

۱۵ شهریور
* بخش اول: در واکنش ذی شیمیایی واکنش کوهدی *

لایه اول

لایه اول از فلز $\frac{50}{100}$ بر فراز قطب جنوب در لایه استراتوسفر تخریب شده است

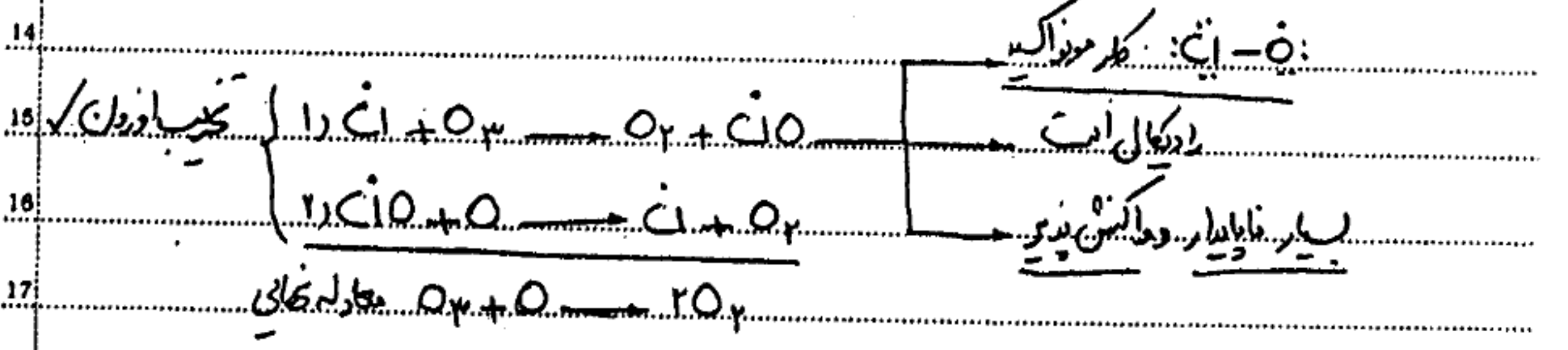
* عامل اصلی تخریب لایه اول از فلز اتم ذی حاصل از ^{20}F و ^{18}O تشکیل از فلز ^{18}O و ^{16}O فرود

شکسته شدن CFC ها از طریق فرود ذرات ذی فواید کمی باشد

رادیکال ه اتم یا روهی از اتم ذی که در لایه یا چند لایه است آزاد یا منفرد هستند

رادیکال ذی بار فعال و واکنش پذیرند زیرا به آرایش هتایی پایدار (الت) نرسیده اند

ا ب: CF_2Cl_2 ا ب: CF_2Cl_2 ا ب: CF_2Cl_2



ClO اکسیدان اتمی مورد نیاز برای تولید O_3 را از بین می برد. هر رادیکال Cl می تواند O_3 را مولکول O_2 و O تبدیل کند

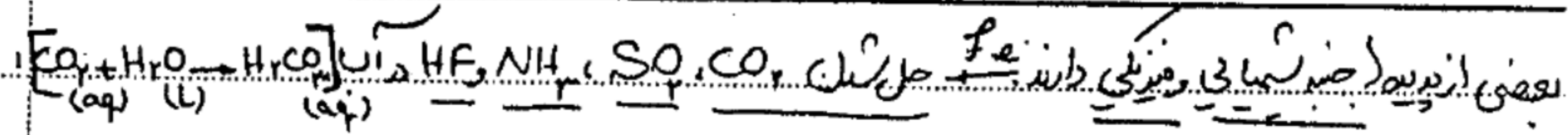
حد و ابرها گذر ای که ابتدا تولید و سپس مصرف می شود (ClO)

کاتالیزگر گذر ای که ابتدا مصرف و سپس تولید می شود (Cl)

جنبه درسی شیمی (۳)

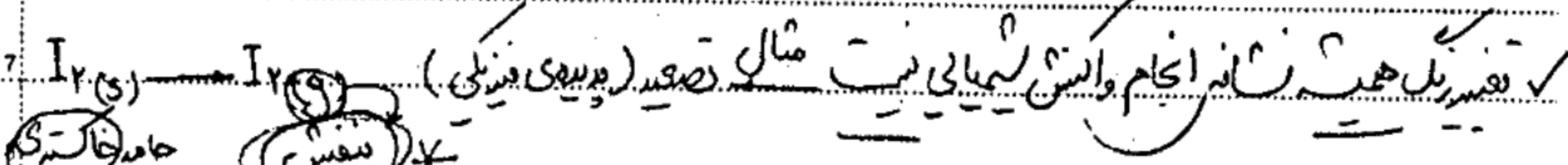
اصول زیاده و کمی

Subject:
Year: Month: Day: ()

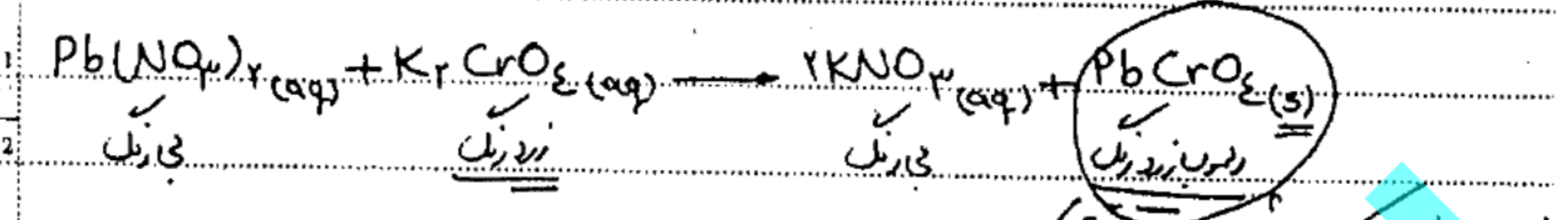


قوانین برتولت و شانه انجام واکنش شیمیایی

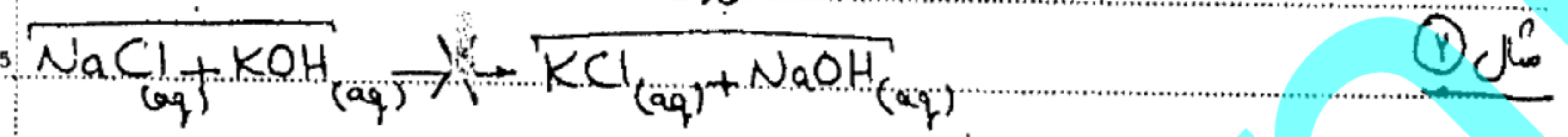
۱. شکل آب ۲. شکل رسوب ۳. آزاد شدن گاز ۴. تغییر رنگ (بدون تغییر در مواد) برای انجام واکنش



مثال ۱: در آب روم + پتاسیم رومات + پتاسیم رومات + رب (III) نیترات



شانه انجام واکنش شیمیایی = شکل رسوب



واکنش بلا انجام نمی شود زیرا شانه انجام واکنش شیمیایی را ندارد

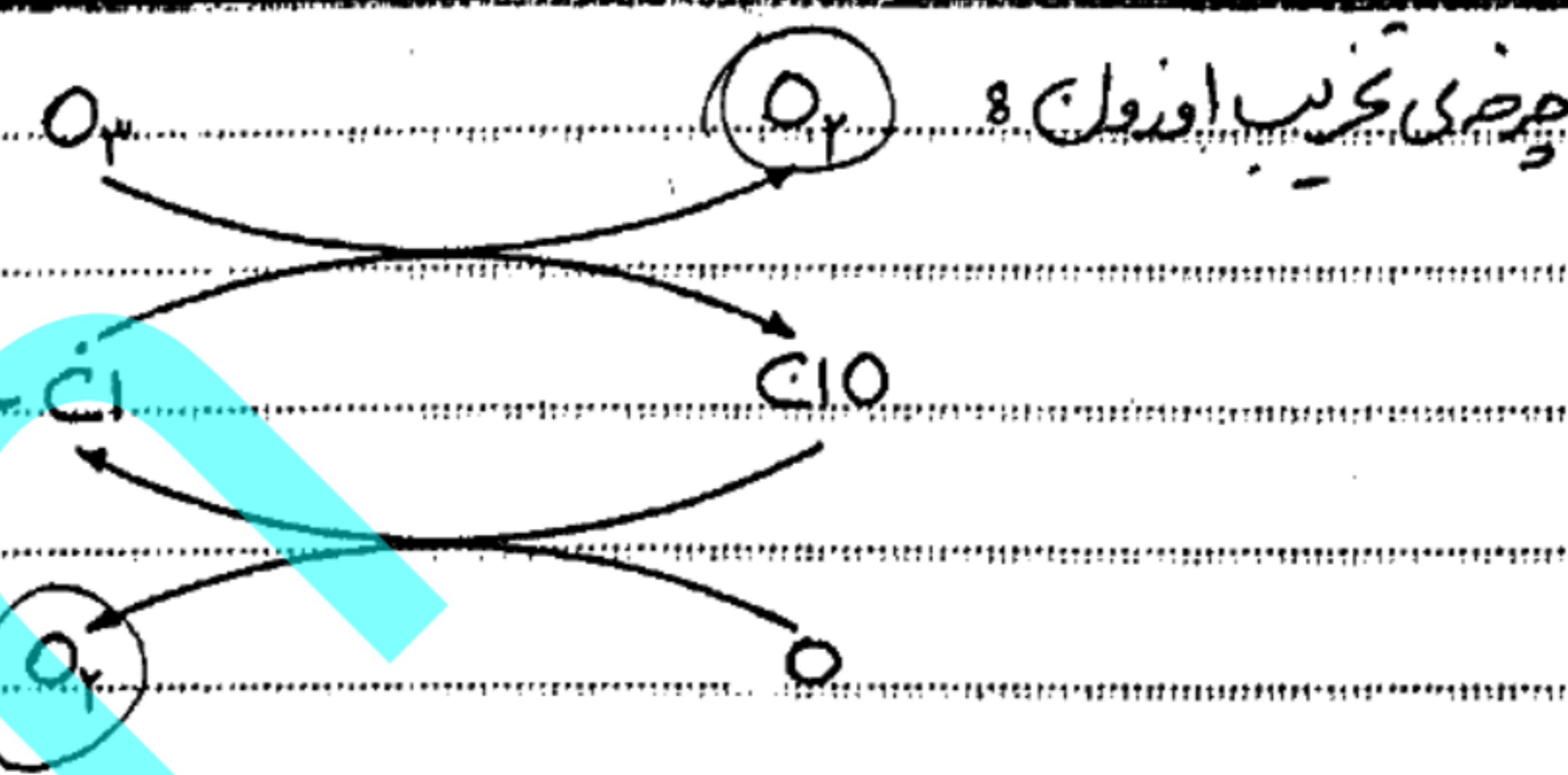
معادلات شیمیایی: ۱. نوشتاری: فقط نام مواد واکنش دهنده و فرآورده ذکر می شود [همچون نم نم نم نم] + بریم

۲. نمادی: نشان دهنده I و II فرمول شیمیایی مواد واکنش دهنده و فرآورده

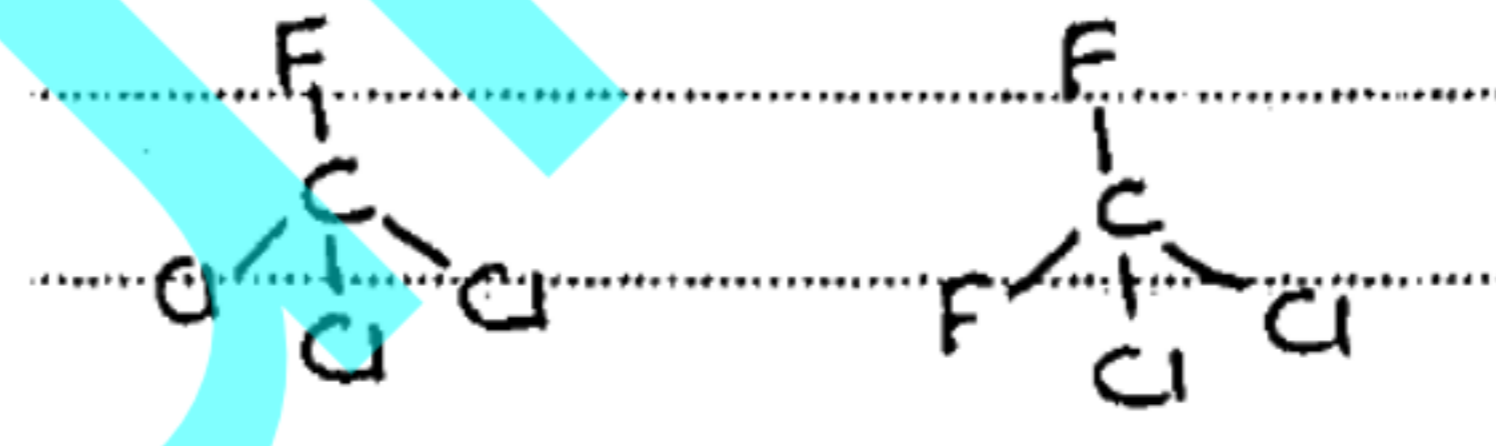
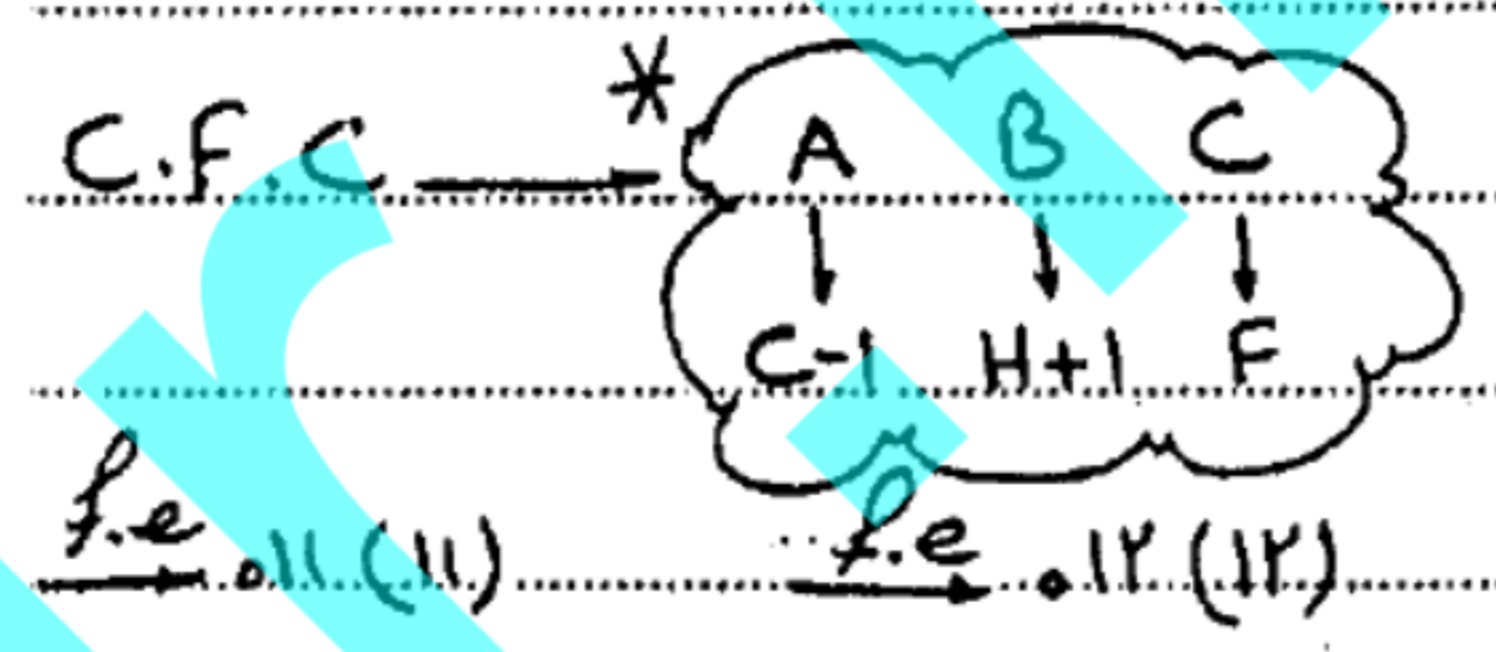
III - خراب استوکیومتری مواد واکنش دهنده و فرآورده

(sol = گلوله غیر آبی)

Subject:
Year: Month: Day: ()



شماره گذاری فرمول ها



CFC ها در مودرن خنک کننده و در اسیدی (و فائده) به عنوان حامل استفاده می شوند

- خواص CFC ها: ۱. گاز بی مزه
- ۲. پایدارند
- ۳. اشتعال ناپذیرند
- ۴. غیر سمی اند
- ۵. قطبی اند
- ۶. اثر خفونی ندارند

پیوندها فیزیکی و تغییر حالت بدون تغییر ماهیت $\xrightarrow{f.e}$ حل شدن در آب - در آب شدن فلزات - تصدیف فلزات

پیوندها شیمیایی و با تغییر ساختار و ماهیت ماده همراه است $\xrightarrow{f.e}$ خنک کردن آب و باز سوزن در سوزن سوزن جفم غذا
نفس - حل شدن فلزات فلزایی در آب

Subject: ...
Year: ... Month: ... Day: ...

کیمیائی ازواج اکسیجن را فیزیکی به انرژی فعال سازی ندارد.

۱. $2Cl \xrightarrow{\text{انرژی}} Cl_2$ (مطلوب) $Cl_2 \xrightarrow{\text{انرژی}} 2Cl$

۲. $Cl + Cl \rightarrow Cl_2$ بیشتر واکنش

۳. خواص مولار به روش واریسی ۸، ابتدا ترکیبی که تعداد عناصر آن بیشتر است و به آن ترکیب پیچیده می‌گویند.

۴. انتخاب می‌کنیم ۲ مولار را از عنصری در ترکیب پیچیده آغاز می‌کنیم که تعداد آن بیشتر باشد و به عبارت دیگر این عنصر O یا H باشد.

۵. سعی می‌کنیم ابتدا فلز پس نماند و راه H و در نهایت O را مولار می‌کنیم.

۶. در خارج از این مانند NO_3^- و SO_4^{2-} و PO_4^{3-} را یک واحد در نظر می‌گیریم. سعی می‌کنیم از ضرایب کبری استفاده کنیم و زیاده را با ضرایب تغییر دهیم.

۷. از هر کجا که ضرایب را اعمال می‌کنیم ادامه مولار را برای کبری می‌کنیم.

۸. سعی می‌کنیم مولار را از عنصری شروع کنیم که در هر طرف فقط یک ترکیب باشد. از عنصری به حالت آزاد باشد (H_2, O_2, Cl_2 و ...). مولار را شروع می‌کنیم.

۹. از عنصری در یک طرف معادله در دو جا باشد مولار را با آن شروع می‌کنیم.

۱۰. اگر به ترکیب با عنصری ضرایب اعمال نکرده باشیم از سایرین آن را از ضرایب دیگر به ضرایب، در آن خودی کنیم.

۱۱. در صورت ساده کردن ضرایب حتماً باید آن را ساده کنیم.

Subject: ...
Year: ... Month: ... Day: ...

۱۲. شرایط لازم برای انجام واکنش

۱۳. $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_2_{(g)} + q$ (انرژی)

۱۴. * معادله‌ی فیزیکی هم مواردی را نشان نمی‌دهد؟

۱۵. ترتیب و جدولی احتیاط واکنش هفده

۱۶. I. ترتیب و جدولی احتیاط واکنش هفده II. حالت اینی III. شرح عملی انجام واکنش

۱۷. تعداد ذرات پیوند

۱۸. نحوه اتصال اتم به یکدیگر VI. سرعت واکنش

۱۹. * شرایط لازم برای انجام واکنش را بر روی شکل می‌نویسیم

۲۰. دمای که واکنش در آن انجام می‌گیرد $2500^\circ C$ کاتالیزگر مورد استفاده در واکنش Pt و $500^\circ C$ را ؟

۲۱. واکنش هفده که باید گرم شوند Δ (۴) فشاری که واکنش در آن انجام می‌گیرد $31.00 atm$

۲۲. $N_2O_4 + q \rightarrow 2NO_2$ واکنش در حالت

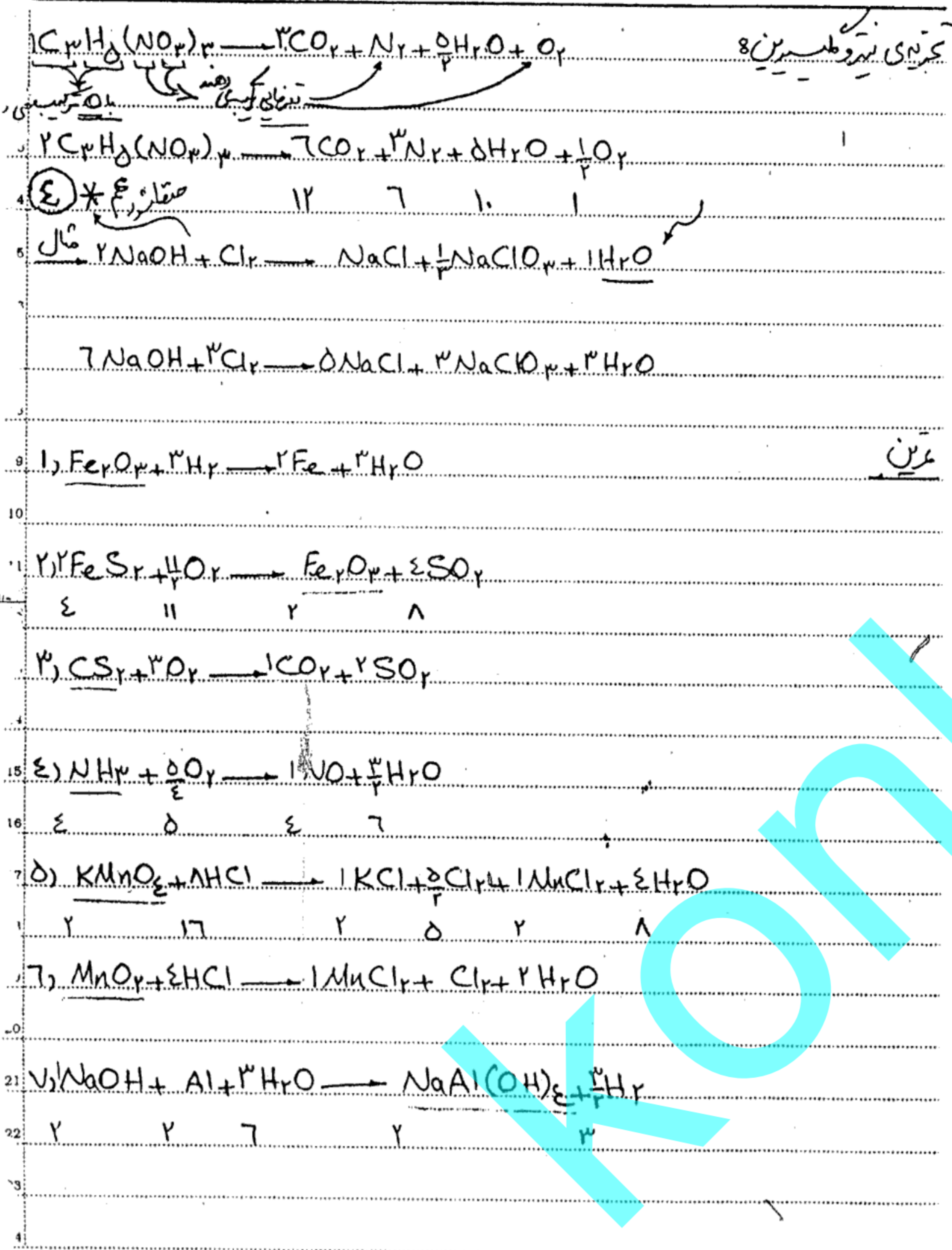
۲۳. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + q$ واکنش در حالت

۲۴. انرژی فعال سازی (انرژی آنتروپی) E_a عامل فیزیکی لازم برای انجام واکنش می‌تواند بر مایه (درجه حرارت) و (سرعت) باشد.

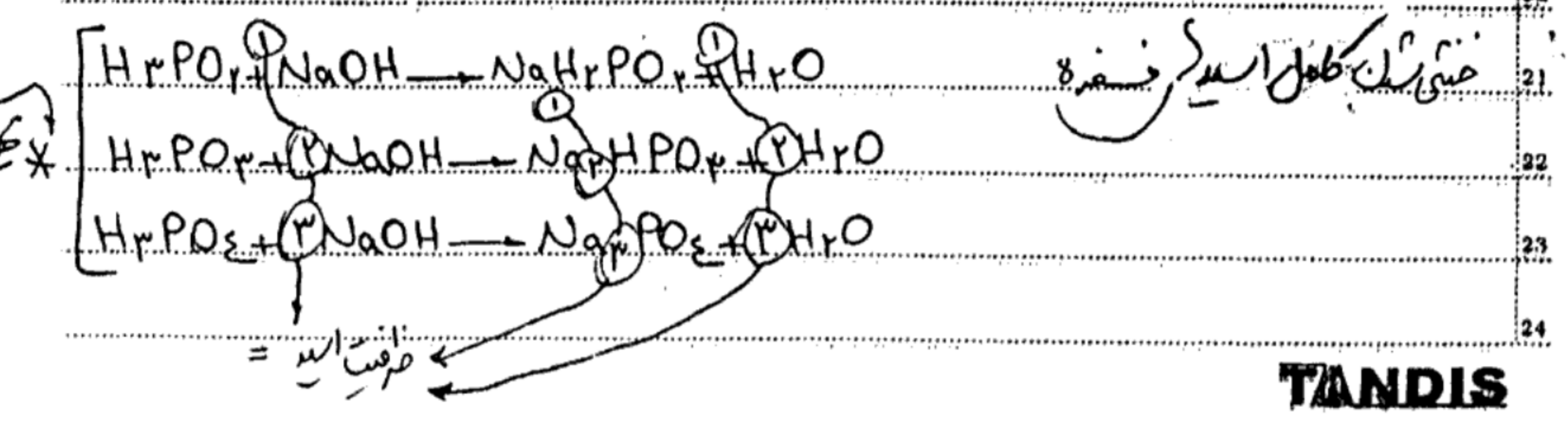
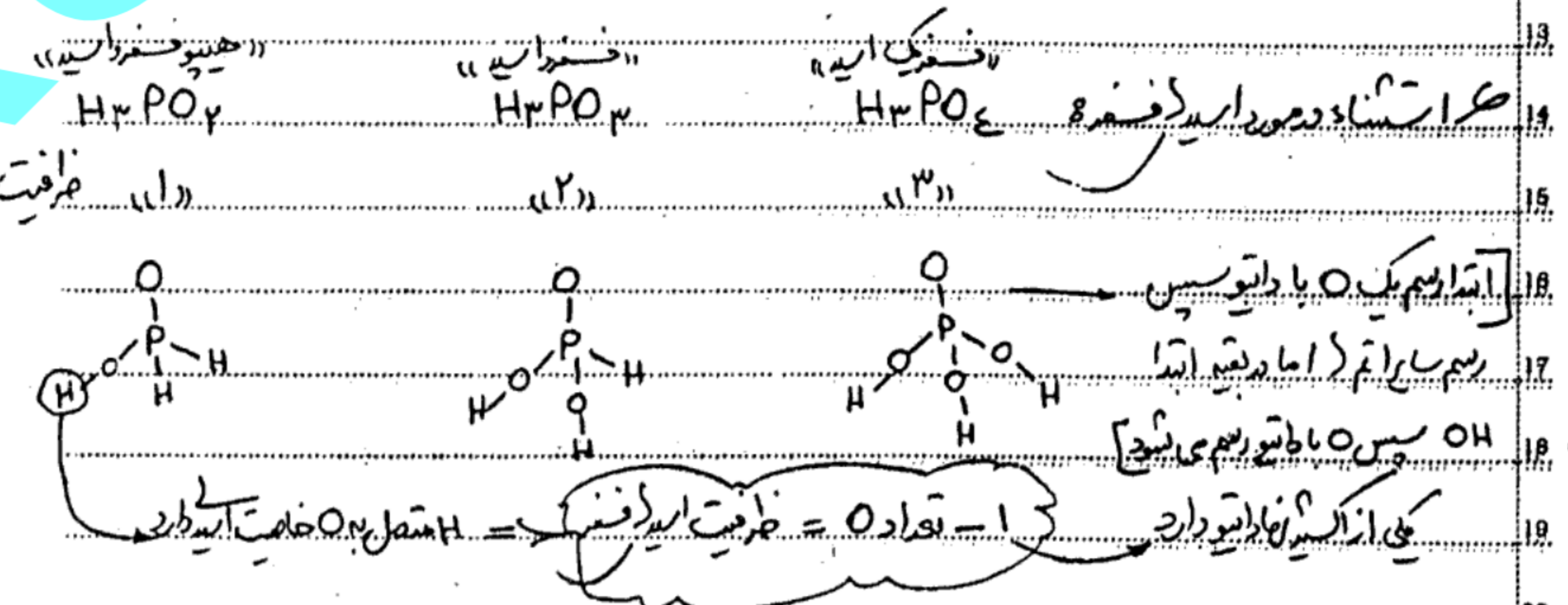
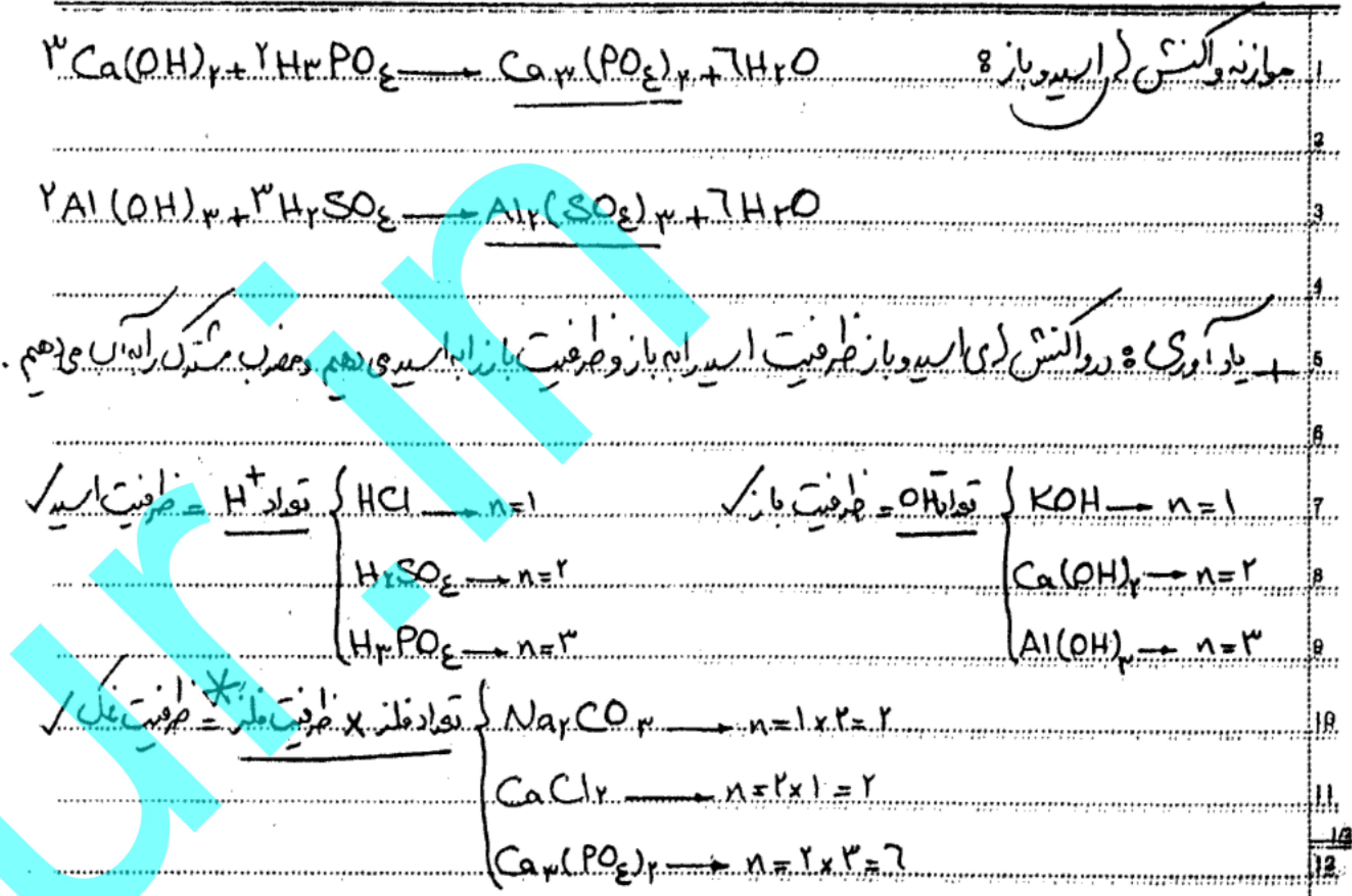
۲۵. فشاری که در آن واکنش در جهت خود به جلو باشد

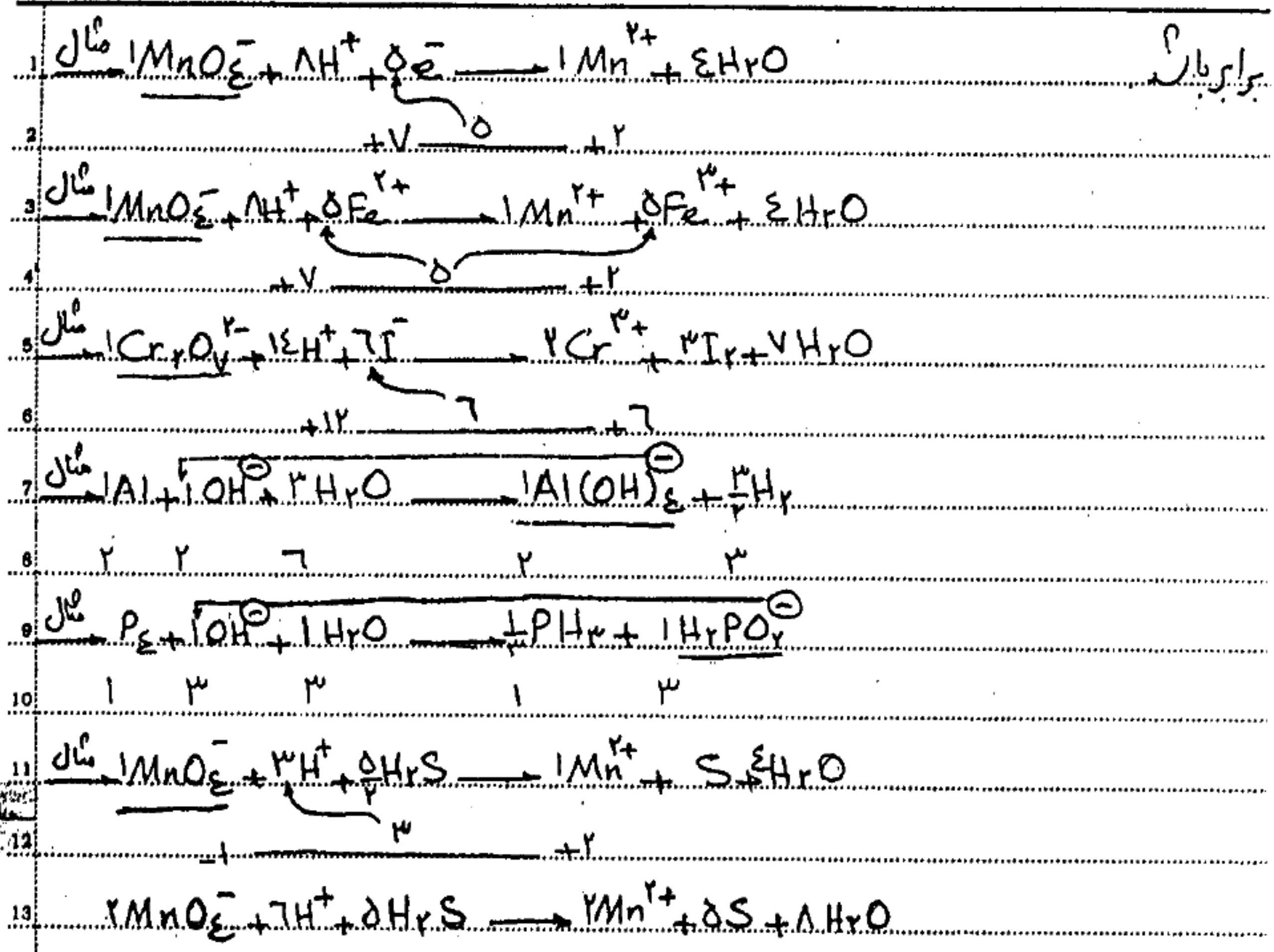
۲۶. $2Cl \xrightarrow{\text{انرژی}} Cl_2$ (مطلوب) $Cl_2 \xrightarrow{\text{انرژی}} 2Cl$ بیشتر واکنش

Subject:
Year: Month: Day: ()



Subject:
Year: Month: Day: ()

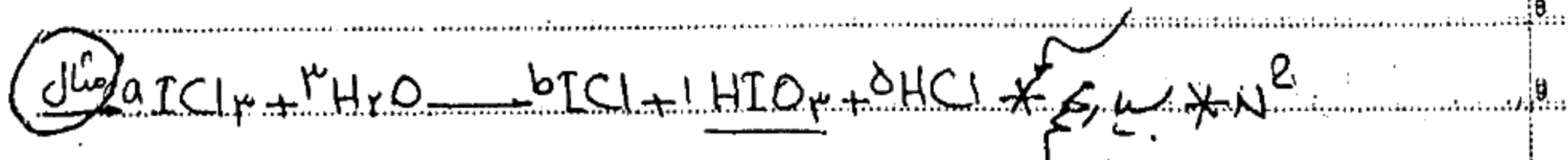
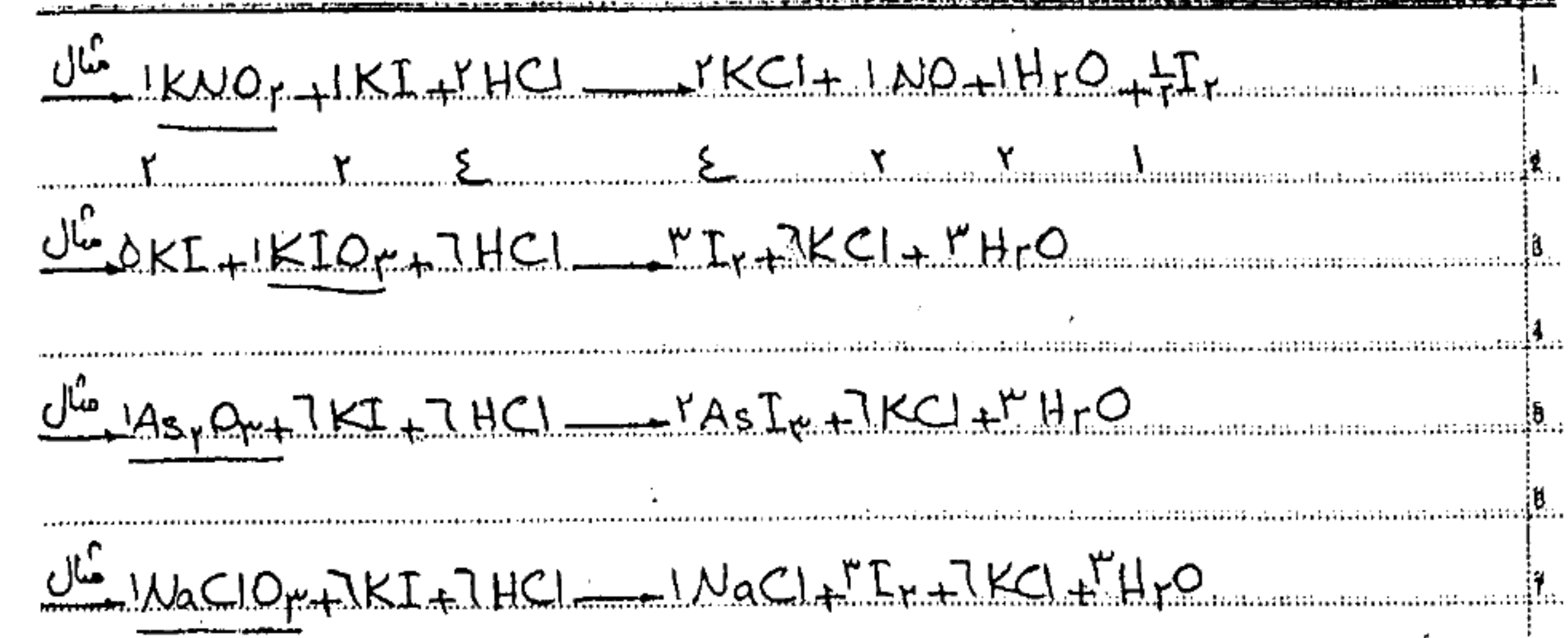
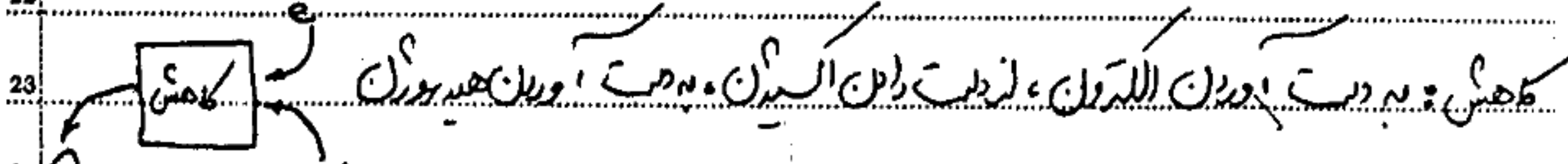
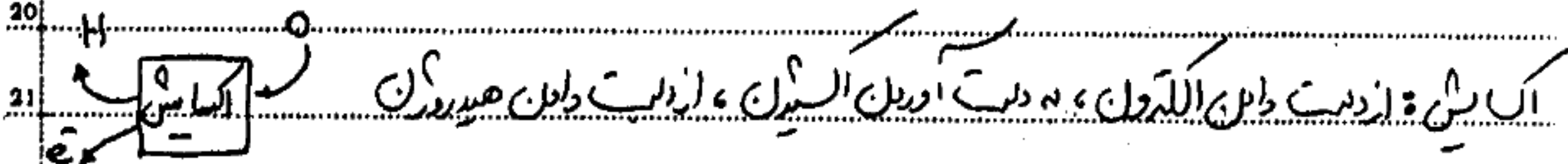




