

هیدروژن اسید ← مقص: کره ۱۲ و ۱۳
 ← مقص: کرین دارا موند
 ≡

دکتر صالحی راد

شیمی چهارم

اسید و باز

۱- نام دیگر جوهر لیمو سیتریک اسید، جوهر سرکه اسک اسید،

$Mg(OH)_2$ بیرجری، پتاس KOH، اسید باتری

H_2SO_4 و اسید معده HCl است.

۲- شکل  متعلق به قندها یا آلکوریب اسید است که

یک استر می باشد. این ترکیب دارای گروه های عاملی

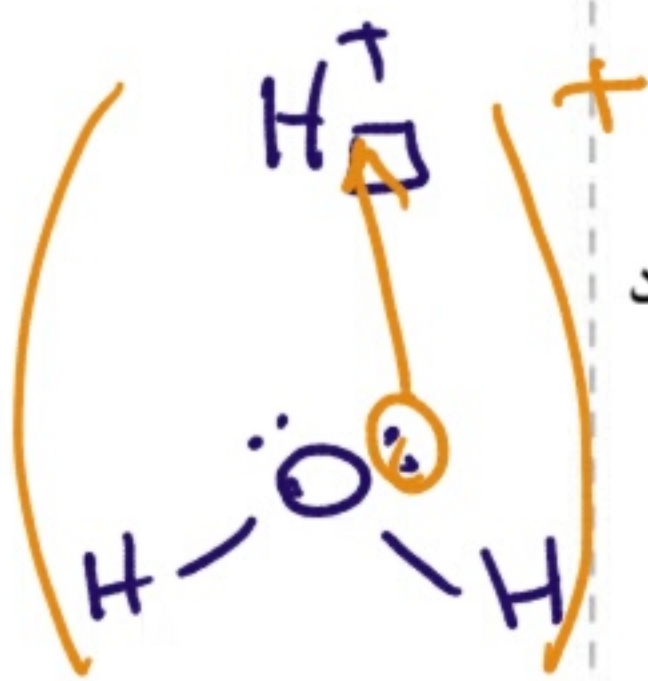
استری و الکلی می باشد و با

۲ مول سدیم واکنش می دهد و دارای ۲

پیوند دوگانه است. برای سب شدن هر پیوند دوگانه $C=C$ یک مول H_2 نیاز است.

۳- درباره یون هیدرونیوم:

(آ) از پیوند حایی بین یون H^+ با آب به وجود



می آید. ساختار هری زاویه ۱۰۹.۵° ~~$H-O-H$~~

۴- به ازای حل شدن ۲ مول K_2O در آب مول یون و به ازای انحلال هر

مول N_2O_5 مول یون در آب تولید می شود.

۵- در واکنش اسید و باز آرنیوس فقط یون های H^+ و

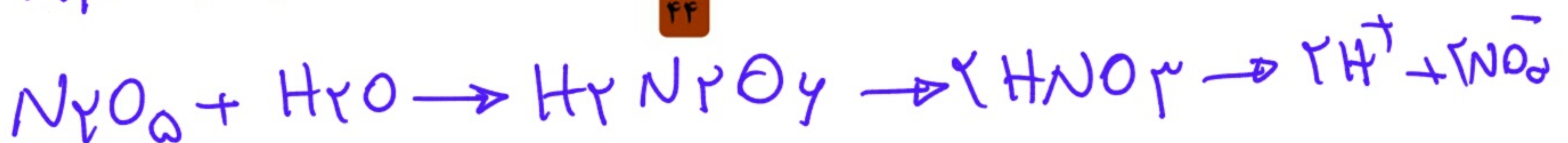
OH^- واکنش می دهند. در این واکنش نمک حاصل حتماً باید

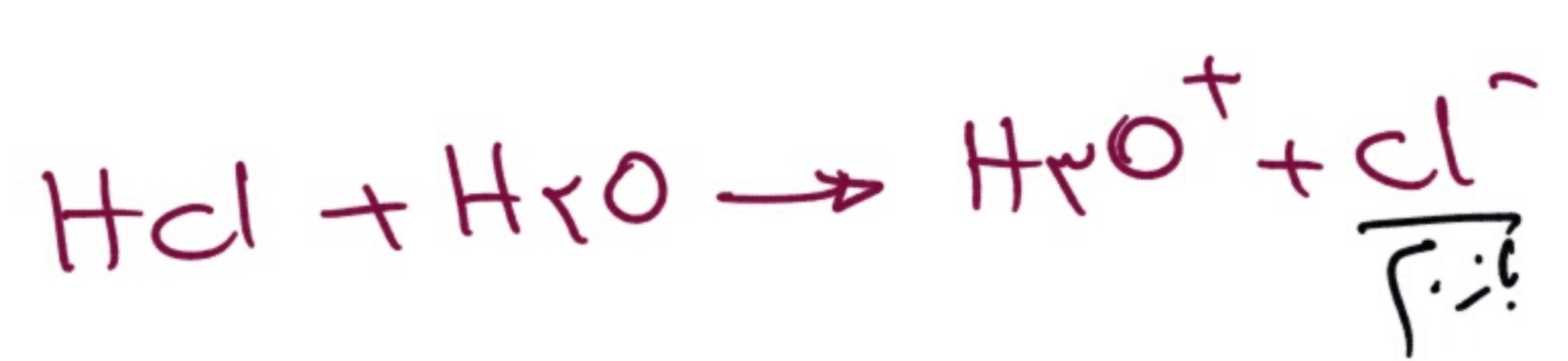
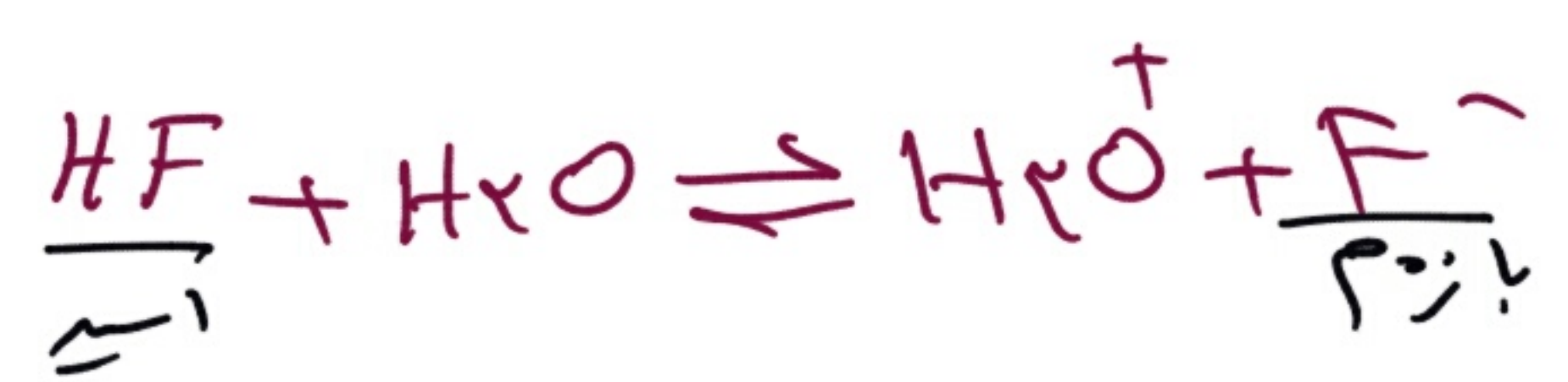
محلول باشد. اگر نمک رسوب باشد دیگر یون تماشاچی ندارند.

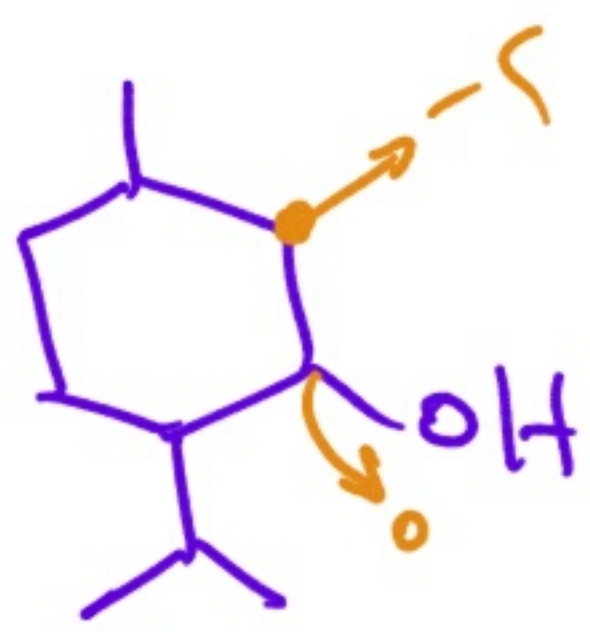
۶- اسید و باز مزدوج را در واکنش های زیر مشخص کنید.



