است و انحلال گاز CO_2 نسبت به O_2 (کمتر / بیشتر) است.

۱۴- انحلال گازها در آب با افزایش دما (افزایش / کاهش) می‌یابد و با افزایش فشار (افزایش / کاهش) می‌یابد.

۱۵- بنا به قانون (هنری / موزلی)، انحلال گازها در آب با (فشار / دما) رابطه‌ی (خطی / غیر خطی) دارد.

۱۶- انحلال گازها در آب با دما رابطه‌ی (عکس / مستقیم) و با فشار رابطه‌ی (عکس / مستقیم) دارد.

۱۷- چنانچه یک محلول سیر شده را به سرعت سرد کنیم تا به دمای پایین‌تر برسد، محلول (سیر شده / فراسیر شده) می‌شود و رسوب تشکیل (می‌شود / نمی‌شود) و اگر به آرامی سرد کنیم، محلول (فراسیر شده / سیر شده) به دست می‌آید و رسوب تشکیل (می‌شود / نمی‌شود).

۱۸- ۵ گرم سود در ۲۵ گرم محلول آن حل شده است. مولالیت‌ی محلول چقدر است؟ ($\text{NaOH} = 40$)

$$\frac{5 \text{ g NaOH}}{25 \text{ g محلول}}$$

$$\frac{\frac{1}{n} \text{ mol NaOH}}{20 \text{ g آب}} = \frac{x \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ g آب}}$$

۱۹- محلول ۲۰٪ جرمی سود چند مولال است؟

$$\frac{20 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g محلول}} \rightarrow \frac{20 \text{ mol}}{100 \text{ g آب}} \rightarrow \frac{x \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ g آب}}$$

غلظت مولی: مول در 1000mL محلول

غلظت مولال: مول در 1000g آب

غلظت ppm: گرم حل شده در 1000000g محلول (آب)

درصد جرمی: گرم ماده حل شده در 100g محلول

اعمال تیتراژ: گرم ماده حل شده در 10mL آب

$$2.5 \text{ mol} \times 40 = 100 \text{ g}$$

$\rho = \frac{m}{V}$
 $1.25 = \frac{m}{1000 \text{ mL}}$
 $m = 1250 \text{ g}$
 آب ۱۲۵۰ گرم - محلول ۱۰۰۰ میلی لیتر - شیمی سوم

۲۰- محلول ۲/۵ مولار سود به چگالی $1.35 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ چند مولال است؟

2.5 mol NaOH → 1000 mL محلول
 1250 g آب - 2.5 mol

$$K_a = \alpha^2$$

۲۱- درصد تفکیک یونی به کمتر و بیشتر بستگی دارد.

۲۲- (اغلب / همه) الکترولیت‌های قوی، رسانای خوب جریان برق نیز هستند.

۲۳- محلول HCl و NaCl رسانای قوی هستند.

۲۴- الکترولیت‌هایی مانند HF و NH_3 به طور عمده (مولکولی / یونی) حل می‌شوند. این الکترولیت‌ها رسانای (ضعیف / قوی) هستند.

۲۵- (اغلب / همه) مولکول‌های قطبی و ترکیبات یونی، الکترولیت محسوب می‌شوند.

۲۶- هر چقدر مولالیت‌های ماده‌ی حل‌شونده بیش‌تر باشد، فشار بخار محلول (کم‌تر / بیش‌تر) است، یعنی کاهش فشار بخار محلول (کم‌تر / بیش‌تر) است.

۲۷- هر چقدر مولالیت‌های محلول بیش‌تر باشد، دمای جوش محلول (کم‌تر / بیش‌تر) است.

$$[100 + 0.52 \times m \times i]$$

۲۸- هر چقدر مولالیت‌های محلول بیش‌تر باشد، دمای انجماد محلول (کم‌تر / بیش‌تر) است.

$$[-1.85 \times m \times i]$$

۲۹- دمای جوش محلول‌ها برخلاف آب خالص در مدت جوشیدن ثابت (است / نیست) و مرتباً (افزایش / کاهش) می‌یابد.

۳۰- به خواصی که به (تعداد ذره‌ی حل‌شونده / نوع و خواص شیمیایی ذره) بستگی دارد خواص کولیگاتیو گفته می‌شود.