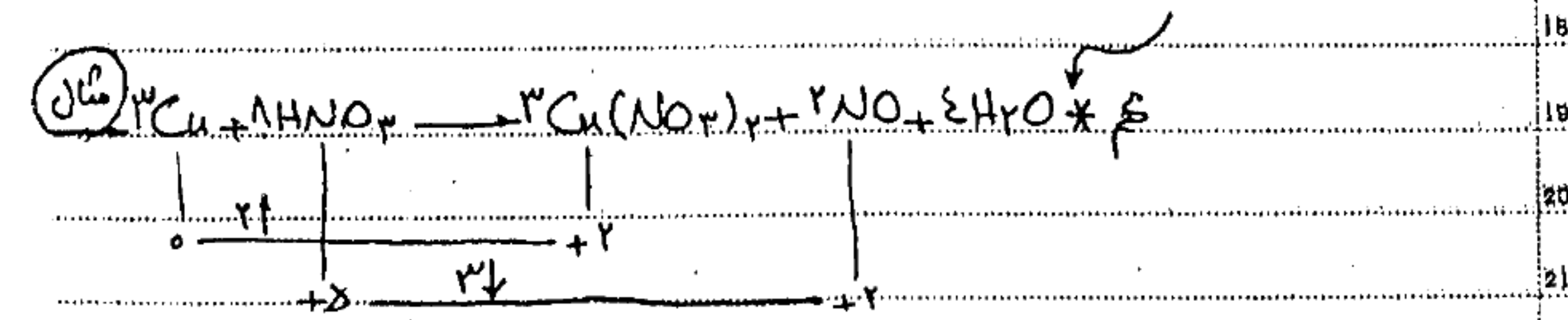
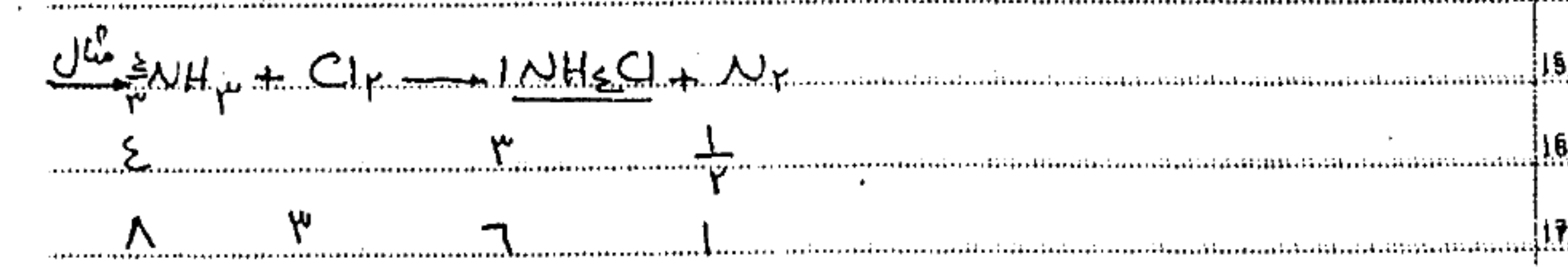
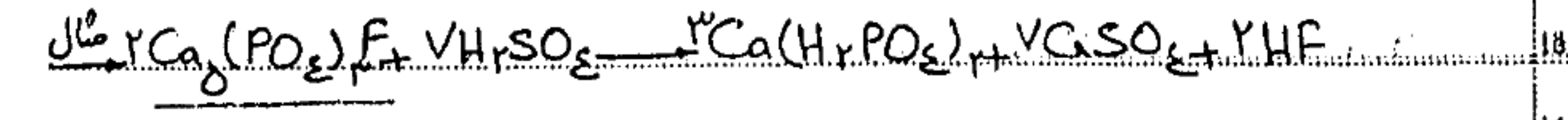
انواع واکنش (ایسیمیاری، ردکس، ترکیب، تجزیه، جابجایی، یکنانه، جابجایی یکنانه)

جایگزینی دوگانه (جابجایی دوگانه)

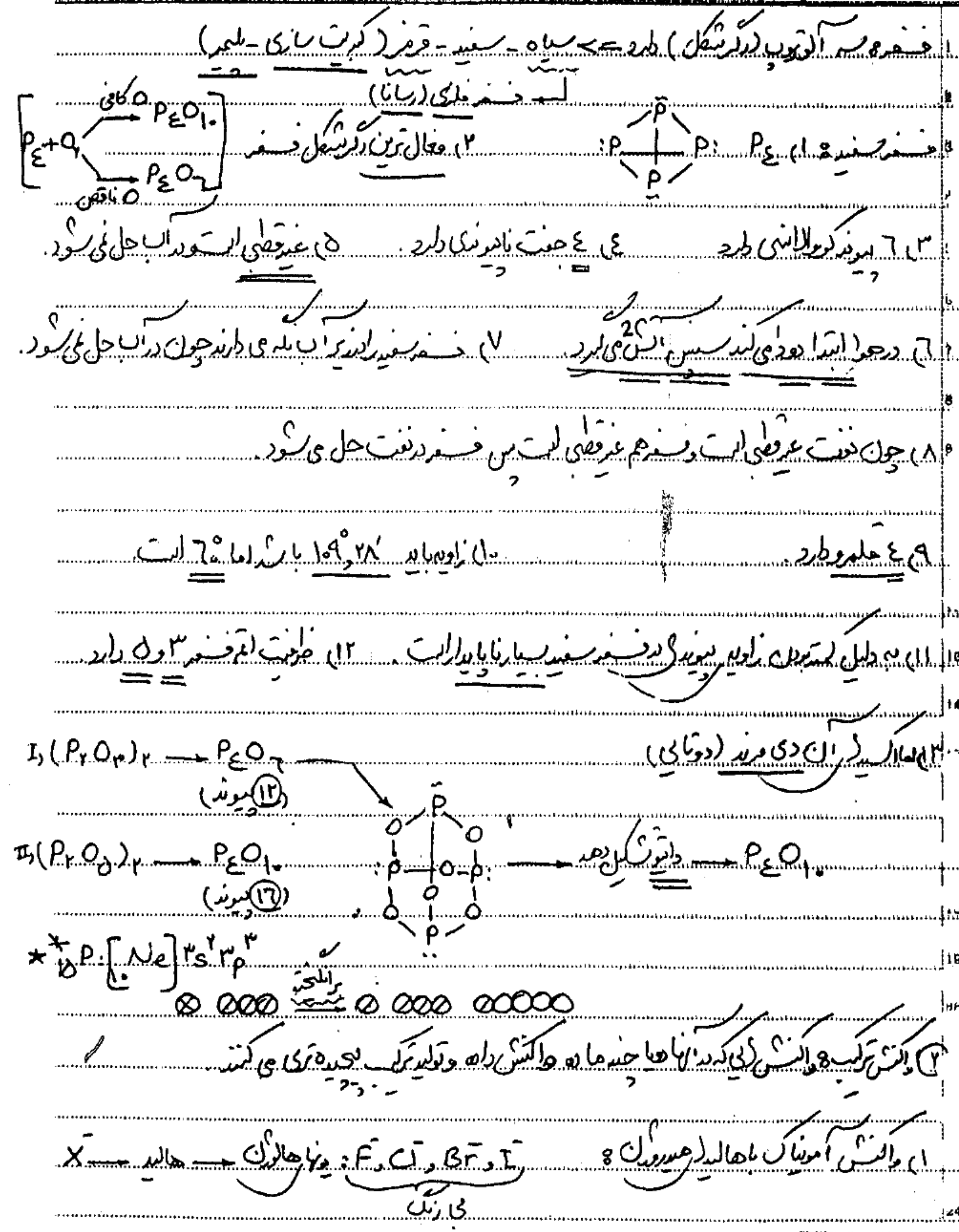
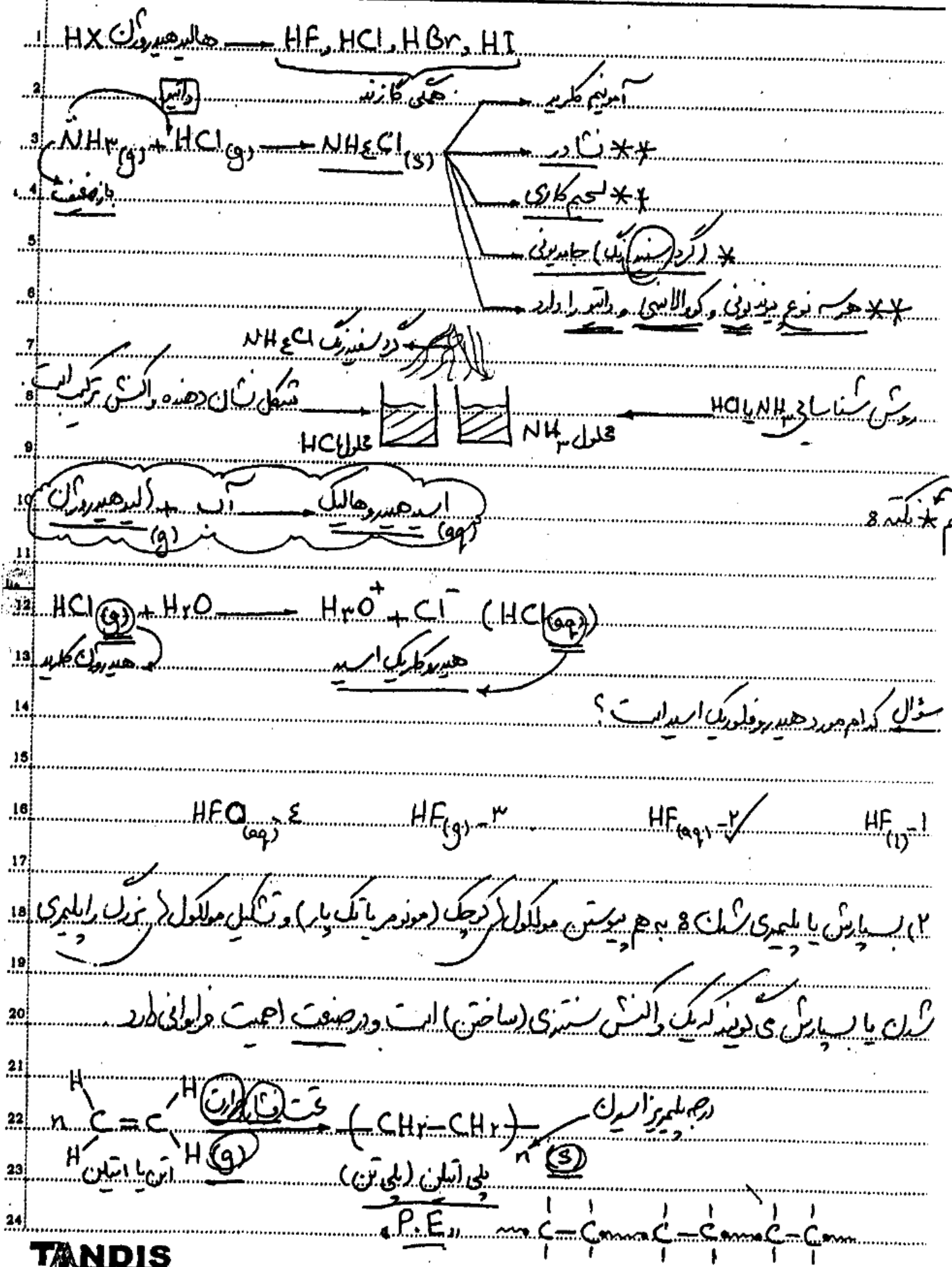
اضاعی: خنثی، اکسایش، کاهش، جزو انواع واکنش است



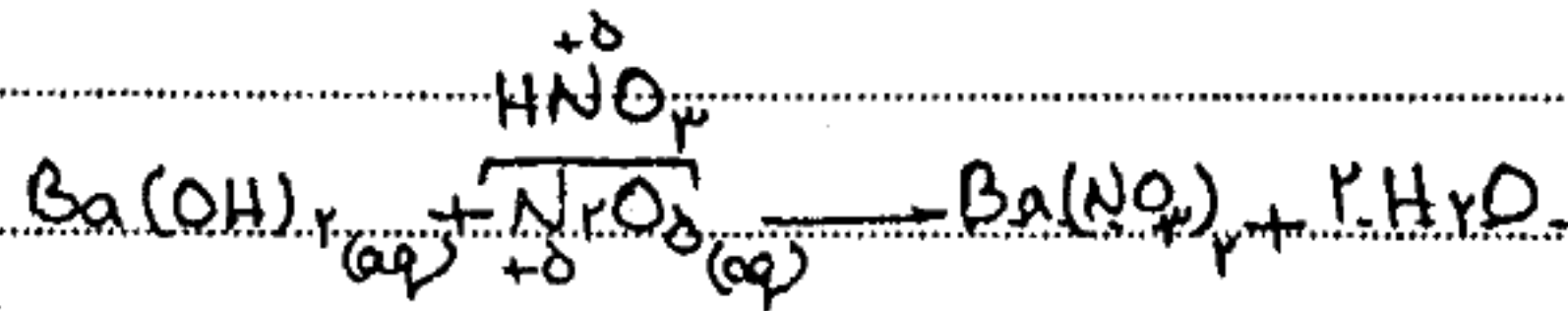
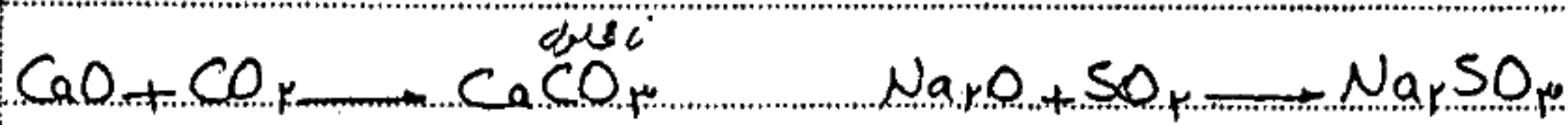
$$\begin{cases} a = b + 1 \\ 3a = b + 5 \end{cases} \rightarrow \boxed{a=2} \quad \boxed{b=1}$$



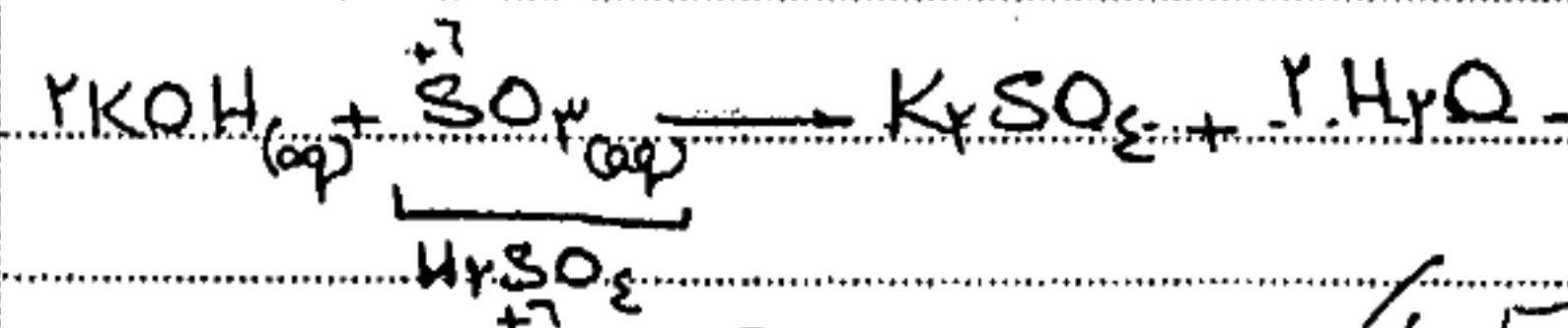
خنثی: واکنش معادله واکنش با وجود بار است اما در هر طرف آنجا هم که تعداد بار در دو طرف معادله



نیل سد ناطقہ الیہ سد طرہ الیہ



O^{2-} تہہ

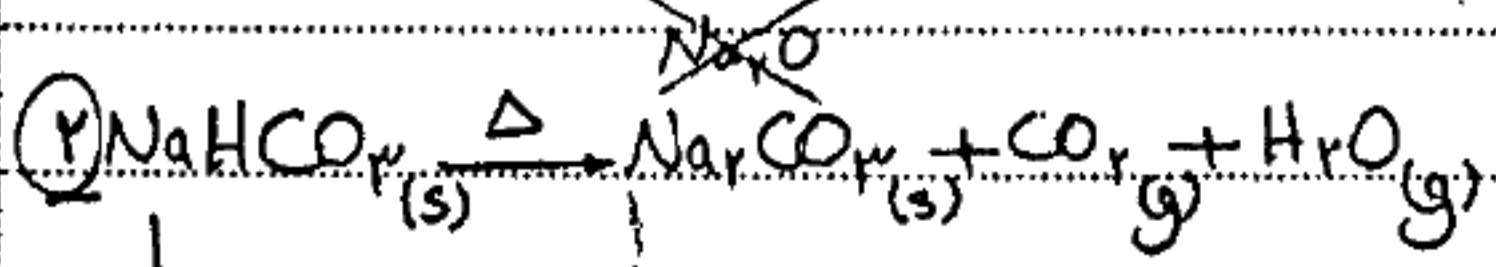


یابان

۳) والٹس تجزیہ: والٹس لڑی ہستہ لڑی کرید ماہہ سجیہ بہ خندماہ تبدیل ہرورد

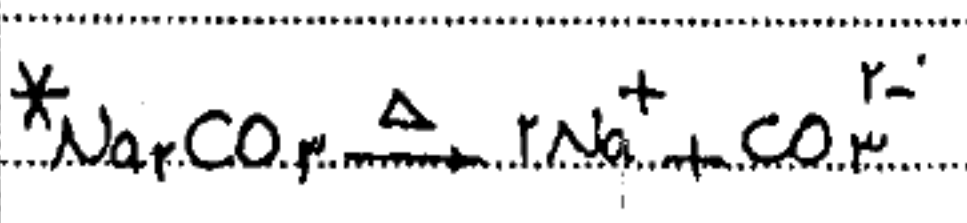
بخلااب + طارین دی اکہ + ربات فلزہ + بی ربات فلزہ

ای تجزیہ ربات لڑی



بی: بی اتمہ HCO_3^- بی ربات

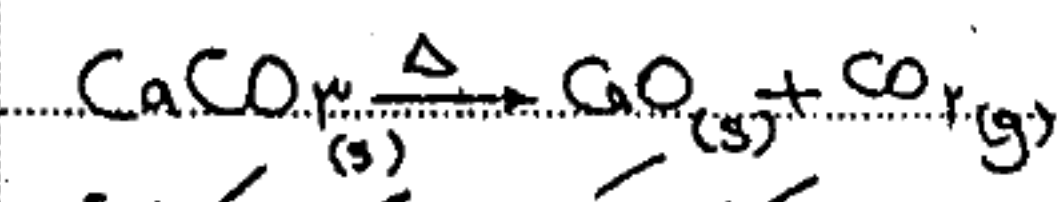
سدم بی ربات (جورین) سدم بی ربات (سدم بی ربات)



O^{2-} سدم ربات داری حرارت دوی بی لورنہ تجزیہ

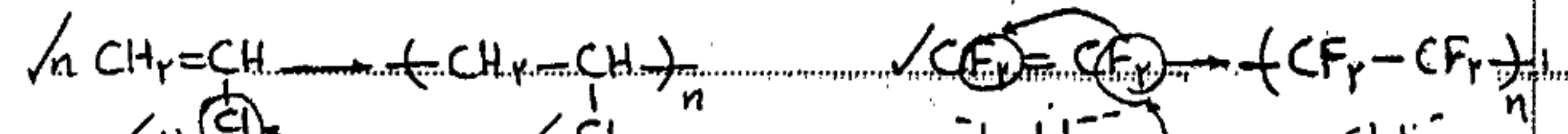
طارین دی اکہ + الیہ فلزہ + ربات فلزہ

۲) تجزیہ ربات لڑی

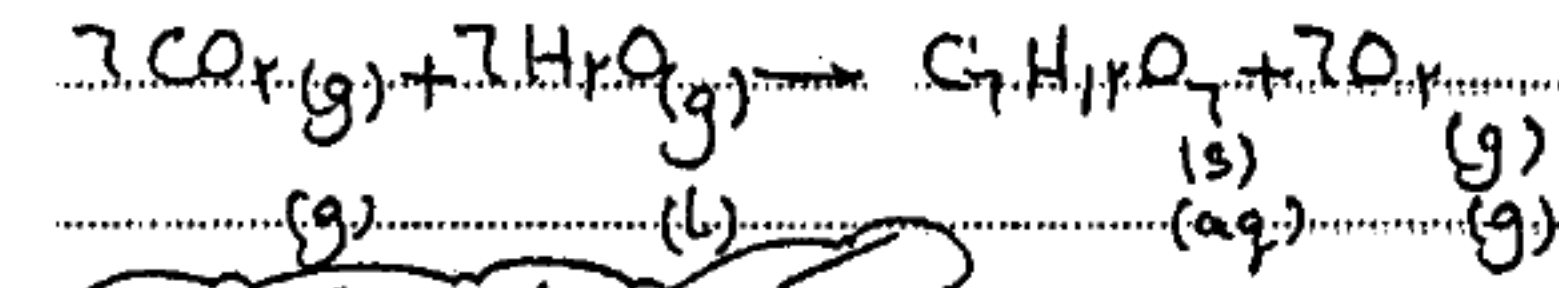


کلمہ اکہ کلمہ کبات
 * اہل * اہل
 * اہل * اہل

* $Ca(OH)_2$ * اہل



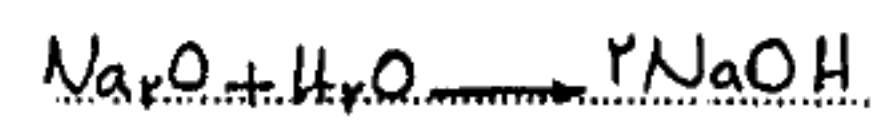
تفلون (پولیس طرف آسٹرخانہ) این با جہاد اتم فلزور
 پلی ویشل طرید (P.V.C) این با جہاد اتم فلزور
 ویشل طرید



۳) بیہ فتم ستمہ

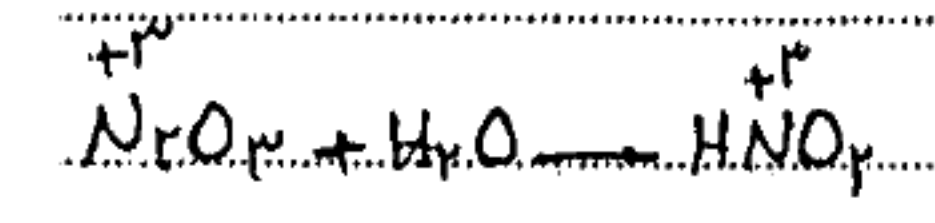
* سد رکتہ + اب + الیہ فلزہ

انہانی

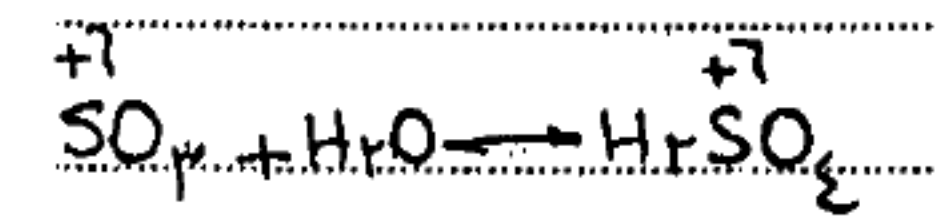
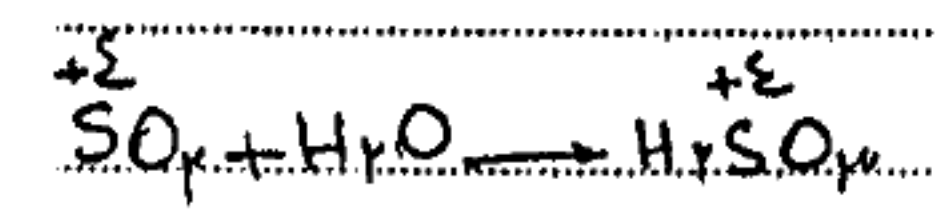
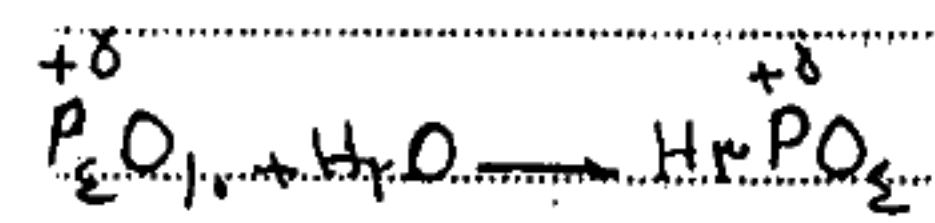
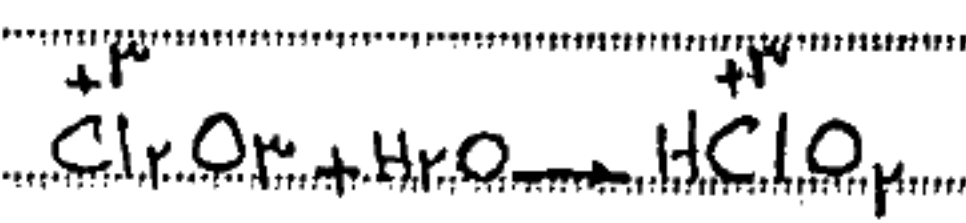
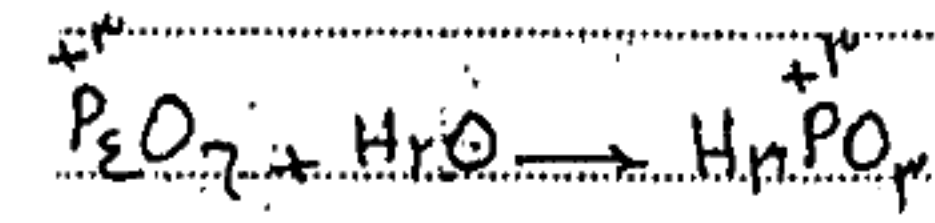
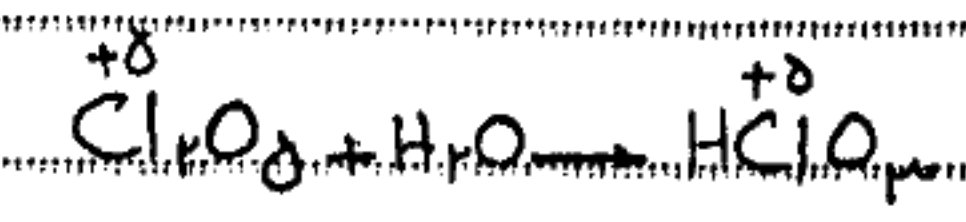
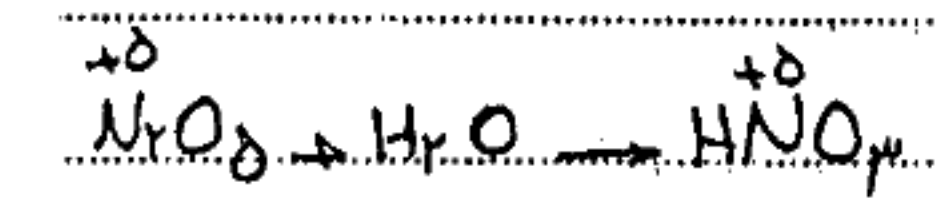


* سد رکتہ + اب + الیہ فلزہ

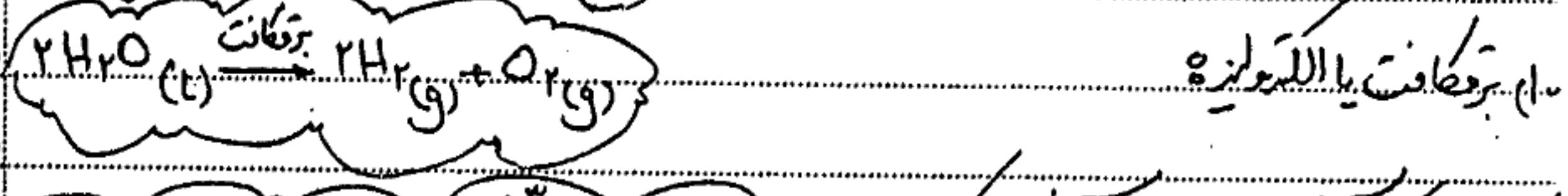
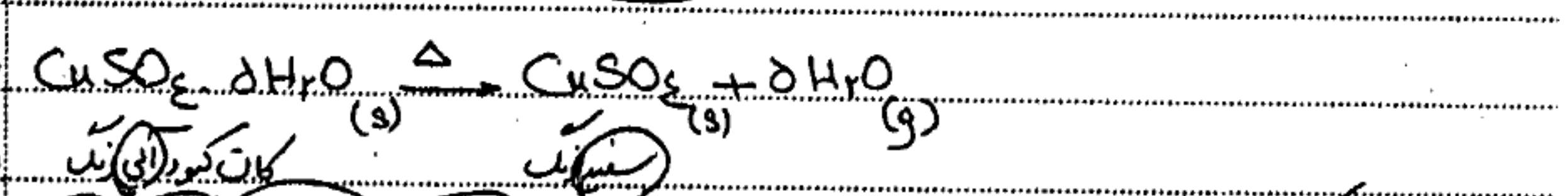
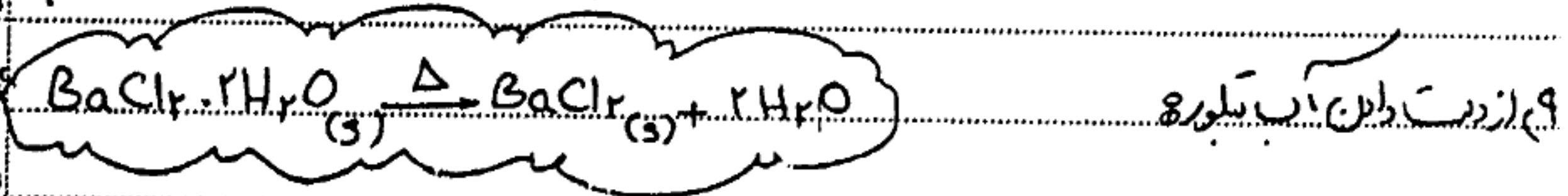
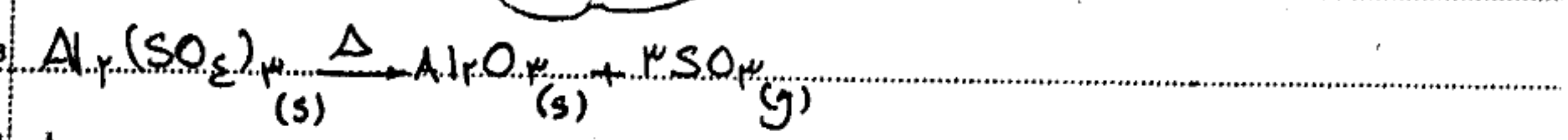
HNO_3 H_2SO_4
 H_3PO_4 $HClO_4$



کلمہ سد رکتہ بی ناطقہ سد رکتہ بی کبات



۱۸ تجزیه سولفات آلومینوم
 $Al_2(SO_4)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3SO_2$
 کات کبود (آبی) نند



۲۳ سبز - نایلون در آن
 نازخی - عسل در آن

* جرم و ذره که بر جای مانده کمتر از ماده اولیه است زیرا بخشی از فرآورده که صورت پذیر خارج شده اند

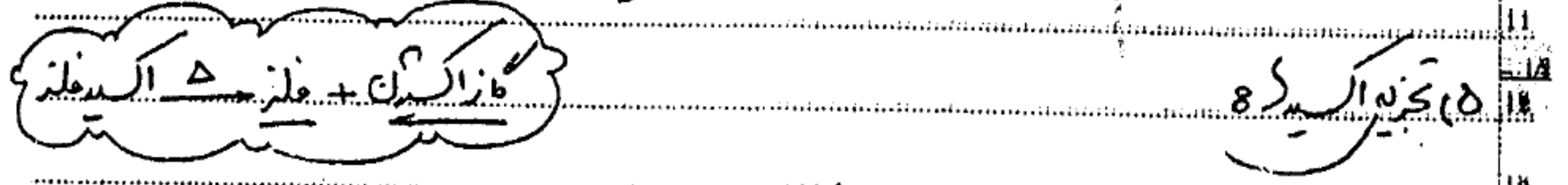
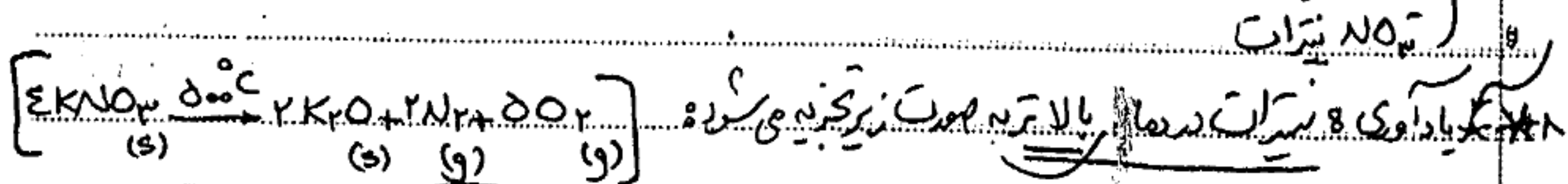
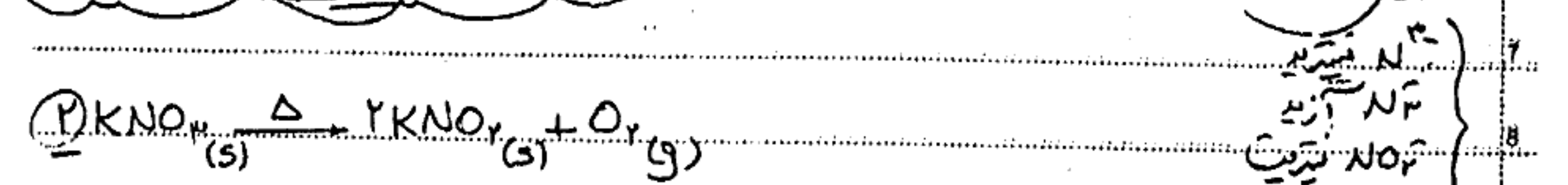
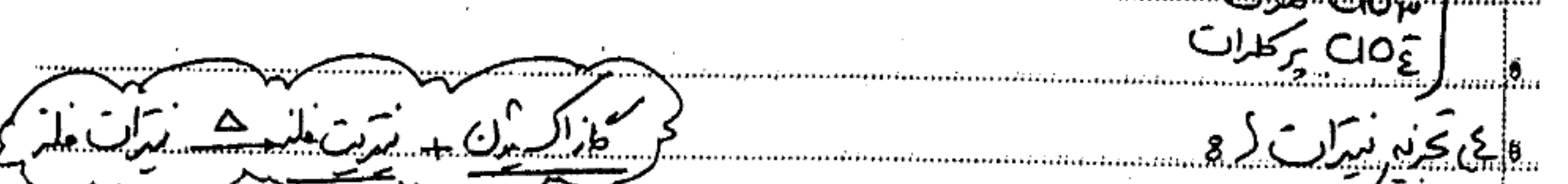
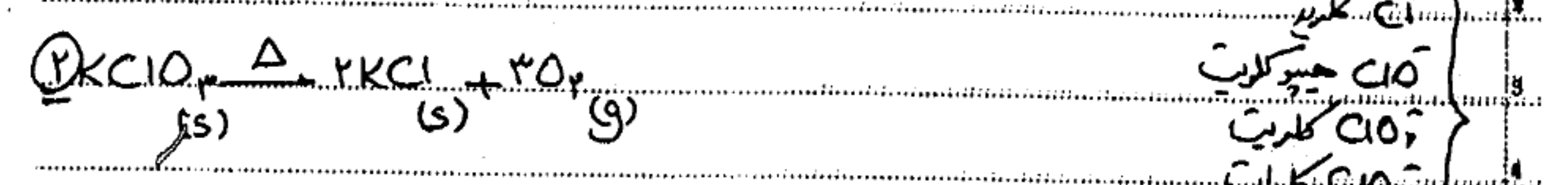
* تجزیه آمونیم دی کرومات موشن نسبت به اکسیدین معروف نمی کند

* هر چه سری را درون در بالای این آزمایش قرار دهیم در درون بشرقعات آب که می شود که آن را که در آن

در این واکنش است. واکنش هم چنان ادامه می یابد پس موشن نسبت به اکسیدین باران اکسیدین درون بشرقعات

تلم می رود و واکنش باید متوقف شود

۳ تجزیه کلرات پتاسیم
 $2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$



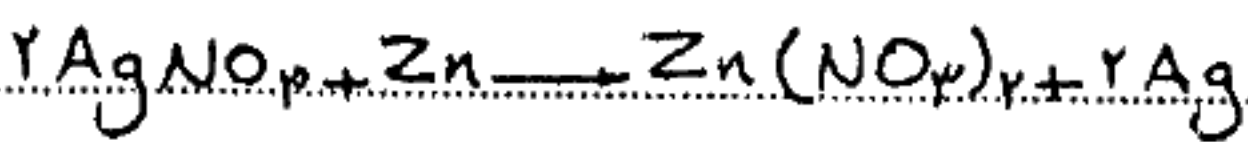
۹ شکل واکنش تجزیه نیترات پتاسیم
 شکل واکنش تجزیه نیترات پتاسیم

۱۰ تجزیه اسید استیک
 $R-C(=O)-OH$

۱۱ جرم و ذره که بر جای مانده کمتر از ماده اولیه است زیرا بخشی از فرآورده که صورت پذیر خارج شده اند

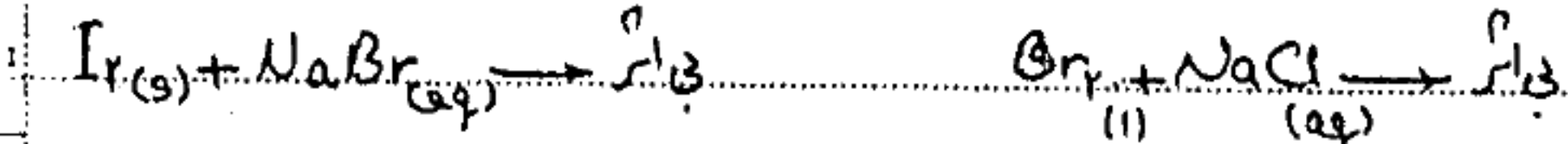
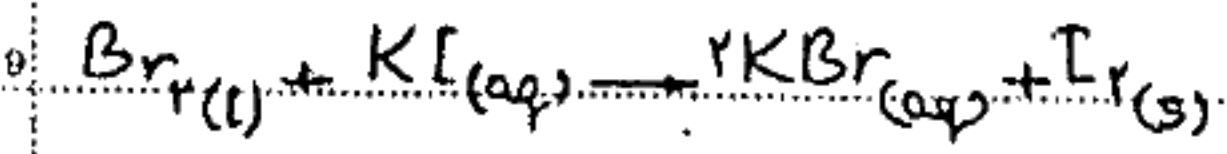
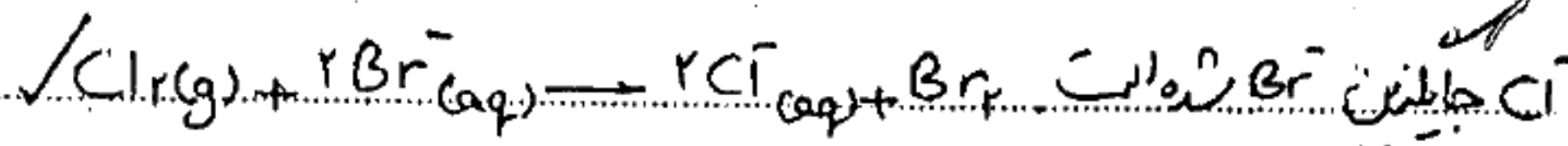
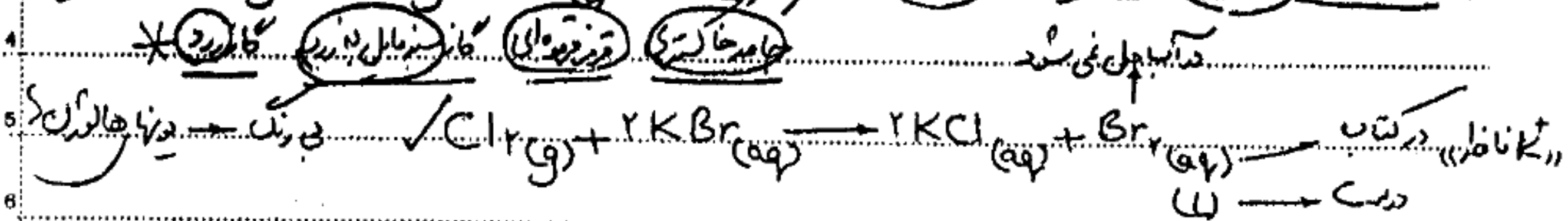
۱۲ تجزیه آمونیم دی کرومات موشن نسبت به اکسیدین معروف نمی کند