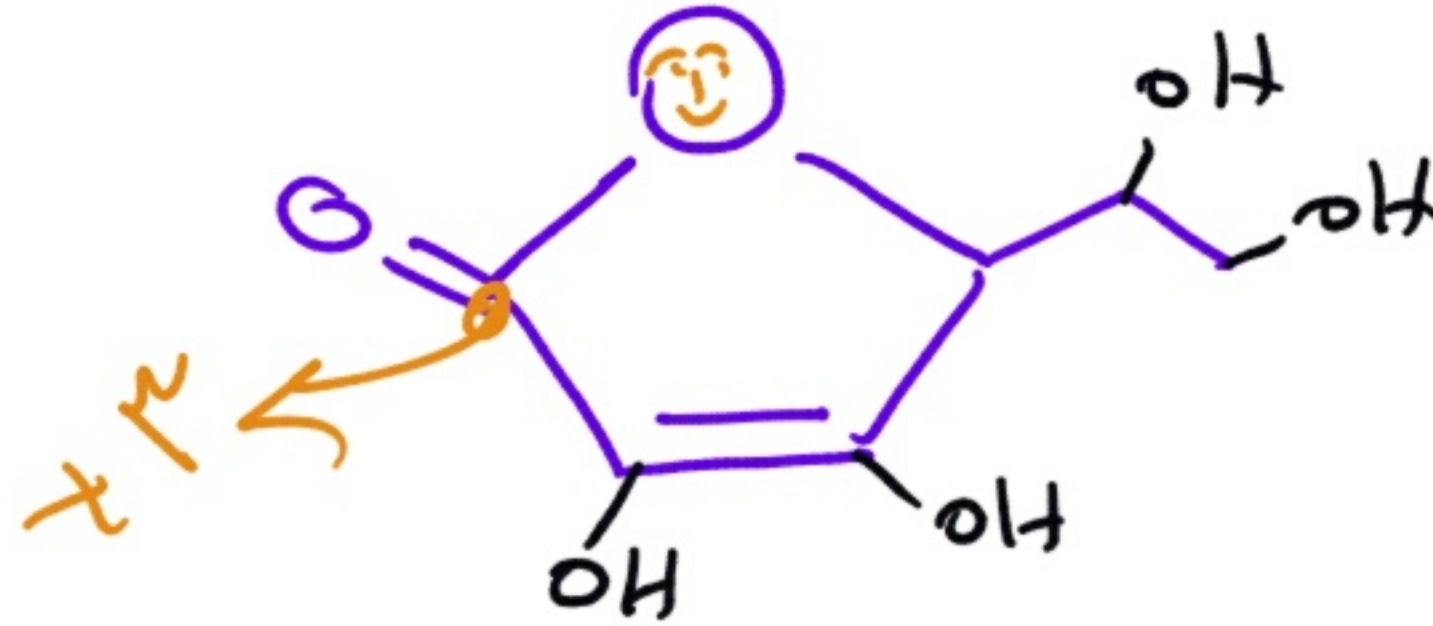
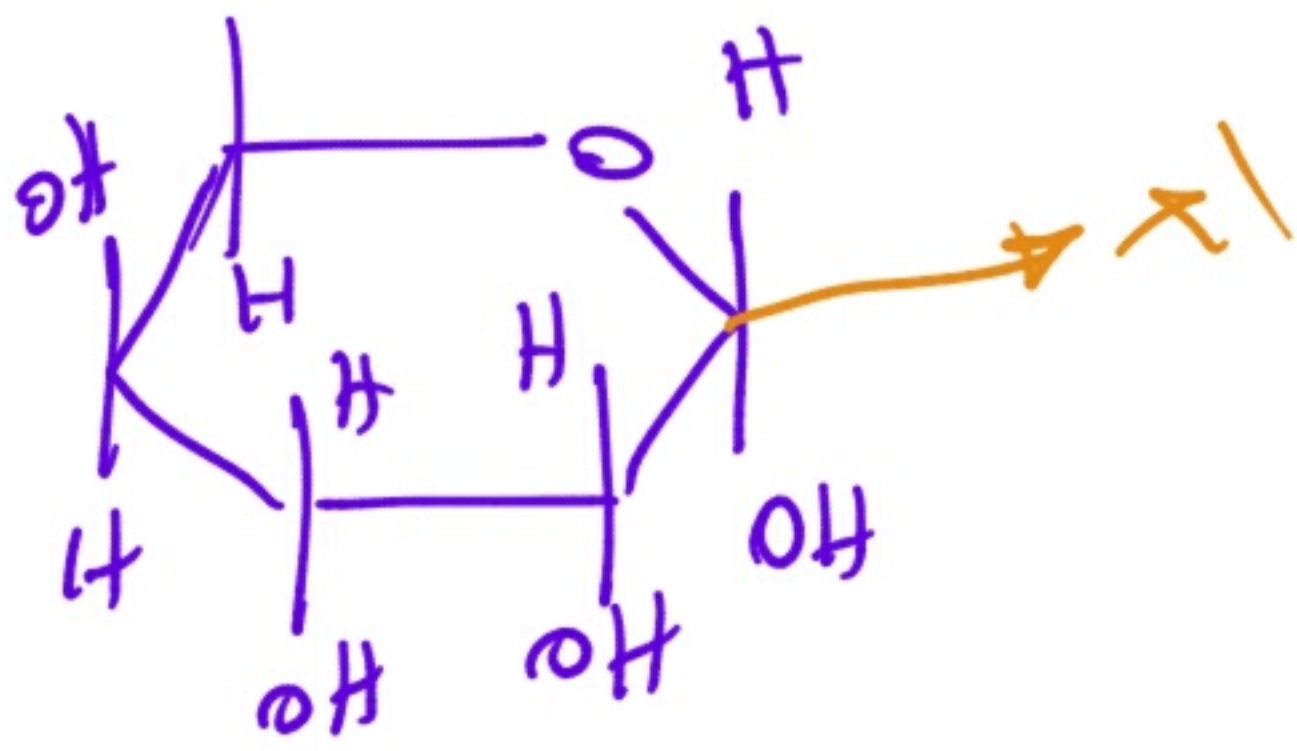
~~P_2O_5~~







فناشیل A
رتول
در پیوند ها



قیاسین C
آکسیداسیون

فلکسوریت ← لیتولیم هاسیم

متروا ← دو برابر پیوند کوتاه

ایسوبروفن

اسیرین

اسپاراک

اسید
حلقه تریز

اسید
استر

اسید
استر
حلقه تریز

تعداد رجب پیوند ها:
۱ ← پیوند سی پی
۲ ← ۵
۳ ← دلوآن

عدوان رجب
بازی همی رجب زیاد ، بازی هر پیوند هاسیم کم
پیوند



فصل ۳ و ۴

شیمی چهارم

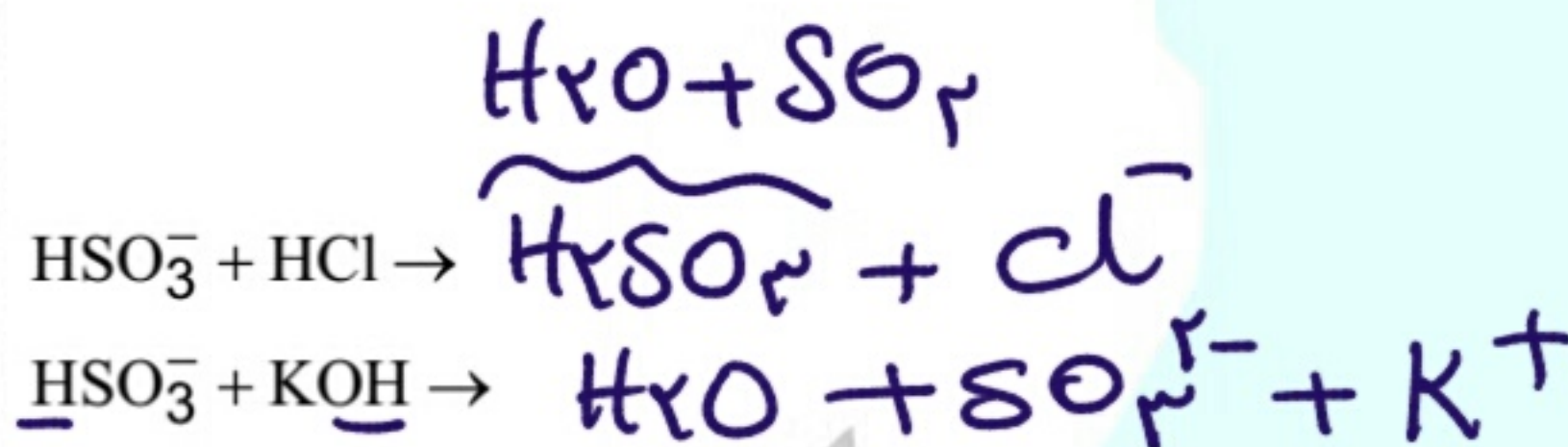


۷- هنگامی که اسید لوری - برونستد در آب حل می شود با جدا شدن پروتون و انتقال آن به آب (آنیون / کاتیون) که (باز / اسید) مزدوج است بر جای می ماند.

۸- Al_2O_3 در آب (محلول / نامحلول) است و چنانچه پودر آن را در آب بریزیم مخلوط (کدر / شفاف) به دست می آید و با اضافه کردن (اسید / باز) شفاف می شود و انحلال آن در اسید و باز (فیزیکی / شیمیایی) است.

۹- آمفوترها مطابق مدل (آرنیوس / لوری - برونستد) تعریف می شوند

۱۰- محصول دو واکنش زیر را بنویسید:



۱۱- واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow$ برای تولید (گاز / گرد) (سفید / بی رنگ) (آمونیم کلرید / نشام) است که دارای (۴۳) پیوند کووالانسی است و با مدل آرنیوس توجیه (می شود / نمی شود).

۱۲- سدیم دی هیدروژن فسفات یک ترکیب آمفوتر است.

۱۳- قدرت اسیدی در هالیدهای هیدروژن با (افزایش / کاهش) (طول پیوند / الکترون گاتیوی) (کاهش / افزایش) می یابد.

قدرت اسیدی: $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$

۱۴- در اسیدهای اکسیژن دار (به جز فسفر) با افزایش تعداد اکسیژن قدرت اسیدی (کاهش / افزایش) می یابد.

۱۵- قدرت اسید به دما وابسته است. ✓

۱۶- هر چه K_a بیش تر باشد اسید (قوی تر / ضعیف تر)، باز مزدوج (قوی تر / ضعیف تر) pK_a (کم تر / بیش تر) باز مزدوج (پایدار تر / ناپایدار تر) تمایل به آبیوشی باز مزدوج (بیش تر / کم تر) است.