نکته مولالی = تعداد ذره

دکتر صالحی راد

شیمی سوم

$$1 \times 2 = 2$$

$$1 \times 1 = 1$$

۳۱- فشار بخار محلول ۱ مولال شکر نسبت به محلول ۱ مولال NaCl (کم تر / بیش تر) است.

۳۲- محلول ۱/۵ مولال NaCl نسبت به محلول ۱/۲ مولال CaCl_2 فشار بخار (کم تر / بیش تر) دارد.

$$1/2 \times 3 = 1.5$$

$$3$$

۳۳- در ژل فاز پخش کننده (جامد / مایع) و فاز پخش شونده (جامد / مایع) می باشد.

۳۴- در سول فاز پخش کننده (جامد / مایع) و فاز پخش شونده (جامد / مایع) می باشد.

۳۵- در آبروسل فاز پخش کننده (مایع / گاز) و فاز پخش شونده (مایع / گاز) است.

۳۶- ذره های کلئیدی دارای بار الکتریکی با مقدار یکسان هستند.

۳۷- جزء (آنیون / کاتیون) صابون دارای دو بخش است. بخش $(\text{COO}^- / \text{SO}_3^-)$ جزء آب دوست آن

محسوب می شود که در حلال قطبی مانند آب حل می شود و یک بخش (زنجیر هیدروکربن /

COO^-) است که در چرک و چربی حل می شود و در پاک کننده های غیرصابونی به جای گروه

(کربوکسیلات / سولفونات) گروه (سولفونات / کربوکسیلات) که انتهای باردار پاک کننده را تشکیل

می دهد سبب پخش شدن چربی ها در آب می شود.

۳۸- پاک کننده های (صابونی / غیرصابونی) در آب سخت به خوبی کف می کنند.

(ریاضی ۹۴)

۳۹- کدام موارد درست هستند؟

(آ) در صابون بخش ناقطبی میتواند یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده یا سیر نشده باشد.

(ب) در دما و فشار یکسان انحلال پذیری گاز NO از گازهای NH_3 و HCl بیشتر است.

(پ) با افزایش فشار دمای جوش و فشار بخار یک محلول افزایش میابند.

(ت) محلول یک ماده فرار در آب فشار بخار بیشتری نسبت به آب خالص دارد.

(۴) ب، پ، ت

(۳) آ، ب، پ

(۲) ب، پ

(۱) پ، آ، ت

$x \text{ mol}$
محلول ۱۰۰۰ ml

۱۲۵-۹

۰/۳۴ g
آب ۱۰۰ g

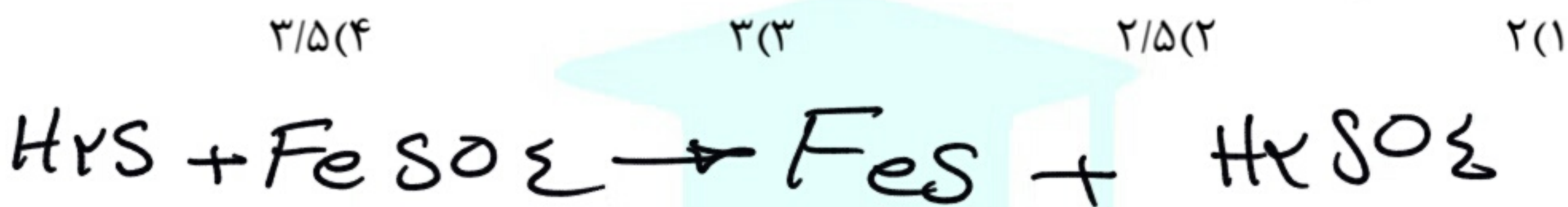
محلول
۱۰۰/۳۴

۱۰۰
۳۴

حل شونده
۰/۳۴

۴۰- انحلال پذیری گاز هیدروژن سولفید در دمای ۲۵ برابر ۰/۳۴ گرم است. ۵۰۰ گرم از این ترکیب با چند لیتر محلولی که در هر لیتر آن ۳/۰۴ گرم آهن II سولفات حل شده است واکنش کامل میدهد؟ (Fe = ۵۶, S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱) (ریاضی ۹۴)

محلول



$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$$

۴۱- با توجه به (نمودار) بل سرد کردن ۹۰۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرات از دمای ۹۴ (انحلال پذیری برابر ۵۰) تا دمای ۳۲ (انحلال پذیری برابر ۱۰) و جداسازی مواد جامد، وزن مواد باقی مانده چند گرم خواهد بود؟ (ریاضی ۹۴)

۵۰۰ (۱) ۵۵۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۶۶۰ (۴)

حل شونده
۵۰
۱۰

محلول
۱۰۰
۱۰۰

محلول
۱۵۰
۱۱۰
۹۴-۹
۳۲

۹۰۰ - ۲۴۰ = ۶۶۰

۹۰۰
۶۶۰
۲۴۰

۲۴۰ = ۲۴۰

ترمودینامیک

۴۲- اختلاف دمای دو جسم از اختلاف در انرژی جنبشی ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن‌ها حکایت دارد.