۱۳ هر چه سری را درون در بالای این آزمایش قرار دهیم در درون بشرقعات آب که می شود که آن را که در آن

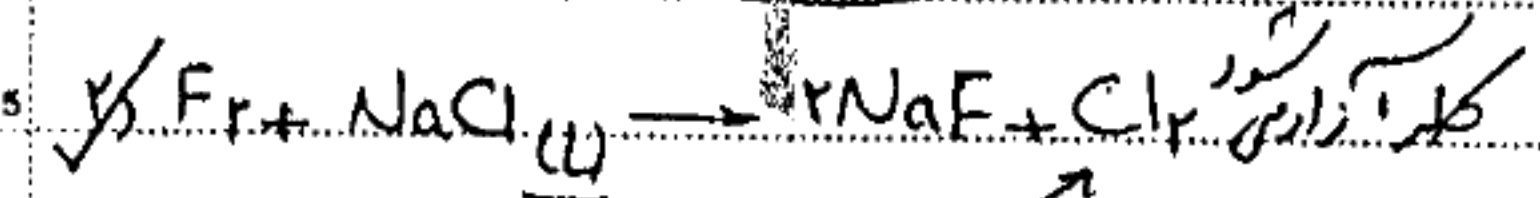


بغض \rightarrow جاری \rightarrow $I_2(s)$ صفتها

۲) حالتی که جای (اولی) ضعیف را می برد و



* سوال در کدام واکنش Cl_2 آزادی شود؟ $Fr + NaCl(aq) \rightarrow FrCl + Na$



* واکنش فلزات قلیایی با آب و لیتیوم با آب کندی با آب با تولید جرقه و با آب با تولید رعد

واکنش می دهد: سزیم و روبیدیوم را معمولاً داخل آب می اندازند زیرا درون آب فرو می روند و انفجار تولید می کنند

* سه فلز اول (Li, Na, K) در سطح آب شناوری مانند چوب چگالی کمتر از یک دارند

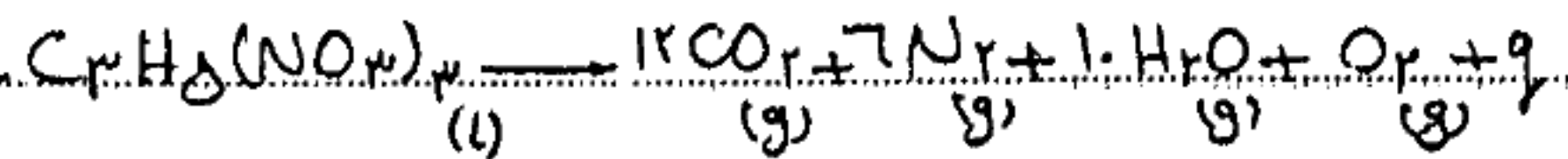
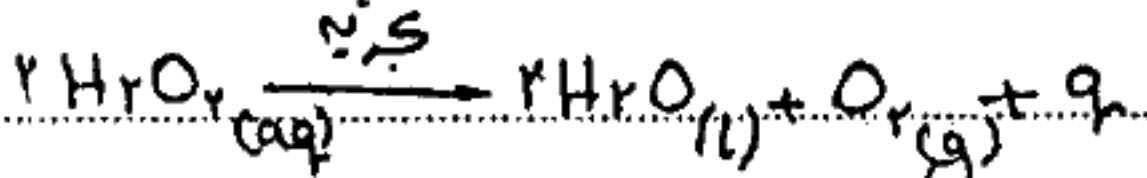
گاز هیدروژن + هیدروکسید فلز + فلز + آب

تجزیه ۱: تجزیه کربان \rightarrow تولید گاز CO_2 می کند
تجزیه ۲: تجزیه کربان
تجزیه استیک اسید
بسیار هیپوکلریت که
تجزیه نیتروسلستین

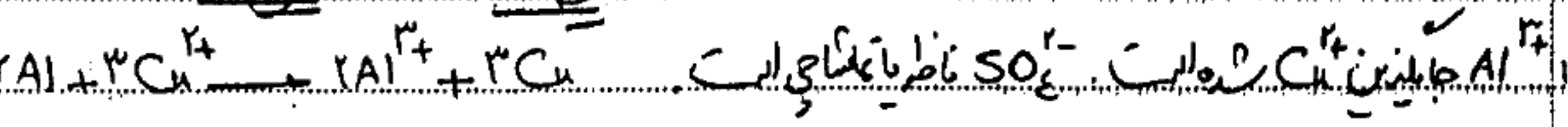
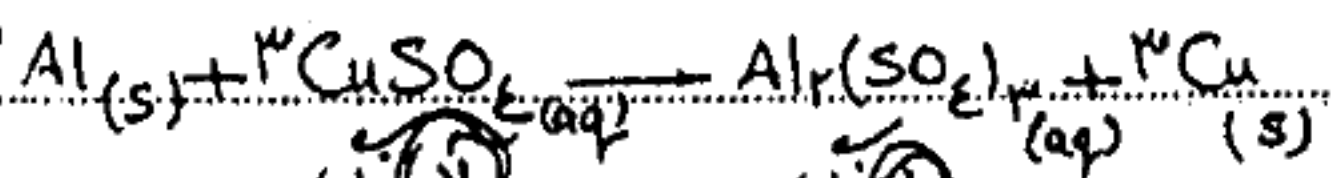
تجزیه ۲: تجزیه کربان \rightarrow گاز CO_2 تولید می شود
تجزیه ۳: تجزیه کربان

حوضک نامیدار هستند پس

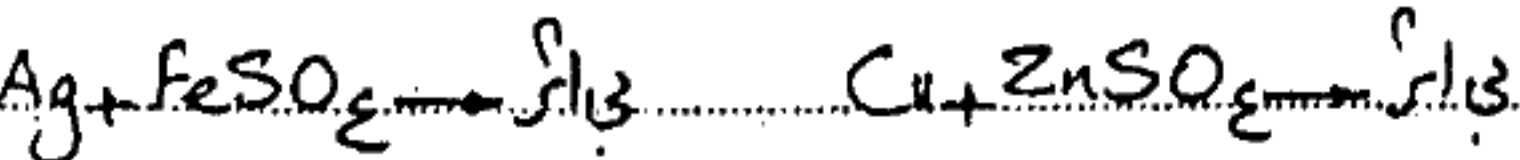
* تجزیه ۳: تجزیه کربان در آب سرد (تجزیه آب سرد) تجزیه کربان در آب سرد (تجزیه آب سرد)



۴) واکنش جاگای بیجان و اتم یک عنصر جایگزین اتم بادی از عنصر دیگری شود



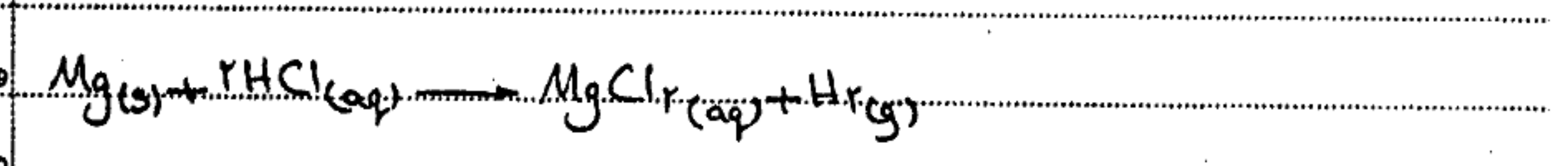
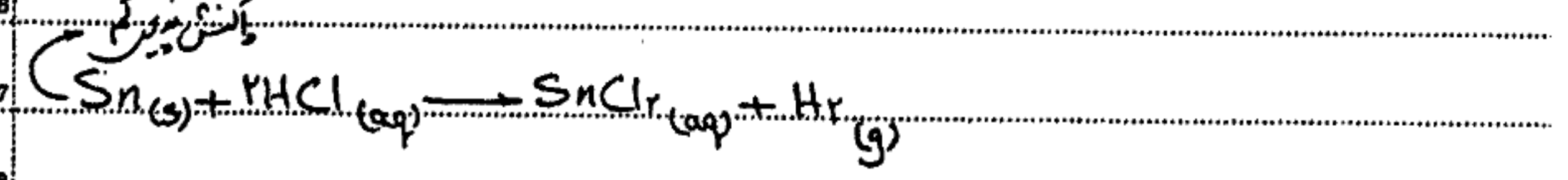
* $[I_A > II_A > Al > Mn > Zn > Fe > Ni > Sn > Cu > Ag > Hg > Pt > Au]$ شکل الحاقی





۵) واکنش فلزها با اسید: از فلزی با آب واکنش بدهد و فعالیت شیمیایی کمتری داشته باشد واکنش آن را

با اسید در نظر می گیریم. فلز + اسید



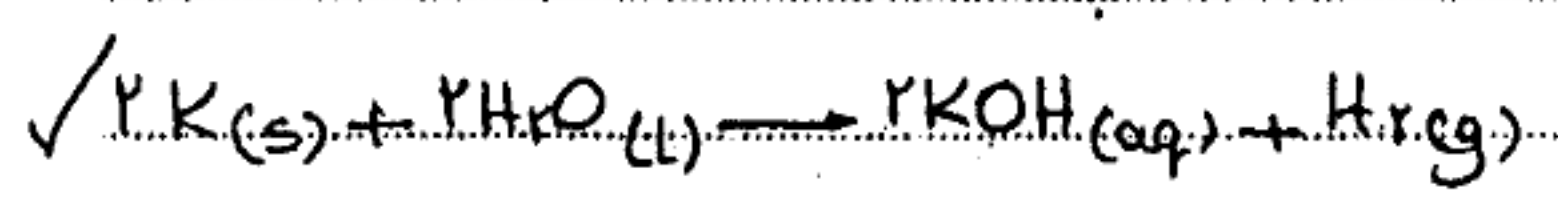
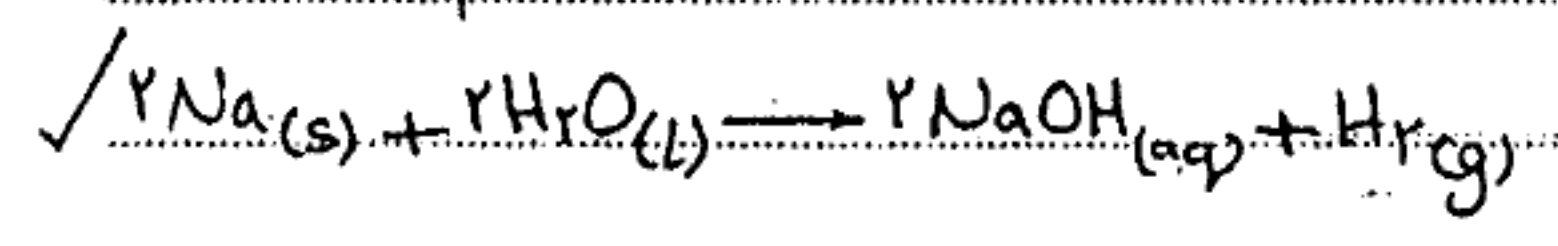
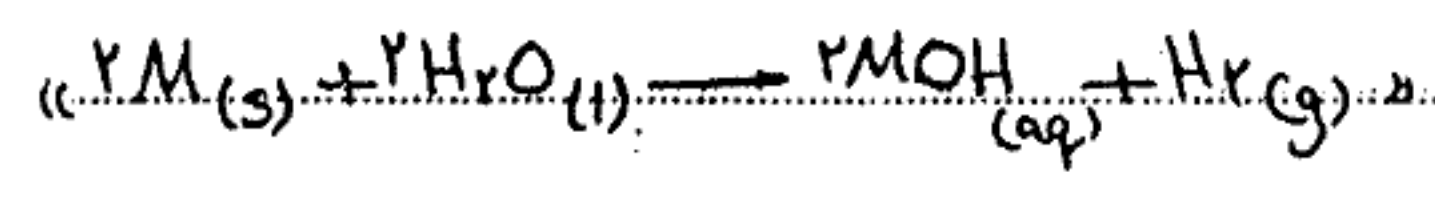
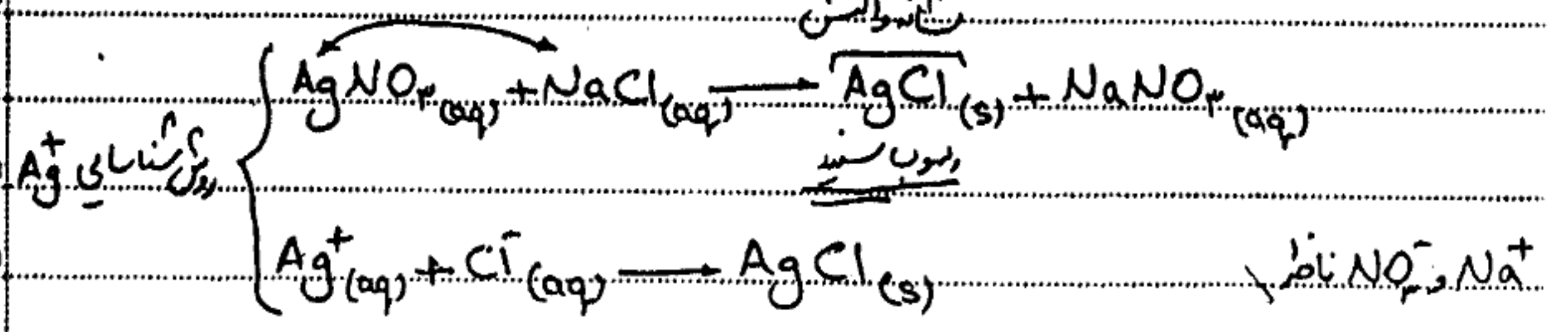
* * * از فلز جلا می آید. در حین واکنش فلز با HCl و H_2SO_4 واکنش می دهد.

* * * برخی فلزها (Au, Pt, Hg, Ag, Cu) با HCl و H_2SO_4 واکنش نمی آید.

۵) واکنش جایابی دو فلز: واکنش می دهند که در آن فلز کم فعالیت با فلز با فعالیت بیشتر واکنش می دهد.

همین مستخدم واکنش جایابی دو فلز را می توان نوشت

* Ca + Mg جای دو فلز عوض می شود. حداکثر ظرفیت یون ایجاد می شود.



رطوبت و بخار H_2 حاصل شده با اکسیژن هوا است.

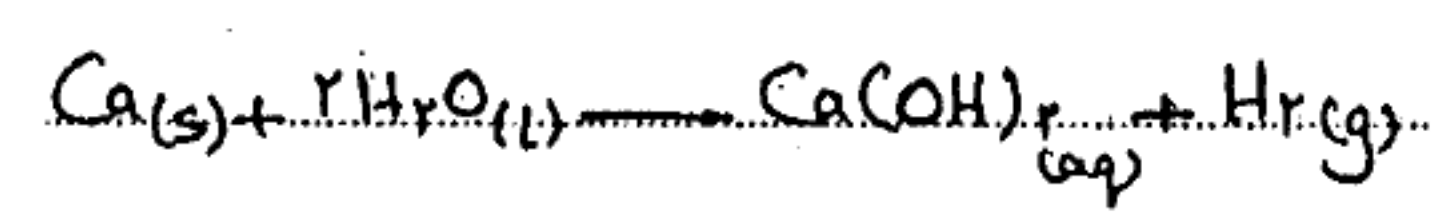
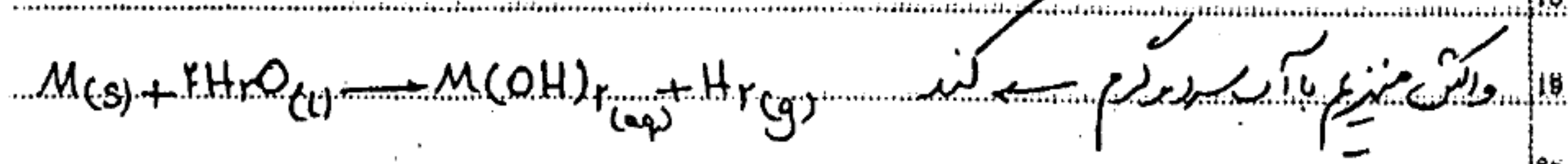
$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

* * * چون در هنگام واکنش سدیم با آب، فلز سردی تولید می شود (نمایندگی فعال ساز) لازم برای سوختن حبه سوختن فراهم نمی شود.

دلیل جرقه تولید می شود. اما در هنگام واکنش بتالمیم فلز سردی تولید می شود که سبب سوختن حبه سوختن می شود و انرژی فعال ساز می تأمین می شود.

۵) واکنش فلزات قلیایی خالی (به جز Mg) با آب: بر لیم با آب واکنش می دهد. منزیم با آب واکنش می دهد.

ی دهد. بقیه فلزات با آب سرد واکنش می دهند. فلز + آب



* نکته: از بالا به پایین حالات هیپروکلرید فلزات قلیایی خالی افزایش می یابد. در آب (مخلوط)

۱. نمک‌ها در تمام واکنش‌ها در صورت ترکیبات فلز در هر طرف معادله باشند جامد و ری هستند

۲. نمک‌ها در واکنش‌ها جامد و ری هستند در صورت فلز (اغلب (aq) هستند و محلولند

۳. نمک‌ها تمام ترکیبات نقره رسوبده Ag^+ و $AgNO_3$ محلولند (در کتاب ما)

۴. نمک‌ها تمام نمک‌ها در ترکیبات (NO₃)⁻ و کربنات (CO₃)²⁻ در هر طرف معادله باشند محلولند

۵. نمک‌ها نمک‌ها در ترکیبات (فلزات قلیایی) و آمونیم در هر طرف معادله باشند محلولند و رسوب ندارند

۶. نمک‌ها در تمام واکنش‌ها در صورت H_2O در کتاب ما راهی کار می‌نویسیم

۷. نمک‌ها در واکنش‌ها در شرایطی اغلب نمک‌ها در آب محلولند و نقره رسوبده (بسیار جان)

۸. کاتیون‌های سنگین

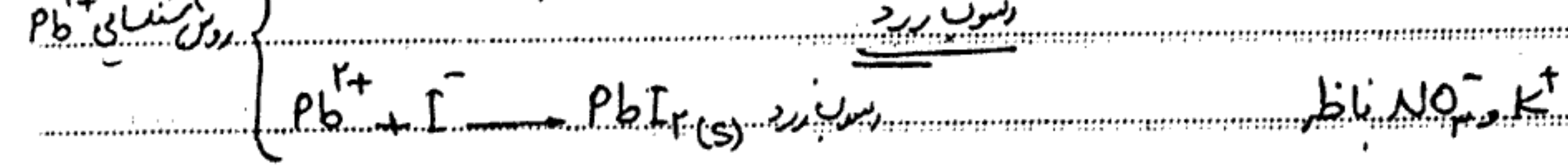
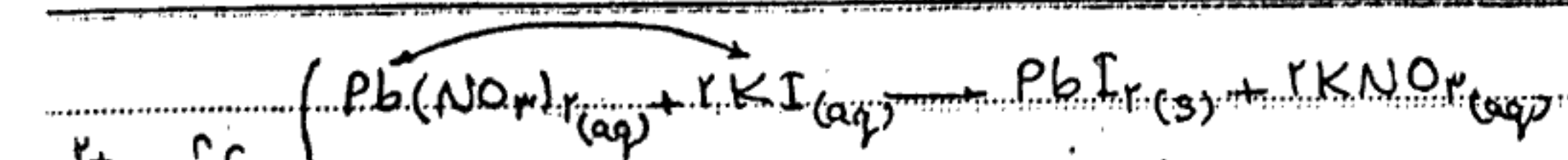
۹. Fe^{3+} آهن (III) OH^- رسوبده و کاتیون $Fe(OH)_3$

۱۰. Pb^{2+} سرب (II) CO_3^{2-} کربنات $PbCO_3$ رسوبده و I^- یدید PbI_2 رسوبده

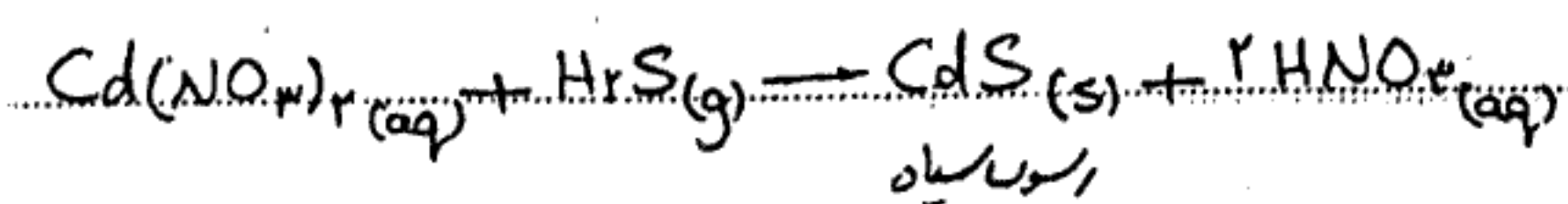
۱۱. Ag^+ نقره Cl^- کلرید $AgCl$ رسوبده

۱۲. CrO_4^{2-} کرومات Ag_2CrO_4 رسوبده (رود نارنجی)

۱۳. Ba^{2+} باریم SO_4^{2-} سولفات $BaSO_4$ رسوبده

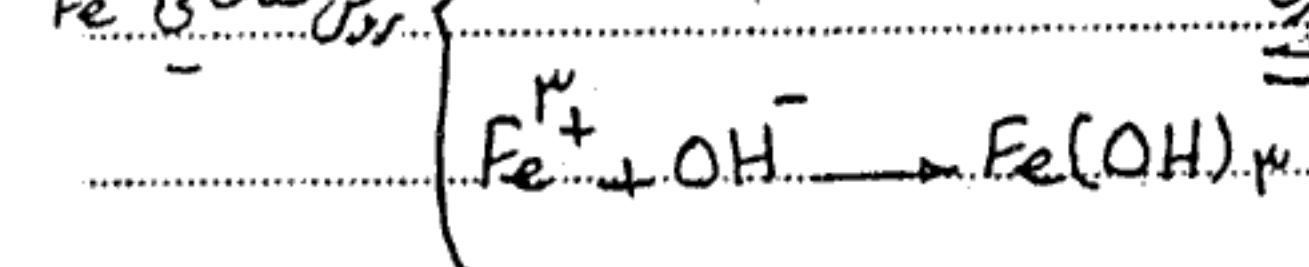
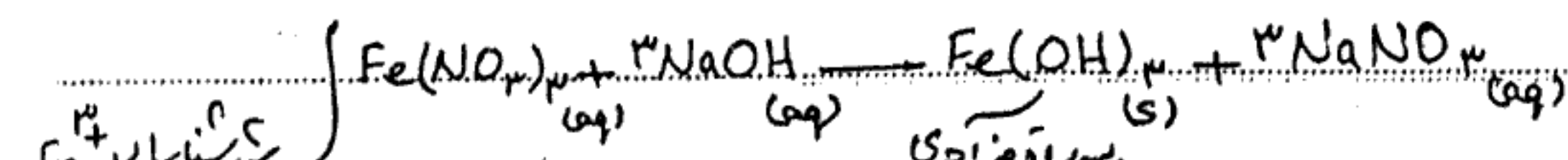


۳. نمک‌ها در طرف دوم رسوب یا گاز تشکیل می‌شود

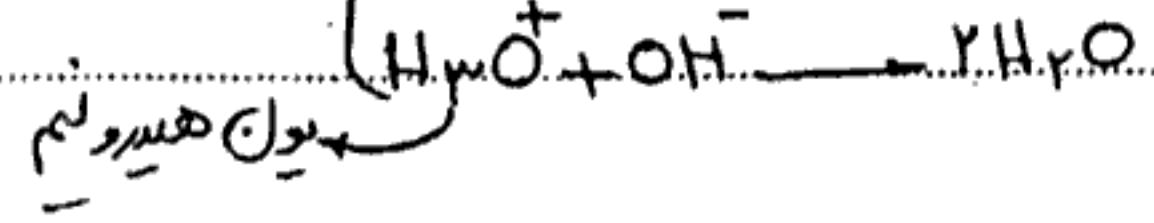
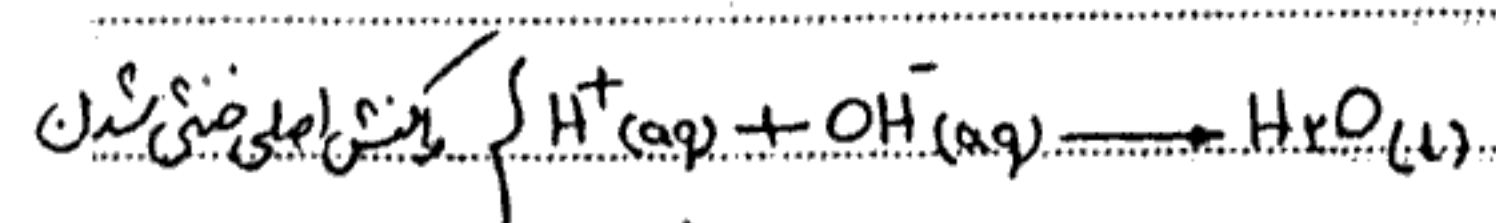
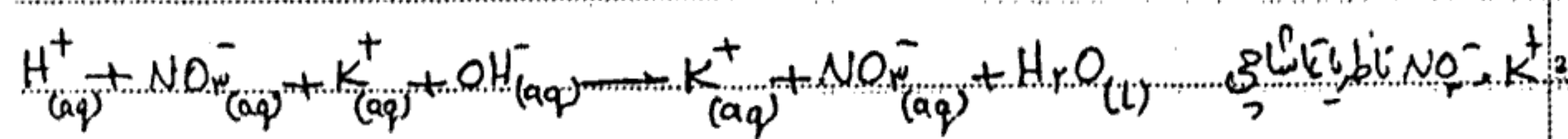
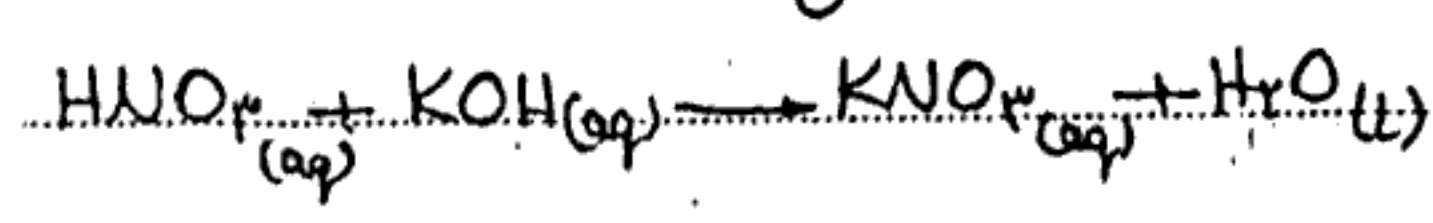


۵. تمام رسوب‌ها در رسوب سیاه هستند As^{III} و آمونیم محلولند

۶. نمک‌ها بازه Ca^{2+} رسوب تشکیل دهد



۹. نمک‌ها در آب محلولند و بازه رسوبده



۱. ✓ اتم گرم ۸ جرم 10^{23} 6.022×10^{23} اتم از هر عنصر جرم اتمی اتمی
۲. جرم اتمی اتمی جرم اتمی

۳. ✓ مولکول گرم ۸ جرم 10^{23} 6.022×10^{23} مولکول از هر ماده

۴. ✓ یون گرم ۸ جرم 10^{23} 6.022×10^{23} یون از هر عنصر

۵. ✓ جرم اتمی ۸ جرم هراتم نسبت به واحد کربن

۶. ✓ جرم مولی ۸ جرم یک مول از هر لول یا اتم یا یون یا ...

۷. * امروزه به جای واژه اتم گرم، مولکول گرم و یون گرم از جرم مولی استفاده می کنند.

۸. مثال ۱) ۴.۸g فلز منیزیم خالص، چقدر اتم گرم و چقدر جرم اتمی (Mg=۲۴)

۹. $Mg = 24g = 1 \text{ اتم گرم} = 6.022 \times 10^{23}$ اتم

۱۰. $4.8g = n \times 24 = n \times 24$

۱۱. $? \text{ mol Mg} = 4.8g \text{ Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24g \text{ Mg}} = 0.2 \text{ mol Mg}$

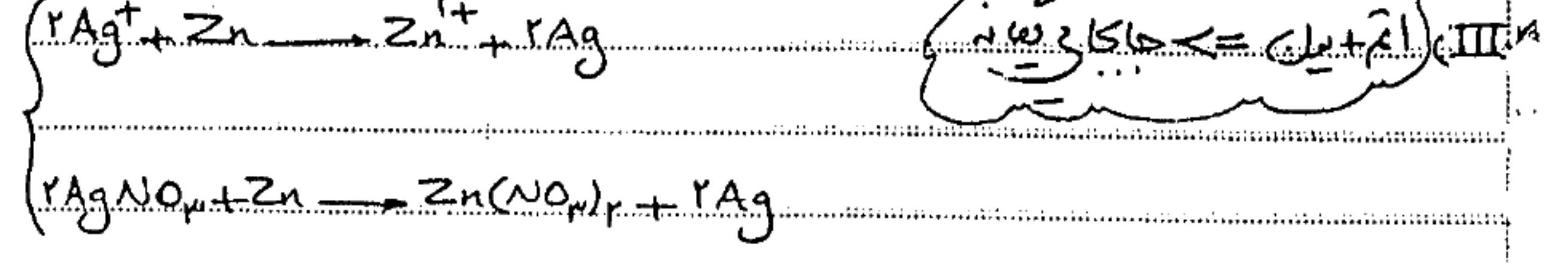
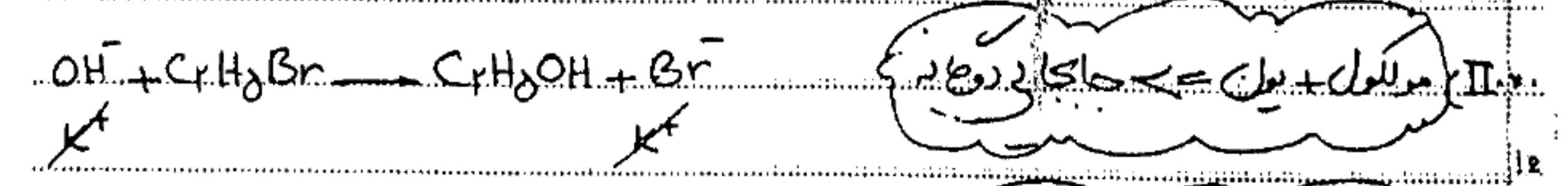
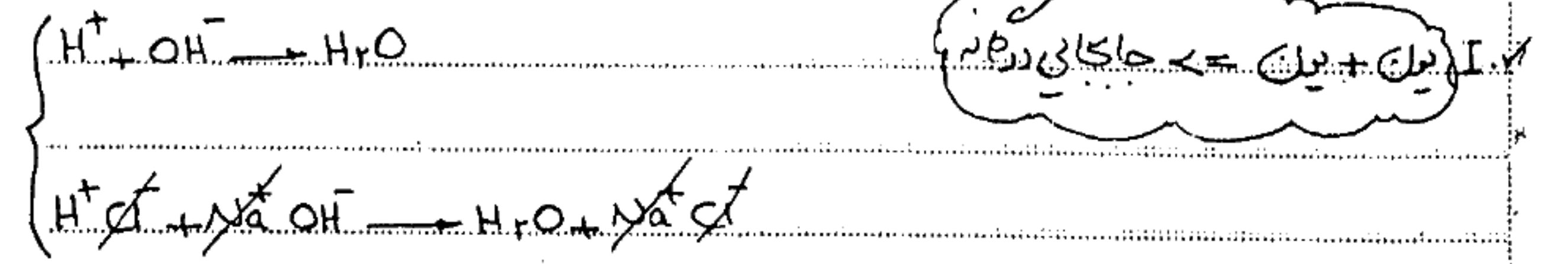
۱۲. $? \text{ g Mg} = 4.8g \text{ Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg} \times 6.022 \times 10^{23}}{24g \text{ Mg}} = 1.2044 \times 10^{23}$

۱۳. مثال ۲) از مول فلز آهن چند گرم و چقدر جرم اتمی آهن (Fe=۵۶)

۱. * توصیه: CaF_2 (کالیم فلورید) و $Ca_3(PO_4)_2$ (کالیم فسفات) رسوب سفیدند

۲. واکنش یونیه: * نکته ۱: یونیه همیشه (aq) و محلول خواهد بود.

۳. * نکته ۲: یونیه حالت آزاد وجود دارند بلکه هر یون همیشه در کنار یونی یا بار مخالف خود قرار دارد.

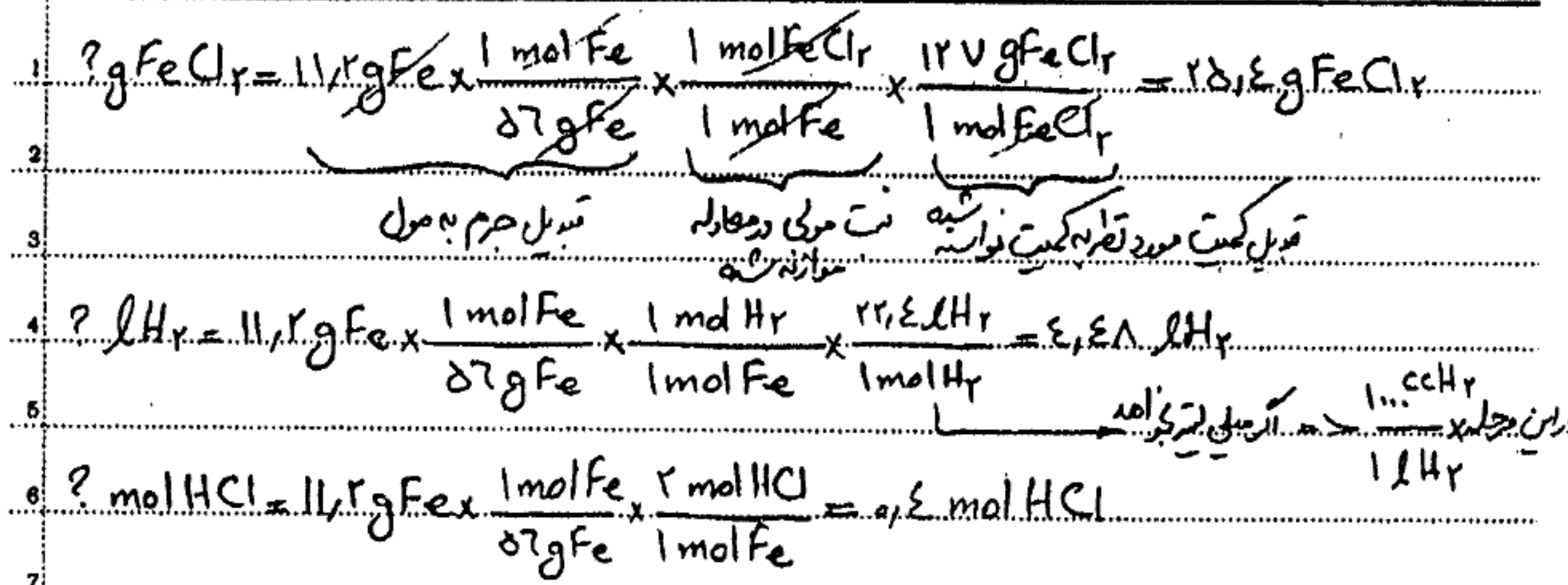


۷. استوکیومتری ۸ از دو واژه ای مقابل یکدیگر است: استوکیومتری = عنصر و در عمل = سنجش

۸. راه استوکیومتری سنجش از علم شیمی است که بررسی نسبت مقدار عنصر در ترکیبات و ارتباط آن میان مقدار بزرگ گشته

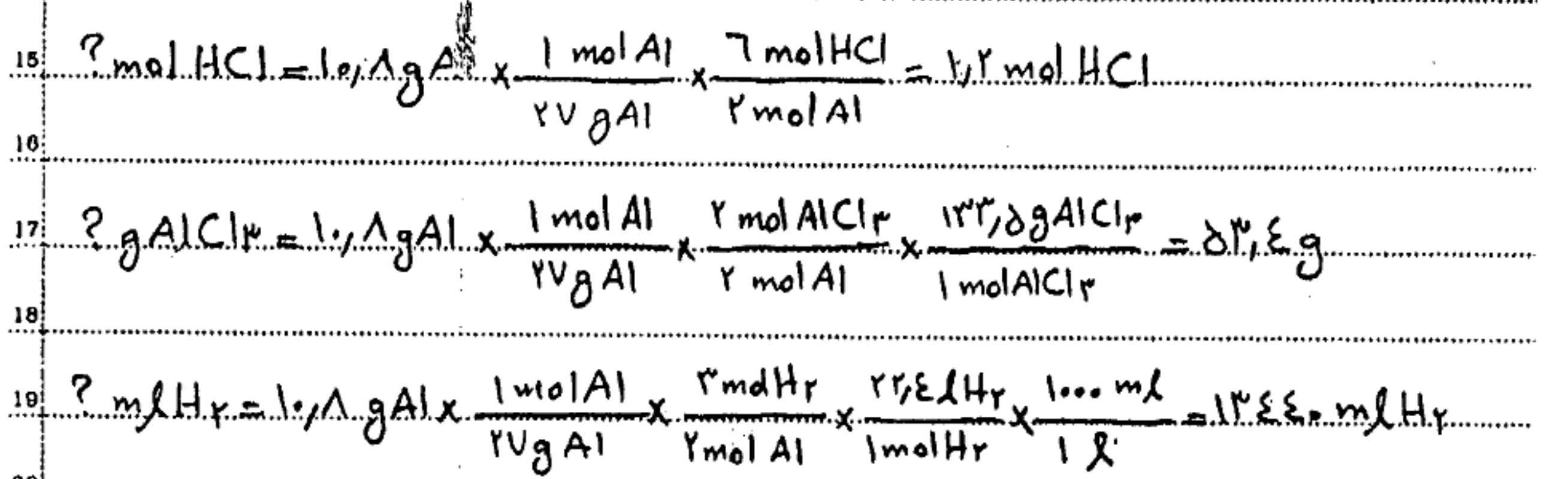
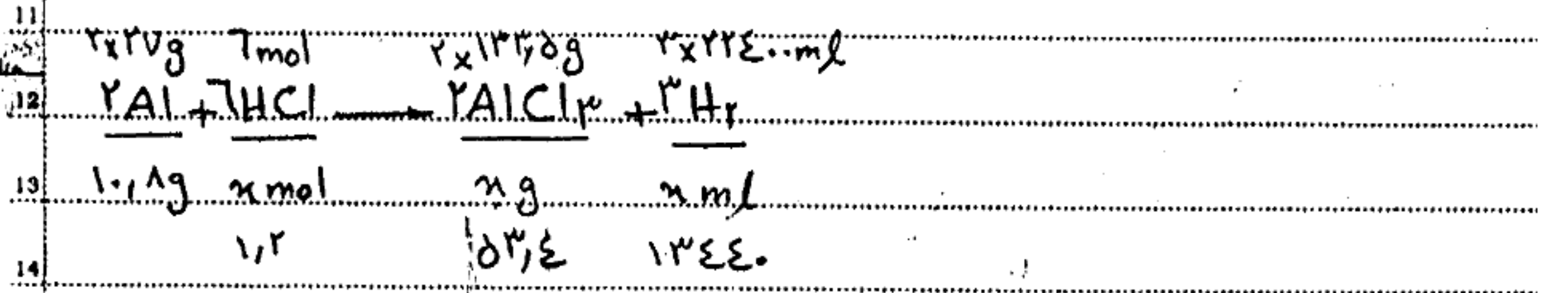
۹. در یک واکنش بر بیان می کند.