۱۷- با توجه به قدرت های اسید و باز درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

(a) یون Cl^- نسبت به F^- تمایل بیشتری برای جذب پروتون دارد. $\text{HCl} > \text{HF}$ $\text{Cl}^- < \text{F}^-$

(b) با مولاریته یکسان، غلظت یون هیدرونیوم در محلول HF بیش تر از HNO_2 است. ✓

(c) همه اکسیدهای فلزی خاصیت بازی دارند. ✗

آهفوترها

۱- آب

۲- آمونیاک

۳- آمینو اسید

۴- $Al(OH)_3$ / Al_2O_3 / Al

۵- آنیون دارای هیدروژن حاصل از یک اسید به جز کمورد



(d) هیپوبرومواسید نسبت به هیپوکلرواسید، اسید قوی تر محسوب می شود. \times

(e) K_a با pK_a رابطه‌ی عکس دارد و یکای آن ها mol.L^{-1} است. \times

در محلول H_3PO_4 بیشترین غلظت متعلق به H_2PO_4^- -18

در محلول H_2SO_4 بیشترین غلظت را H_2O^+ و در محلول H_2CO_3 بیشترین

غلظت را $[\text{OH}^-]$ دارد.

-19 در مراحل تفکیک H_3PO_4 ، هر مرحله نسبت به مرحله قبل دارای pK_a (کمتری / بیشتری) است.

-20 یون HPO_4^{2-} باز (قویتری / ضعیفتری) نسبت به H_2PO_4^- است.

-21 پس از پایان واکنش خنثی شدن اسید و باز، pH محلول نهایی برابر ۷

است. \times

-22 با افزودن چند قطره شناساگر فنول فتالئین به محلول آمونیم کلرید، رنگ محلول تغییر نمی کند. \checkmark

-23 با حل شدن NaF در آب، غلظت یون OH^- افزایش می یابد. \checkmark

-24 NH_4NO_3 ، نمکی بازی است و فنول فتالئین در محلول آن رنگ ارغوانی دارد. \times

-25 بر اثر آبکافت NH_4^+ ، غلظت یون هیدرونیوم در آب افزایش می یابد. \checkmark

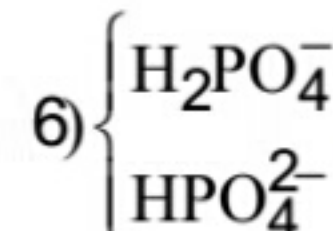
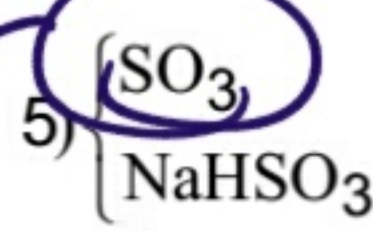
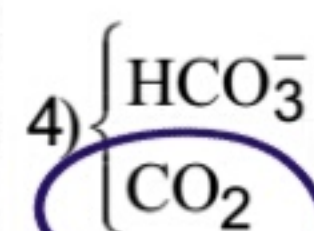
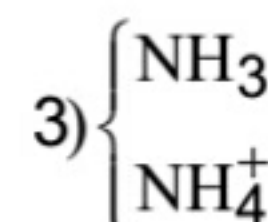
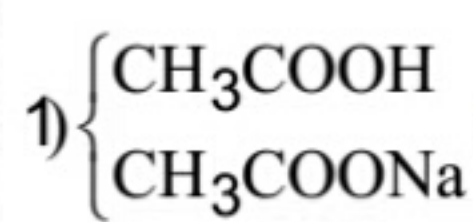
-26 سدیم استات یک نمک اسیدی است. \times

-27 محلول FeCl_3 متیل سرخ را به رنگ قرمز درمی آورد. \checkmark

-28 خون انسان دارای سامانه بافری NaHCO_3 ، H_2CO_3 می باشد که pH آن برابر

$7.35 - 7.45$ می باشد.

-29 در بین زوج های زیر بافرها را مشخص کنید:



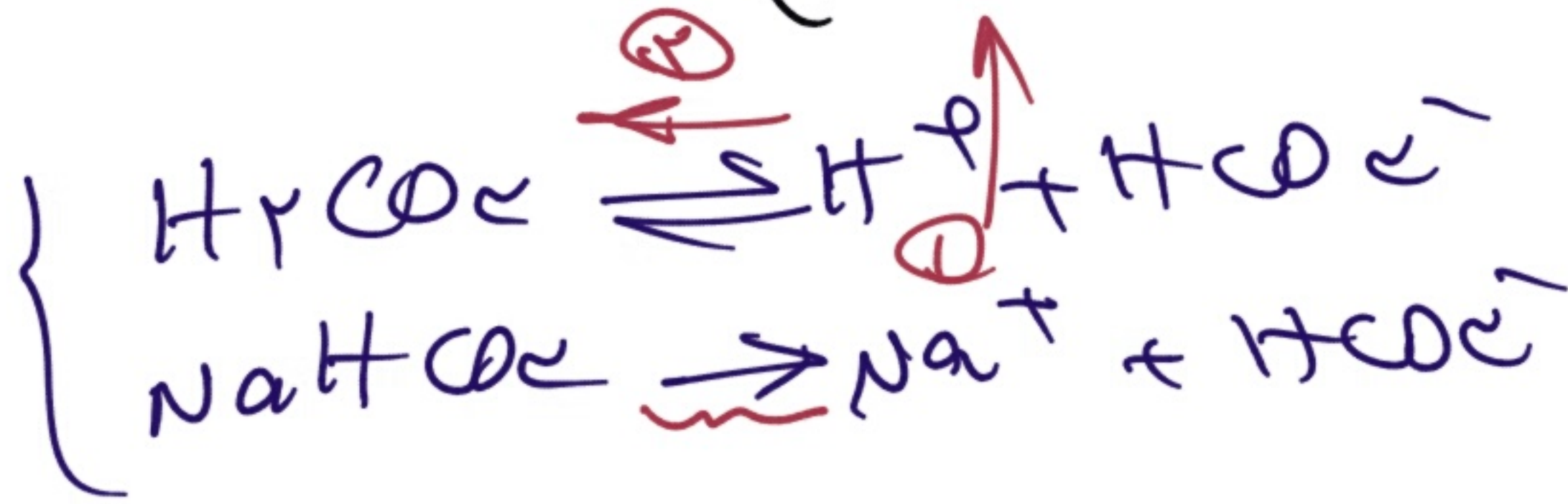
اسید ضعیف
بازم

بافر:

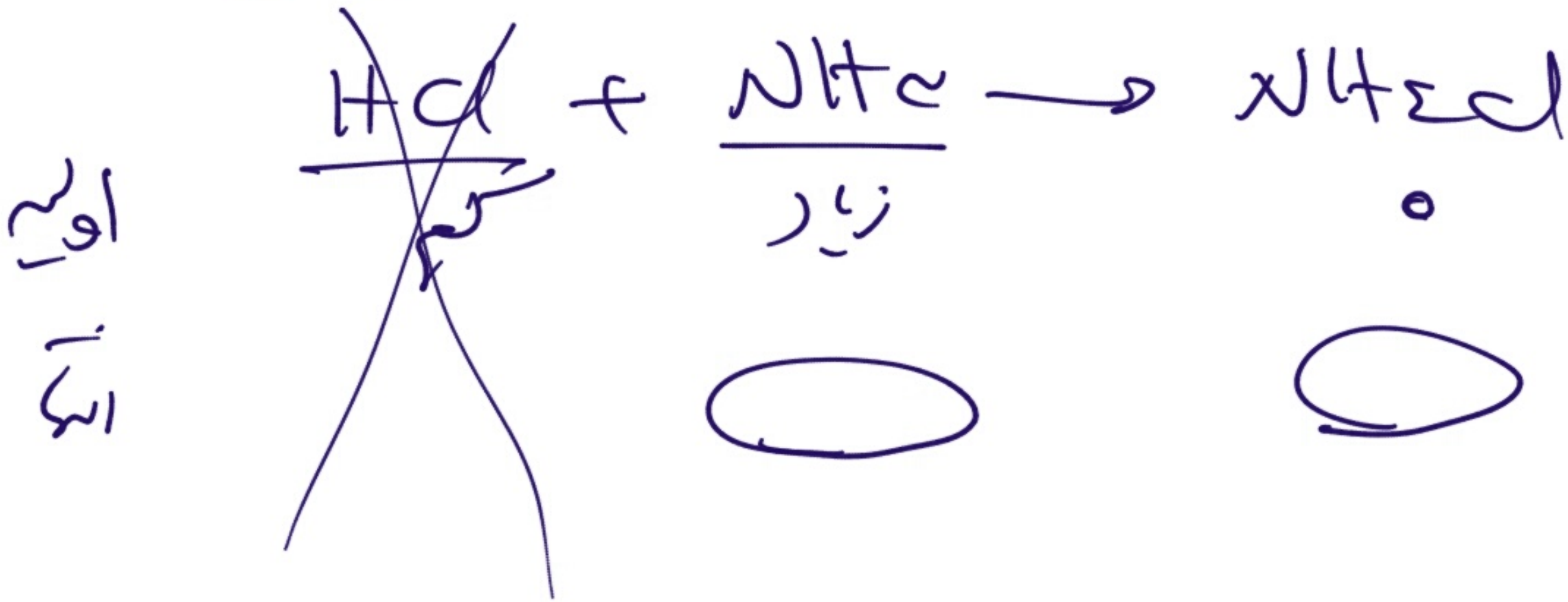
اسید رقیق

۱) باز ضعیف
گندک ناز اسید قوی

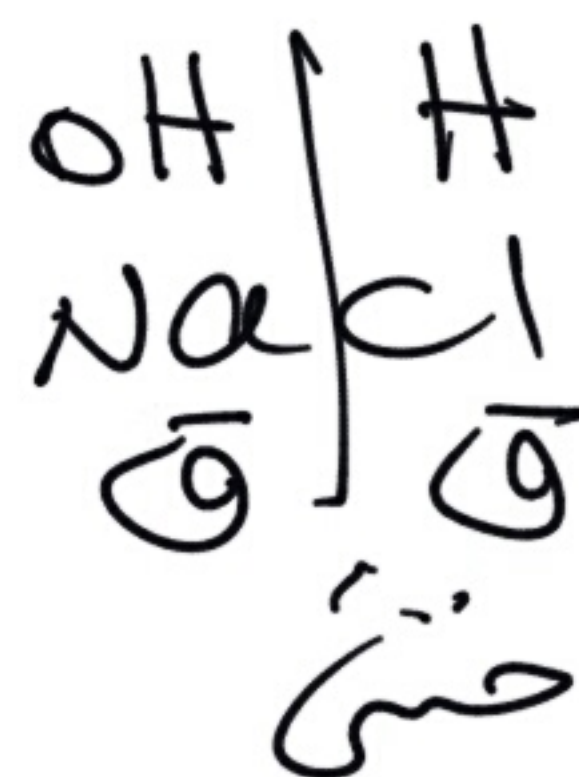
۱) اسید ضعیف
گندک آن از باز قوی



نکته: باز ضعیف + اسید قوی



یونهای مربوط به اسید و بازهای قوی را بجا نمی‌آورند.