۴۳- کالری مقدار گرمای موردنیاز برای افزایش دمای یک کیلوگرم آب به‌اندازه‌ی 1°C است.

۴۴- هر کالری غذایی، معادل ۱۰۰۰ cal می‌باشد.

۴۵- ظرفیت گرمایی یک جسم به جرم آن بستگی دارد.

۴۶- یکای ظرفیت گرمایی مولی $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ می‌باشد.

۴۷- ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب مایع از یخ بیشتر است و یخ بیشتر از بخار آب است.

۴۸- کدامیک از ویژگی‌های زیر مقداری و کدامیک شدتی است؟

الف) دما: س
ب) ظرفیت گرمایی: م
پ) ظرفیت گرمایی مولی: س
ث) غلظت: س
ج) ΔH : م
خ) ΔH° تبخیر: س
ج) ΔH° ذوب: م
د) چگالی: س

۴۹- چنانچه در واکنشی، سیستم روی محیط ۲۰ ژول کار انجام داده باشد و سیستم ۱۲ کیلوژول

گرمای آزاد کرده باشد، تغییر انرژی درونی آن چقدر است؟

$$w = -20$$

$$q = -12000$$

$$\Delta E = -12020 \text{ J}$$

۵۰- در واکنش $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ می‌توان q_v و q_p را مساوی در نظر گرفت.

۵۱- در واکنش $2\text{C}_8\text{H}_{18(l)} + 25\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 16\text{CO}_2\text{(g)} + 18\text{H}_2\text{O(l)}$ علامت W (منفی / مثبت) است. یعنی (سامانه روی محیط / محیط روی سامانه) کار انجام داده است.

$$\Delta E = q + w$$

۵۲- در یک سیستم، محیط روی سیستم کار انجام داده است، در نتیجه حجم (کاهش / افزایش) و

علامت W (منفی / مثبت) است.

۵۳- در واکنش‌هایی که تمام مواد واکنش‌دهنده و فرآورده جامد یا مایع باشند، می‌توان گفت

$(\Delta H / W)$ تقریباً برابر $(q / \Delta E)$ است. در واکنش

در فشار ثابت علامت ΔE ، q و W به ترتیب برابر

است با، و

۵۴- آنتالپی سوختن گرافیت همان ΔH_f° است.

۵۵- آنتالیپی سوختن هیدروژن همان H_c° است.

۵۶- سوختن هر مول گرافیت نسبت به سوختن هر مول الماس گرمای (کمتری / بیشتری) آزاد

۵۷- مقایسه‌ی آنتالپی تبخیر جیوه، آب، اتانول و بنزن به صورت است.

۵۸- گرمای آزاد شده‌ی مولی اتان، اتن و اتین به صورت $\Delta H_{\text{است}}^{\text{است}}$ و شعله‌ی آن‌ها به صورت $\Delta H_{\text{است}}^{\text{است}}$ است.

۵۹- در یک سامانه‌ی منزوی اگر خودبه‌خودی باشد، ΔH حتماً و ΔS حتماً است.

۶۰- در واکنش $(N_2 + 2H_2 \rightarrow N_2H_4 / C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO)$ می‌توان به‌طور مستقیم ΔH را اندازه‌گیری کرد.

۶۱- مفهوم آنتروپی نخستین بار توسط (دولف کلازیوس / ویلارد گیبس) برای توجیه (جهت انجام) / مقدار پیشرفت) فرآیندهای (شیمیایی / فیزیکی و شیمیایی) بیان شد.

۶۲- آنتروپی یک سامانه‌ی منزوی در طی فرآیند خودبه‌خودی (افزایش / کاهش) می‌یابد.