۱۰. ✓ مول ۸ به تعداد 10^{23} 6.022×10^{23} ذره از هر ماده را یک مول می گویند.

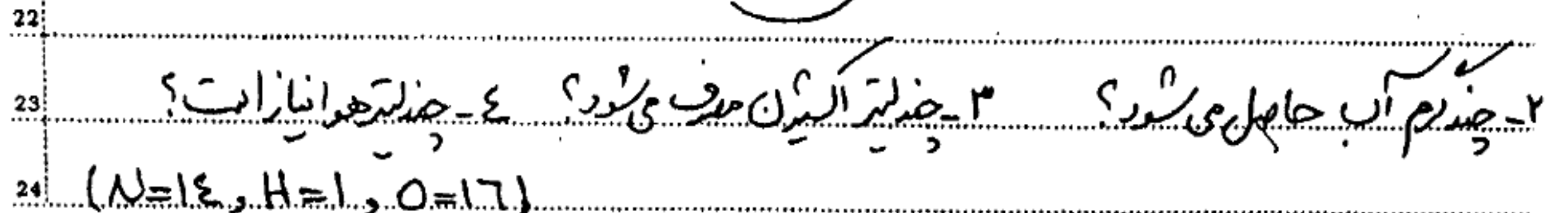


تبدیل کمیت مورد نظر به کمیت خواسته شده
 نت موی معادله موازنه شده
 تبدیل حجم به مول

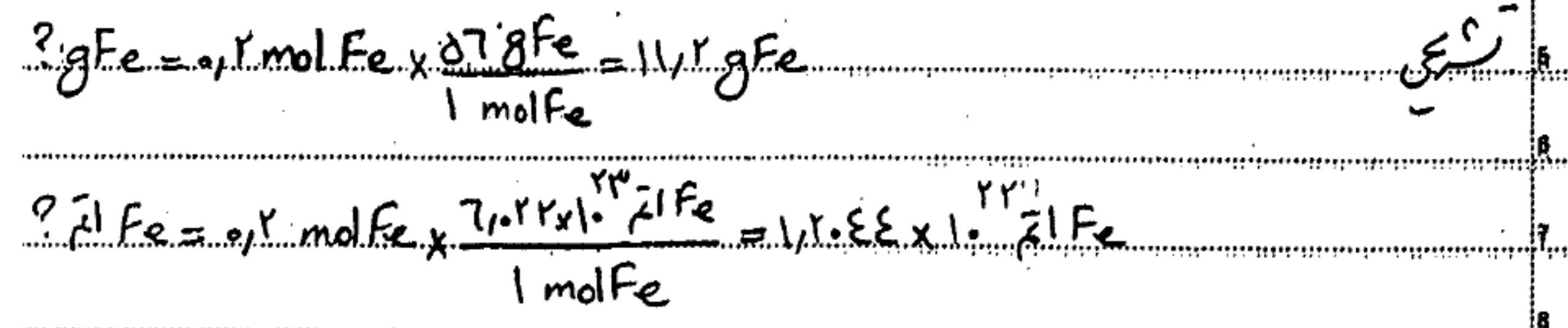
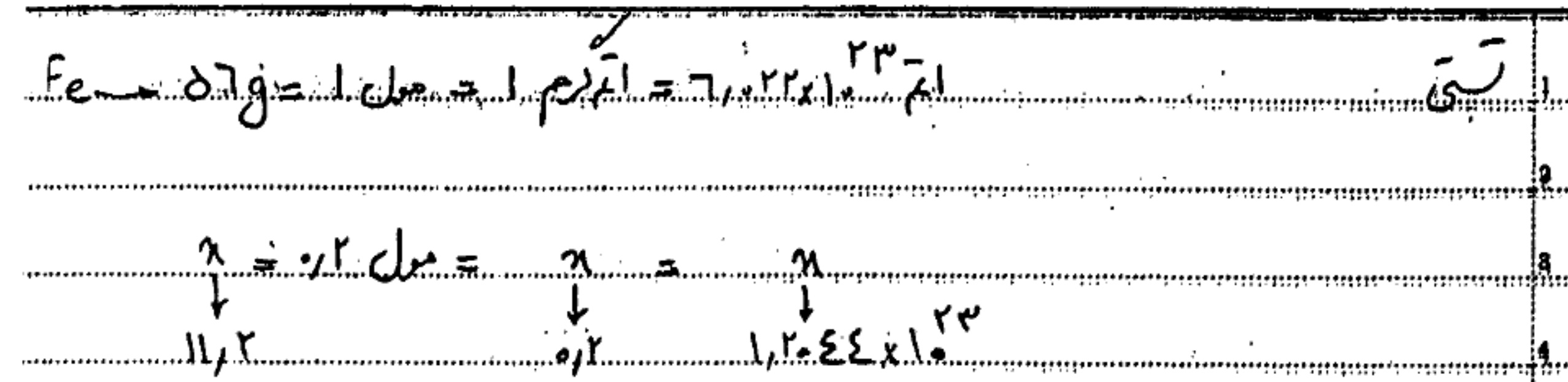
مثال ۱ و ۸. فلز آلومینیم با محلول HCl واکنش می دهد. ۱- چند مول HCl مصرف می شود؟
 ۲- چند مول $AlCl_3$ تولید می شود؟
 ۳- چند لیتر گاز H_2 تولید می شود؟ (Al=۲۷, Cl=۳۵,۵, H=۱)



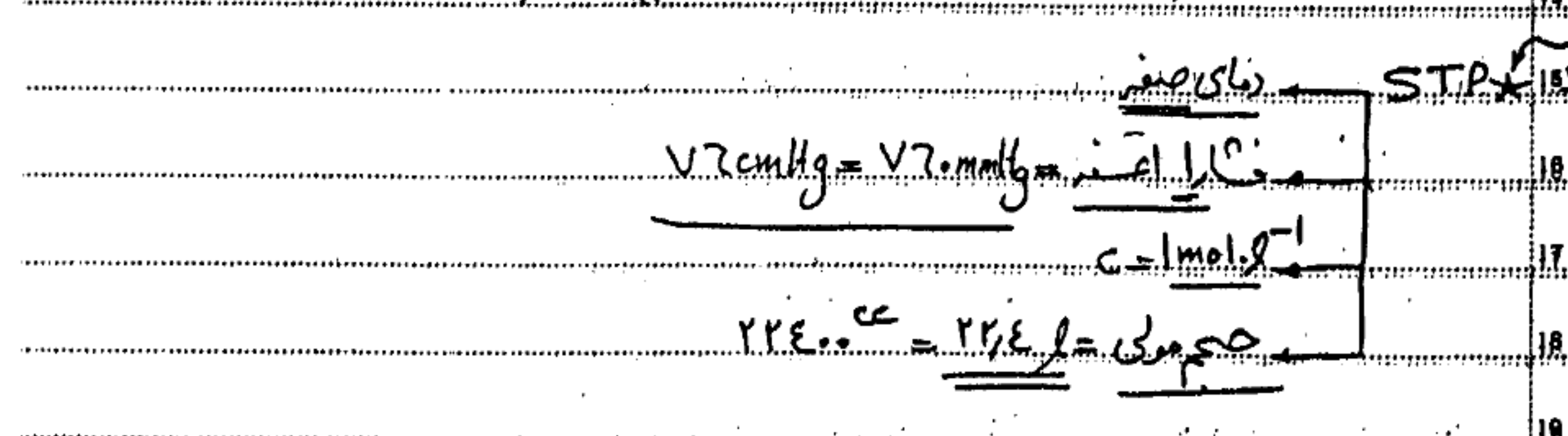
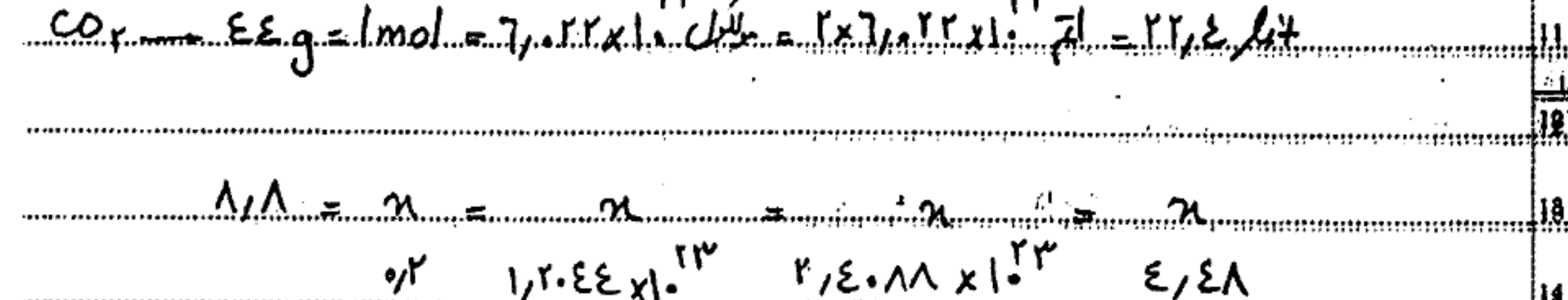
مثال از فصل ۱. ۶۸g آهن با محلول HCl واکنش می دهد. ۱- چند مول $FeCl_2$ و چند لیتر H_2 تولید می شود؟



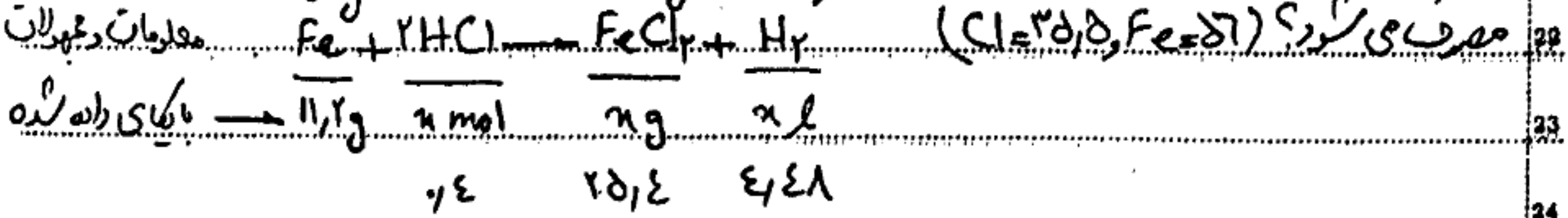
۲- چند آب حاصل می شود؟
 ۳- چند لیتر اکسیژن مصرف می شود؟
 ۴- چند لیتر نیتروژن؟
 (N=۱۴, H=۱, O=۱۶)



مثال ۱ و ۸. CO_2 از $CaCO_3$ و چند مول CO_2 در شرایط STP چند لیتر حجم دارد؟
 (C=۱۲, H=۱, O=۱۶)



مثال ۴. از واکنش ۱۱,۲g آهن با محلول HCl چند مول $FeCl_2$ و چند لیتر H_2 تولید می شود؟



مصرف می شود؟ (Cl=۳۵,۵, Fe=۵۶)

فرض تجزی ۸ سہ ترین نسبت میان میان اتم (سازندہ) یک ترکیب نشان می دهد

* دویم ۱۰ فرض تجزی هیچ وقت تعداد واقعی اتم (یک ترکیب نشان می دهد)

* دویم ۲ و بر این تعیین فرض تجزی بر این زیر عمل می کنیم ۸

۱) اسی اتم یا مول دارد که را به مول تبدیل می کنیم ۲ از میان مول در دست آمده که خطی از بالا

انتخاب می کنیم و همه را به آن تقسیم می کنیم ۳ اگر عددی در دست آمده صحیح نباشد همه را ضرب

مناسبی ضرب می کنیم

مثال ۱ تجزی نسبی یک ترکیب نشان می دهد. دار ۳۷.۵٪ کربن، ۵٪ اکسیژن و ۵۷.۵٪ هیدروژن است

فرض تجزی آن چیست؟ (C=12, H=1, O=16) $\frac{37.5 \text{ g C}}{12 \text{ g C}} = 3.125 \text{ mol}$; $\frac{5 \text{ g H}}{1 \text{ g H}} = 5 \text{ mol}$; $\frac{5.5 \text{ g O}}{16 \text{ g O}} = 0.344 \text{ mol}$

$\frac{3.125}{0.344} = 9.08$; $\frac{5}{0.344} = 14.53$; $\frac{0.344}{0.344} = 1$ $\rightarrow \text{CH}_9\text{O}$

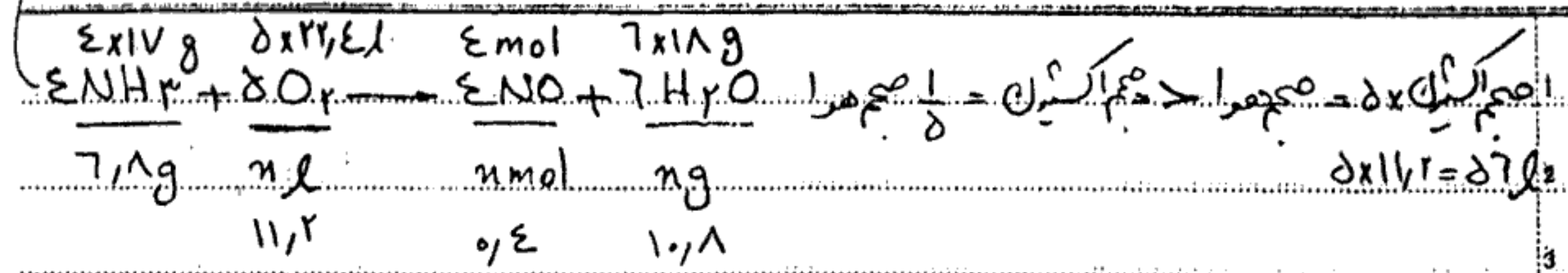
$\frac{5.5 \text{ g O}}{16 \text{ g O}} = 0.344 \text{ mol}$; $\frac{12.5 \text{ g H}}{1 \text{ g H}} = 12.5 \text{ mol}$; $\frac{12.5}{0.344} = 36.34$

مثال ۲ ترکیبی که نسبت کربن و هیدروژن ۱۸ و ۱۰۰٪ اکسیژن تکمیل یافته دار با نام فرض تجزی است؟

(C=12, H=1, O=16) $\frac{18 \text{ g C}}{12 \text{ g C}} = 1.5 \text{ mol}$; $\frac{10 \text{ g H}}{1 \text{ g H}} = 10 \text{ mol}$; $\frac{72 \text{ g O}}{16 \text{ g O}} = 4.5 \text{ mol}$

$\frac{1.5}{4.5} = 1/3$; $\frac{10}{4.5} = 2.22$; $\frac{4.5}{4.5} = 1$ $\rightarrow \text{C}_1\text{H}_2\text{O}_3$

کاهش ۶۵-۶۸



? mol NO = $7.8 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{8 \text{ mol NO}}{8 \text{ mol NH}_3} = 0.74 \text{ mol NO}$

? g H₂O = $7.8 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{7 \text{ mol H}_2\text{O}}{8 \text{ mol NH}_3} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 10.18 \text{ g H}_2\text{O}$

? l O = $7.8 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{8 \text{ mol O}_2}{8 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22.4 \text{ l O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 11.2 \text{ l O}_2$

? l هوا = $7.8 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{8 \text{ mol O}_2}{8 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22.4 \text{ l O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{5 \text{ l هوا}}{1 \text{ l O}_2} = 57 \text{ l هوا}$

نویسید اتم در هر عنصر یک ترکیب ۸
تعداد عنصر \times جرم عنصر = درصد جرمی عنصر
جرم مولکولی

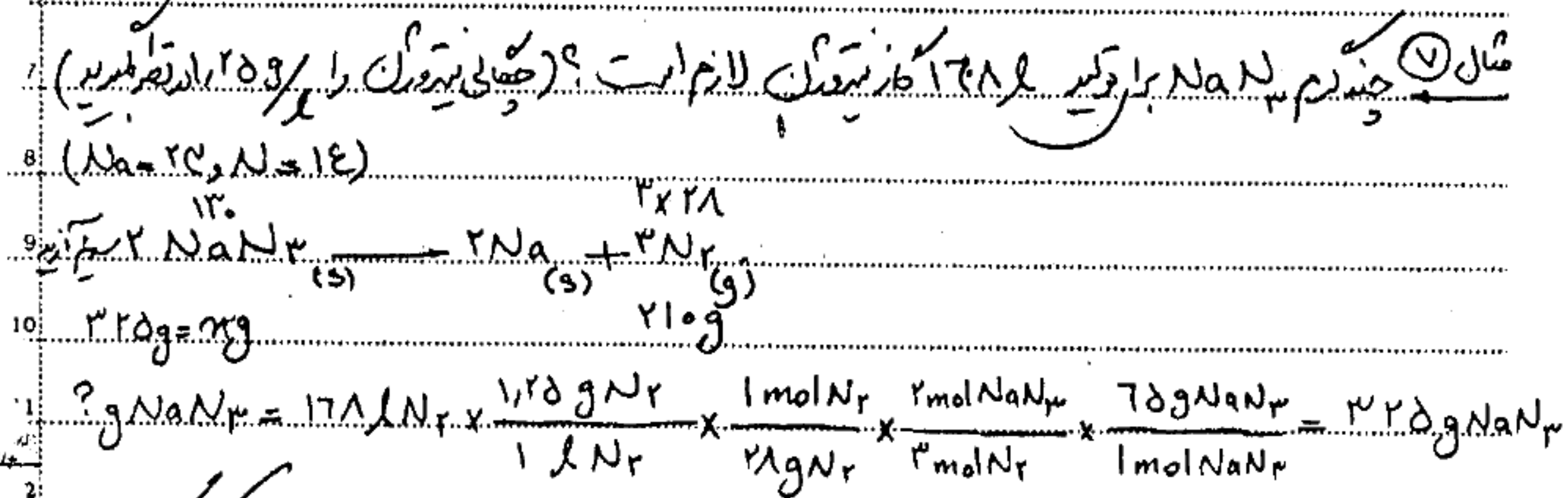
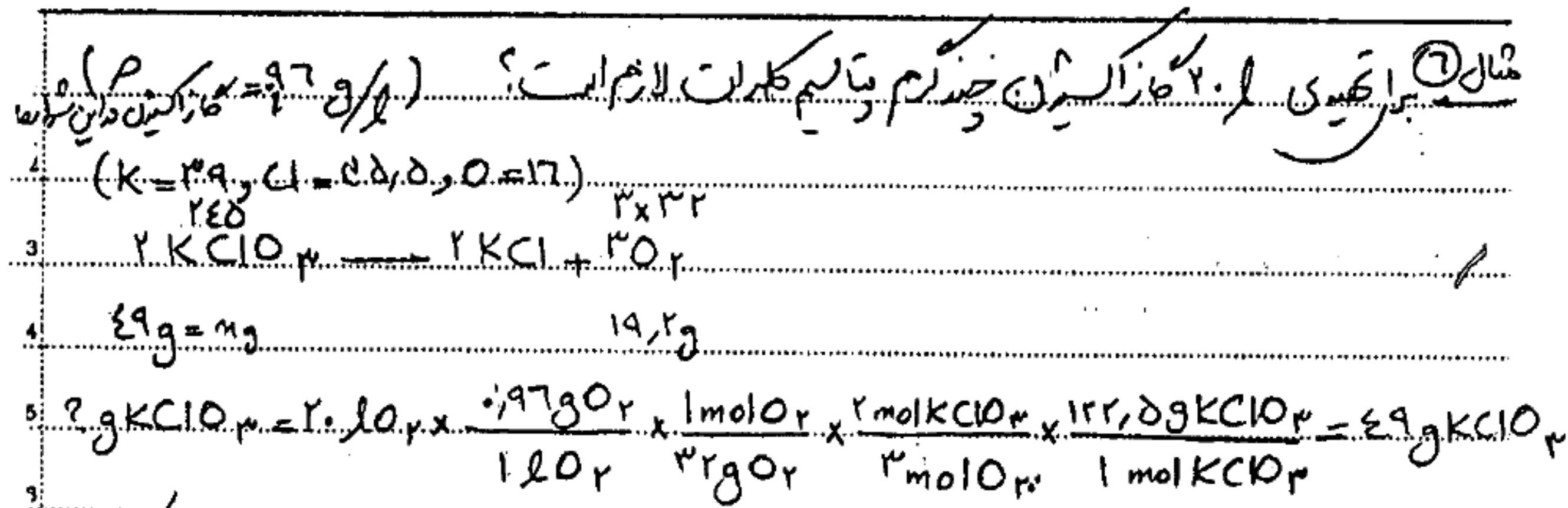
مثال CuSO_4 (C=76, S=32, O=16)
Cu درصد = $\frac{76}{176} \times 100 = 43\%$
S درصد = $\frac{32}{176} \times 100 = 18\%$
O درصد = $\frac{68}{176} \times 100 = 39\%$

مثال ۶٪ جرم اکسیژن MO را فلز تکمیل می دهد. جرم اتم M چیست؟
 $\frac{M \times 1}{M+16} \times 100 = 6$

$\Rightarrow 6M + 96 = 10M \Rightarrow 4M = 96 \Rightarrow M = 24$

مثال درصد M در MO، ۸۰٪ در M₂O چیست؟
 $80 = \frac{M}{M+16} \times 100$

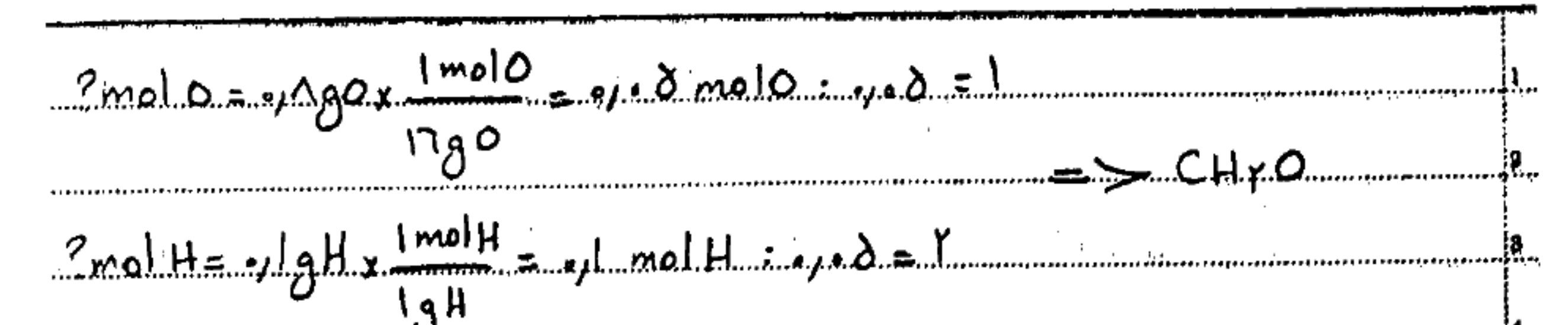
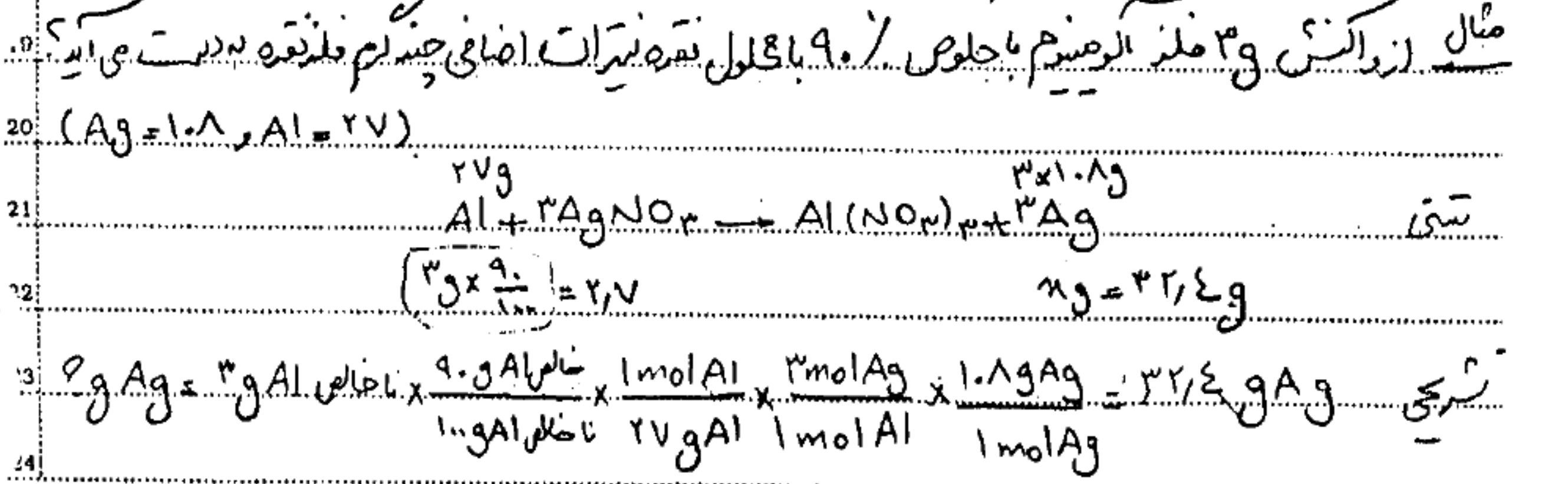
$\Rightarrow 8M + 76.8 = 10M \Rightarrow M = 38.4$ M_2O : $\frac{76.8 \times 2}{176} \times 100 = 87.14\%$



درصد خلوص ۵٪ آن در ماده معدنی خالص موجود در ۱۰۰ ماده ناخالص است. مقدار اضافی نمی دریم
 خلوص ۷۵٪ است یعنی در ۱۰۰ گرم از این ماده ناخالص ۷۵ گرم ماده خالص و ۲۵ گرم ماده ناخالص

وجود دارد

$$\frac{جرم ماده خالص}{جرم ماده ناخالص} \times 100 = \text{درصد خلوص}$$

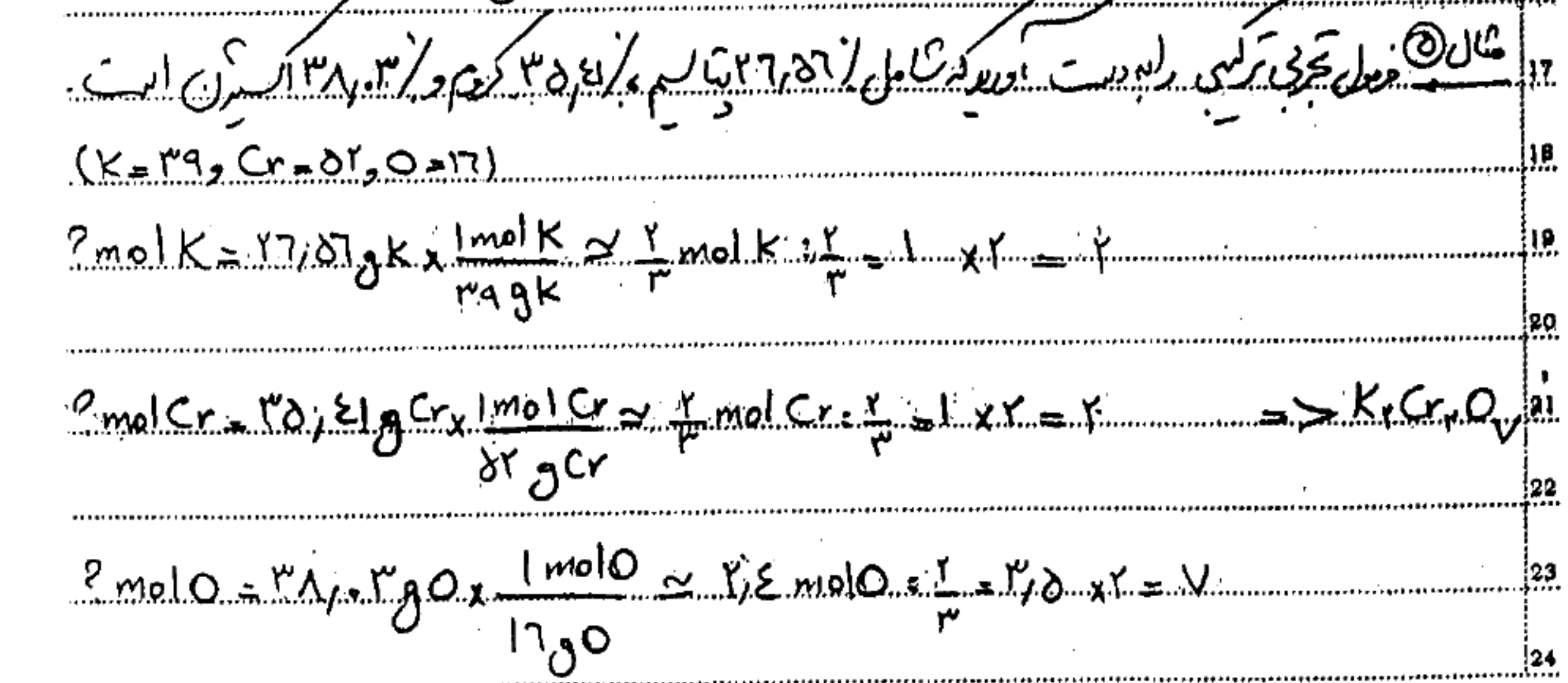
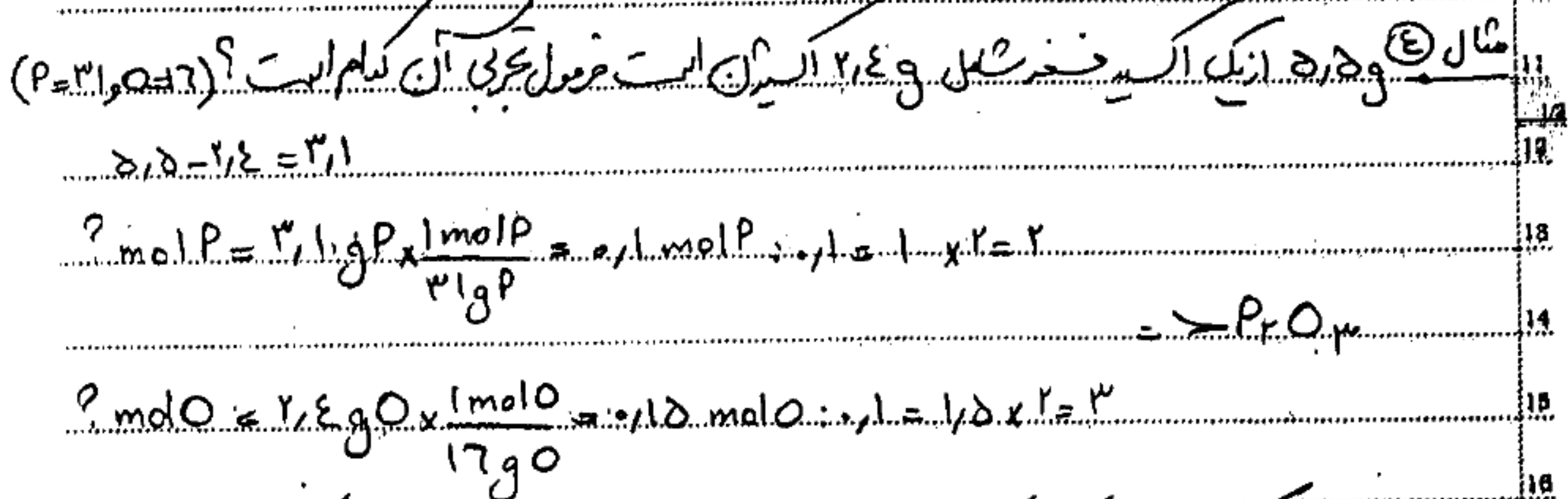
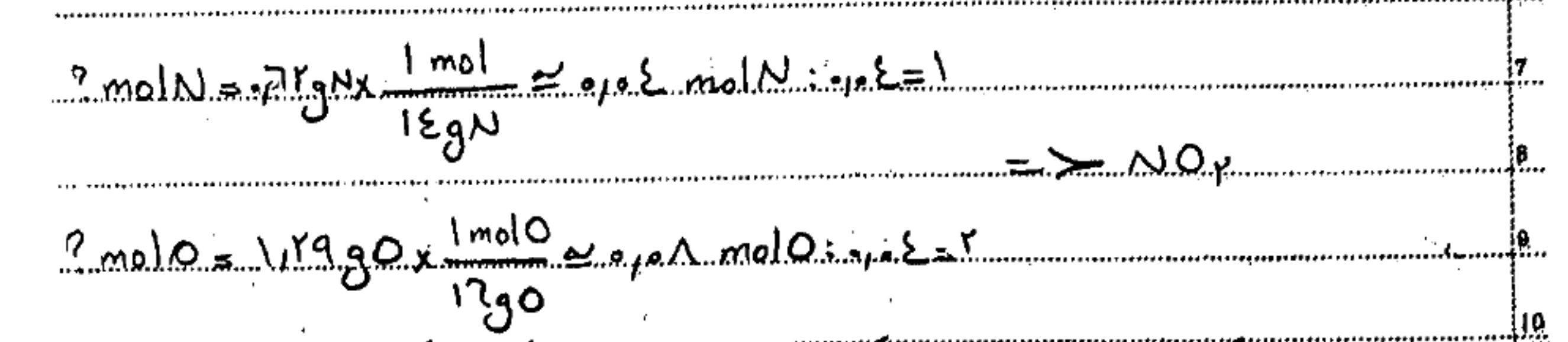


مثال ⑩ فرمول تجربی ترکیب را بدست آورید که دارای ۱۲۹ گرم نیتروژن و ۱۴۰ گرم اکسیژن باشد. (N=14, O=16)

$$? mol N = 129g N \times \frac{1 mol N}{14g N} = 9.21 mol N$$

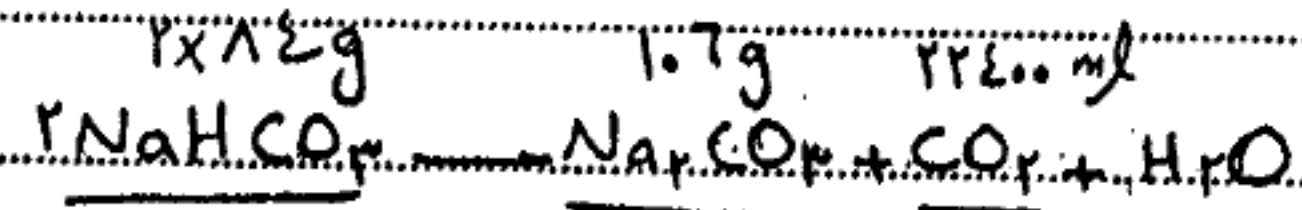
$$? mol O = 140g O \times \frac{1 mol O}{16g O} = 8.75 mol O$$

$$\Rightarrow NO_2$$



مسئله ۱) در واکنش تجزیه جوش شیرین که در فلز مس به است
 $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

و چند میلی لیتر گاز CO_2 تولید می شود؟ (O=16, C=12, H=1, Na=23)



$4g \times \frac{42}{138} = 1.07g$ $n_{ml} = 224$

بازده نظری

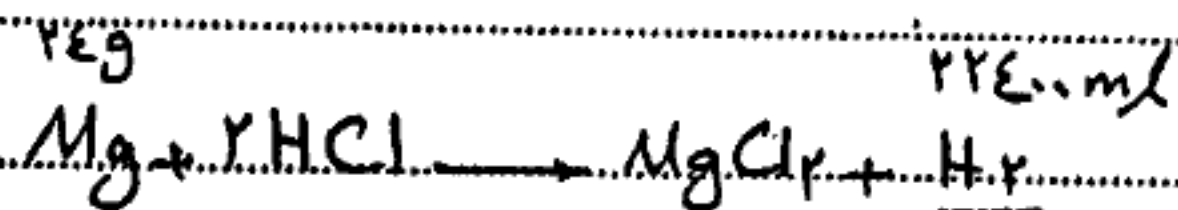
$? g Na_2CO_3 = 4g NaHCO_3 \times \frac{1 mol NaHCO_3}{148g NaHCO_3} \times \frac{1 mol Na_2CO_3}{2 mol NaHCO_3} \times \frac{107g Na_2CO_3}{1 mol Na_2CO_3} = 2.85g Na_2CO_3$

$\frac{1.07g}{2.85g} \times 100 = 37.5\%$ بازده نظری

$? ml CO_2 = 4g NaHCO_3 \times \frac{1 mol NaHCO_3}{148g NaHCO_3} \times \frac{1 mol CO_2}{2 mol NaHCO_3} \times \frac{22.4L CO_2}{1 mol CO_2} = 2.85L CO_2$

$\frac{2.85L}{7.5L} \times 100 = 38\%$ بازده نظری

مسئله ۲) از واکنش ۱g فلز Mg با محلول HCl ۲۲۴ ml بازده درصدی این واکنش



چند است؟ (Mg=24)

$1g \times \frac{24}{24} = 1g$ $n = 224 ml$

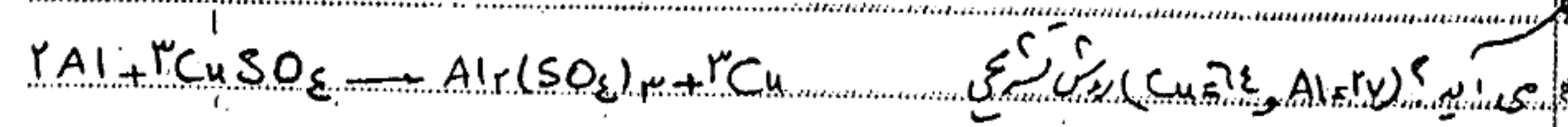
بازده نظری

$? ml H_2 = 1g Mg \times \frac{1 mol Mg}{24g Mg} \times \frac{1 mol H_2}{1 mol Mg} \times \frac{22.4L H_2}{1 mol H_2} = 0.9167L H_2$

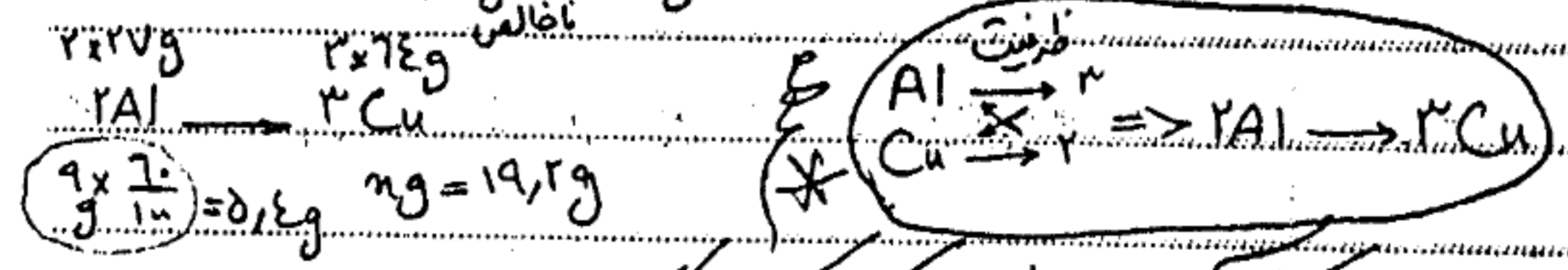
$\frac{0.9167L}{2.24L} \times 100 = 40.9\%$ بازده نظری

مسئله ۳) از واکنش تجزیه و ۲۰ گرم ماده خالص ۵۰٪ چند گرم سیمان تولید می شود و بازده

مسئله ۱) فلز آلومینوم که ۱۰g ناخالصی دارد با محلول مس سولفات چند گرم فلز مس به است



$? g Cu = 10g Al \times \frac{7.0g Al}{100g Al} \times \frac{1 mol Al}{27g Al} \times \frac{3 mol Cu}{2 mol Al} \times \frac{63.5g Cu}{1 mol Cu} = 19.2g Cu$



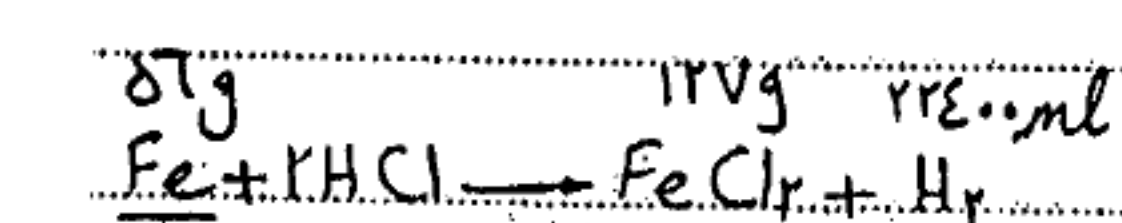
بازده و الف) بازده نظری و ج) بازده درصدی و د) بازده درصدی این واکنش را تعیین کنید

ب) بازده عملی و ج) بازده درصدی و د) بازده درصدی این واکنش را تعیین کنید

بازده و الف) بازده نظری و ج) بازده درصدی و د) بازده درصدی این واکنش را تعیین کنید

$\frac{19.2g}{100g} \times 100 = 19.2\%$ بازده نظری

مسئله ۲) از واکنش ۱۰g فلز آهن با محلول HCl چند ml H_2 و چند گرم $FeCl_2$ تولید می شود و بازده