اسید چرب: کربوکسیلوات که دارای R بنزوات
 چربی (روغن) است: استری است که از اسید چرب درست آمده
 صابون: نمک است که دارای اسید چرب است

شیمی چهارم

فرمول اسیدهای زیر را به خاطر بسپارید:

-۳۰

(a) فرمیک اسید (متانوئیک اسید)	(b) استیک اسید (اتانوئیک اسید)
HCOOH	CH_3COOH
(c) اگزالیک اسید (اتان دی آیک اسید)	(d) بنزوئیک اسید
$\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2$ HOOC-COOH	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ 

-۳۱ با افزایش شمار اتمهای کربن در مولکول کربوکسیلیک اسیدها، خاصیت اسیدی آنها کاهش / افزایش می یابد.

-۳۲ CH_3COO^- باز برونستد پایدارتری از $\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$ است. ~~X~~

-۳۳ فرمول بنزوئیک اسید $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ است و به عنوان ضد اکسایش در آب میوه ها به کار می رود. ~~X~~

-۳۴ پایداری یون CH_3COO^- از $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-$ بیشتر (کمتر) است.

-۳۵ pK_a ی CH_2ClCOOH از $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH}$ بزرگتر (کوچکتر) است.

-۳۶ CH_3COO^- در شرایط یکسان، بازی ضعیفتر از NO_3^- است. ~~X~~

-۳۷ آبکافت استرها یک واکنش آهسته / سریع و تعادلی / یک طرفه است.

-۳۸ استرهایی که به صورت غیرمجاز در عطرها به کار می روند دارای بوی مطبوع / نامطبوع هستند.

-۳۹ استرها در محیط قلیایی تولید نمک سدیم کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده می کنند. ✓

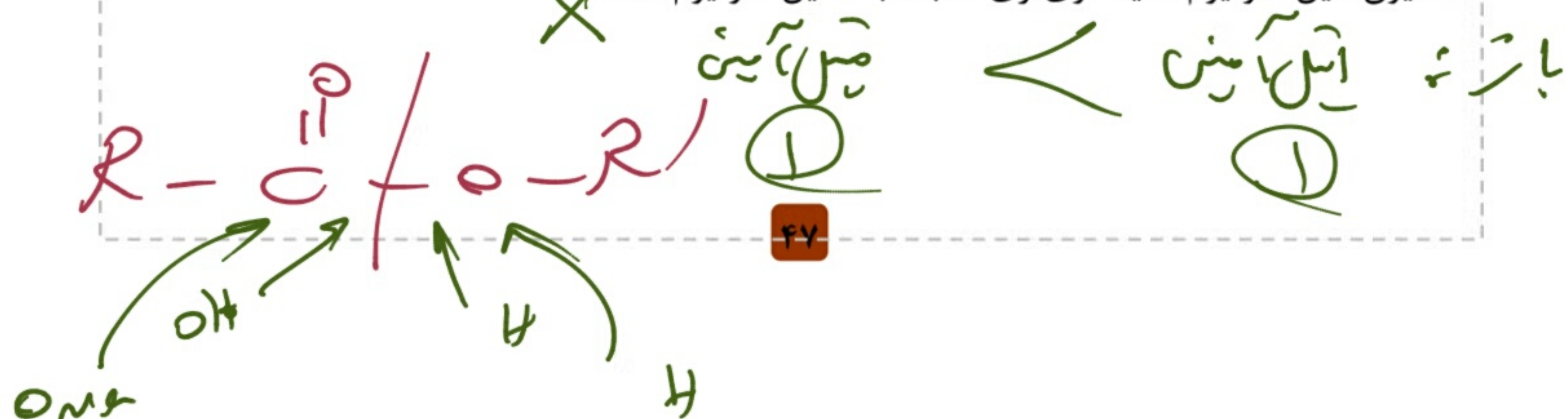
-۴۰ روغن ها و تری گلیسیریدها، اسیدهای چرب طبیعی هستند. ✓

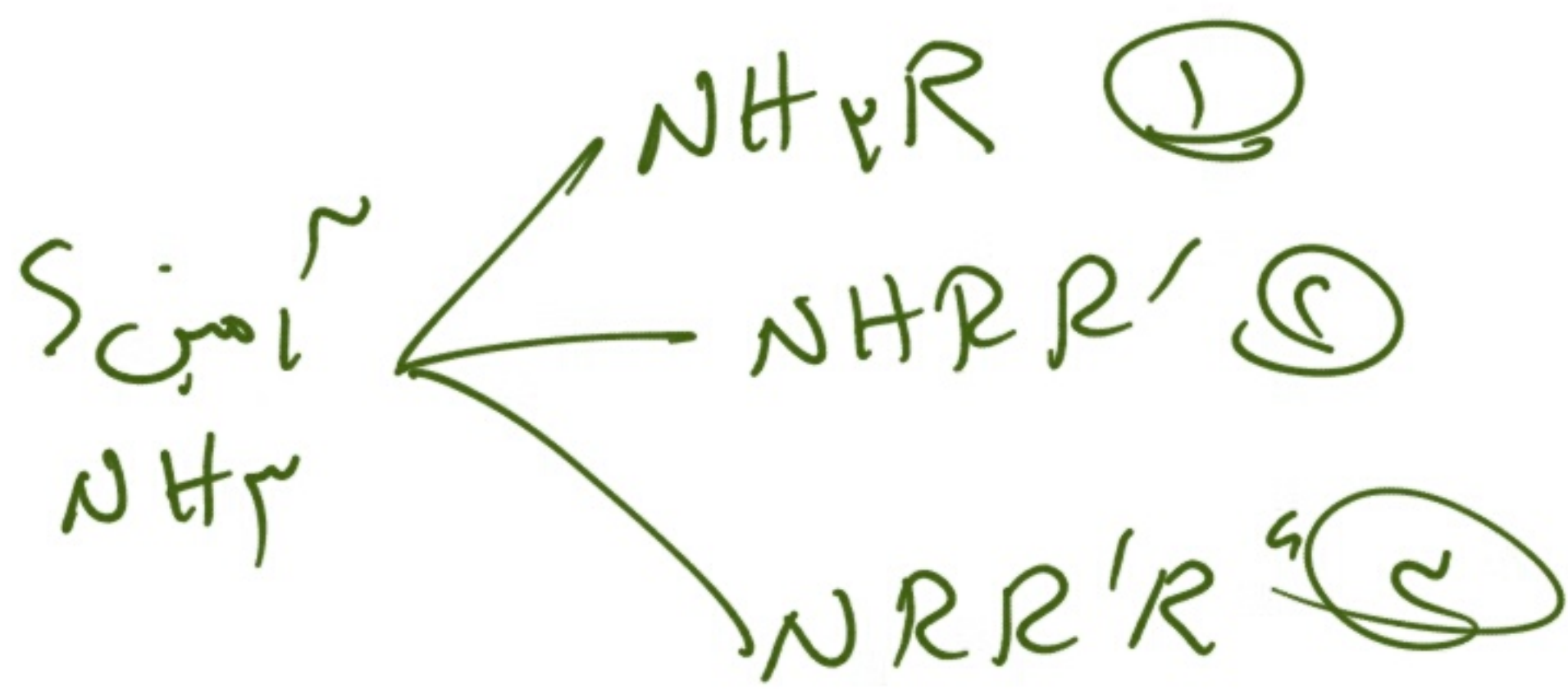
-۴۱ محلول صابون ها فنول فتالین را ارغوانی / بی رنگ می کند.

-۴۲ اتیل آمین نسبت به دی متیل آمین باز قوی تر / ضعیف تر است.

-۴۳ در دمای یکسان pK_b تری متیل آمین بیشتر (کمتر) از دی متیل آمین است.