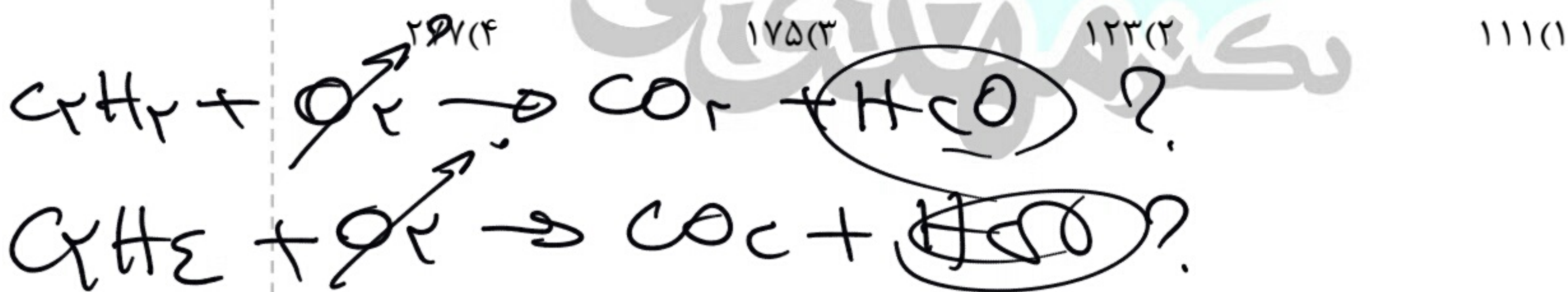
۶۳- آنتروپی یک سامانه در (صفر مطلق / صفر سانتی گراد) برابر با صفر در نظر گرفته می شود.

۶۴- در قانون دوم ترمودینامیک (آنتروپی / آنتالپی) معیاری برای خودبه‌خودی بودن واکنش‌ها در نظر گرفته می‌شود

۶۵- در سوختن اتانول: $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$ ، آنتروپی (افزایش / کاهش) می‌یابد و آنتالپی (افزایش / کاهش) می‌یابد. یعنی دو عامل آنتروپی و آنتالپی در (جهت / خلاف جهت) هم عمل کرده‌اند.

۶۶- در واکنش سوختن هیدروژن: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ ، آنتروپی (افزایش / کاهش) می‌یابد و آنتالپی (افزایش / کاهش) می‌یابد. یعنی دو عامل آنتروپی و آنتالپی در (جهت / خلاف جهت) هم عمل کرده‌اند. در سوختن هیدروژن چون خودبه‌خودی انجام نمی‌شود (نمی‌شود)، بنابراین در این مورد عامل (کاهش آنتالپی / کاهش آنتروپی) غلبه دارد.