واکنش ۱۰٪ با بازده؟ (Fe=56, Cl=35.5)

$10g \times \frac{56}{56} = 10g$ $n = 192 ml$

$? g FeCl_2 = 10g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56g Fe} \times \frac{1 mol FeCl_2}{1 mol Fe} \times \frac{127g FeCl_2}{1 mol FeCl_2} = 22.14g FeCl_2$

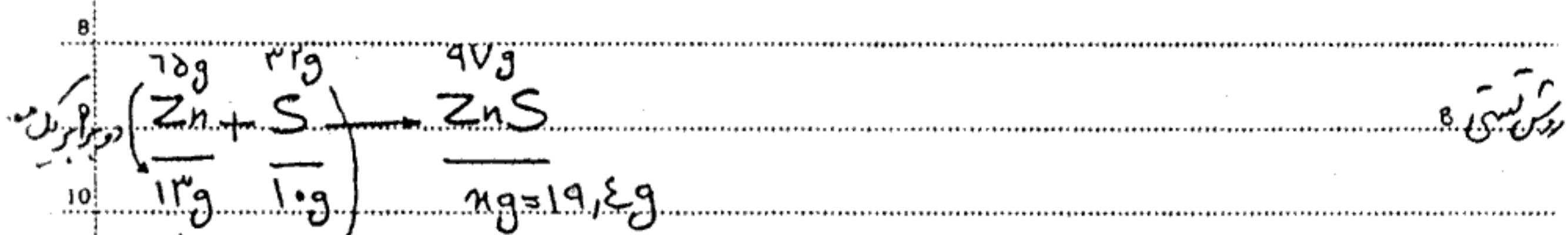
$\frac{22.14g}{22.14g} \times 100 = 100\%$ بازده نظری

کوهن تعیین کرده اند و آن را بر مبنای مول یا اتم یا لیتر موجود در معادله

می توانند تقسیم کنیم. کوچکترین عدد در دست آمده محدود کننده است

مثال 1) 13g Zn و 10g S را با هم ترکیب می کنیم. از انجام واکنش چند گرم روی سولفید پدید می آید

و از کدام ماده و چند گرم باقی ماند و محدود کننده کدام است؟ (Zn=65 و S=32)



افزایشی 37,6g = 10 - 7,4

ماده با اتم در محدود کننده است

$$? \text{ mol Zn} = 13g \text{ Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65g \text{ Zn}} = 0,2 \text{ mol Zn}$$

$$? \text{ mol S} = 10g \text{ S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32g \text{ S}} = 0,31 \text{ mol S}$$

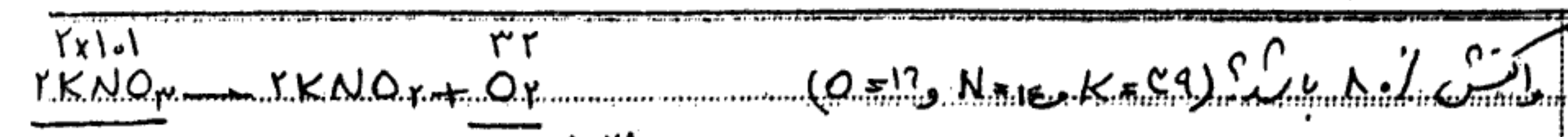
Zn = 0,2 mol = 0,2 mol کوچکتر

S = 0,31 mol بزرگتر

$$? g \text{ ZnS} = 0,2 \text{ mol Zn} \times \frac{1 \text{ mol ZnS}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{97g \text{ ZnS}}{1 \text{ mol ZnS}} = 19,6g \text{ ZnS}$$

TANDIS

$$? g \text{ S} = 0,2 \text{ mol Zn} \times \frac{1 \text{ mol S}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{32g \text{ S}}{1 \text{ mol S}} = 7,4g \text{ S} \Rightarrow 10 - 7,4 = 2,6g \text{ S}$$

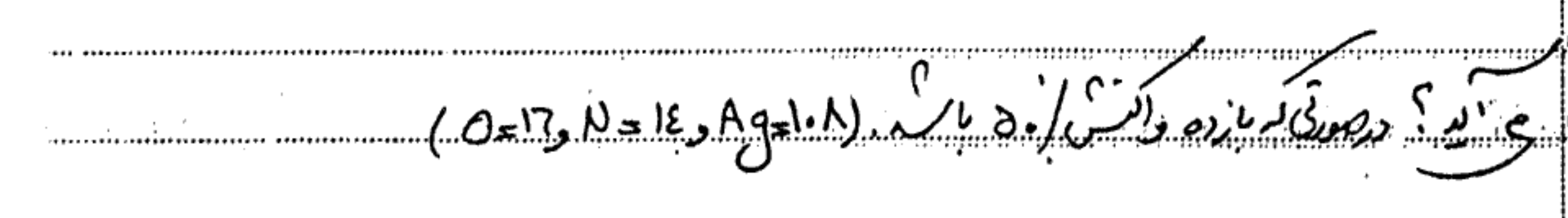


$$20,2g \times \frac{50}{100} \times \frac{100}{100} = 10,1g \text{ O}_2$$

$$? g \text{ O}_2 = 20,2g \text{ KNO}_3 \times \frac{50g \text{ KNO}_3}{100g \text{ KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101g \text{ KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{32g \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1,7g \text{ O}_2$$

$$10,1g \text{ O}_2 = 1,7g \text{ O}_2 \Rightarrow 10,1 - 1,7 = 8,4g \text{ O}_2$$

مثال از واکنش 20g نقره نیترات با درج خلوص 42,5٪ در واکنش با کلرید سدیم و نقره کلرید پدید می آید؟ در صورتی که بازه واکنش 5 باشد. (O=16, N=14, Ag=108)



$$? g \text{ AgCl} = 20g \text{ AgNO}_3 \times \frac{143,5g \text{ AgNO}_3}{170g \text{ AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{143,5g \text{ AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} = 17,17g \text{ AgCl}$$

$$20g \times \frac{42,5}{100} \times \frac{100}{100} = 8,5g \text{ AgCl}$$

بازه نظری = بازه عملی

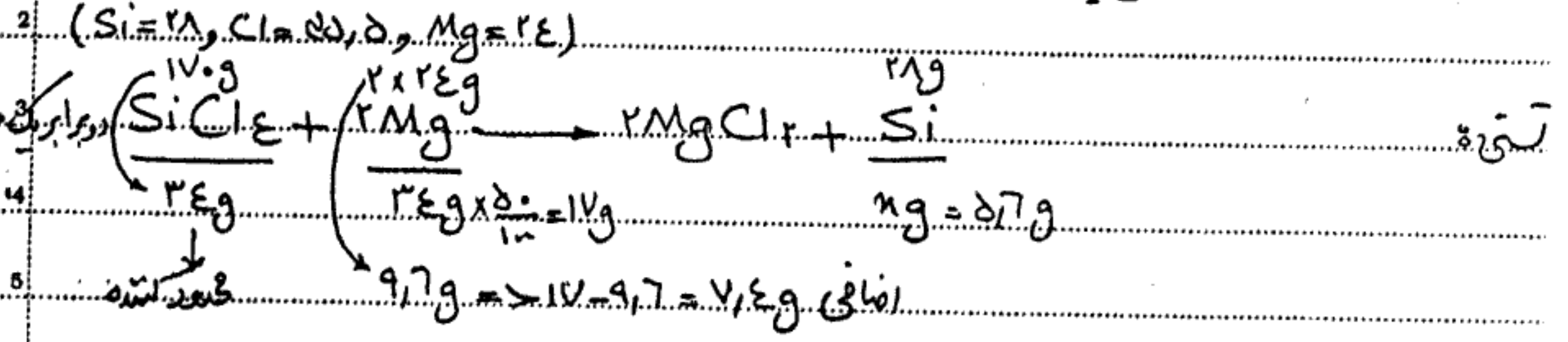
معمولاً از مواد در آن قیمت انتخاب می شود.

واکنش دهنده اضافی و هرگاه یک یا چند واکنش دهنده در واکنش به طور کامل مصرف شوند و معادله آن را

افزایشی باقی ماند به آن واکنش دهنده اضافی می گویند که معمولاً از مواد در آن قیمت انتخاب می شود.

TANDIS

مثال ۱۳) از واکنش ۳۴ گرم سیلیسیم تتراکلرید با ۵ گرم خالص منگنز چه مقدار سیلیسیم تولید می‌شود؟



۷) $۲ mol SiCl_4 = ۳۴g SiCl_4 \times \frac{1 mol SiCl_4}{۱۷g SiCl_4} = ۲ mol SiCl_4$

۹) $۲ mol Mg = ۳۴g Mg \times \frac{1 mol Mg}{۲۴g Mg} = ۱.۷ mol Mg$

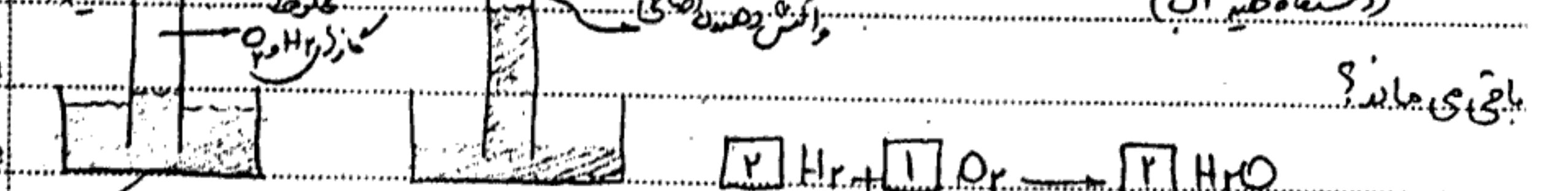
۱۱) $SiCl_4 = ۲ mol SiCl_4 \times \frac{1 mol Si}{1 mol SiCl_4} = ۲ mol Si$

۱۳) $Mg = ۱.۷ mol Mg \times \frac{۲۴g Mg}{1 mol Mg} = ۴۰.۸g Mg$

۱۵) $۲ mol Si = ۲ mol SiCl_4 \times \frac{۲۸g Si}{1 mol SiCl_4} = ۵۶g Si$

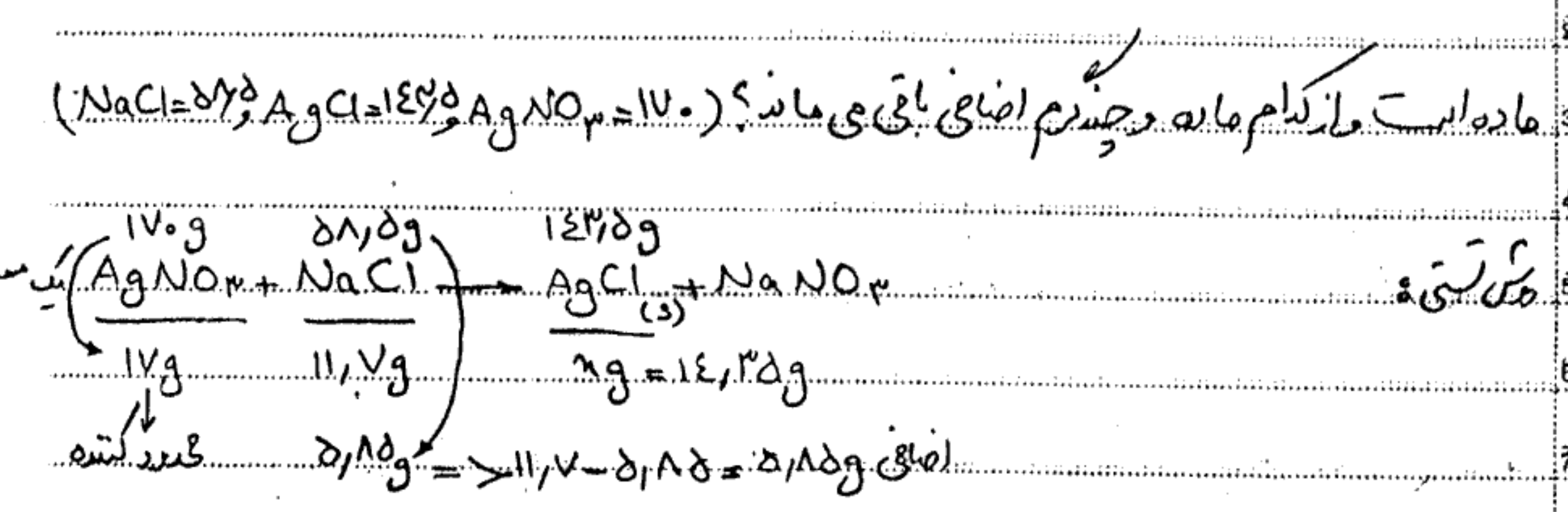
۱۷) $۲ mol Si = ۲ mol SiCl_4 \times \frac{۲۸g Si}{1 mol SiCl_4} = ۵۶g Si$

۱۹) $۲ mol H_2 + 1 mol O_2 \rightarrow 2 mol H_2O$



۲۳) تعداد مول اکسیژن از این واکنش ۵
 ۲۴) تعداد مول هیدروژن از این واکنش ۲

مثال ۱۴) از واکنش ۱۷ گرم نیترات با ۱۱.۷ گرم سیلیسیم تتراکلرید چه مقدار نیتروسیلین تولید می‌شود؟



۹) $۱۷g AgNO_3 \times \frac{1 mol AgNO_3}{170g AgNO_3} = ۰.۱ mol AgNO_3$

۱۱) $۱۱.۷g NaCl \times \frac{1 mol NaCl}{58.5g NaCl} = ۰.۲ mol NaCl$

۱۳) $۰.۱ mol AgNO_3 \times \frac{1 mol AgCl}{1 mol AgNO_3} = ۰.۱ mol AgCl$

۱۵) $۰.۲ mol NaCl \times \frac{1 mol NaCl}{58.5g NaCl} = ۰.۲ mol NaCl$

۱۷) $۰.۱ mol AgCl \times \frac{143.5g AgCl}{1 mol AgCl} = ۱۴.۳۵g AgCl$

۱۹) $۰.۲ mol NaCl \times \frac{58.5g NaCl}{1 mol NaCl} = ۱۱.۷g NaCl$

۲۱) اضافی $۱۱.۷g - ۵.۸۵g = ۵.۸۵g NaCl$

1. طرز تهیه و کاربرد (۱) نقطه برسد به عنوان در کتابت در فیلم عکاسی به کاری رود. از واکنش نقطه نبرآت
 2.
 3. با سیم برسد به دست می آید (جای دیگر) $AgNO_3(aq) + NaBr(aq) \rightarrow AgBr(s) + NaNO_3(aq)$
 4. سپید زرد سمی
 5. (۲) سیم به عنوان نیم رسانا در سلول (خود سیمی، تراژستور و تراژستور الکترود) به کاری رود. از واکنش سیم
 6.
 7. تراژستور مانع با همزیم بسیار خالص، سیم به دست می آید $SiCl_4(g) + 2Mg(s) \rightarrow 2MgCl_2(s) + Si(s)$ (جای دیگر)
 8.
 9. (۳) در آزمایشگاه از واکنش محلول هیدروکلریک اسید با فلز سیلیسیم به دست می آید.

11. $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$
 12. واکنش اسید کلسیم خنثی کننده اسید در آب حل نمی شود
 13.
 14.
 15. متانول (CH_3OH) به عنوان سوخت نیز در خودرو و حلال صنعتی کاربرد دارد و واکنش کربن مونوکسید (CO)
 16. * گاز آب *
 17. $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(l)$ با گاز هیدروژن متانول تهیه می شود.
 18.
 19. نکته: به متانول الکل چوب نیز می گویند زیرا از چوب درین چوب در غیاب اکسیژن هوا متانول به دست می آید.
 20.
 21. نکته: به اتانول الکل میوه یا غلات می گویند که از تخم میوه، ذرت، جو، گندم و ... به دست می آید.

مثال: با توجه به معادله داده شده جاز خالی پر کنید
 $2A + 3B \rightarrow D + 2E$
 تعداد مول لیتول از واکنش: ۵ (اضافه) ۱۰ (مورد کشته)
 تعداد مول از واکنش: ۵ ۲/۵

قانون گای لوساک: این قانون به نسبت ترکیب حجمی در طول معروف است و عبارت است از:
 «در واکنش گازها نسبت حجمی معینی با هم واکنش می دهند»
 قانون حجمی از روی همان نسبت مولی بیان می شود.
 $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
 ۱ ل ۳ ل ۲ ل

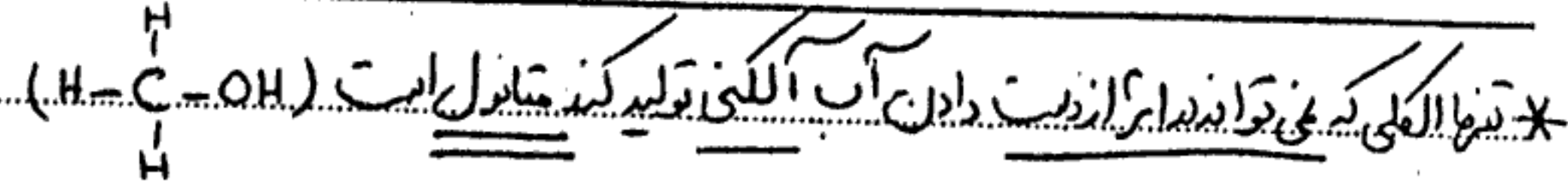
مثال: هر چه در معادله زیر ل ۱۷ آمونیاک را با ل ۲۴ اکسیژن مخلوط کنیم چند لیتر NO به دست می آید؟
 $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$
 ۴ ل ۵ ل ۴ ل
 ۱۶ ل ۲۴ ل ۱۶ ل
 مورد کشته ۴
 اضافی ۴,۸
 $NO = 17 \times \frac{4}{4} = 17$

نکته: شرایط STP عبارت است از دما صفر درجه سانتی گراد و فشار ۱ atm و غلظت مولار (مول بر لیتر)
 قانون آووگادرو: در واکنش گازها یک مول از گازها مختلف حجمی برابر دارند

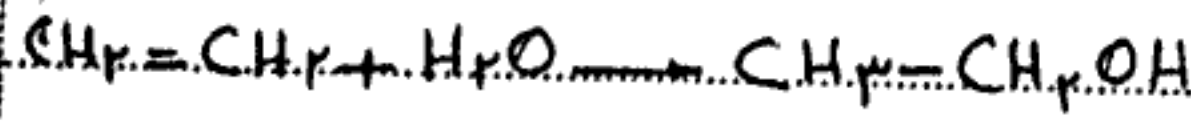
توجه: این حجم در شرایط STP، ل ۲۲,۴ می باشد.

H_2	O_2	N_2	CO_2	SO_2	SO_3	He
۲g	۳۲g	۲۸g	۴۴g	۶۴g	۸۰g	۴g

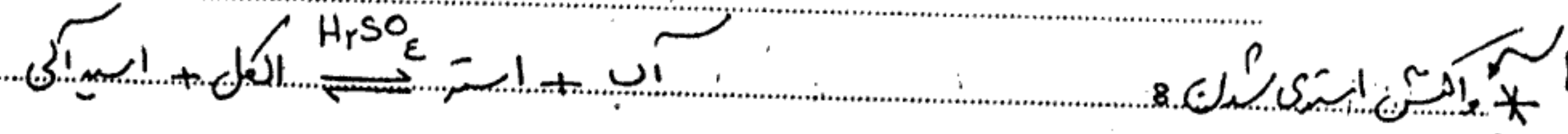
 مثال
 $22,4 \text{ l} = 22400 \text{ cc/ml/cm}^3$



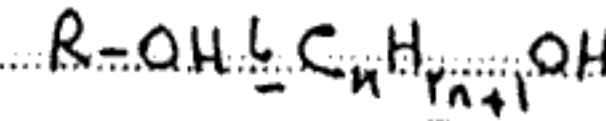
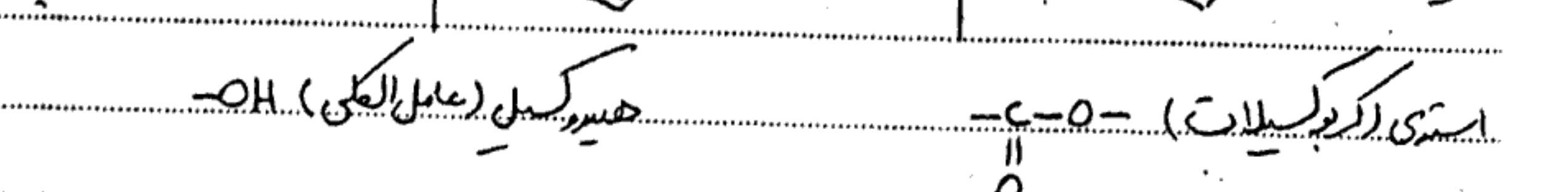
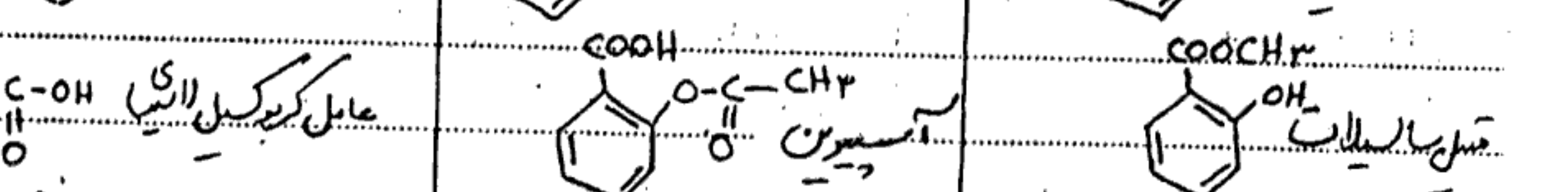
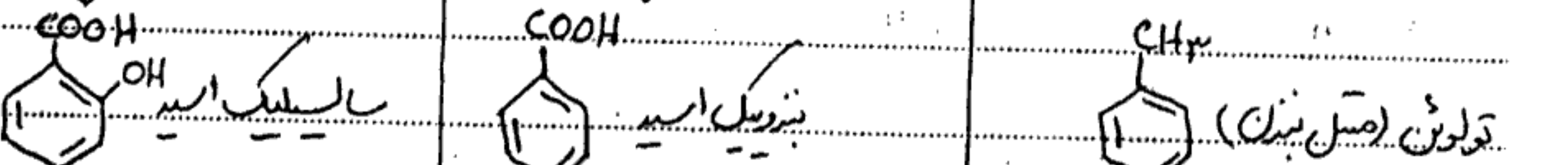
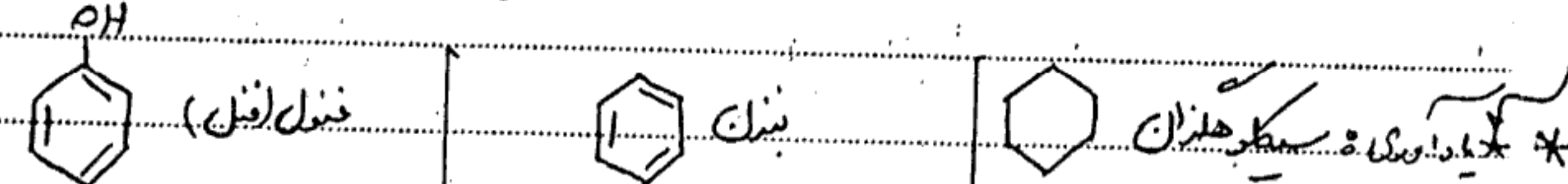
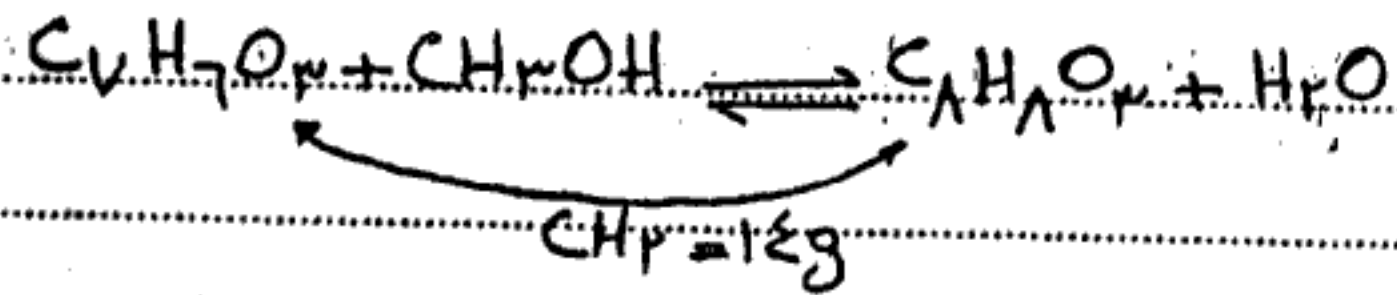
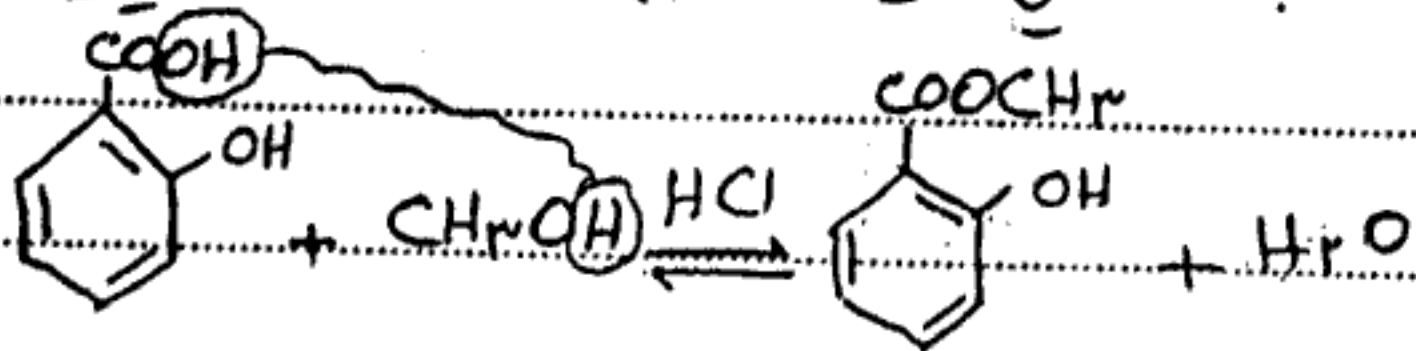
GL * نکته اگر سردی الکل را آب اضافه کنیم الکل به دست می آید. الکل + آب = الکل



۵) مثال سالفات ۸ به عنوان طعم دهنده مواد غذایی و عطر سازی و مواد دارویی به کار می رود.



آب + متیل سالفات \xrightarrow{HCl} متانول + اسید آلی



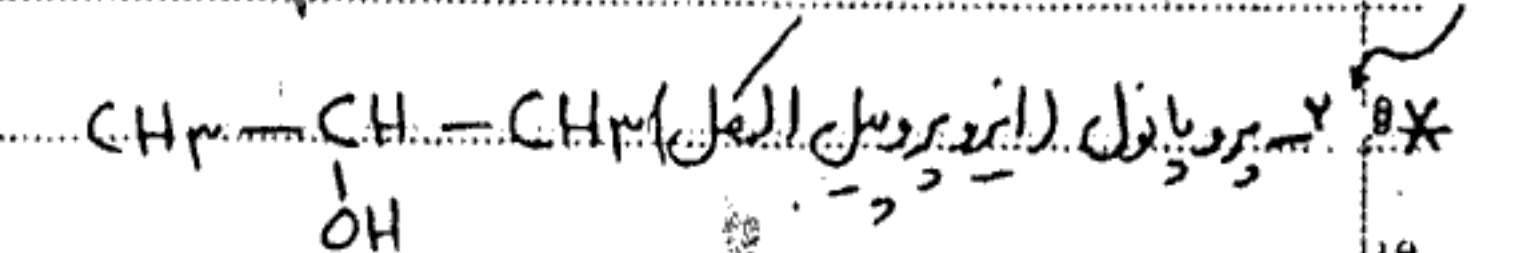
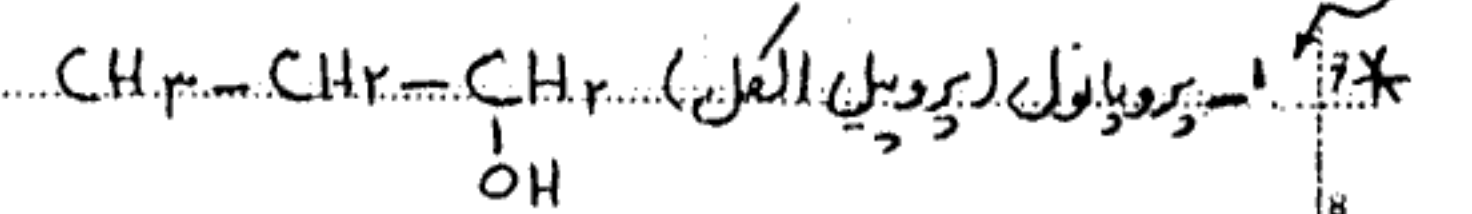
نوع عاملی $-OH$ هیدروکسیل است

۳) الکل ۱) $-OH$ در نزد پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند

۴) $-OH$ در نزد پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند پس دمای جوش بالای دارند

۵) پس در آب حل می شوند (تابع کربن)

۶) تعداد $-OH$ ظرفیت یا عامل الکلی



۱۱) اول اتان دی اول $(C_2H_5(OH)_2)$ اما ۳ پروپان تری اول $(C_3H_7(OH)_3)$

۱۲) اول اتان دیول $CH_2(OH)-CH_2(OH)$ \times پلیسیرین یا گلیسرول

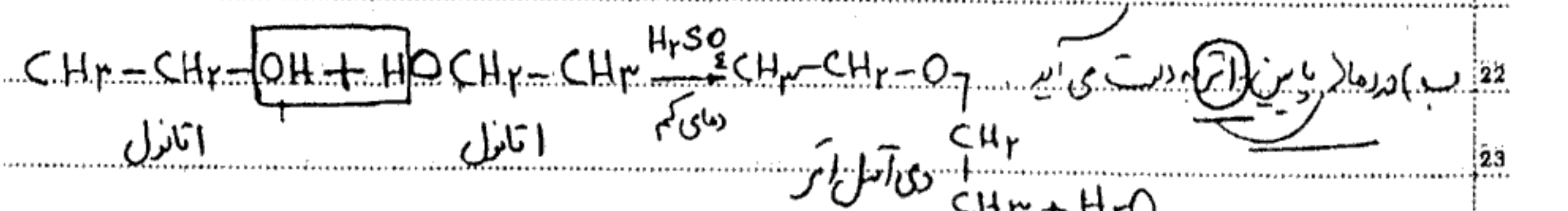
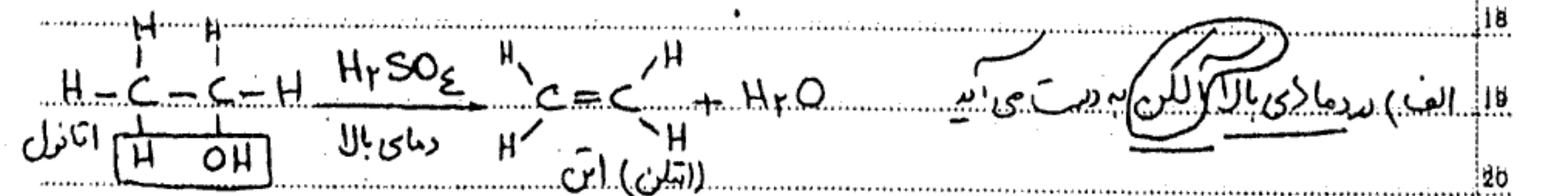
۱۳) اتیلن گلیکول $HO-CH_2-CH_2-OH$ الکل سه عاملی یا سه ظرفیتی

۱۴) صندلیچ در کرم دو صابون که در صنایع نساجی به کار می رود

۱۵) الکل دو عاملی یا دی ظرفیتی تعداد پیوندها ۱۳

۱۶) تعداد پیوندها ۹

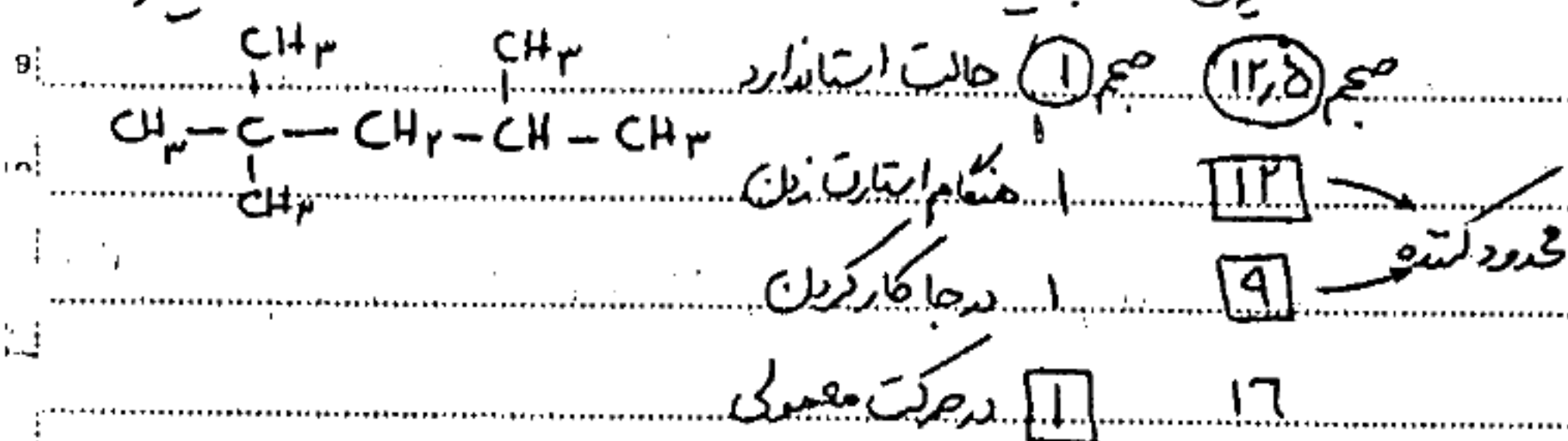
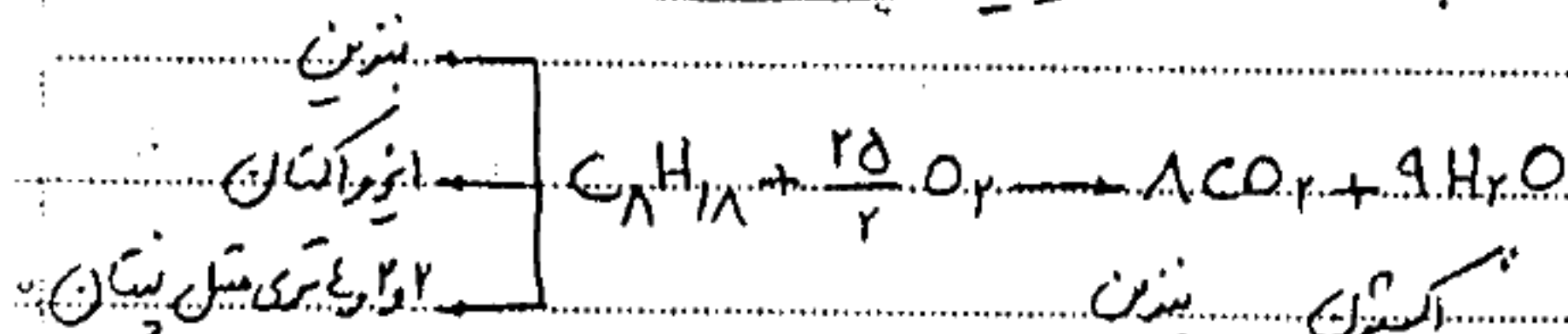
* نکته از ایزومری الکل ۸



۱۸. بنزین ۸ ی مولی ماده به نیت و مخلوطی از بنزین و هیدروژن است درین ۱۲۰۰ گرم که درین ۱۲۰۰ میلی لیتر

تعداد اتم کربن در بنزین را ۸ در نظر می گیریم که همان اینوزولیکان در همان ۱۲۰۰ گرمی است پس درین

* مخمس ترین راه برای افزایش میزان به سوختن تظیم علی نیت هواد سوختن است



غلظت ری (C) عبارت است از تعداد مول در حل شده در ۱۰۰۰ سی سی باید لیتراژ $C = \frac{g}{V} = \frac{m}{V}$

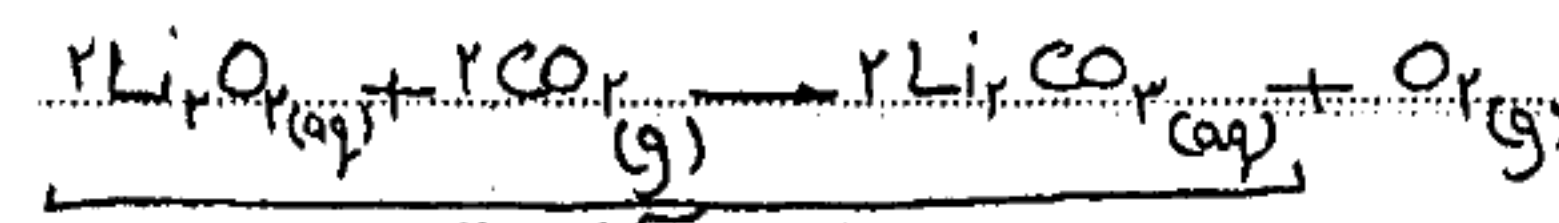
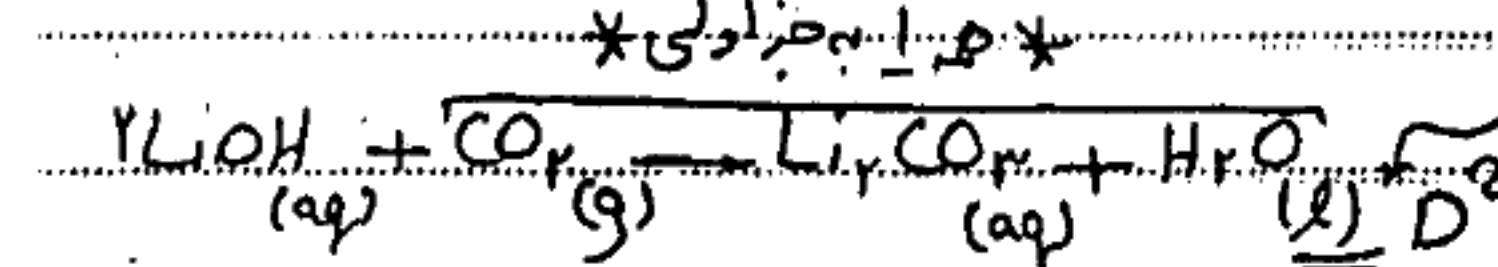
مولاریته یا غلظت مولی عبارت است از تعداد مول در ۱ لیتر محلول باید لیتراژ

مثال $CaBr_2 = 200 \text{ g mol}^{-1}$ $M = \frac{m}{V}$ یا $M = \frac{n}{V}$

مطاریته	غلظت	حجم محلول	تعداد ماده حل شده
۱M	20 g L^{-1}	۵۰۰ سی	۱۰g
۰.۵M	100 g L^{-1}	۲۰۰ سی	۲۰g
۱M	200 g L^{-1}	۲ لی	۴۰۰g
۲M	400 g L^{-1}	۲۵۰ سی	۱۰۰g

۱۹. محبت جذب گاز CO_2 در سفید زغالی از نیت هیدروکسید با نیت برالید استفاده می کنند

* درجه ۸ هر فایف در یک سایر روز به طور متوسط ۲۰ mol گاز تولید می کنند

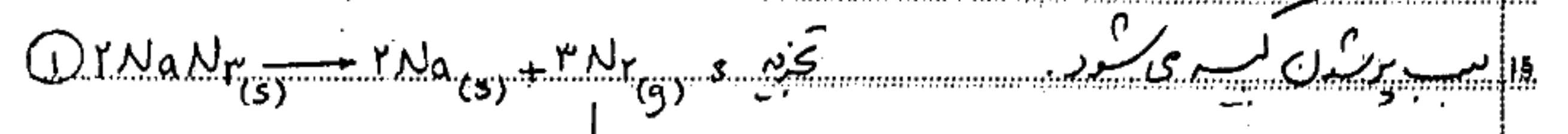


* ۲ به جز آخری

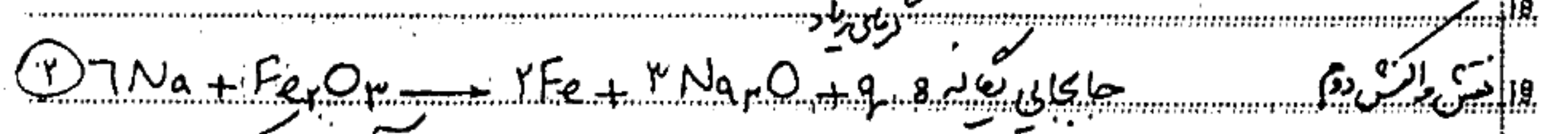
۲۰. کدام یک مناسب تر است؟ نیت برالید ۱ نیت هیدروکسید ۲