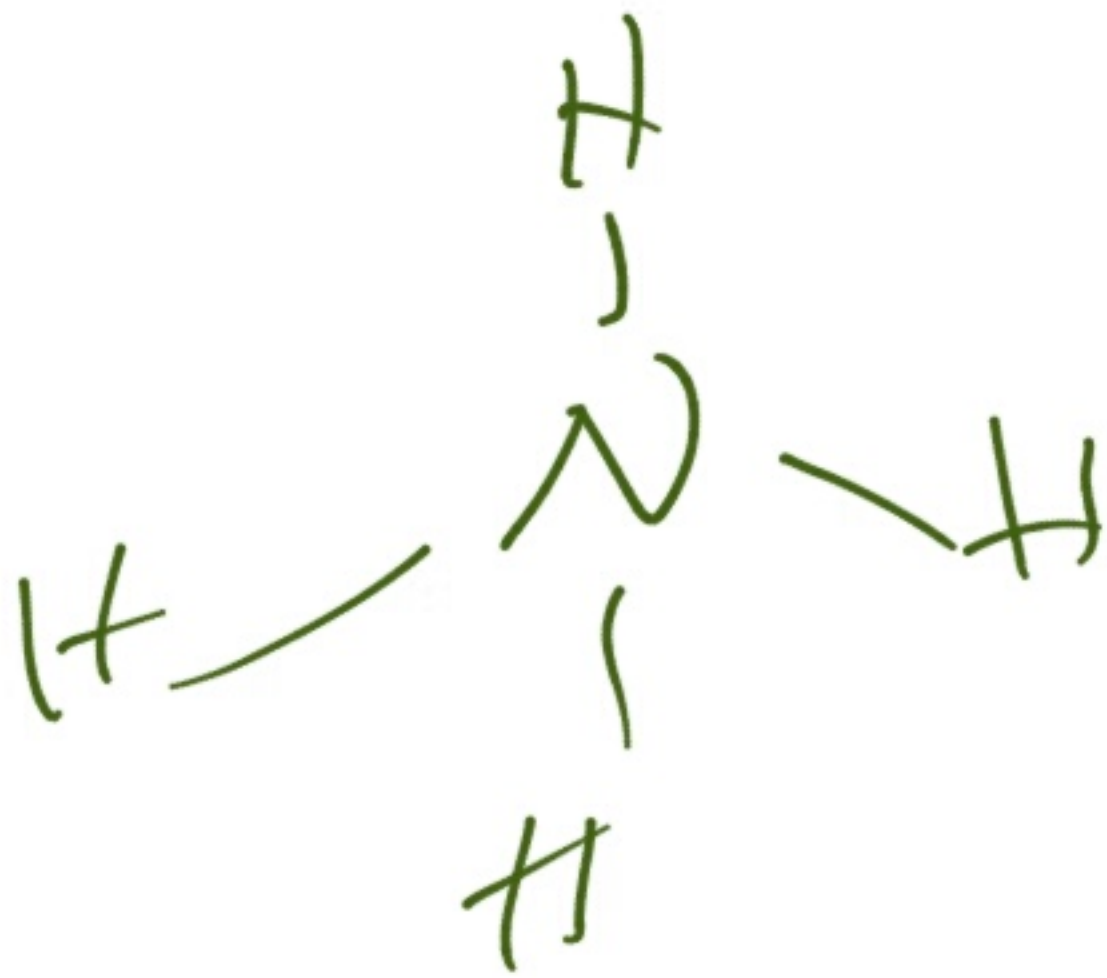
-۴۴ یون اتیل آمونیوم اسید قوی تری نسبت به متیل آمونیوم است. ~~X~~





$\text{NH}_2 > 3 > 1 > 2$: فاعل را بر حسب مرتبه
 هر چه کربن کمتر باز عود کند : فاعل بیشتر بود
 کربن بر حسب اعداد

اگر آمین H^+ (شماره) کمتر نباشد اول اول و سیزدهم و سیزدهم





دکتر مصطفی راد

شیمی چهارم

۴۵- فرمول اتیل آمونیوم به صورت $(\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+ / \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2)$ و فرمول دی متیل آمونیوم به صورت $((\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+ / (\text{CH}_3)_2\text{NH})$ است.

۴۶- فرمول همگانی آلفا آمینواسیدها به صورت $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(\text{R})-\text{COOH}$ است.

۴۷- گلی سین آمینواسیدی (جامد/مایع) است.

۴۸- ساده ترین آمینواسید گلی سین با فرمول $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ است.

۴۹- آمینواسیدها دارای خواص آمفوتری اند.

۵۰- pH تقریبی محلول 0.1 mol/L اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-5}$ کدام است؟ (ریاضی ۹۱)

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a M} = \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}} = 10^{-3}$$

$\text{pH} = 3$

۵۱- pH محلول 0.2 mol/L اسید ضعیف HA که $\text{p}K_a$ آن برابر ۱ است، کدام است؟ (تجربی ۹۱)

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a M (1-\alpha)} = \sqrt{10^{-1} \times 0.2 (1-\alpha)} = 0.1 \quad \text{pH} = 1$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow 0.1 = \frac{0.2\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 0.1(1-\alpha) = 0.2\alpha^2 \Rightarrow 0.1 - 0.1\alpha = 0.2\alpha^2 \Rightarrow 2\alpha^2 + 0.1\alpha - 0.1 = 0$$

۵۲- اگر درصد تفکیک یونی یک اسید ضعیف (HA) در محلولی از آب با $\text{pH} = 4/7$ برابر ۱ درصد

باشد، ۱۰۰ میلی لیتر از آن شامل چند مول است؟ (تجربی خارج ۸۸)

$$\frac{2 \times 10^{-5}}{10^{-2}} = 2 \times 10^{-3} \quad \text{pH} = 4/7 \Rightarrow 10^{-4.7} = 10^{-5} \times 10^{-0.7} = 2 \times 10^{-5}$$

$$2 \times 10^{-5} \times 0.1 = 2 \times 10^{-6}$$

۵۳- به تقریب چند گرم از باز ضعیف BOH(s) ($M = 80 \text{ g/mol}$) با درصد تفکیک ۲٪ باید به ۲۵۰ ml آب

اضافه شود تا محلولی با $\text{pH} = 11$ به دست آید؟ (ریاضی ۹۳)

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10} \quad \frac{10^{-3}}{2 \times 10^{-2}} = \frac{1}{20} \quad \text{pH} = 11$$

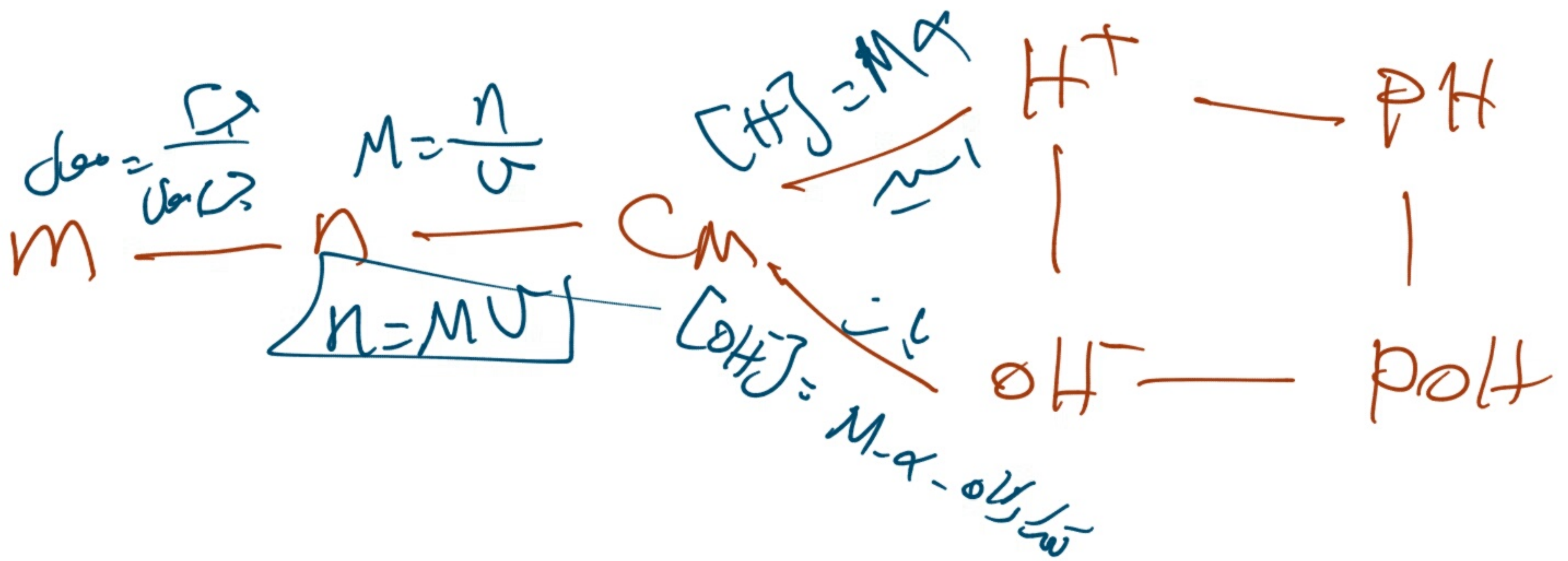
$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{10} \times 80 = 8$$