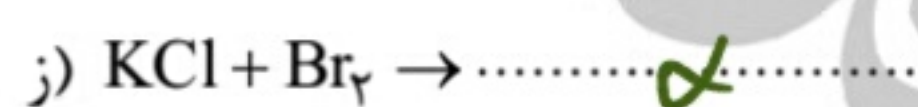
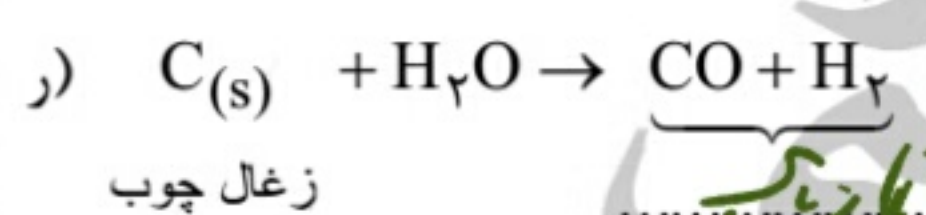
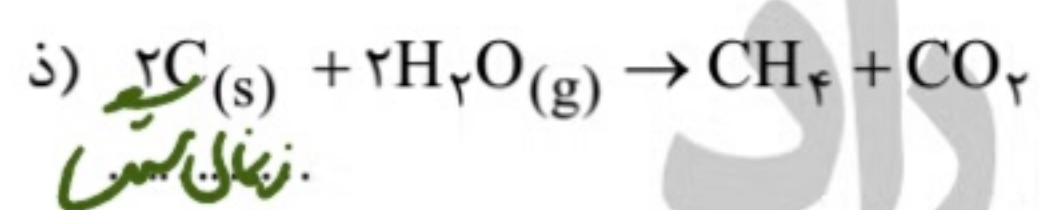
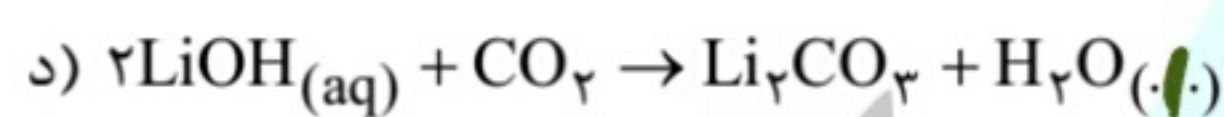
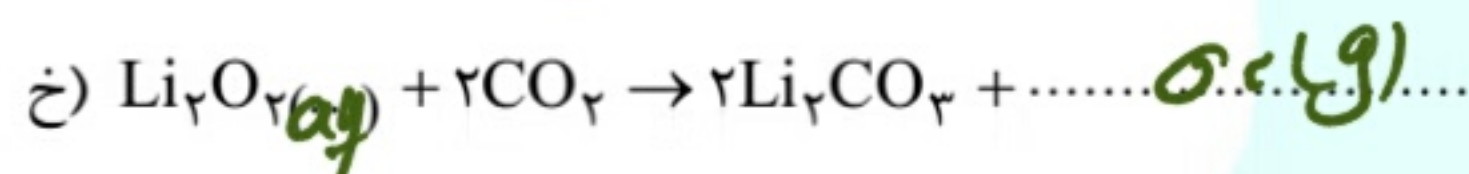
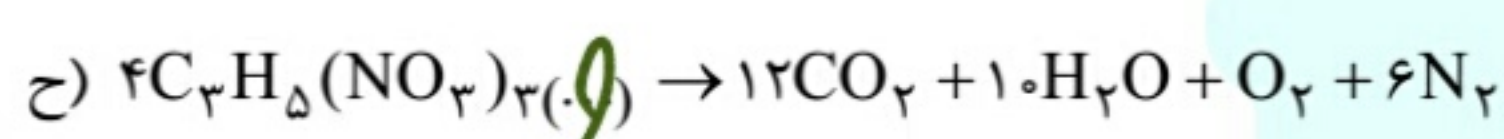
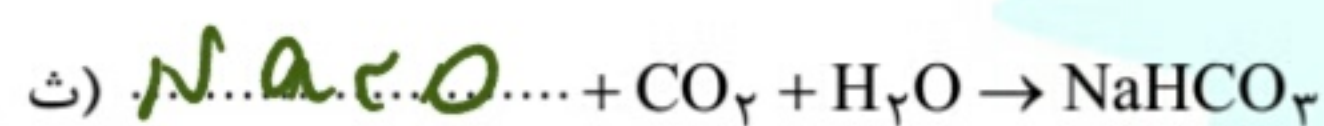
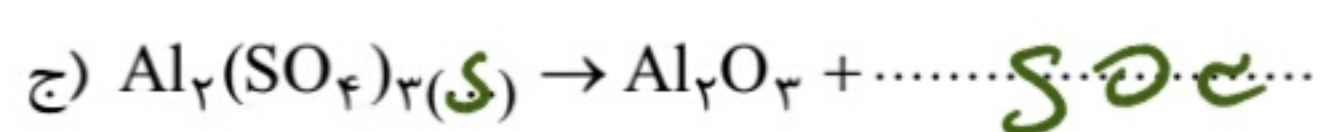
۶۷- اگر آنتالپی سوختن اتین و اتن به ترتیب برابر -1298 و -1409 کیلوژول بر مول و گرمای تشکیل $H_2O(l)$ برابر -286 باشد، تفاوت آنتالپی استاندارد تشکیل اتین و اتن چقدر است؟ (ریاضی ۹۴)



۶۸- ΔH واکنش حل شدن کلسیم کلرید ($M=111$) در آب برابر -3 kJ mol^{-1} است. برای گرم کردن 250 گرم آب از دمای 25 تا 45 چند گرم از آن باید در آب حل شود؟ $c_{H_2O} = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (ریاضی ۹۴)

$149/85(4)$ $83/25(3)$ $66/6(2)$ $44/4(1)$

$$q = m c \Delta T = 250 \times 4.2 \times 20 = 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$$