۲۱. ۲ هم اکسیرن تولید می کنند

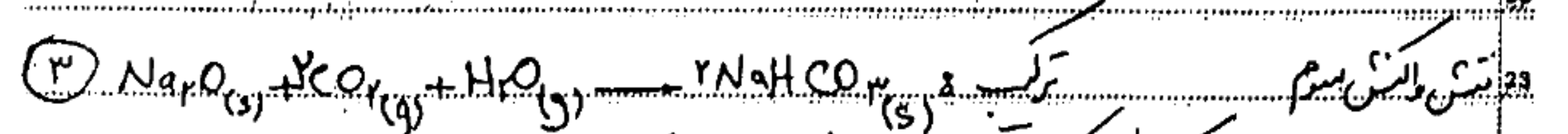
۲۲. در یک لهوای خودرو (Airbag) از نیت ازید (NaN₃) استفاده می کنند که گاز N₂ تولید می کنند از آن



گاز N_2 تولید شده به فضای ای تواند کیسه پر کند



۲۴. ۲ گرمای زیادی تولید می کنند سب انسانا گاز N₂ پر شدن کیسه ای سرد

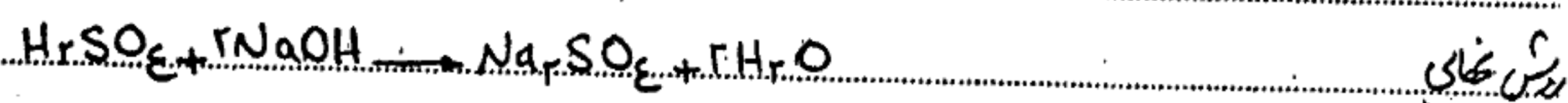


۲۶. ۳ عکس این واکنش انجام می شود

مثال ۲۰۰ ml محلول NaOH ۲ مولار توسط چند ml اسید ۰.۲ M خنثی می شود؟

$M_1 n_1 V_1 = M_2 n_2 V_2$ (موازین)

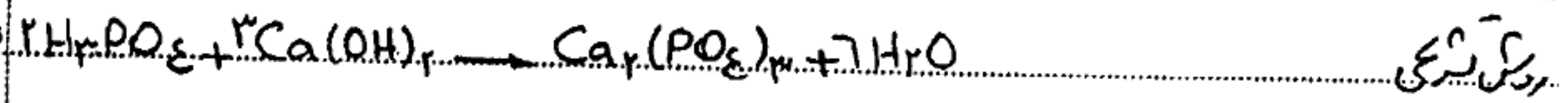
$M_1 n_1 V_1 = M_2 n_2 V_2 \Rightarrow 0.2 \times 2 \times V_1 = 0.2 \times 1 \times 200 \Rightarrow V_1 = 50 \text{ ml}$ روش تری



$? \text{ mol } H_2SO_4 = 200 \text{ ml } NaOH \times \frac{0.2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ l } NaOH} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{2 \text{ mol } NaOH} \times \frac{1 \text{ l } H_2SO_4}{0.2 \text{ mol } H_2SO_4} = 50 \text{ ml } H_2SO_4$

مثال ۲۵ ml محلول ۰.۲ M H_3PO_4 با ۵۰ ml محلول چند مولار $Ca(OH)_2$ خنثی می شود؟

$M_1 n_1 V_1 = M_2 n_2 V_2 \Rightarrow 0.2 \times 3 \times 25 = M \times 2 \times 50 \Rightarrow M = 0.15$ روش تری



$? \text{ mol } Ca(OH)_2 = 25 \text{ ml } H_3PO_4 \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{0.2 \text{ mol } H_3PO_4}{1 \text{ l } H_3PO_4} \times \frac{3 \text{ mol } Ca(OH)_2}{2 \text{ mol } H_3PO_4} = 0.075 \text{ mol } Ca(OH)_2$

مولاریته = $\frac{0.075 \text{ mol}}{0.05 \text{ l}} = 0.15 \text{ M}$

مثال برای تهیه ۵٪ چند ml لیتیم ۲ M از می توان تهیه کرد؟ (NaOH = ۴۰)

$M_1 n_1 V_1 = M_2 n_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 1 \times 100 = 0.05 \times 1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 4000 \text{ ml}$

$M_1 V_1 = M_2 V_2$ (موازین)

مثال برای تهیه ۱۰۰ ml محلول ۲ مولار NaOH چند ml NaOH نیاز است؟ (NaOH = ۴۰)

$? \text{ g } NaOH = 100 \text{ ml } NaOH \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ l } NaOH} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} = 8 \text{ g } NaOH$

مثال در ۲۰۰ ml محلول H_2SO_4 ۴ مولار چند ml اسید وجود دارد؟ ($H_2SO_4 = 98$)

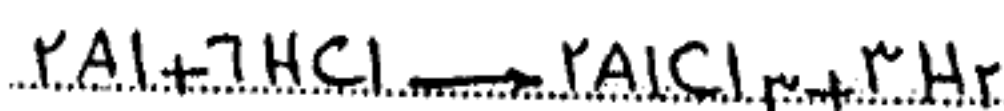
$? \text{ mol } H_2SO_4 = 200 \text{ ml } H_2SO_4 \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{4 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ l } H_2SO_4} = 0.8 \text{ mol } H_2SO_4$

$? \text{ g } H_2SO_4 = 0.8 \text{ mol } H_2SO_4 \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{4 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ l } H_2SO_4} \times \frac{98 \text{ g } H_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 78.4 \text{ g } H_2SO_4$

مثال برای تهیه ۵۰ ml محلول ۸٪ KOH چند ml KOH نیاز است؟ (K=۳۹، O=۱۶، H=۱)

$? \text{ g } KOH = 50 \text{ ml } KOH \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{8 \text{ g } KOH}{100 \text{ g } KOH} \times \frac{100 \text{ g } KOH}{56 \text{ g } KOH} = 7 \text{ g } KOH$

مثال ۲۰۰ ml محلول HCl در مولار چند ml فلز آلومینوم واکنش می دهد؟ (Al = ۲۷)



$? \text{ g } Al = 200 \text{ ml } HCl \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{6 \text{ mol } HCl}{1 \text{ l } HCl} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{6 \text{ mol } HCl} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 21.6 \text{ g } Al$

مثال ۵٪ چند ml لیتیم ۲ M از می توان تهیه کرد؟ (NaOH = ۴۰)

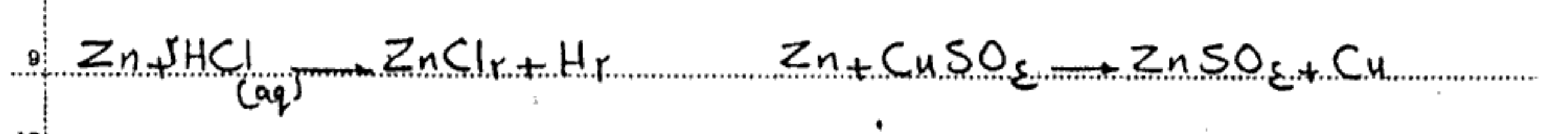
$? \text{ ml } NaOH = 100 \text{ ml } NaOH \times \frac{5 \text{ g } NaOH}{100 \text{ g } NaOH} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40 \text{ g } NaOH} \times \frac{1 \text{ l } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ l}} = 125 \text{ ml } NaOH$

1 $MnO_2 = \frac{0.102 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 0.102 \text{ mol}$ (مغزی) $HCl = \frac{0.102 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 0.102 \text{ mol}$ (مغزی) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

3 $? \text{ mol } Cl_2 = 0.102 \text{ mol } HCl \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{4 \text{ mol } HCl} = 0.0255 \text{ mol } Cl_2$
 $0.0255 \text{ mol } Cl_2 \times 71 \text{ g } Cl_2 = 1.81 \text{ g } Cl_2$

مثال: مقدار ۳۰ گرم فلز روی ۹۰٪ خالص در ۵۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید به غلظت ۱۸٫۲۵٪ ای قرار می‌دهند.

روی باقی مانده حدالیه با چند گرم مس (II) سولفات با خلوص ۸۰٪ واکنش می‌دهد؟ (Zn=65, Cu=64, S=32, O=16, H=1)



11 $? \text{ mol } Zn = 2.5 \text{ g } Zn \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{65 \text{ g } Zn} = 0.038 \text{ mol } Zn$

13 $? \text{ mol } HCl = 2.5 \text{ ml } HCl \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{11.25 \text{ g } HCl}{1 \text{ l } HCl} \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{36.5 \text{ g } HCl} = 0.076 \text{ mol } HCl$

15 $? \text{ mol } Zn = 0.076 \text{ mol } HCl \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{2 \text{ mol } HCl} = 0.038 \text{ mol } Zn$

17 $? \text{ g } CuSO_4 = 0.038 \text{ mol } Zn \times \frac{1 \text{ mol } CuSO_4}{1 \text{ mol } Zn} \times \frac{159.5 \text{ g } CuSO_4}{1 \text{ mol } CuSO_4} = 6.05 \text{ g } CuSO_4$

19 مثال: برای تهیه ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰٫۱ M NaOH، چند گرم NaOH، ۸۰٪ خالص نیاز است؟

21 $? \text{ g } NaOH = 0.4 \text{ l } NaOH \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ l}} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} = 1.6 \text{ g } NaOH$

23 مثال: با حاصل از سوختن ۱۰ گرم باکسید کربن با آب خالص ۸۰٪ خالص محلول NaOH، ۲ M، برای تولید محلول ۱ M، چند میلی لیتر محلول NaOH نیاز است؟

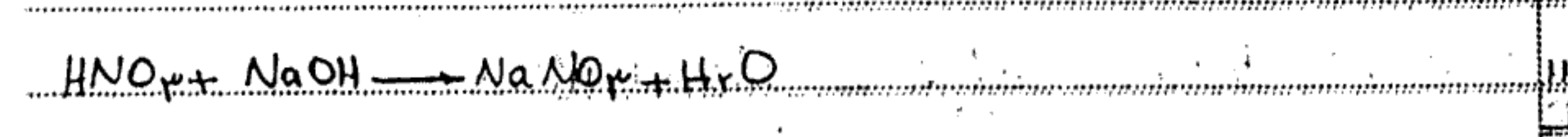
1 $? \text{ ml } = 100 \text{ ml} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ l}} \times \frac{1 \text{ l}}{2 \text{ mol}} = 10 \text{ ml}$

9 مثال: ۵۰ میلی لیتر نیتریک اسید (HNO3) در محلول ۰٫۱ M را می‌توان چقدر از محلول ۱ M با نیاز

5 $M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 50 = 1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 100 \text{ ml} = 100 - 50 = 50 \text{ ml}$

7 $? \text{ ml } = 50 \text{ ml} \times \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ l}} \times \frac{1 \text{ l}}{1 \text{ mol}} = 100 \text{ ml}$ $100 - 50 = 50$

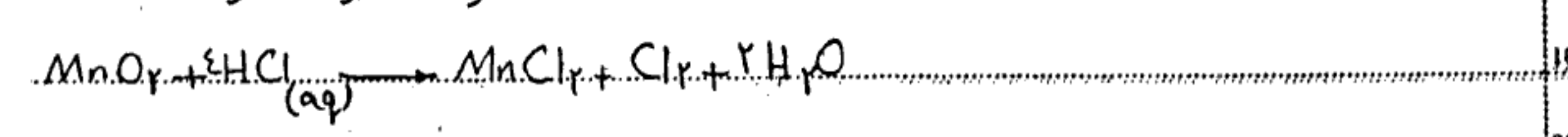
9 مثال: با ۱۵ میلی لیتر محلول ۰٫۱ M NaOH، برای تولید محلول ۰٫۰۵ M، چند میلی لیتر NaOH (۴۰) نیاز است؟



13 $? \text{ g } NaOH = 15 \text{ ml } HNO_3 \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{0.1 \text{ mol } HNO_3}{1 \text{ l } HNO_3} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} = 0.6 \text{ g}$

15 مثال: اندکسین و ۲۰ میلی لیتر محلول ۸۵٪ خالص با ۲۵۰ میلی لیتر هیدروکلریک اسید که در هر میلی لیتر آن

17 HCl ، ۷۳ mg وجود دارد چند میلی لیتر محلول ۰٫۱ M که حاصل از این طریق ۵۰٪ است به دست می‌آید؟
(Cl=35.5, H=1, O=16, Mn=55)



21 $? \text{ mol } MnO_2 = 2 \text{ g } MnO_2 \times \frac{1 \text{ mol } MnO_2}{87 \text{ g } MnO_2} = 0.023 \text{ mol}$

23 $? \text{ mol } HCl = 2.5 \text{ ml } HCl \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{11.25 \text{ g } HCl}{1 \text{ l } HCl} \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{36.5 \text{ g } HCl} = 0.076 \text{ mol}$

فصل دوم « ترموشیمی یا گرماشیمی »

۱. ترمودینامیک: از دیدگاه ترمو به معنای گرما و دینامیک به معنی کار گفته شده است.

۲. ترمودینامیک جنبشی از علم است که به مطالعه تغییرات انرژی و راه انتقال آن می پردازد.

۳. ترموشیمی (گرماشیمی) جنبشی از علم ترمودینامیک (جنبشی از علم شیمی) است که به مطالعه تغییرات انرژی در واکنش

۴. شیمیایی می پردازد. (مطالعه کمی و کیفی انرژی گرمایی مبادله شده طی واکنش در شیمیایی، تغییرات انرژی در حالت

۵. ماده دارد)

۶. انرژی جنبشی و انرژی ناشی از حرکت انتقالی، ارتعاشی و چرخشی را گویند.

۷. حرکت انتقالی: وی محو می نماید در سه بعد x, y و z انجام می گیرد.

۸. حرکت ارتعاشی و حرکت در امتداد محور پیوند ارتعاشی

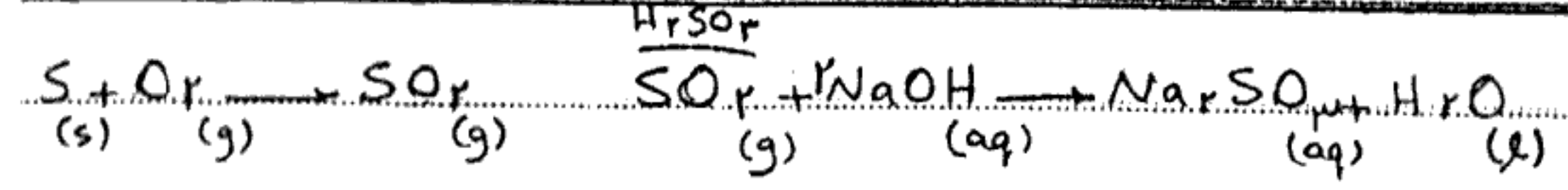
۹. حرکت چرخشی: حرکت به دور محور خود چرخشی

۱۰. انرژی پتانسیل: انرژی ذخیره شده در یک جسم را گویند.

۱۱. چگندای انرژی یا انرژی پتانسیل جنبشی و پتانسیل را انرژی پتانسیل می گویند.

۱۲. حرکات گرمایی و حرکات نامنظم ذرات سازنده یک جسم حرکات گرمایی می گویند.

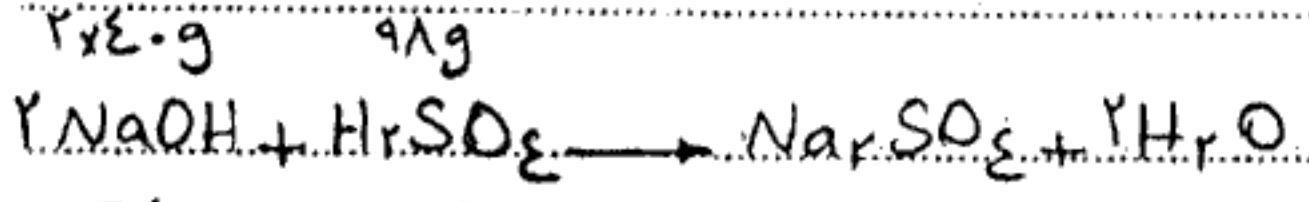
۱۳. انرژی شیمیایی: انرژی ذخیره شده در پیوند های ایون، مولکولی و پیوند هیدروژنی را گویند.



$$2 \text{ mol } SO_2 = 1 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ g S}}{100 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol S}} = 0.125 \text{ mol } SO_2$$

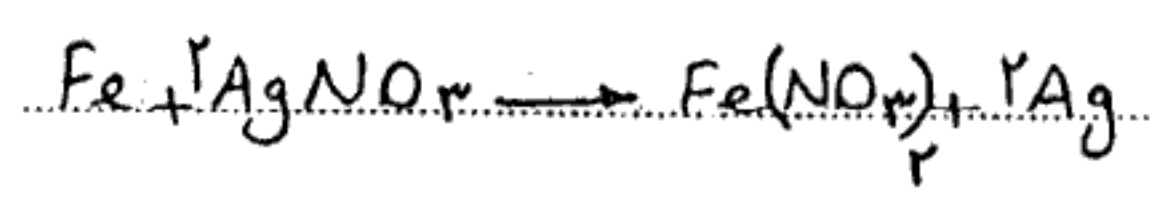
$$? \text{ ml } NaOH = 0.125 \text{ mol } SO_2 \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } SO_2} \times \frac{1 \text{ l } NaOH}{2 \text{ mol } NaOH} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ l}} = 1250 \text{ ml}$$

۱۴. مثال چندم NaOH، ۷۴٪ تراشه ۹۸g سولفوریک اسید ۱۰٪ را به طور کامل خنثی کنید؟ (H₂SO₄=۹۸، NaOH=۴۰)



$$? \text{ g } NaOH = 9.8 \text{ g } H_2SO_4 \times \frac{1 \text{ g } H_2SO_4}{100 \text{ g } H_2SO_4} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{98 \text{ g } H_2SO_4} \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ l}} = 74 \text{ g } NaOH$$

۱۵. مثال چندم Fe لازم است تا همی تیره موجود در ۷۵ ml AgNO₃ را آزاد کند؟ (Fe=۵۶، Ag=۱۰۸)



$$? \text{ g } Fe = 75 \text{ ml } AgNO_3 \times \frac{75 \text{ mol } AgNO_3}{1 \text{ l } AgNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{2 \text{ mol } AgNO_3} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 37.5 \text{ g } Fe$$

۱۶. مثال ۲ mol برن از فلز با ۴۸g فلز Br_۲ واکنش می دهد. مول خفای فلز M چیست؟ (Br=۸۰)

$$2 \text{ mol } M + Br_2 \rightarrow 2 \text{ mol } MBr \quad 48 \text{ g } Br_2 \rightarrow 2 \text{ mol } Br_2 \rightarrow 2 \text{ mol } MBr$$

۱۷. مثال محلول حاوی KOH و NaOH است. این محلول نسبت به NaOH ۴ مولار است. وزن یون Na⁺ است ۱۰۰ ml از این محلول با چند ml معطر HCl واکنش می دهد؟

$$M_1 n_1 V_1 = M_2 n_2 V_2 \Rightarrow 4 \times 1 \times 100 = 2 \times 1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 200$$

۱ * نکته: در یک کیمت رفتنی است به عبارت دیگر به مقدار ماده بستگی ندارد اما در یک کیمت مقدری است
 ۲
 ۳ و به مقدار ماده بستگی دارد هر چه مقدار ماده بیشتر باشد کیمت بیشتر است
 ۴
 ۵ * نکته: یک کار کالری یا ژول می باشد و می توانیم درجه سانتی گراد، فارنهایت یا کلوین می باشد
 ۶
 ۷ * کالری و مقدار لازم برای افزایش دمای یک جسم به اندازه یک درجه سانتی گراد (مقدار لازم برای افزایش
 ۸
 ۹ دمای یک گرم آب از ۱۴°C به ۱۵°C) ۱ کالری است
 ۱۰
 ۱۱ * نکته: مقدار لازم برای گرم کردن یک گرم آب به ارتفاع ۱۰ cm یا یک گرم جسم به ارتفاع یک متر شوند
 ۱۲
 ۱۳ * توجه: ۱. ژول یکا کوچکی است و هر تینس قلب به یک ژول انرژی نیاز دارد
 ۱۴
 ۱۵ * توجه: ۲. هر کالری برابر ۴۱۸۴ ژول می باشد و یک کیلوکالری برابر ۴۱۸۴ کیلوژول است
 ۱۶
 ۱۷ * توجه: ۳. هر کالری غذایی ۱۰۰۰ کالری معمولی است
 ۱۸
 ۱۹ ظرفیت گرمایی و مقدار لازم برای افزایش دمای یک غوننه جسم به اندازه ۱°C
 ۲۰
 ۲۱ ظرفیت گرمایی ویژه و مقدار لازم برای افزایش دمای یک گرم جسم به اندازه ۱°C
 ۲۲
 ۲۳ ظرفیت گرمایی مولی و مقدار لازم برای افزایش دمای یک مول جسم به اندازه ۱°C
 ۲۴

$Cl + Cl \rightarrow Cl - Cl + 242 kJ$
 انرژی ذخیره شده در این سوزن ۲۴۲ است که همان انرژی شیمیایی می باشد
 انرژی گرمایی: مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک جسم و انرژی گرمایی آن
 دمای معیاری از میزان سردی یا گرمی یک جسم است و نشان دهنده شدت جنبشی ذرات مولکولی است به عبارت
 دیگر هر چه دمای بیشتر باشد شدت جنبشی ذرات مولکولی و سرعت حرکت ذرات بیشتر است و اگر دمای کمتر باشد
 جنبشی ذرات مولکولی و سرعت حرکت ذرات کمتر است
 مثال: دو ظرف زیر حاوی آب با دمای ۲۵°C می باشند
 (۱) ظرف ۱: ۲۰۰ cc آب
 (۲) ظرف ۲: ۴۰۰ cc آب
 ظرف ۱ = ۱ طرف ۲ دما
 ظرف ۲ > ۱ طرف ۲ دما
 ظرف ۱ به مقدار ماده بیشتر است و کیمت بیشتر است
 ظرف ۲ به کیمت بیشتر است و کیمت بیشتر است
 مثال ۱: دو ظرف ۱ و ۲ حاوی آب با دمای ۲۵°C
 ظرف ۱: ۲۰۰ cc، t = ۲۵°C
 ظرف ۲: ۲۰۰ cc، t = ۳۵°C
 دمای ظرف ۱ < ۲ طرف ۲
 گرمای ظرف ۱ < ۲ طرف ۲
 مثال از نظر گرمایی ۳ > ۲ > ۱
 از نظر گرمایی ۱ > ۲ > ۳
 (۱) (۲) (۳)

مثال در افزایش دما ۷۵ گرم سرب به مقدار ۱۰۰°C به ۹۶۷ جول توانا داشته باشد ظرفیت گرمایی ویژه و ظرفیت

ظرفیت گرمایی در یک کیلوگرم (Pb = ۲۰۷) $c = \frac{q}{m \Delta t} = \frac{967 \text{ J}}{75 \text{ g} \times 10^\circ \text{C}} = 12.89 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$

$C_M = c \times M = 12.89 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 207 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 26,681 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$

مثال برای کاهش دما ۲۵۰ گرم آهن (توانا از دما ۲۵°C به ۳°C) چه مقدار کربن باید از آن زده شود؟ (C = ۲,۴۶۷ J/g°C)

علامت منفی نشان می‌دهد این مقدار کربن سرد (منفی یعنی برود) $q = mc \Delta t = 250 \text{ g} \times 2,467 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (3^\circ \text{C} - 25^\circ \text{C}) = -5,662 \text{ J}$

* نکته ۱: فلز سردتر از آب با وجود ظرفیت گرمایی ویژه کم‌تر از آب، در کاهش دما نقش مهمی دارد.

* توجه: چون ظرفیت گرمایی ویژه آب بسیار زیاد است، در کاهش دما نقش مهمی دارد.

هم‌زمان تعداد مولکول زیاد است (۵۰۵ mol) پس برای کم کردن دما به آن نیاز است به همین دلیل ظرفیت

گرمایی ویژه بسیار کم است.

* توجه: هر چه دما سنگین‌تر باشد، در کاهش دما نقش مهمی دارد.

کمتر نیاز است به همین دلیل ظرفیت گرمایی ویژه آن کم خواهد بود.

ظرفیت گرمایی ویژه $c = \frac{q}{m \Delta t}$ یا $c = \frac{q}{M \Delta t}$

ظرفیت گرمایی در یک کیلوگرم $C_M = c \times M$

ظرفیت گرمایی ویژه $c = \frac{q}{m \Delta t}$ یا $c = \frac{q}{M \Delta t}$

ظرفیت گرمایی ویژه $c = \frac{q}{m \Delta t}$ یا $c = \frac{q}{M \Delta t}$

ظرفیت گرمایی ویژه $c = \frac{q}{m \Delta t}$ یا $c = \frac{q}{M \Delta t}$

ظرفیت گرمایی ویژه $c = \frac{q}{m \Delta t}$ یا $c = \frac{q}{M \Delta t}$

ظرفیت گرمایی ویژه $c = \frac{q}{m \Delta t}$ یا $c = \frac{q}{M \Delta t}$

ظرفیت گرمایی ویژه $c = \frac{q}{m \Delta t}$ یا $c = \frac{q}{M \Delta t}$

ظرفیت گرمایی ویژه $c = \frac{q}{m \Delta t}$ یا $c = \frac{q}{M \Delta t}$

مثال ۵۳ گرم آلومینیم به ۲۳۹ جول توانا از دما ۵°C به ۱۰°C افزایش پیدا کند. ظرفیت گرمایی ویژه و مولی

ظرفیت گرمایی آلومینیم را بیابید (Al = ۲۷) $c = \frac{q}{m \Delta t} = \frac{239 \text{ J}}{53 \text{ g} \times 5^\circ \text{C}} = 8.98 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$

$C_M = c \times M = 8.98 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 242,106 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$

یک حرکت ارتعاشی می‌تواند در این به انرژی گرمایی نیازی است. در حالی که در آب مایع سه نوع حرکت وجود دارد:

به انرژی گرمایی نیازی است تا در یک دوچرخه افزایش یابد. در بخار آب چون فقط حرکت انتقالی، ارتعاشی و چرخشی

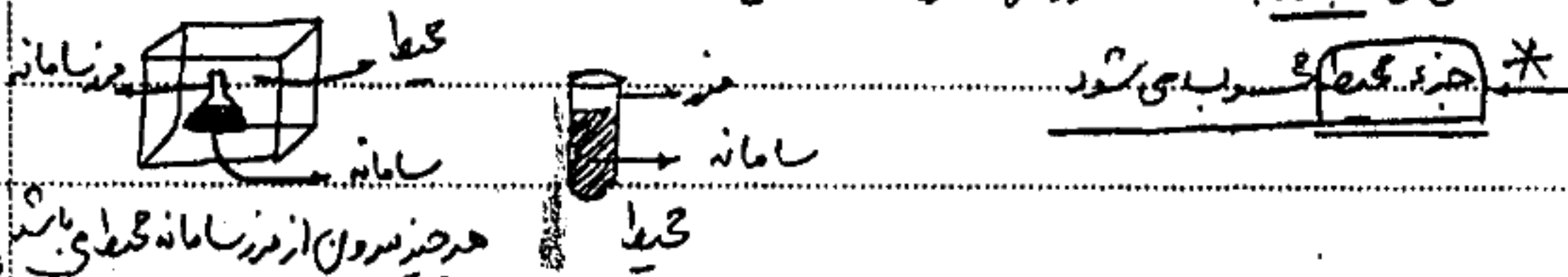
وجود دارد اما در جامد منمو مولکول تقریباً صافی باشد برای هم درون به انرژی گرمایی نیازی است

سامانه با سیستم [بخشی از جهان] که به وسیله [موری از محیط] از جدا شده و خواص ترمودینامیکی آن

مرد مطالعه حرارتی کرد [سامانه + محیط = جهان]

مرد سامانه می‌تواند حقیقی باشد مانند لوله آزمایش، بشر، استوانه مدرج

می‌تواند مجازی باشد مانند موز که گلوله‌ها در آن به موز لایه بسته اند



انواع سامانه ۱. باز: سامانه ای که با محیط اطراف خود هم مبادله ماده و هم تبادل انرژی دارد

۲. بسته: سامانه ای که با محیط اطراف خود مبادله انرژی دارد ولی مبادله ماده ندارد.

۳. منزوی (انزوله): سامانه ای که با محیط اطراف خود مبادله ماده و انرژی ندارد.

سوال: ذرات حرکت از سامانه از زیر آینه کشید اکثری در حال جوش باز ۲. توپ والیبال بسته

۳. فلاسک چای سامانه منزوی محسوب می‌شود (فضای منبسط) ۵. توپ اتومبیل بسته

۱. در ساختن فلزات (غیر مستعد) ازاد وجود دارد که در سراسر کشور به طور فلز در حال

حرکت هستند این را در این به نام فلز مستعد می‌گویند به همین دلیل طریقت بر مانی

دره فلزات کمالات

مثال: اگر در هر یک از مواد زیر یکسان وزن شود کدام یک بیشتر افزایش می‌یابد؟

ماده	A	B	C	D
ظرفیت گرمایی ویژه	۲۱۵	۴۲	۱۱۲	۷۸

دای B > A > D > C

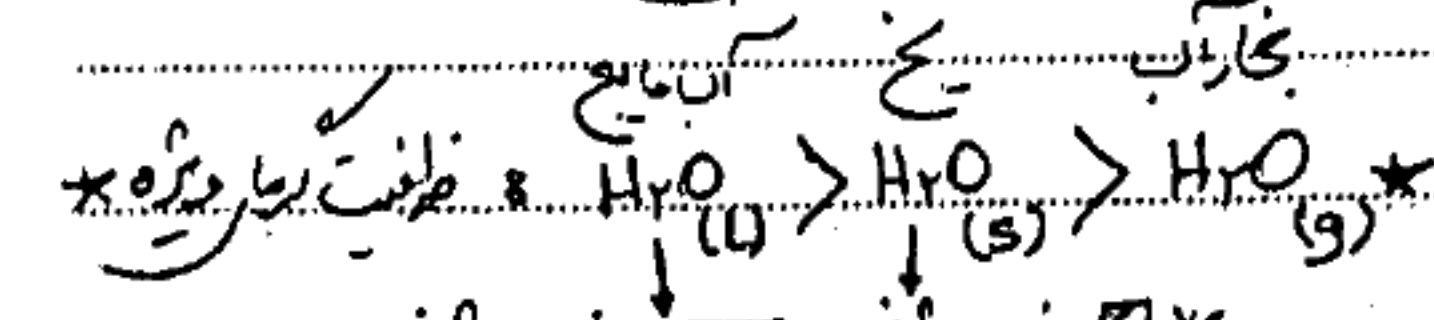
۲. هر ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده کمتر باشد برای هم درون جرم معینی از آن به انرژی گرمایی نیازی است پس

در این نوع افزایش می‌یابد در برابر

۳. در جرم گرمایی که افزایش می‌دهد ظرفیت گرمایی ویژه کمتر باشد در بالاتر

که در افزایش ظرفیت گرمایی ویژه بیشتر باشد در کمتر

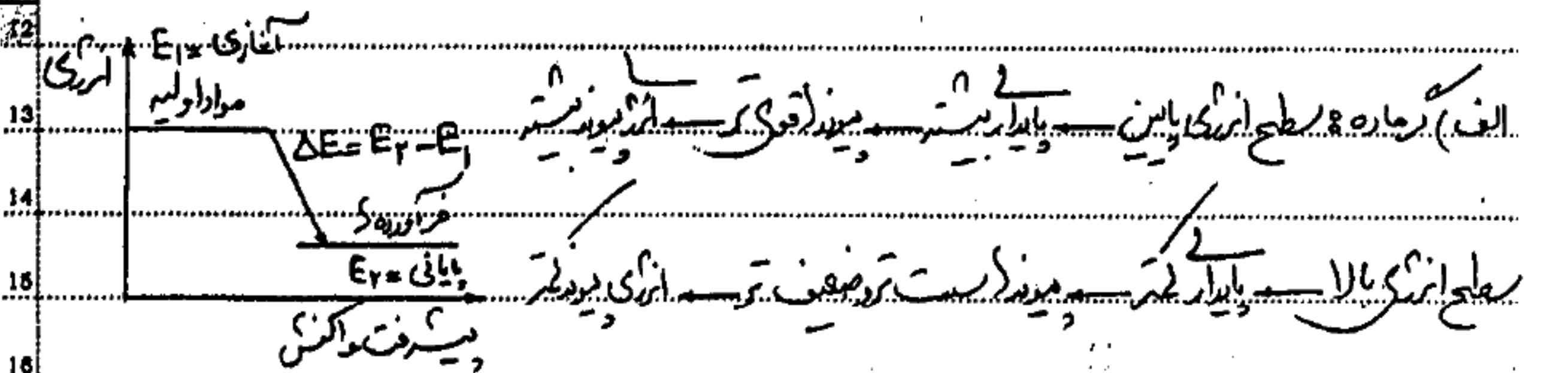
۴. ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده به حالت فیزیکی آن بستگی دارد در حالت فیزیکی متفاوت بعد از حرکت که تفاوت است



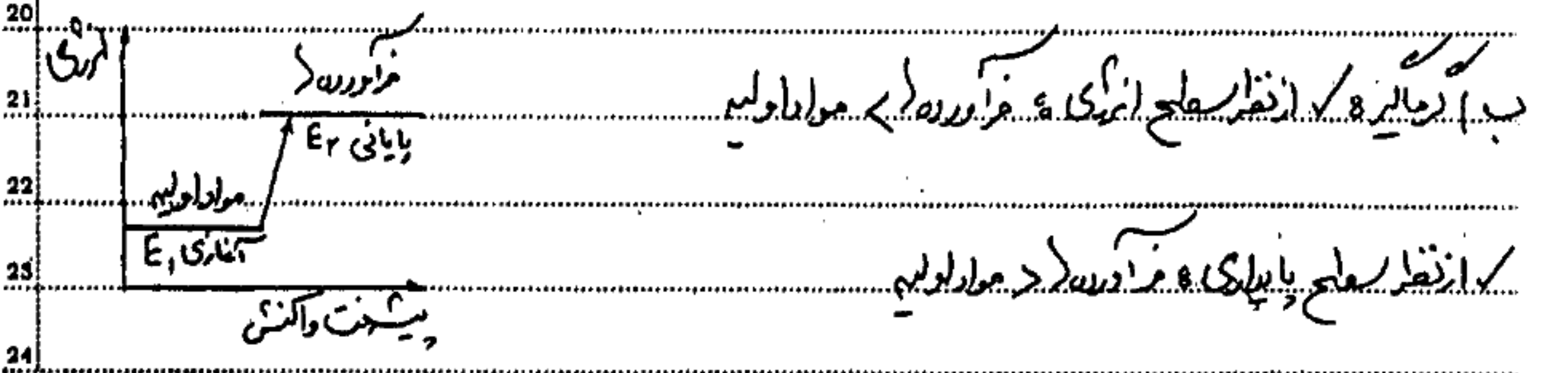
* می‌تواند هم درونی *
 فقط حرکت ارتعاشی است * که حرکت انتقالی، ارتعاشی و چرخشی

۵. چون در ساختن یخ به بیخود می‌رونی وجود دارد که ذرات حرکت ارتعاشی دارد پس بنا بر این در این ماده فقط ظرفیت

۱. مواد واکنش و مقدار آنها معادل شده هنگام انجام یک واکنش شیمیایی را از معادله واکنش می گویند. گرمای واکنش را در
 ۲.
 ۳. در رابطه اندازه گیری کنتروال (الف) در حجم ثابت و با تغییر انرژی درونی ΔE نشان داده می شود $\Delta E = E_2 - E_1 = q_p$
 ۴.
 ۵. در رابطه کربنیت و با تغییرات آنتالپی ΔH نشان داده می شود $\Delta H = H_2 - H_1 = q_p$
 ۶.
 ۷. * گرمای واکنش در فشار ثابت آنتالپی می گویند
 ۸.
 ۹. درستی یا نادرستی واکنش را در فشار ثابت اندازه گیری می کنند و به آن آنتالپی می گویند
 ۱۰.
 ۱۱. * واکنش را از نظر گرمایی دو دسته اند:



۱۲. الف) گرماده: سطح انرژی پایین - پایدار بیشتر - بیشتر انرژی می دهد - بیشتر گرمای واکنش
 ۱۳. سطح انرژی بالا - پایدار کمتر - میزد است - در وضعی گرم - انرژی می دهد کمتر
 ۱۴. میکشفت واکنش
 ۱۵. ۱۶. ۱۷. ۱۸. ۱۹. ۲۰. ۲۱. ۲۲. ۲۳. ۲۴. ۲۵. ۲۶. ۲۷. ۲۸. ۲۹. ۳۰. ۳۱. ۳۲. ۳۳. ۳۴. ۳۵. ۳۶. ۳۷. ۳۸. ۳۹. ۴۰. ۴۱. ۴۲. ۴۳. ۴۴. ۴۵. ۴۶. ۴۷. ۴۸. ۴۹. ۵۰.



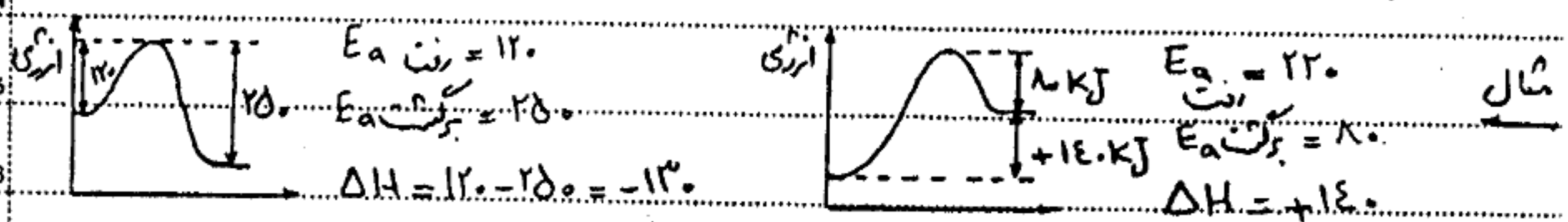
۲۱. ب) گرماگیر: سطح انرژی بالا - فرآورده های مواد اولیه
 ۲۲. ۲۳. ۲۴. ۲۵. ۲۶. ۲۷. ۲۸. ۲۹. ۳۰. ۳۱. ۳۲. ۳۳. ۳۴. ۳۵. ۳۶. ۳۷. ۳۸. ۳۹. ۴۰. ۴۱. ۴۲. ۴۳. ۴۴. ۴۵. ۴۶. ۴۷. ۴۸. ۴۹. ۵۰.

۱. ۱۸. با دانستن پرازشها بس
 ۲. ۱۹. ۲۰. ۲۱. ۲۲. ۲۳. ۲۴. ۲۵. ۲۶. ۲۷. ۲۸. ۲۹. ۳۰. ۳۱. ۳۲. ۳۳. ۳۴. ۳۵. ۳۶. ۳۷. ۳۸. ۳۹. ۴۰. ۴۱. ۴۲. ۴۳. ۴۴. ۴۵. ۴۶. ۴۷. ۴۸. ۴۹. ۵۰.
 ۳. خواص قابل اندازه گیری یک سامانه خواص ترمودینامیکی می گویند که عبارت است از (دما، فشار و حجم)
 ۴. کیفیت در ترمودینامیکی می تواند مرز سامانه را توضیح کند مثلاً با علت تغییر مرز سامانه می شود یا دریا
 ۵. می تواند از مرز سامانه عبور یا ورود پیدا کند. خواص ترمودینامیکی خود به دو دسته تقسیم می شوند با معادله هسته
 ۶. یا شدتی

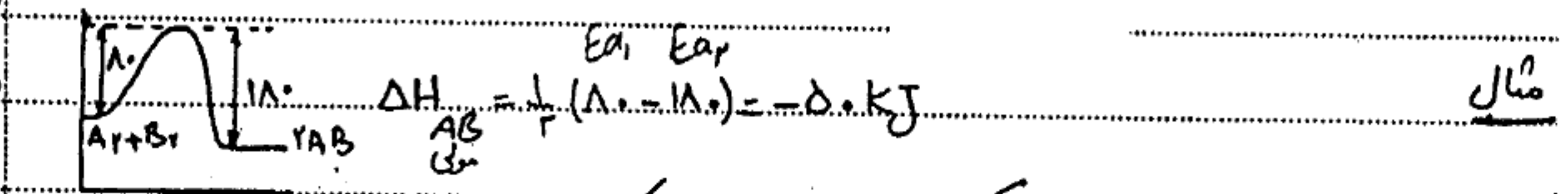
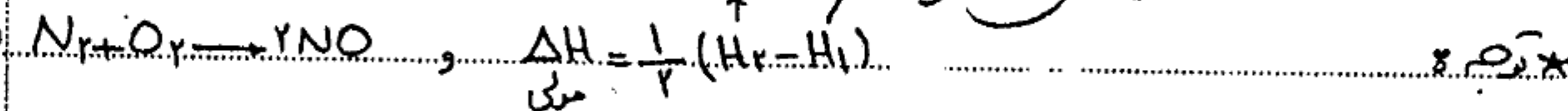
۱۸. الف) خواص معادله خواصی که به مقدار ماده بستگی دارند و با تغییر مقدار ماده آن کیفیت نیز تغییر پیدا می کند عبارت
 ۱۹. دیگر با تقسیم کردن سامانه آن کیفیت نیز تقسیم می شود مثال گرما - انرژی گرمایی - ظرفیت گرمایی - جرم
 ۲۰. حجم - مول - آنتالپی - آنتروپی - انرژی درونی - انتر جیبی
 ۲۱. ب) خواص شدتی و خواصی که به مقدار ماده بستگی ندارند و با تقسیم کردن سامانه آن خاصیت تقسیم نمی شود
 ۲۲. مثال چگالی - غلظت - دما - ظرفیت گرمایی ویژه - ظرفیت گرمایی مولی - (میانگین و جویس) - رنگ - بو - موقار
 ۲۳. فشار بخار - ضریب شکست نور - ضریب انکسار

* دلیل این که انرژی فعال سازی کمتر از انرژی پیوند است این است که مقدار انرژی شکستن پیوند از تشکیل

پیوند جدید تأمین می شود.