۴۸

آمونیاک
↓
محلول
↓
جامد
↓
محلول
↓
یونی
↓
آمونیاک
↓
آمونیاک

۱) یک معادله



$$[H^+] = \sqrt{K_a M (1 - \alpha)}$$

$$K_a = \frac{M\alpha}{1 - \alpha}$$

$$K_b, K_a \leftarrow \text{خواه در دالده}$$

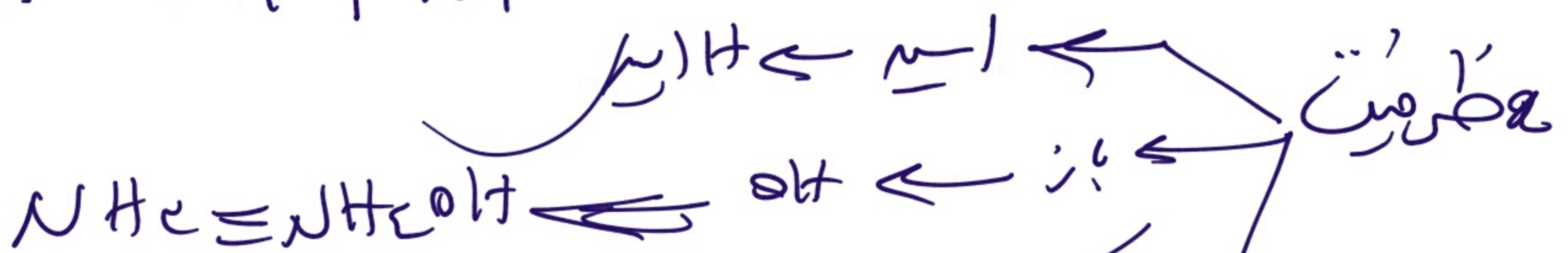
$$\alpha < 0.05$$

$$K_a < 10^{-4}$$

$$(1 - \alpha)$$

۲) موازنه باریم \leftarrow حفظ باریم

$$M_1 V_1 x_1 = M_2 V_2 x_2$$



توازن \times حفظ بار

$$\frac{M_1 V_1 x_1}{V_1 + V_2} = \frac{M_2 V_2 x_2}{V_1 + V_2}$$

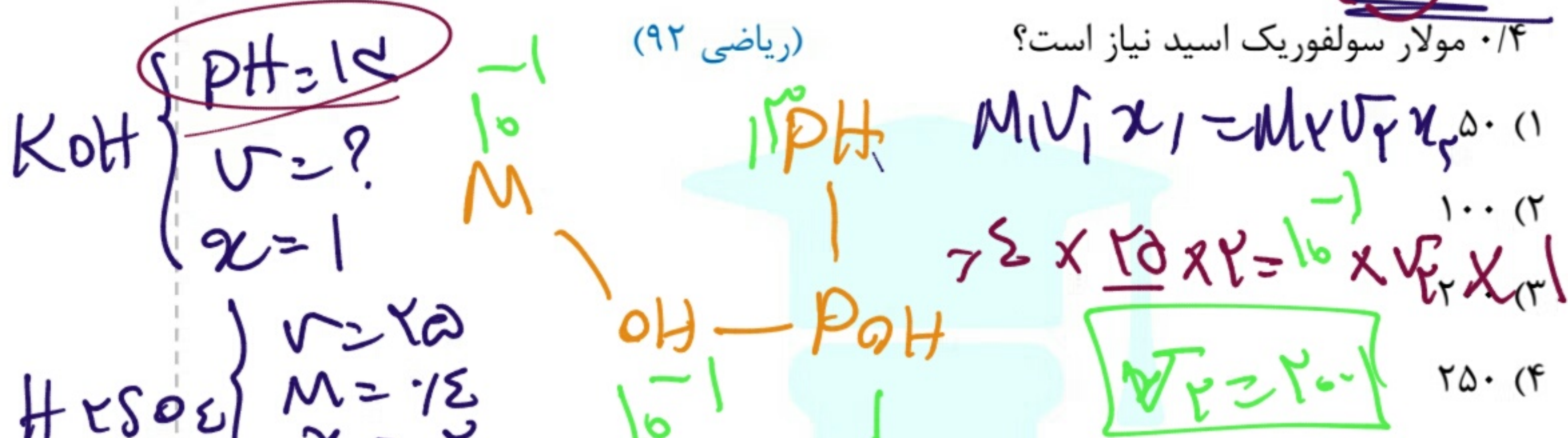
$$[H^+]$$

$$[OH^-]$$

۴ (۳)

۸ (۴)

۵۴- چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 13$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی لیتر محلول 0.4 مولار سولفوریک اسید نیاز است؟ (ریاضی ۹۲)



۵۵- دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید 0.1 مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید

(ریاضی ۹۳) $pH = 5$ $pH = 2$ $M = 56 g \cdot mol^{-1}$ به تقریب ۲ برابر می شود؟

$\frac{M_1 V_1 x_1 - M_2 V_2 x_2}{V_1 + V_2} = \frac{0.1 \times 2 \times 1 - 0.1 \times 2 \times 2}{2}$ (۱)
 0.155 (۲)
 $1/100$ (۳)

$1/11$ (۴)
 $0.2 - 0.002 = 0.198 mol \times 56 \approx 11.1$

۵۶- بر اثر حل شدن چند مول از یک اسید HA که pK_a آن برابر صفر است، در یک لیتر آب مقطر،

pH محلول به صفر می رسد؟ (تجربی ۹۳)

$K_a = 1$ $[H^+] = \sqrt{K_a M(1-\alpha)} \Rightarrow 1 = M(1-\alpha)$ (۱)
 $[H^+] = 1$ $1 = M - M\alpha \rightarrow M = 2$ (۲)
 $K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$ (۳)
 4 (۴)

۵۷- اگر 0.8 گرم سود را به 100 میلی لیتر محلول 0.1 مولار هیدروکلریک اسید اضافه کنیم pH

محلول حاصل کدام است و چند مول فراورده یونی تشکیل میشود؟ $NaOH = 40$ (تجربی ۹۴)

$\frac{M_1 V_1 x_1 - M_2 V_2 x_2}{V_1 + V_2} = \frac{0.1 \times 4 - 0.1 \times 2 \times 4}{0.1 + 0.4} = \frac{0.1 \times 1.2}{0.5} = 0.2$ (۱)
 0.2 (۲)
 $0.1, 1.3$ (۳)
 $0.2, 1.3$ (۴)

$0.1 \times 0.1 \times 1 - \frac{0.2}{0.5} \times 1 = 0.1$
 0.1
 $0.1 = [OH^-]$
 $pOH = 1$
 $pH = 13$

$pOH = 1$
 $pH = 13$

$$\text{Ba}(\text{OH})_2 \begin{cases} V = 1. \text{ ml} \\ M = 0.10 \\ n = 2 \end{cases}$$

$$\frac{1.2 \quad 1.0}{\cancel{0.1 \times 1.0 \times 1} \rightarrow \cancel{0.1 \times 1.0 \times 1}} \\ \hline 1.00$$

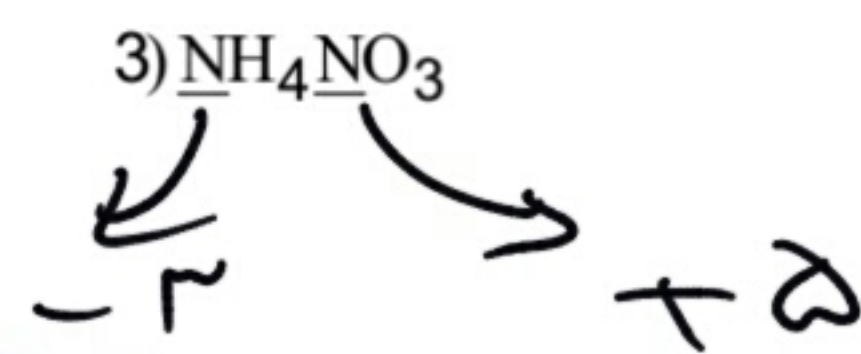
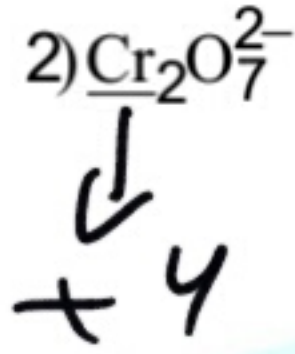
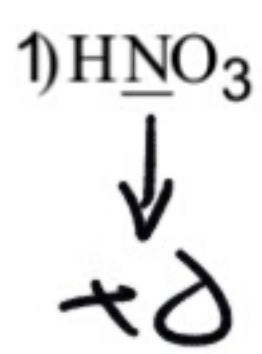
$$\text{HCl} \begin{cases} V = 2. \\ M = 0.1 \\ n = 1 \end{cases}$$

$$[\text{H}^+] = 0.1$$

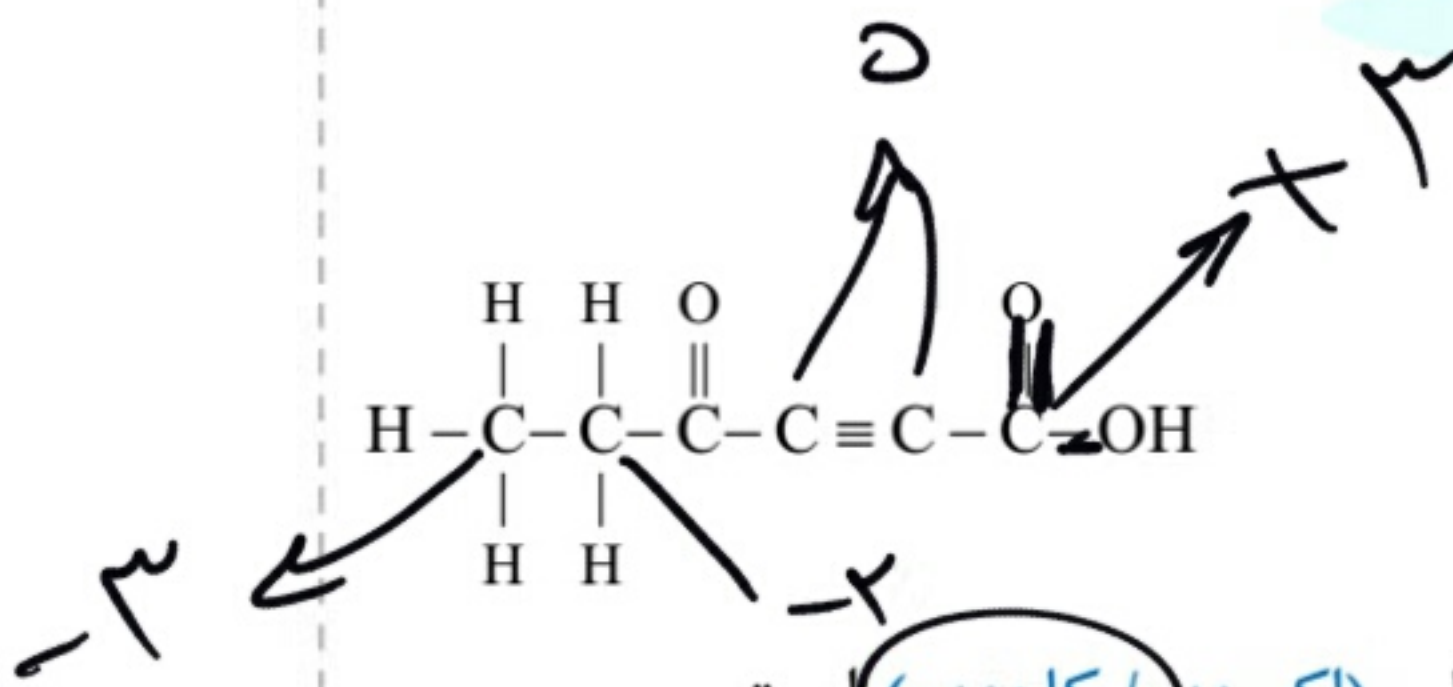
$$\text{pH} = -\left(\log \frac{1}{2} + \log \frac{1}{1}\right) = 1.12$$

الکترو شیمی

۵۸- در ترکیب‌های زیر عدد اکسایش عنصری که زیر آن خط کشیده شده را پیدا کنید:



۵۹- عدد اکسایش کربن را در ترکیب زیر حساب کنید:



۶۰- عنصری که در کوچک‌ترین عدد اکسایش خود است همواره (اکسنده/کاهنده) است.