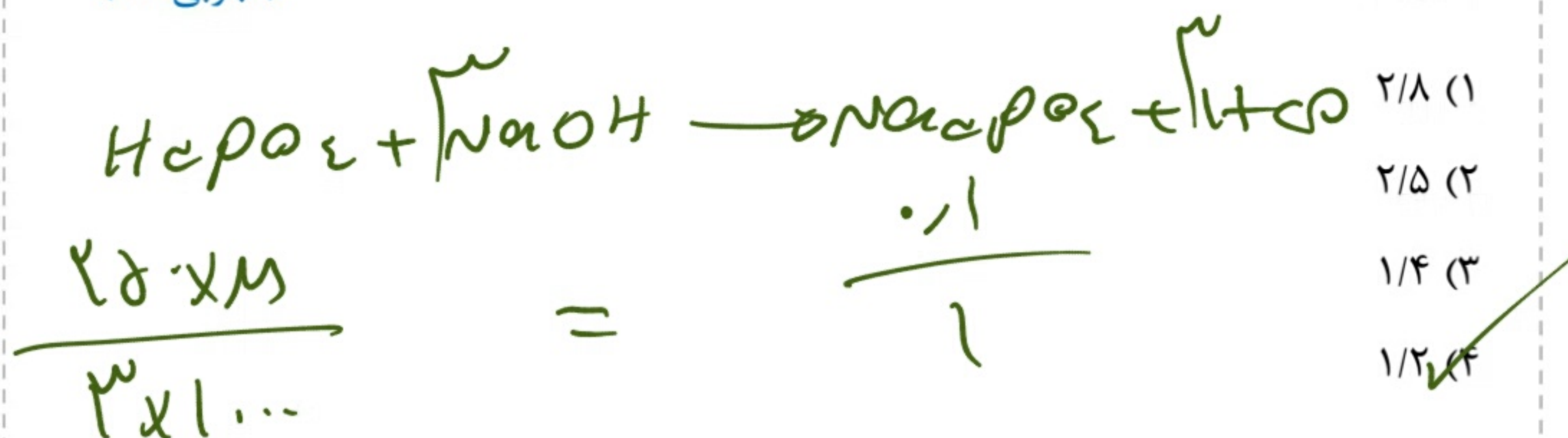


۶۹- اگر ۲۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید،

۰/۱ مول سدیم فسفات در آب تشکیل دهد، غلظت این محلول برابر چند مول بر لیتر

(تجربی ۹۳)

است؟



۲/۸ (۱)

۲/۵ (۲)

۱/۴ (۳)

۱/۲ (۴) ✓

۷۰- کدام گزینه نادرست است؟

(تجربی ۹۳)

(۱) ۰/۱۴ لیتر از هر گاز ایده آل در شرایط STP، شامل $6/25 \times 10^{-3}$ مول از آن گاز است.

(۲) در هر واکنش تجزیه، یک ماده‌ی مرکب به عنصرهای تشکیل دهنده‌ی خود مبدل می‌شوند.

(۳) ۰/۰۰۵ مول هیدروژن سیانید، از $9/033 \times 10^{20}$ اتم تشکیل شده است.

(۴) در هر واکنش جابه‌جایی دوگانه، همواره دو ماده‌ی مرکب شرکت دارند.

۷۱- در واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک

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

به دست آورد؟ (H=۱, O=۱۶, Cu=۶۴)

(تجربی ۹۳)



(۱) ۱/۹۶

(۲) ۰/۷۸۴

(۳) ۰/۹۸۵

(۴) ۱/۵۶

$$\frac{50 \times 72}{100} = 36$$

$$\frac{2 \times 98}{98} = 2$$

۷۲- ۲۵/۵ 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 چند گرم

(ریاضی ۹۳)