سطح انرژی مولکول اولیه > سطح انرژی مولکول فرآورده

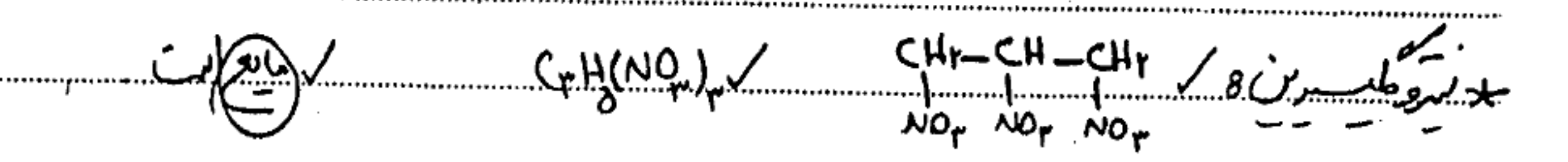
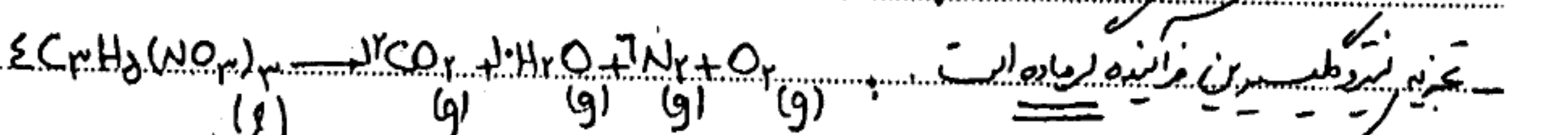


توجه: هر دو انرژی که انرژی فعال سازی آن کمتر باشد سرعت آن واکنش بیشتر خواهد بود. انرژی فعال سازی

با سرعت واکنش رابطه عکس دارد. $(E_a \propto \frac{1}{R})$

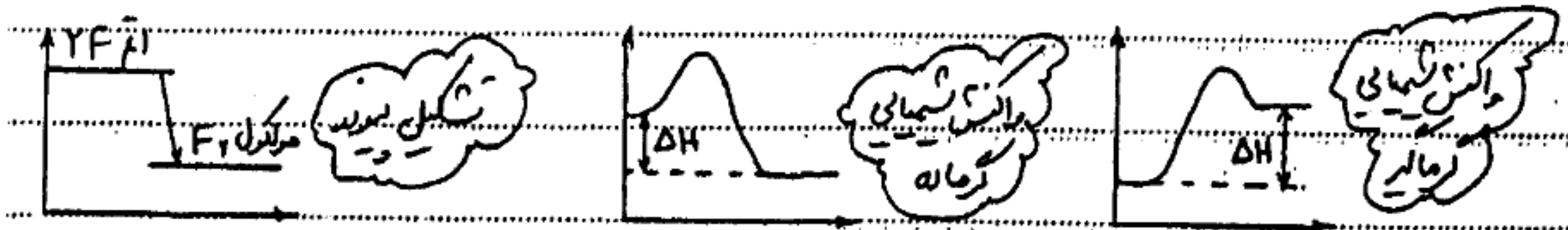
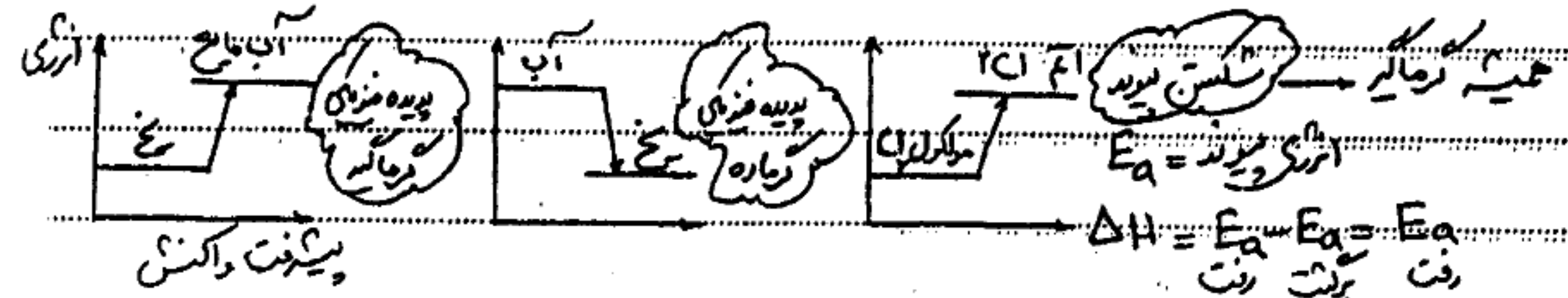
GL * توجه: انحلال کلسیم کلرید (CaCl2) در آب فرآیند گرماگیر است

GL - انحلال آمونیم نیترات (NH4NO3) و آمونیم کلرید (NH4Cl) در آب فرآیند گرماگیر است (کلید در آمونیم)



واکنش تجزیه آن در صورت گرماگیر است. در تجزیه آن تمام فرآورده گازی شکل هستند.

از نظر قدرت پیوندها فرآورده گرماگیر است $\Delta E = E_r - E_p > 0$ / $E_1 < E_2$ / $\Delta E = E_r - E_p < 0$

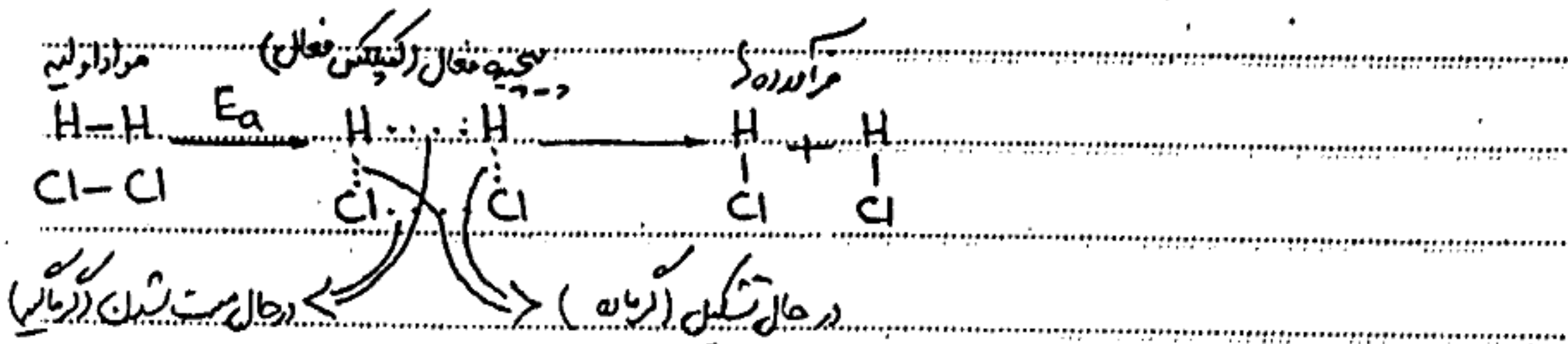
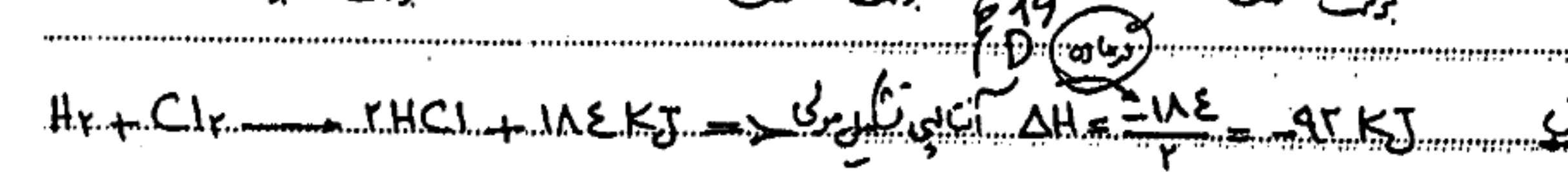


هم شکستن پیوند هم تشکیل پیوند / هم شکستن پیوند هم تشکیل پیوند / هم شکستن پیوند هم تشکیل پیوند

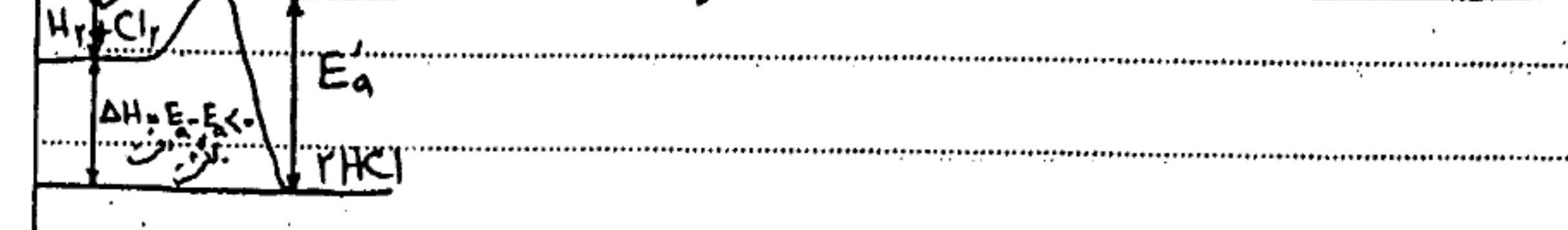
$E_a = 0$ / $E_a < E_{a \text{ of products}}$ / $E_a < E_{a \text{ of products}}$

بسیار سریع است / $R_{\text{پیش}} > R_{\text{پس}}$ / $R_{\text{پیش}} < R_{\text{پس}}$

$\Delta H = E_a - E_{a \text{ of products}} = -E_a$ / $\Delta H = E_a - E_{a \text{ of products}}$ / $\Delta H = E_a - E_{a \text{ of products}}$

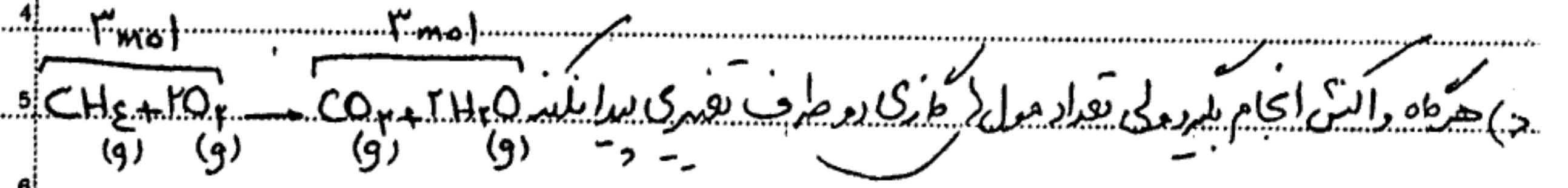


انرژی فعال سازی صرف بستن پیوند می شود نه صرف شکستن پیوند.



ج) هر واکنشی که در ظرف سر بسته انجام شود در فشار ثابت انجام می گیرد و چون تغییر حجم در چنین ظرفی باعث انجام

کار نمی شود پس $\Delta E = q$ (در ظرف سر بسته $W = 0$)



$\Delta V = 0 \Rightarrow W = -P\Delta V = 0 \Rightarrow \Delta E = q + W \Rightarrow \Delta E = q$

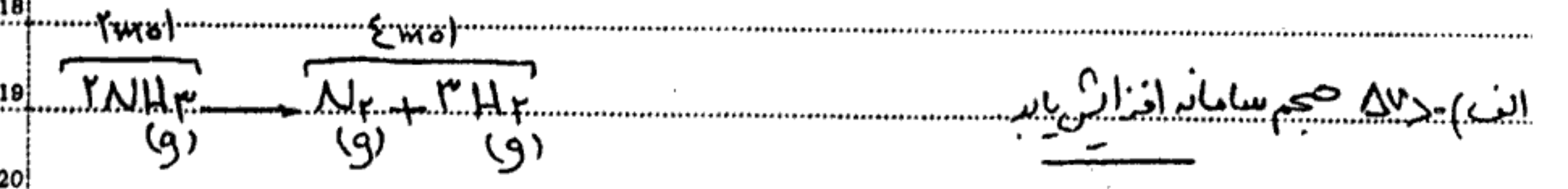
* در هنگام سوختن تمام هیدروکربن (تعداد مول گاز افزایش می یابد و در فشار ثابت باعث انجام کاری می شود)

توجه: هرگز در این کار انجام نمی دهد سوختن متان است

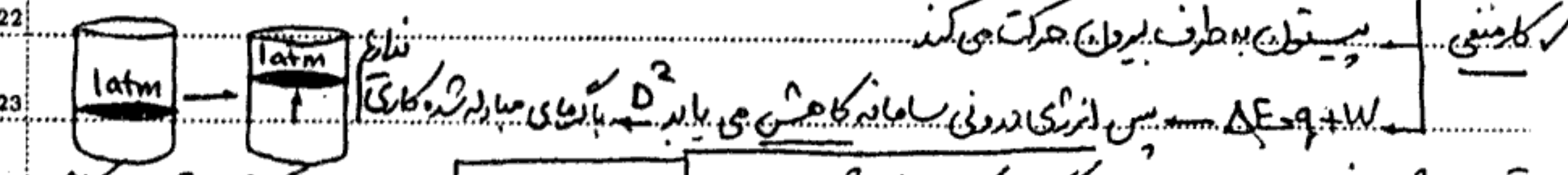
* نکته: چون از سوختن متان تعداد مول گاز بیشتر حاصل می شود و کار انجام نمی گیرد پس دلیل از سوختن

متان در گرم کردن فنجان استعاره می شود و (۹۸) گاز بیشتری را متان تشکیل می دهد

* واکنش در فشار ثابت انجام می گیرد پس ممکن است ظرف سر بسته یا سر باز باشد

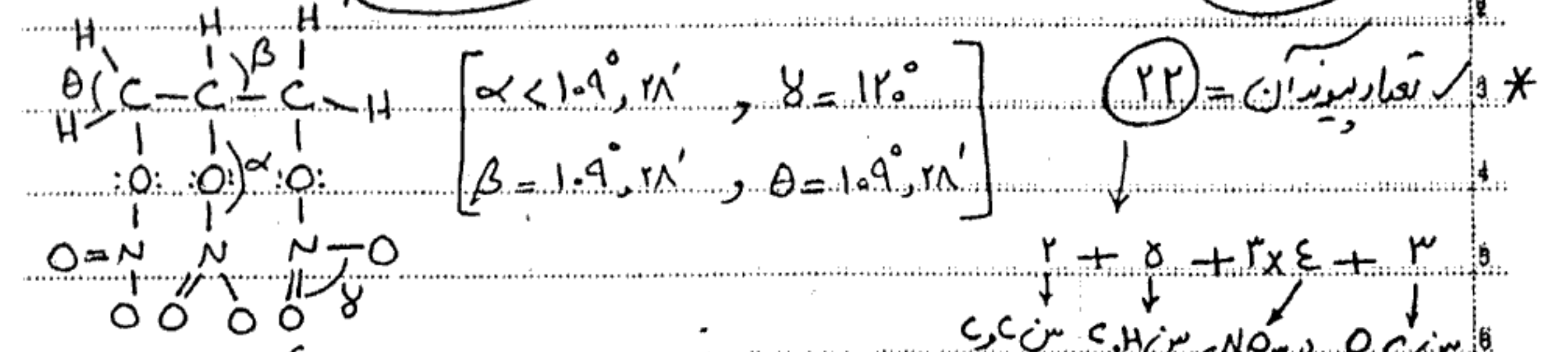


سامانه روی میز کار انجام می دهد $\Delta V > 0 \Rightarrow W = -P\Delta V \Rightarrow W < 0$



تغییر انرژی درونی در این سامانه برابر با گرمای کار حاصل شده است $\Delta E = q + W$

* الف) $\Delta E = q + W$ (تعداد مول گاز در طرف تفکیک برابر باشد)

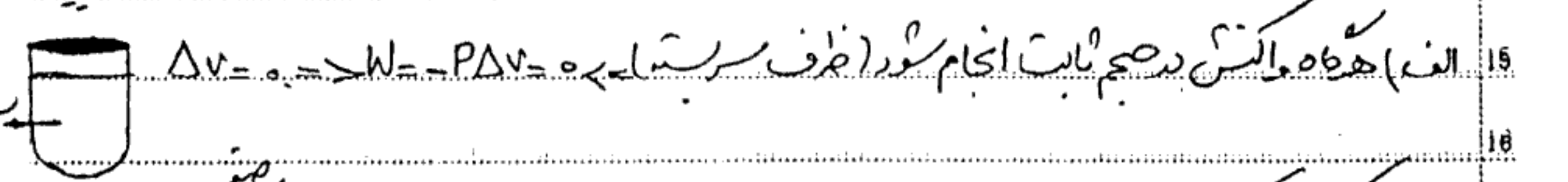


ج) هرگاه واکنش در ظرف سر بسته انجام شود در فشار ثابت انجام می گیرد و چون تغییر حجم در چنین ظرفی باعث انجام کاری نمی شود پس $\Delta E = q$

د) هرگاه واکنش در ظرف سر بسته انجام شود در فشار ثابت انجام می گیرد و چون تغییر حجم در چنین ظرفی باعث انجام کاری نمی شود پس $\Delta E = q$

عوامل پارسی انرژی در زمین می رود و تولید می شود بلکه از همدیگر به صورت دینامیک می شود

* $\Delta E = q + W$ (تعداد مول گاز در طرف تفکیک برابر باشد) * $W = -P\Delta V$ (تغییرات حجم و کار)



ب) هرگاه واکنش در ظرف سر بسته انجام شود در فشار ثابت انجام می گیرد و چون تغییر حجم در چنین ظرفی باعث انجام کاری نمی شود پس $\Delta E = q$

ج) هرگاه واکنش در ظرف سر بسته انجام شود در فشار ثابت انجام می گیرد و چون تغییر حجم در چنین ظرفی باعث انجام کاری نمی شود پس $\Delta E = q$

د) هرگاه واکنش در ظرف سر بسته انجام شود در فشار ثابت انجام می گیرد و چون تغییر حجم در چنین ظرفی باعث انجام کاری نمی شود پس $\Delta E = q$

$\Delta E = q + W \Rightarrow \Delta E = W$ (کتابت)

۱. بارشند تابع حالت می یابند مثال $T - V - E - H - P - S$ (آنتروپی) - G (انرژی آزاد گیبس)

۲. تابع مسیره نسبت کنی در علاوه بر شروع و پایان واکنش به مسیره انجام واکنش نیز بستگی دارند تابع مسیره نیزند

۳. مثال کار و گرما

۴. $\Delta E = q + w$ $\Delta E = q + w$ $\Delta E = q + w$ $\Delta E = q + w$ $\Delta E = q + w$

۵. می تواند وجود در ازم می کند $\Delta E = q$

۶. ۱۰ لیتر نیتروژن $\Delta E = q + w$ 13.0 km

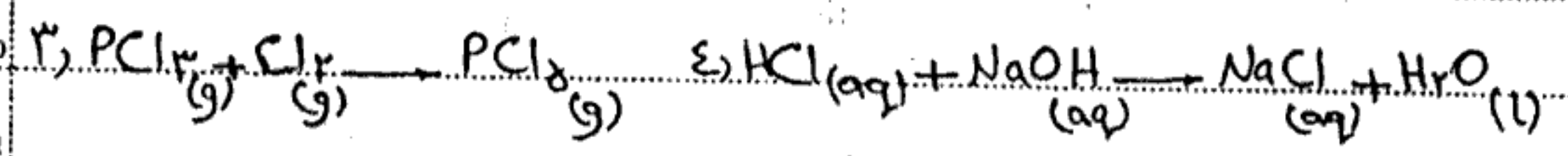
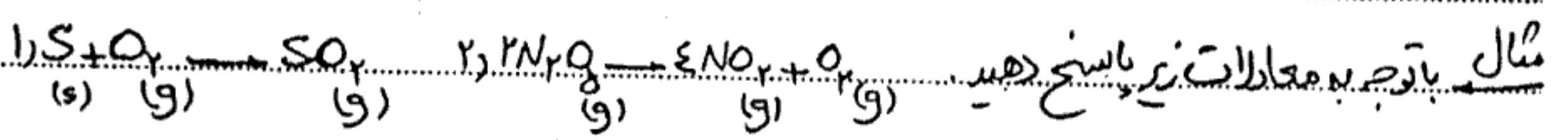
۷. موتور پمپ آب $\Delta E = q + w$

۸. موتور سیکلت $\Delta E = q + w$ 28.0 km

۹. ولت نیسان $\Delta E = q + w$ 7.0 km

۱۰. ΔE در تمام حالت ΔE در تمام حالت ΔE در تمام حالت ΔE در تمام حالت ΔE در تمام حالت

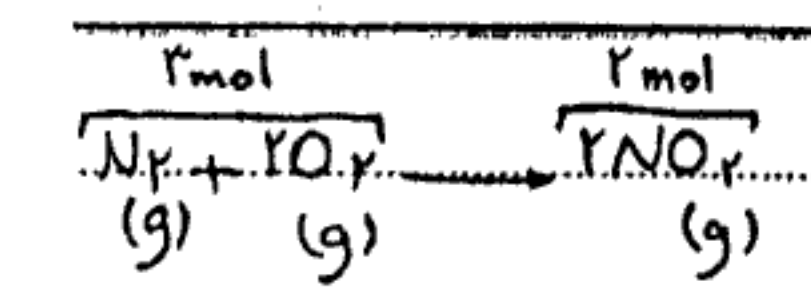
۱۱. با هم متفاوتند پس تابع مسیره نیستند



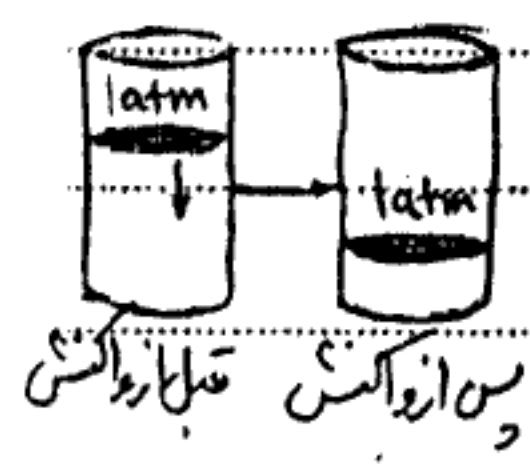
۱۴. در کدام مورد محیطی روی سامانه کار انجام می دهد؟ یعنی w مثبت است پس ΔV باید منفی باشد (۳)

۱۵. در کدام مورد سامانه روی محیط کار انجام می دهد؟ (۲) زیرا کار باید منفی باشد ΔV باید مثبت باشد

۱. ب. $\Delta V < 0$ حجم سامانه کاهش باید



۲. حجم کاهش می یابد و می توان به درون حرکت می کند $\Delta V < 0 \rightarrow W = -P\Delta V \rightarrow W > 0$

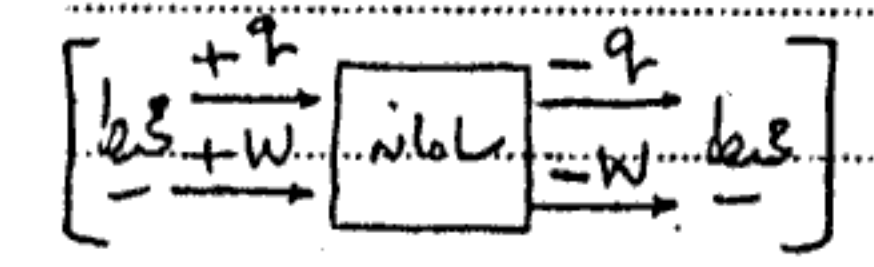


۳. محیط روی سامانه کار انجام می دهد $\Delta E = q + w$ $w > 0$ $\Delta E = q + w$ $w < 0$ $\Delta E = q + w$ $w > 0$ $\Delta E = q + w$ $w < 0$

۴. $\Delta V = 0 \rightarrow W = 0 \rightarrow \Delta E = q$

۵. افزایش حجم $\Delta V > 0 \rightarrow W < 0 \rightarrow \Delta E = q + w$

۶. کاهش حجم $\Delta V < 0 \rightarrow W > 0 \rightarrow \Delta E = q + w$



۷. در ورود به سامانه علامت مثبت و خروج از سامانه علامت منفی

۸. $\Delta H = \Delta E - W / \Delta E = \Delta H - P\Delta V / \Delta E = \Delta H + W / q_p = q_p + W / \Delta E = q_p + W / \Delta E = q_p + W$

۹. $\Delta H = \Delta E + P\Delta V$

۱۰. نتایج (۱) $\Delta V > 0 \rightarrow W < 0 \rightarrow \Delta E = \Delta H - W = \Delta H + |W|$

۱۱. (۲) $\Delta V < 0 \rightarrow W > 0 \rightarrow \Delta E < \Delta H$ (۳) $\Delta V < 0 \rightarrow W > 0 \rightarrow \Delta E < \Delta H$

۱۲. در کدام مورد واکنش کنی در فضا (محلول) انجام می شوند چون با تغییرات حجم جذبی همراه نیستند پس $\Delta E \cong \Delta H$

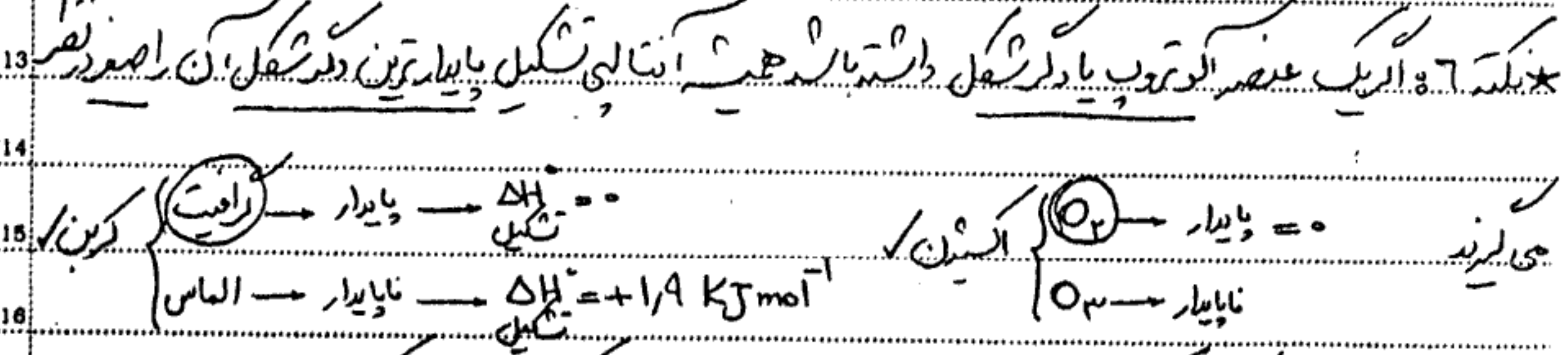
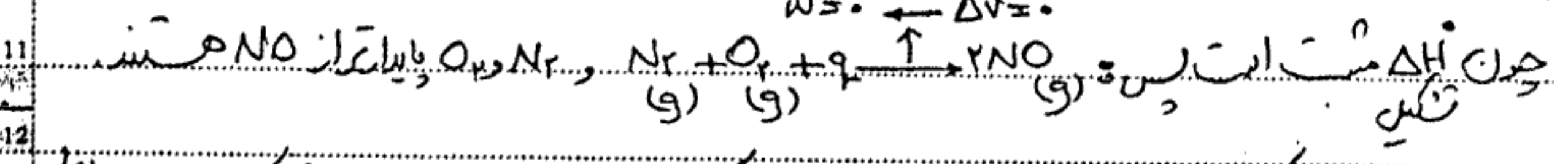
۱۳. تابع حالت و نسبت کنی که فقط به آغاز و پایان واکنش بستگی دارند و به مسیره انجام واکنش بستگی ندارند

مثال: $H_2(g) + Br_2(l) \rightarrow 2HBr(g)$ و $K(l) + Cl_2(l) \rightarrow 2KCl(l)$ و $Sn(l)$
 $\Delta H^\circ_{تکلیف}$ علامت $\Delta H^\circ_{تکلیف}$ = - + + + +

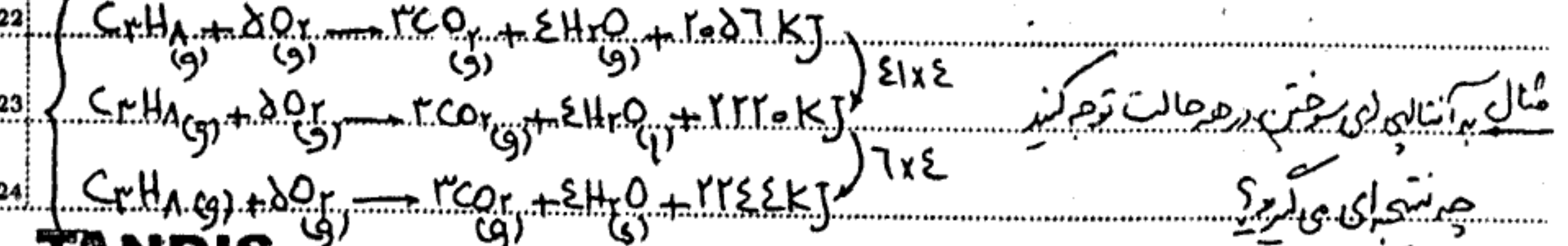
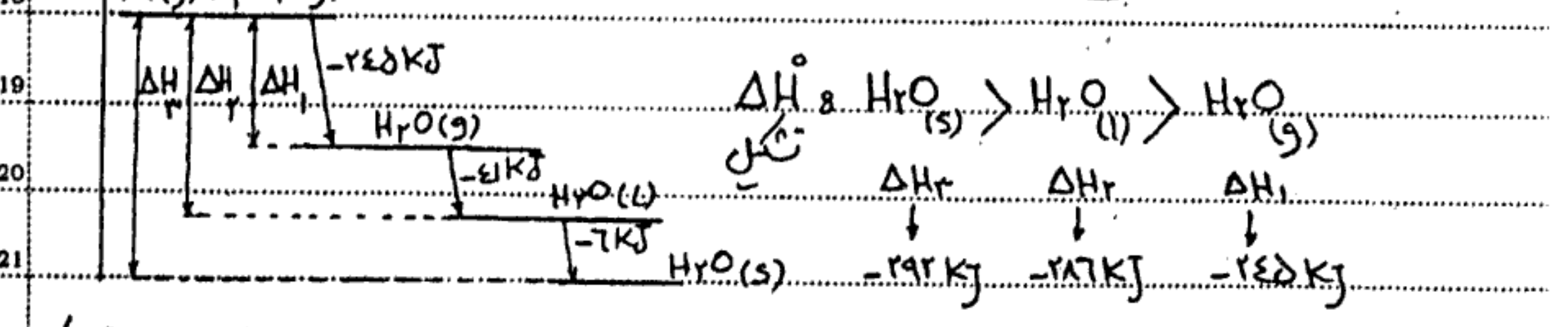
نکته ۴: تمام مواد مرکب آنتالپی تشکیل دارند $\Delta H^\circ_{تکلیف}$ مواد مرکب صفر است آنتالپی تشکیل اغلب مواد مرکب منفی است زیرا تشکیل شدن یک ماده سبب پایداری آن می شود پس فرآیند را ماه خواهد بود و $\Delta H^\circ_{تکلیف}$ منفی خواهد بود

نکته ۵: آنتالپی تشکیل یک ترکیب زیروست یعنی عناصر سازنده آنها باید آزاد خود ترکیبات هستند

نکته ۶: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند



نکته ۹: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند



$\Delta H^\circ_{تکلیف} = -2220 \text{ kJ}$ سخن بویان

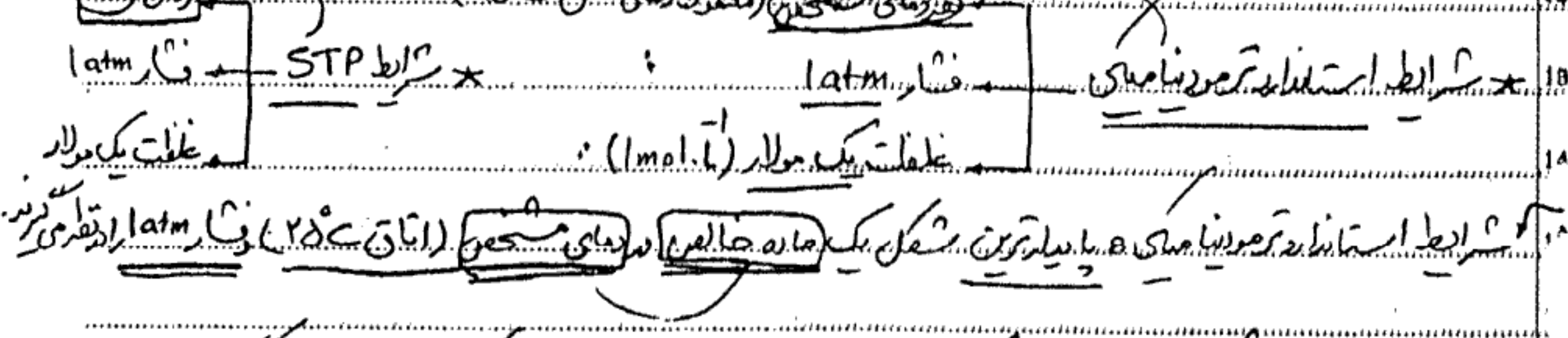
نکته ۱۰: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند

نکته ۱۱: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند

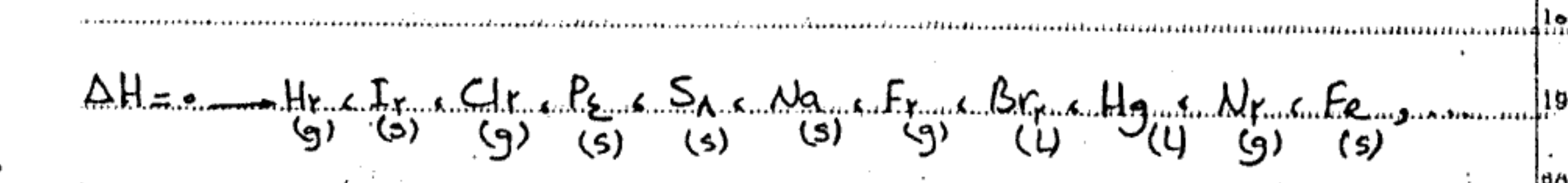
نکته ۱۲: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند

نکته ۱۳: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند

نکته ۱۴: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند



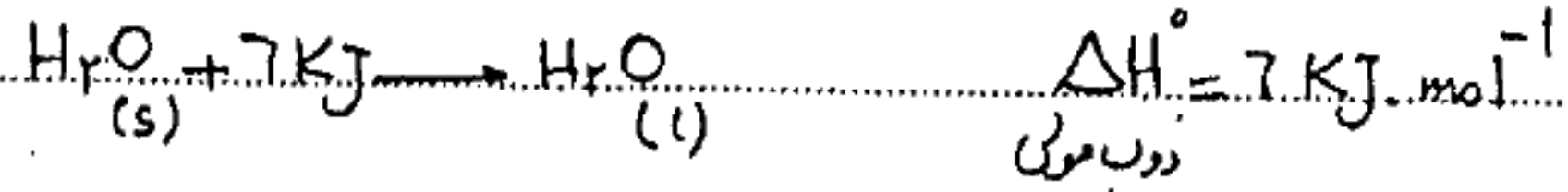
نکته ۱۵: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند



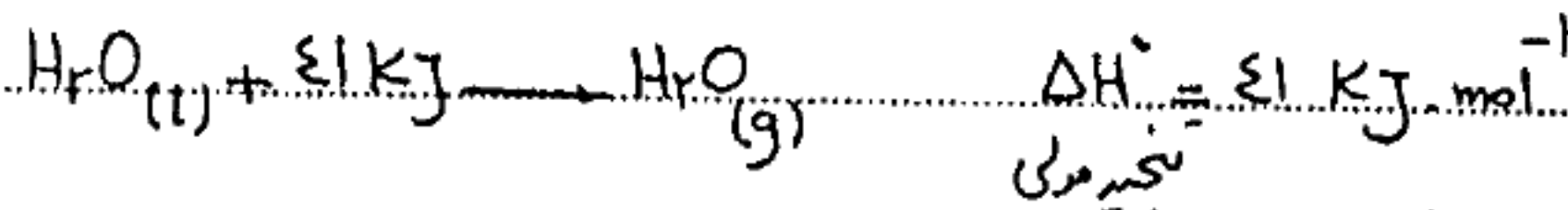
نکته ۱۷: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند

نکته ۱۸: اگر یک عنصر اکسید یا در شکل استاندارد است آنتالپی تشکیل پایداری آن را صفر قرار می دهند

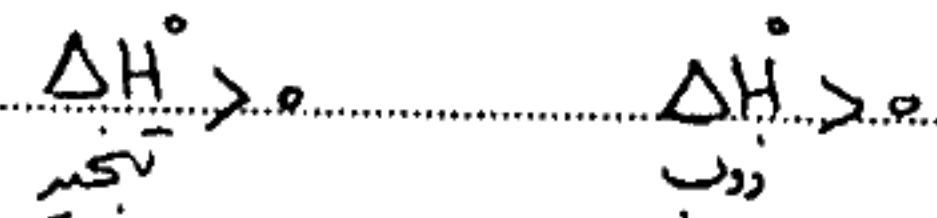
۲) آنتالپی ذوب مولی و مقدار لازم برای تبدیل یک مول جامد مایع در دما ذوب خود



۳) آنتالپی تبخیر مولی و مقدار لازم برای تبدیل یک مول مایع به بخار در دما جوش خود



* نکته ۱: چون تبخیر ذوب همیشه فرآیند گرماگیر هستند بنابراین همیشه ΔH آنها مثبت خواهد بود



* نکته ۲: آنتالپی تشکیل می تواند مثبت (مثبت) و ماده CH_4 و CrH_2 و NO و NO_2 و منفی (منفی) و اغلب مواد

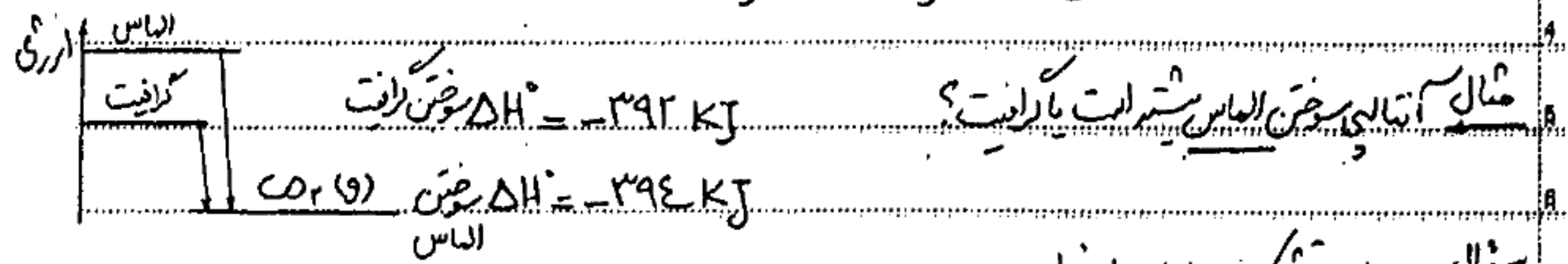
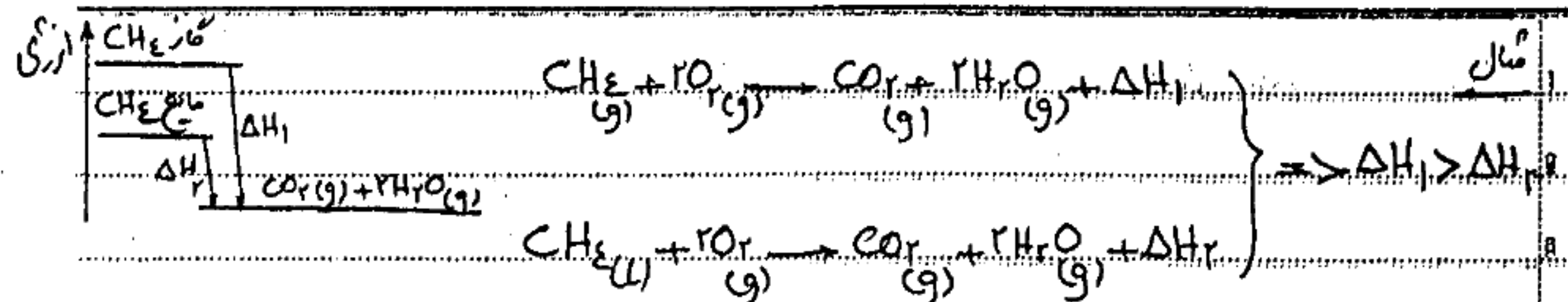
* در هنگام تبخیر نیروی جاذبه بین مولکولی شکسته می شوند و از بین می روند