کوچک‌ترین عدد اکسایش: H_2
بزرگ‌ترین عدد اکسایش: F_2

۶۱- واکنشی با بقیه‌ی واکنش‌های اکسایش کاهش متفاوت است که

۶۲- الکتروستاتیک استاندارد هیدروژن از جنس پلاتین است.

۶۳- پتانسیل الکتروستاتیک استاندارد هیدروژن در دمای برابر صفر است.

۶۴- در SHE می‌توان از HF با غلظت ۵ مولار و درصد تفکیک یونی ۲۰٪ استفاده کرد.

۶۵- در SHE می‌توان از اسیدهای قوی تک پروتونه با $\text{pH} = 0$ استفاده کرد.

۶۶- بر طبق قرارداد پتانسیل الکتروستاتیک استاندارد را به صورت (کاهش/افزایش) بیان کرد.

۶۷- در سلول الکتروشیمیایی $\text{Zn} - \text{Cu}$ به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- نیم واکنش اکسایش



- قطب مثبت



- کاتد

- در مدار بیرونی جهت حرکت الکترون‌ها از



- پل نمکی (رسانای یونی/رسانای الکترونی) است.

- وزن تیغه (Cu/Zn) افزایش می‌یابد.

کاتد
لغت
اهش
ایون

$$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$$

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

بغ واقتن

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$$

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$$

بغ واقتن

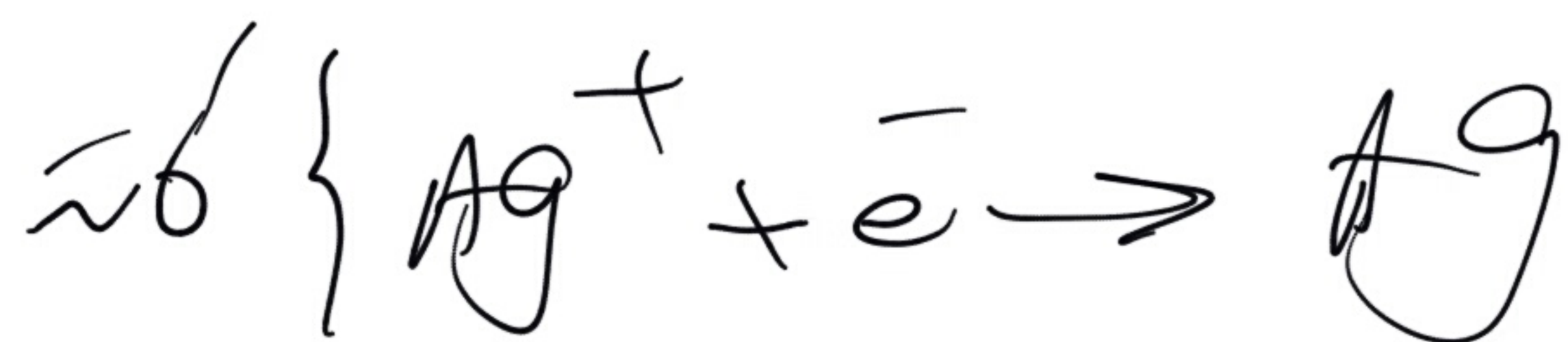
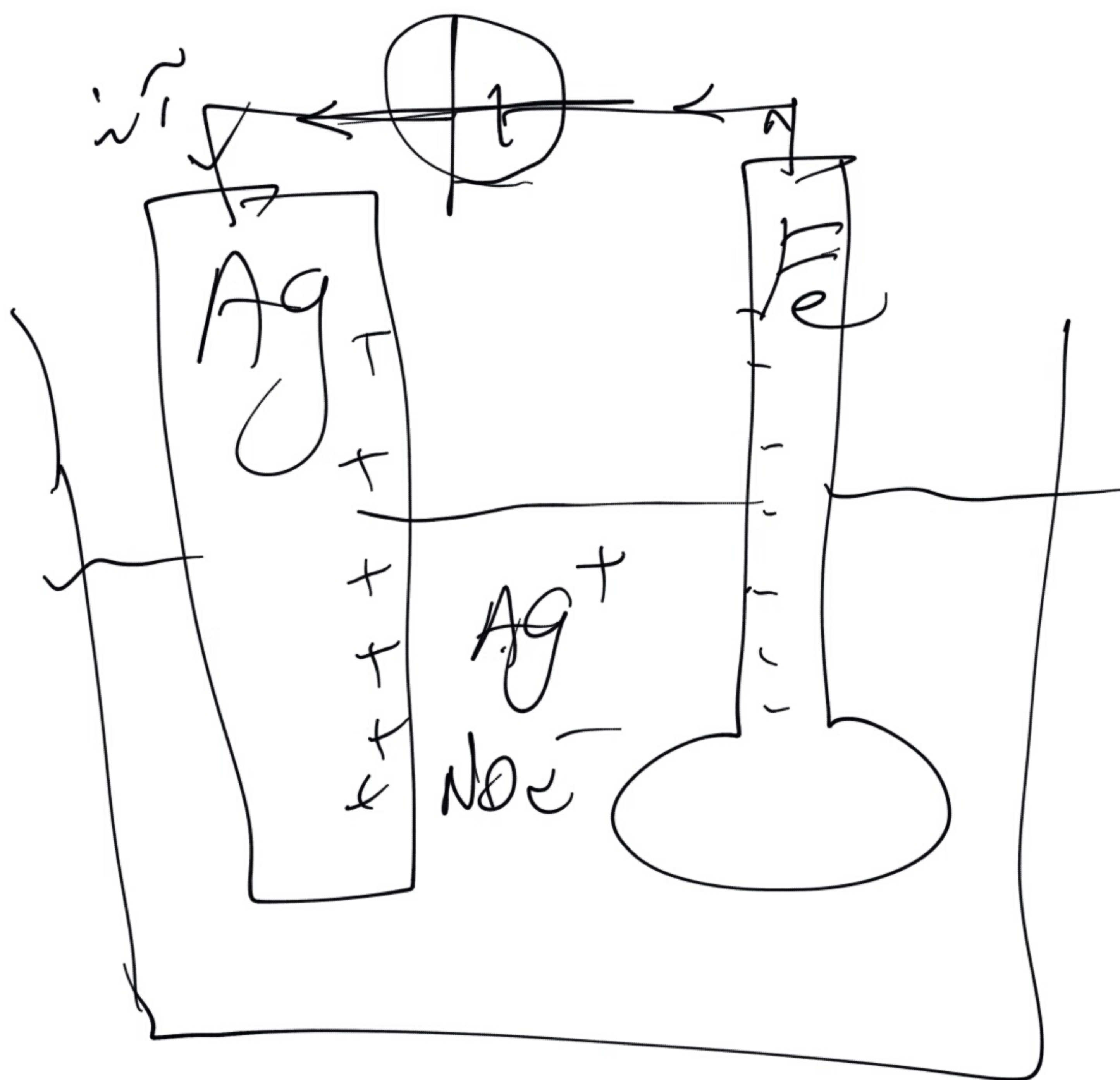
لاهند

الند

کاتد
بافت

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$$

1- کاتد من گریه افاء، Al و Mn
 2- کاتد من گریه افاء، I⁻، Br⁻ و Cl⁻
 3- کاتد من گریه افاء، H⁺ و H₂O



Fe³⁺ از Ag اکسیدتر است.

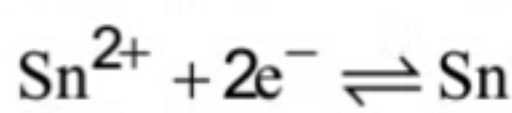
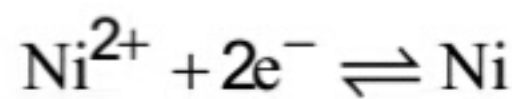
شیمی چهارم



فصل ۴ و ۵

ZA
SHE
Cu

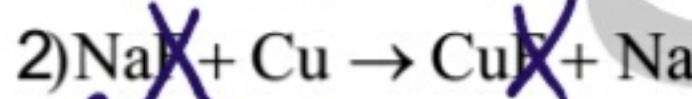
- اگر به جای الکترود Zn، الکترود SHE قرار دهیم با گذشت زمان pH افزایش می یابد. ~~X~~
- در الکترود هیدروژن از سمت رسانای الکترونی به رسانای یونی الکترون داده می شود. ~~X~~
- اگر به جای SHE از الکترود Al استفاده کنیم ولتاژ سلول (افزایش/کاهش) می یابد.
- در سلول Cu - Al با گذشت زمان رنگ آبی محلول Cu^{2+} شروع به پررنگ شدن می کند. ~~X~~
- ۶۸- با توجه به دو واکنش زیر کاهنده ترین ماده Ni^0 و اکسندترین Sn^{2+} است.



۶۹- نیروی الکتروموتوری (بیشترین/کمترین) ولتاژی است که سلول تولید می کند و از کم کردن E^0

(کاتد/آند) از E^0 (کاتد/آند) به دست می آید. $E_{کاتد} - E_{آند} = E_{سلول}$

۷۰- کدام واکنش انجام می شود؟



۷۱- فلز X با محلول کات کبود واکنش می دهد و محلول $NiCl_2$ را می توان در آن نگهداری کرد پس

X از Cu (کاهنده تر/اکسندتر) و از Ni (کاهنده تر/اکسندتر) است.