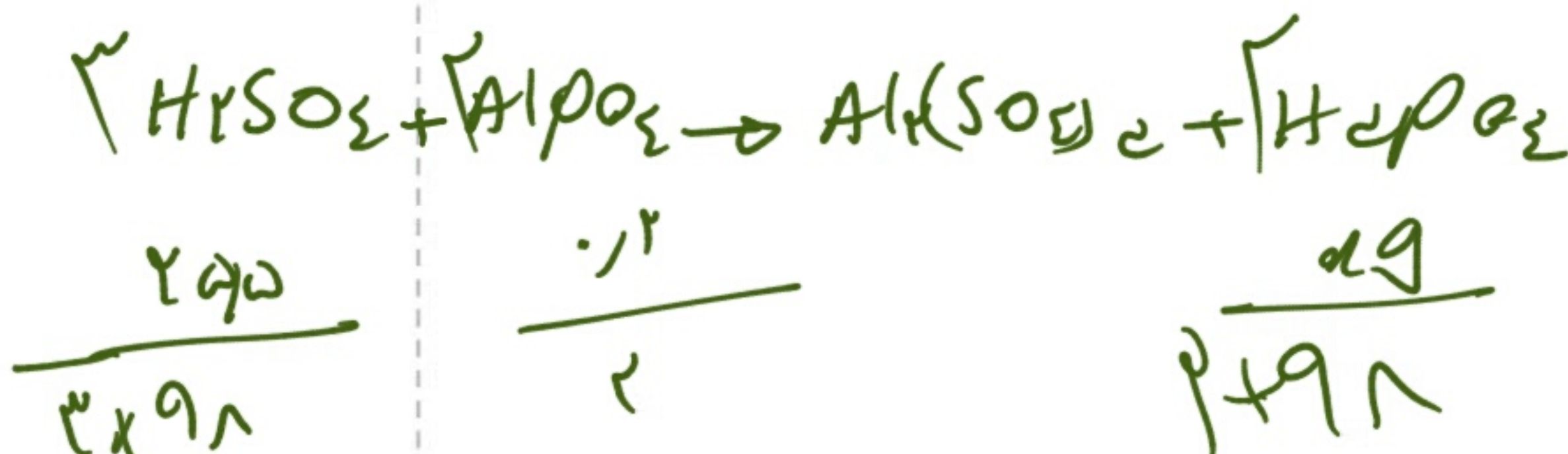
فسفریک اسید تشکیل می‌شود؟ (H=۱, O=۱۶, P=۳۱, S=۳۲)

(۱) سولفوریک اسید - ۲۴/۵

(۲) سولفوریک اسید - ۱۶/۳

(۳) آلومینیم فسفات - ۱۹/۶

(۴) آلومینیم فسفات - ۲۹/۴



$$\frac{245}{3 \times 98}$$

$$\frac{0.2}{2}$$

$$\frac{98}{245}$$

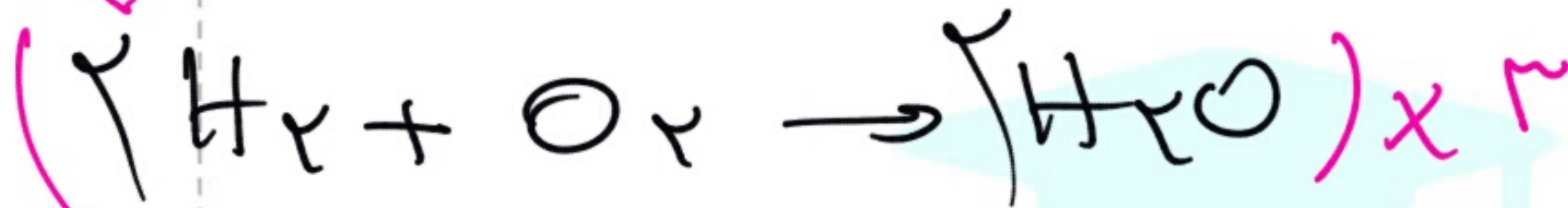
۷۳- چند گرم آلومینیم باید با هیدرو کلریک اسید واکنش دهد تا گاز بدست آمده با ۱۶ گرم

اکسیژن واکنش کامل دهد؟ (Al = ۲۷, O = ۱۶)

(ریاضی ۹۴)



۹ (۲)



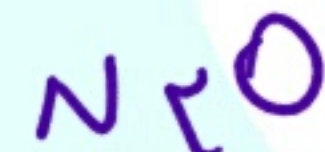
۱۸ (۴)

$$\frac{4Al \sim 3O_2}{\frac{4 \times 27}{6 \times 27} = \frac{14}{3 \times 32}}$$

۷۴- درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب کمتر است؟ (H = ۱, O = ۱۶, N = ۱۴) (ریاضی ۹۴)



(۲) دی نیتروژن تری اکسید



(۱) دی نیتروژن اکسید



(۴) نیتروژن دی اکسید



(۳) نیتروژن II اکسید

۷۵- 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 میشود؟

(Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶, P = ۳۱)

(تجربی ۹۴)



۱۰۶/۵
۴۷

۹۲۱ (۱)

۷۶۷/۵ (۲)

۶۱۴ (۳)

۴۶۰/۵ (۴)