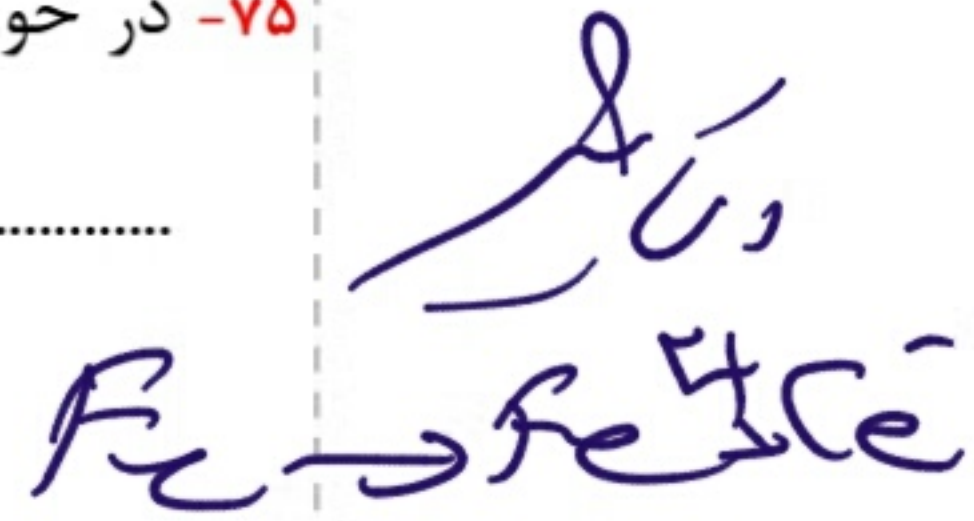
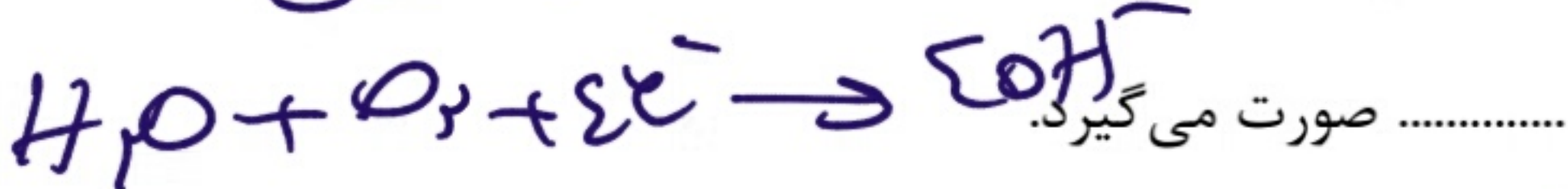
۷۲- در سلول سوختی که یک سلول نوع (اول/دوم) است جنس کاتد و آند (گرافیت متخلخل/

گرافیت متراکم) و در آن یک سوخت (گازی/جامد) به (سرعت/آرامی) اکسید می شود/کاهش می یابد).

۷۳- سلول سوختی (CH_4/H_2) خطرناک است ولی سلول (CH_4/H_2) ارزان تر ولی آلوده کننده است.

۷۴- از سلول سوختی در تهیه ی آب و برق استفاده می شود.

۷۵- در خوردگی آهن در پایگاه کاتدی واکنش و در پایگاه آندی واکنش





۷۶- در فرآیند خوردگی آهن قطره‌ی آب نقش رطوبتی یونی دارد و اکسیدهای نافلزی

مانند CO_2 و SO_2 سرعت خوردگی را زیاد می‌دهند.

۷۷- در حفاظت کاتدی فلزی با E^0 (کمتر / بیش تر) مانند (Sn / Zn) را به آهن وصل می‌کنیم.

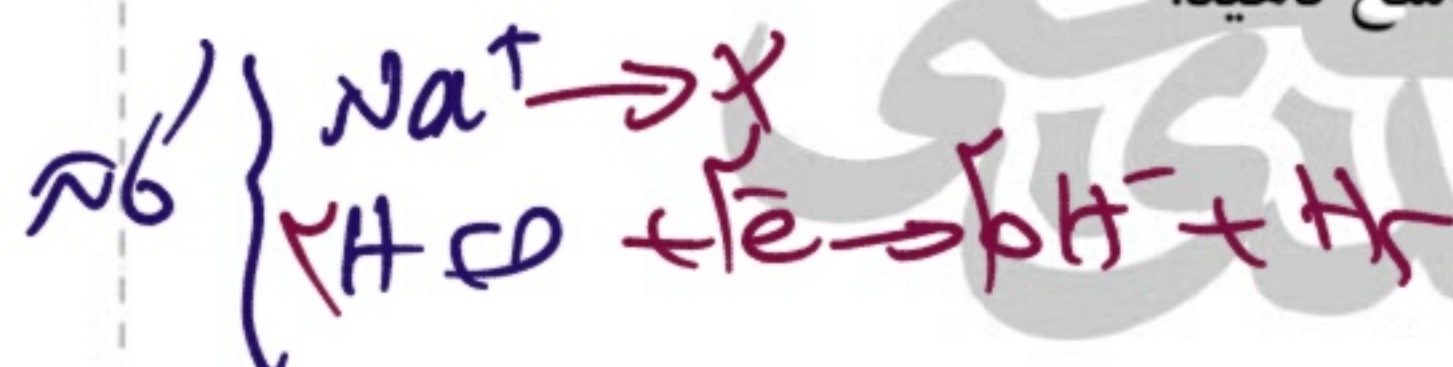
۷۸- در آهن سفید پس از خراشیدگی یون (Zn^{2+} / Fe^{2+}) تولید شده و در حلی یون (Sn^{2+} / Fe^{2+}) تولید شود.

۷۹- در آهن سفید (Zn / Fe) نقش کاتد را دارد و (کاهش پیدا می‌کند / اکسید می‌شود).

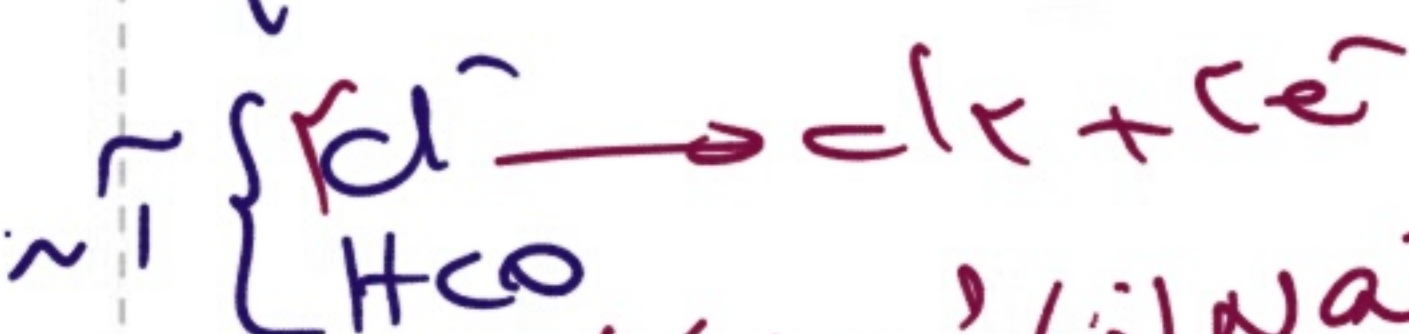
۸۰- در سلول‌های الکترولیتی الکترون‌ها از (کاتد / آند) یعنی از قطب (منفی / مثبت) به قطب (منفی / مثبت) می‌روند.

۸۱- در سلول دانهز $NaCl(l)$ / $Cl_2(g)$ تهیه می‌شود و در آن از برقکافت $(NaCl(l))$ / غلیظ $(NaCl)$ استفاده می‌شود و کمک ذوب در این سلول $CaCl_2$ است.

۸۲- با توجه به برقکافت $NaCl$ غلیظ به سوالات زیر پاسخ دهید:



- واکنش کاتدی و آندی چیست؟



- pH محیط چه تغییری می‌کند؟

- غلظت اجزاء چه تغییری می‌کند؟
غلظت Na^+ افزایش پیدا می‌کند

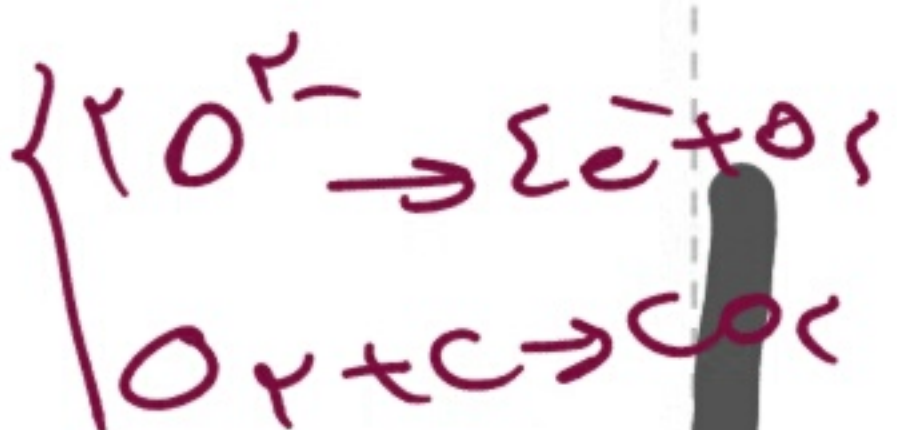
۸۳- با توجه به سلول هال به سوالات زیر پاسخ دهید.

- جنس کاتد و آند؟
کرومیت

- واکنش کاتدی و آندی؟



* - واکنش کلی؟



۸۴- به نکات آبداری دقت کنید:

۸۵- جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزویک اسید با عدد اکسایش کدام عنصر

(تجربی ۹۴)

در ترکیب داده شده برابر است؟



$$7C + 6 - 2 = 0$$

$$7C = -4$$

۱) S در پتاسیم سولفید

۲) C در فرمالدهید

۳) N در نیتریک اسید

۴) Cl در پتاسیم کلرات