* هر چه نیرو جاذبه بین مولکولی قوی تر باشد آنتالپی تبخیر بیشتر است (آنتالپی تبخیر بیشتر قوی تر است = نیرو جاذبه)

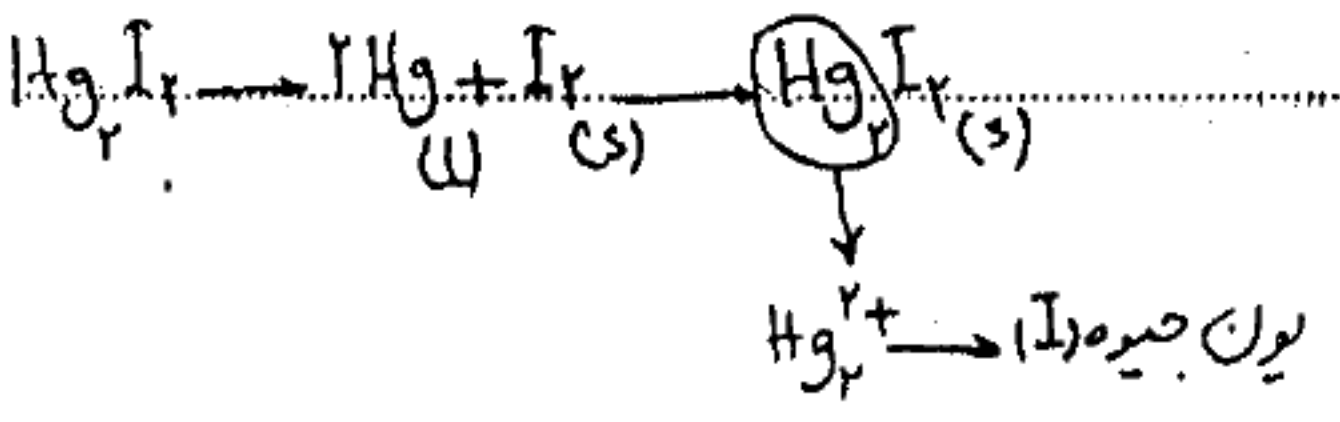
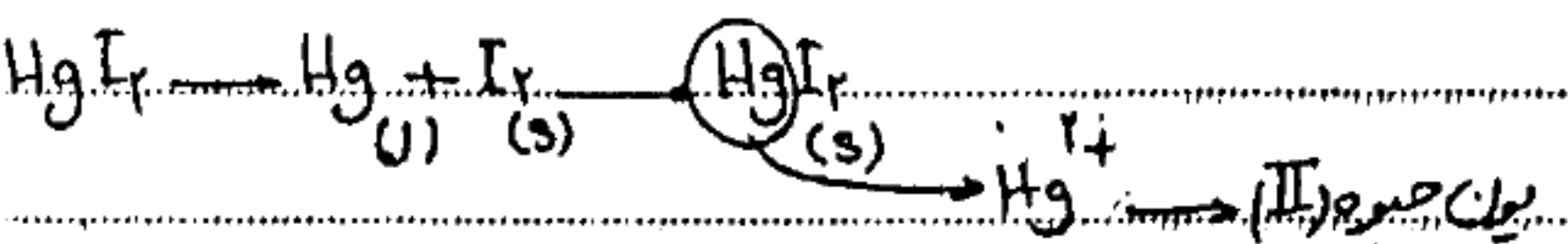
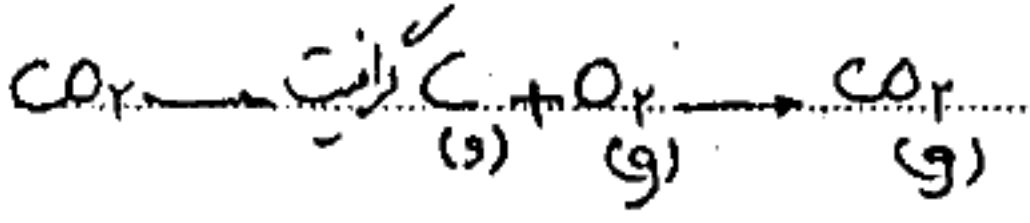
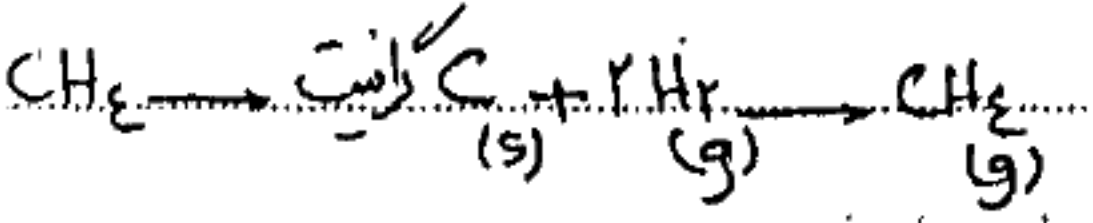
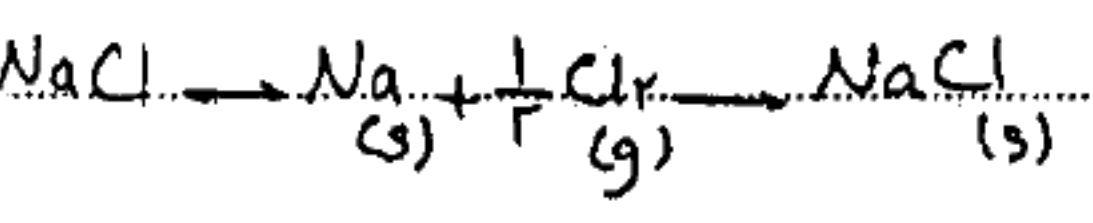
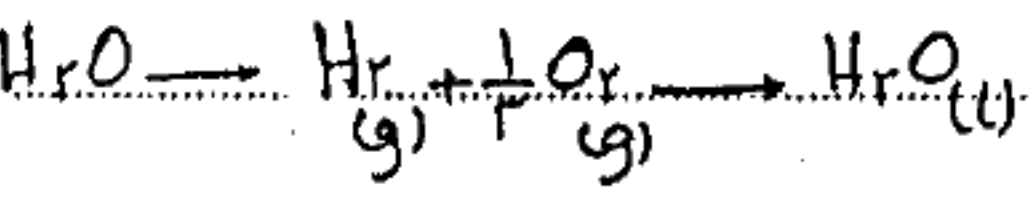
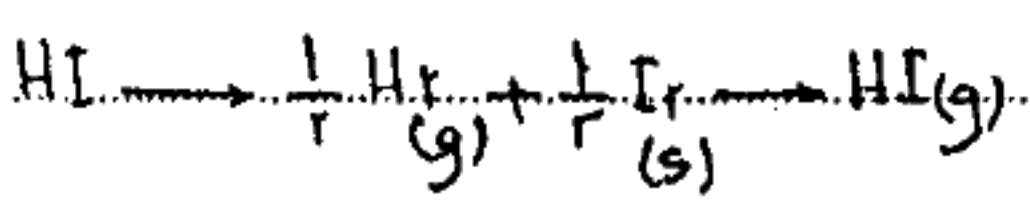
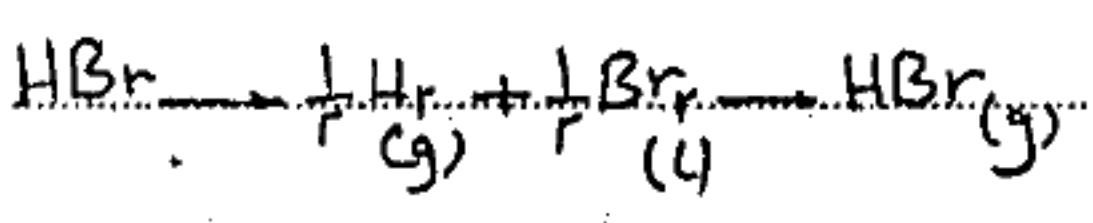
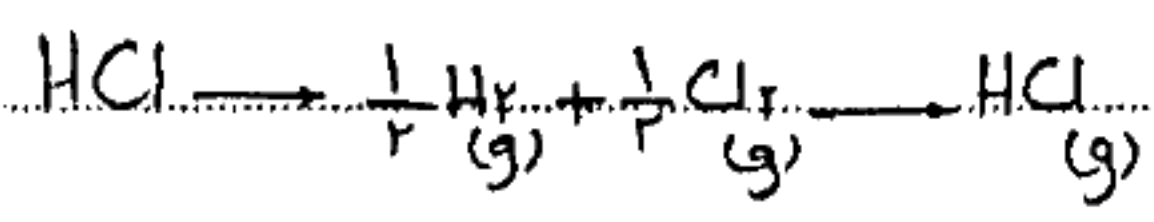
۴) CH_4 Ar C_2H_6 C_2H_5OH C_2H_6 C_2H_5OH Hg H_2O Ar
 (* آرگون > متان > دی اکسید اتر > بنزن > اتانول > آب > Hg > آنتالپی تبخیر)
 دلیل نیروی جاذبه و اندازه ای است پس هر چه حجم و حجم مرکز اتم - OH دارد پس نیرو جاذبه قوی تر است و نیرو جاذبه قوی تر است

۵) HgI_2 Hg Ar HgI_2 Hg Ar HgI_2 Hg Ar
 (* متان > آرگون > جیوه > اتانول > آب > دی اکسید اتر > بنزن > آنتالپی ذوب مولی)

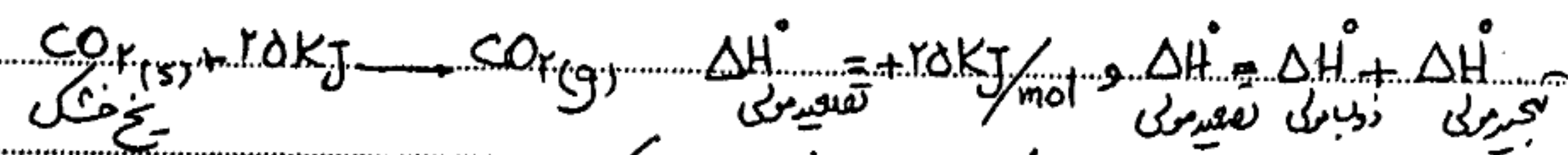
* نکته ۳: همیشه آنتالپی تبخیر مولی بیشتر از آنتالپی ذوب مولی است زیرا در هنگام تبخیر تمامی نیروی جاذبه بین



سؤال معادله های تشکیل مواد زیر را بنویسید



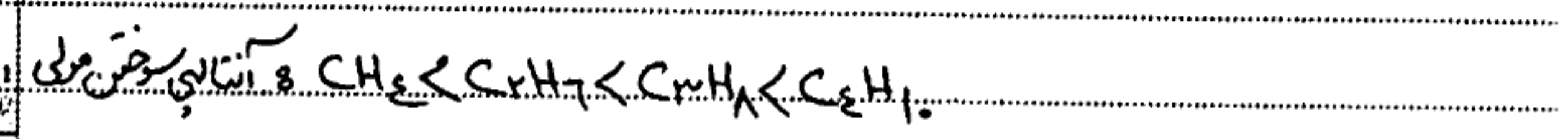
۵) آنتالپی تغییر مولی و مقدار گرمای لازم برای تبدیل یک مول جامد به گاز



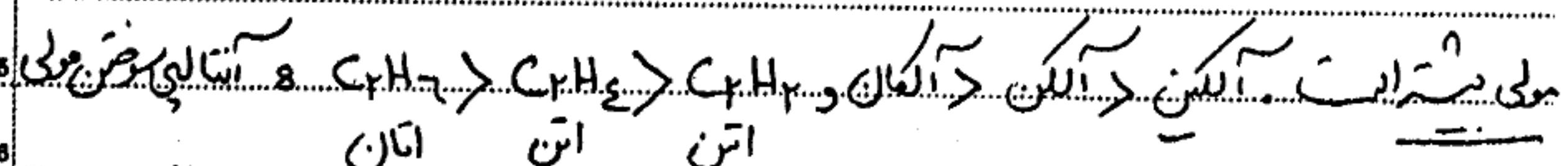
۶) آنتالپی سوختن مولی و مقدار انرژی آزاد شده هنگام سوختن یک مول ماده را کسین خالصی

را درید برای تعیین آنتالپی سوختن مولی به اصل زیر توجه کنید

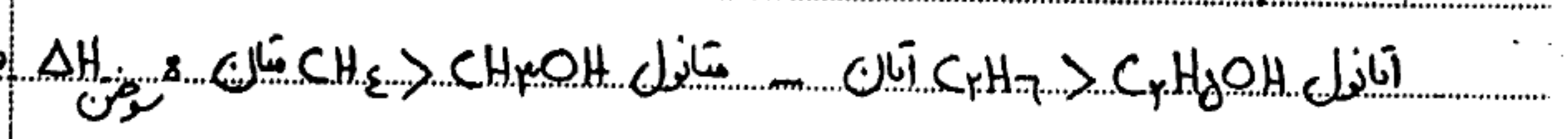
I) ابتدا به تعداد کسین توجه می کنیم هر چه تعداد کسین بیشتر باشد آنتالپی سوختن مولی بیشتر است



II) از تعداد کسین برابر باشد به تعداد کسین توجه می کنیم هر چه تعداد کسین بیشتر باشد آنتالپی سوختن

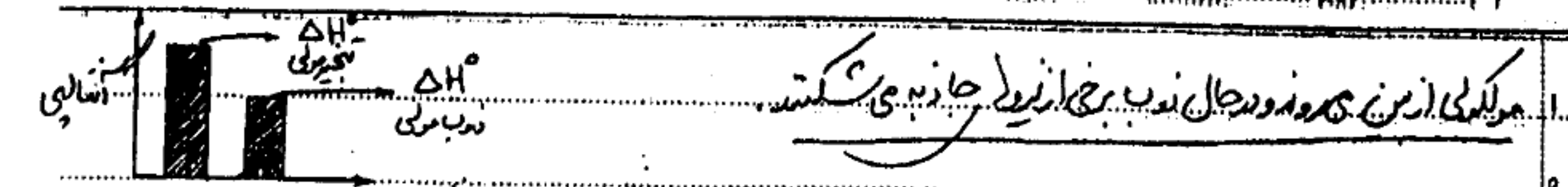
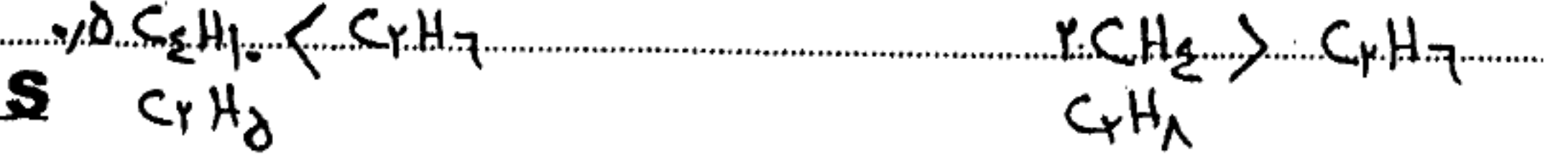


III) هر چه تعداد کسین و هیدروژن در آلکن > آلکان > برابر باشند آنتالپی سوختن (آلکان) بیشتر است



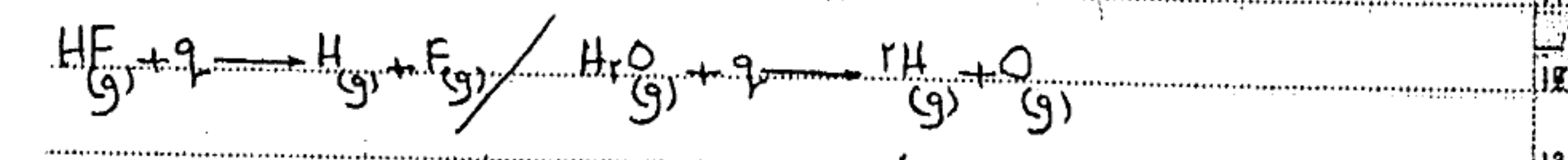
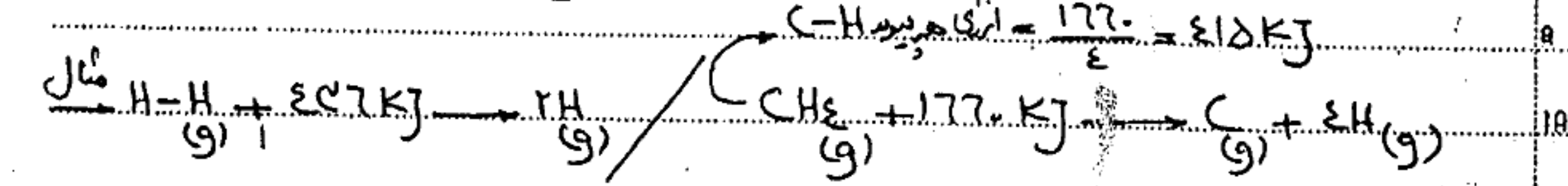
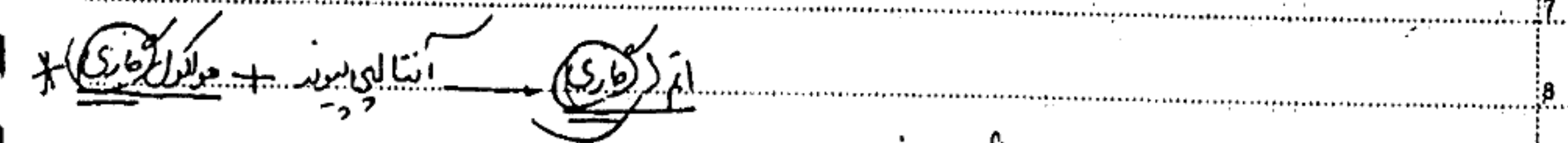
۷) در هر مورد آنتالپی سوختن کدام ماده بیشتر است؟

یک مول اتان یا ۲ مول متان - یک مول اتان یا نیم مول بوتان



۸) مولکولی از من میوه و در حال ذوب بر می آید و جاذبه می کشند
 AB = آنتالپی ذوب $CD > AB$
 CD = آنتالپی تبخیر

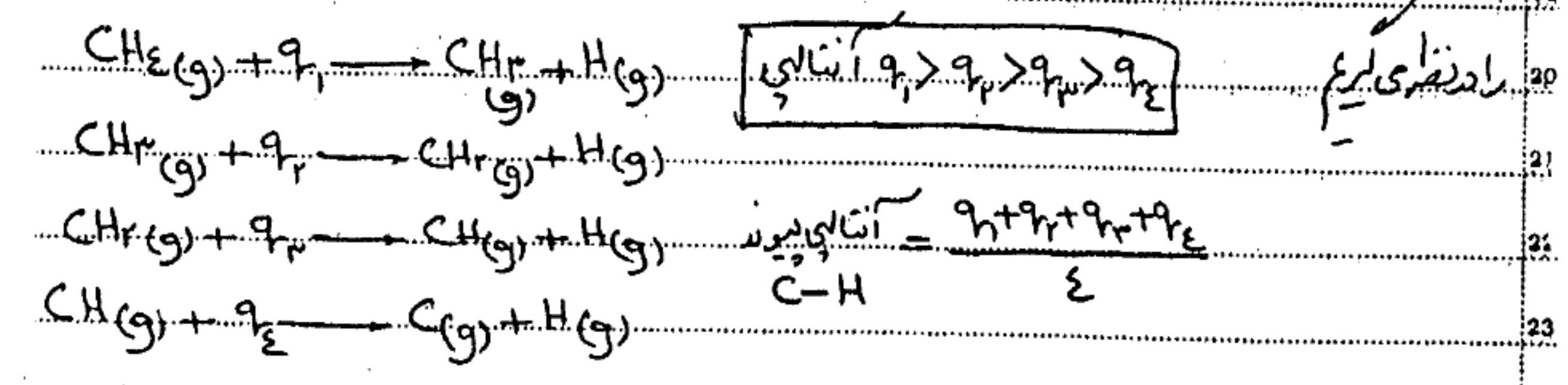
۹) آنتالپی پیوند و مقدار گرمای لازم برای شکستن یک مول پیوند و شکل ام (ظرفی شکل) را بویند



وقتی یک آنتالپی پیوند مطرح شود هم موارد اولیه و فراموشه در باید ظریفی شکل باشند

سوالی آتاد CH_4 (متان) تمام انرژی پیوند CH_4 یک آن است؟ خیر زیرا انرژی لازم برای شکستن اولین پیوند بیشتر است

انرژی و دمای بیشتر سوی و سوی بیشتر از جرمی است به همین دلیل انرژی پیوند هم به عدد متوسط است



۱. رسانج لیوانی: رساننده سخت است. رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.



۲. $q = mc\Delta t$ $q = \rho V \Delta T$ یا $q = \rho V \Delta T$ رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۳. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.



۴. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۵. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۶. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۷. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۸. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۹. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۱۰. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۱۱. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۱۲. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

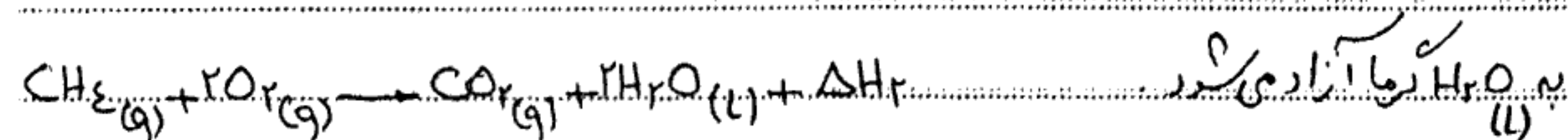
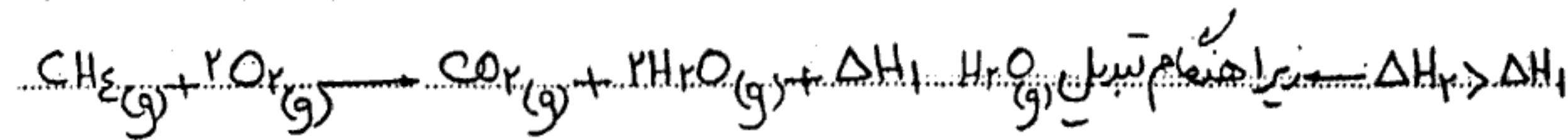
۱۳. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۱۴. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۱۵. رساننده سخت رساننده سخت رساننده سخت را می‌سازد.

۱. کدام یک از معادلات زیر کدام یک از ΔH های زیر بزرگ تر است؟ چرا؟

۲. کدام یک از معادلات زیر آنتالپی استاندارد سوختن متان را نشان می‌دهد؟



۵. $\Delta H_1 = -890 \text{ kJ}$ و $\Delta H_2 = -890 \text{ kJ} + 2(-41 \text{ kJ}) = -972 \text{ kJ}$

۶. ΔH آنتالپی سوختن مولی متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

۷. آنتالپی سوختن متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

۸. آنتالپی سوختن متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

۹. آنتالپی سوختن متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

۱۰. آنتالپی سوختن متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

۱۱. آنتالپی سوختن متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

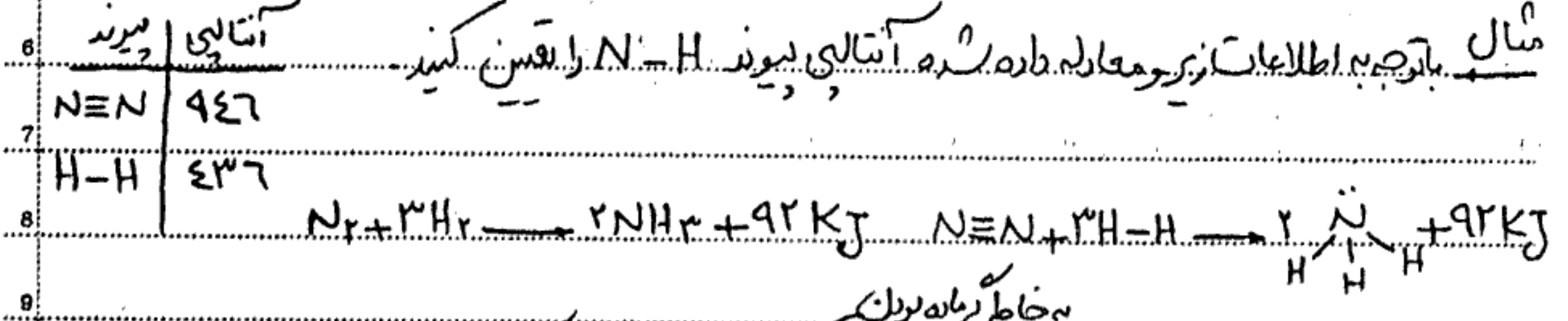
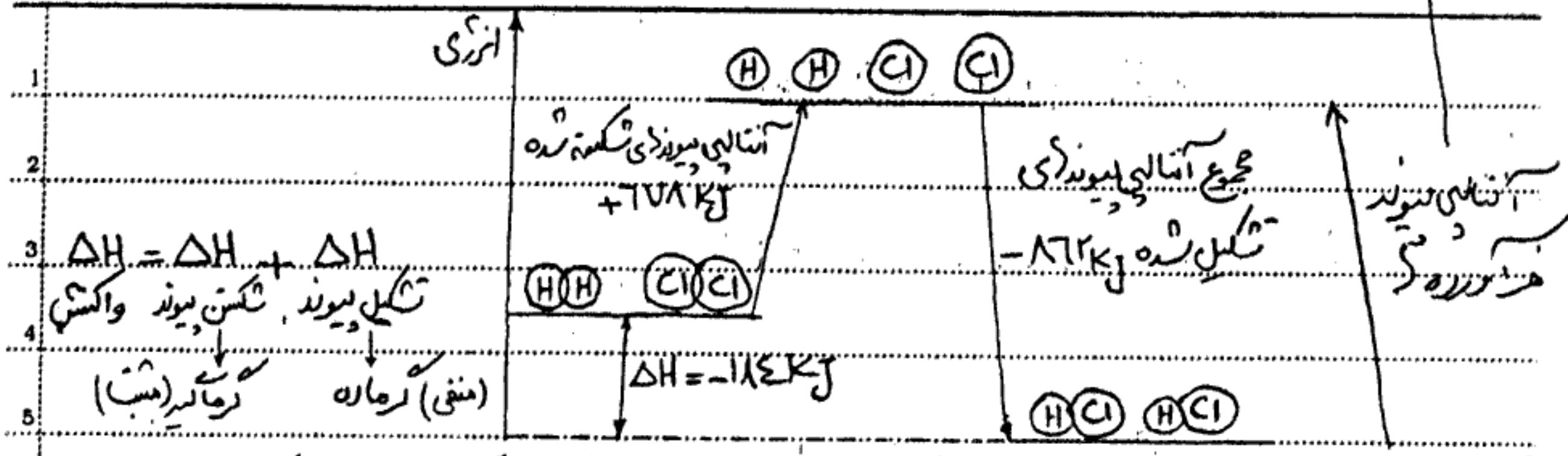
۱۲. آنتالپی سوختن متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

۱۳. آنتالپی سوختن متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

۱۴. آنتالپی سوختن متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

۱۵. آنتالپی سوختن متان در شرایط استاندارد بر مبنای آنتالپی استاندارد سوختن متان در حالت استاندارد هستند.

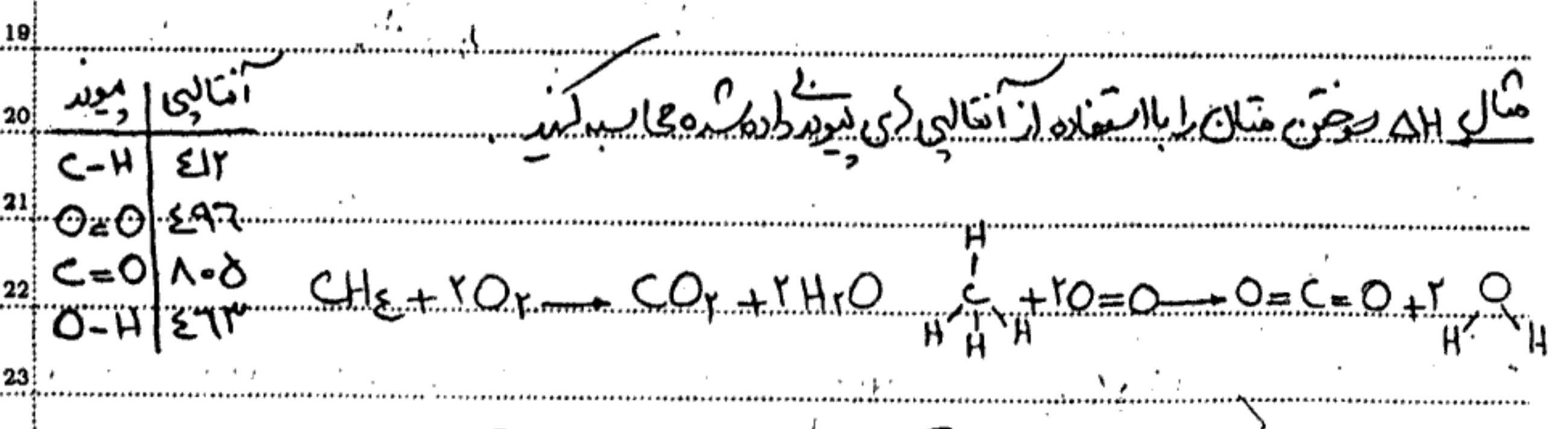
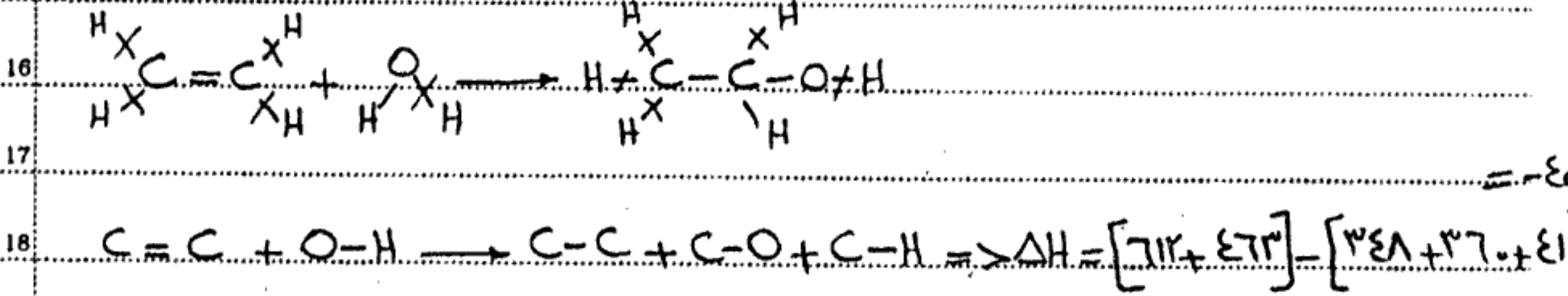
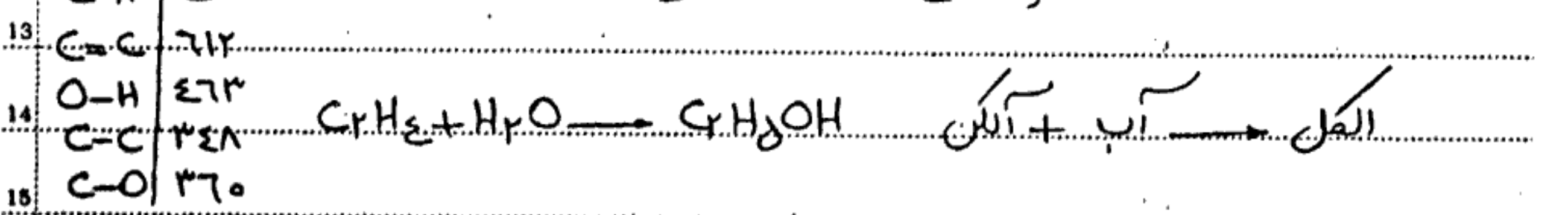
Subject: ...
 Year: ... Month: ... Day: ...
 این آخرین می کنیم (در معنی ضرب می کنیم) و با آنتالی بیوند مواد اولیه جمع می کنیم و سود آنتالی واکنش



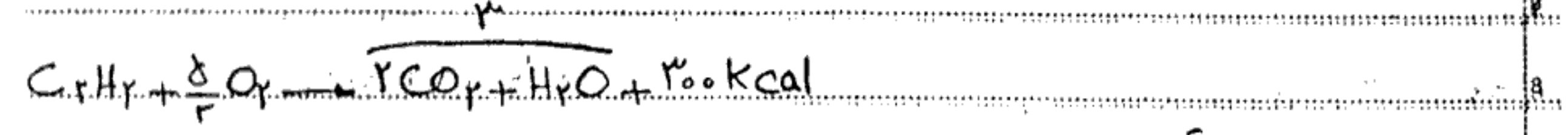
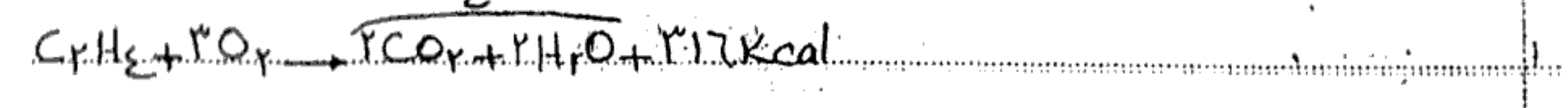
آنتالی بیوند آورده - آنتالی بیوند مواد اولیه = ΔH

$$-92 \text{ kJ} = 946 \text{ kJ} + 3(436 \text{ kJ}) - 2x \times n$$

$n = 391.5 \text{ kJ}$



Subject: ...
 Year: ... Month: ... Day: ...



انتهای بیوند	میرید
C≡C	۳۴۸
C-C	۳۴۸
C-H	۴۱۲
O=O	۴۹۶
O-H	۴۶۳

این < این < این ΔH است ΔH و آنتالی بیوندی واکنش

نسبت حرارتی آنتالی بیوندی واکنش می نسبت حرارتی آنتالی بیوندی واکنش

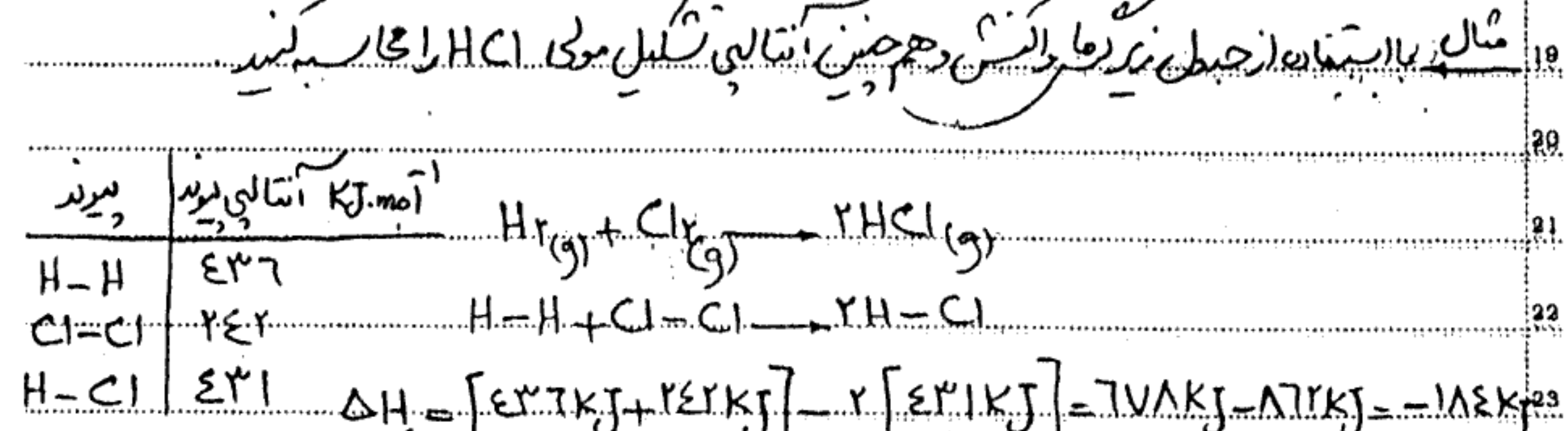
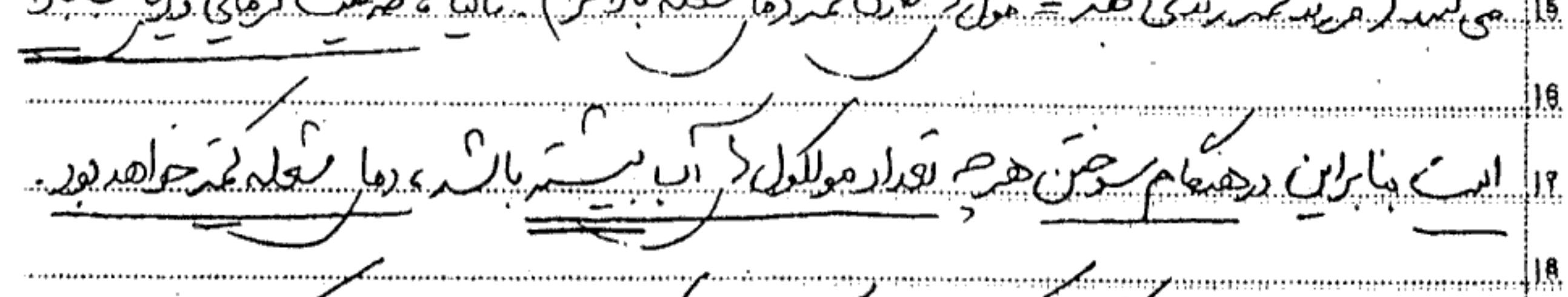
نسبت حرارتی حاصل را بر خنثی کننده برای تم کردن آنرا به درجه ای برابر است و برابر این

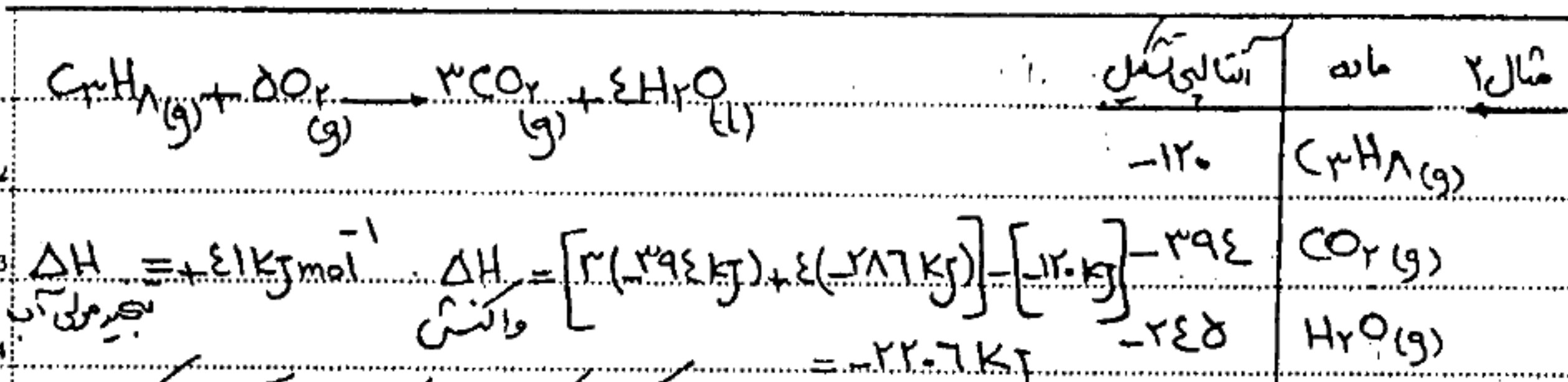
این < این < این ΔH است ΔH و آنتالی بیوندی واکنش

همچون در هنگام واکنش آنتالی بیوندی واکنش ΔH و آنتالی بیوندی واکنش

مثال با توجه به جدول آنتالی بیوندی زیر ΔH واکنش زیر را بیابید

انتهای بیوند	میرید
H-H	۴۳۶
Cl-Cl	۲۴۲
H-Cl	۴۳۱





ج) قانون هس و نحوه معادله ای از جمع جیبی دو یا چند واکنش دیده است. ΔH آن واکنش نیز جمع ΔH های آنرا به دست می آید (در کتاب مطالعه شود)

۱) معیاری از میزان بی نظمی یک سامانه است. ۲) آنتروپی را با S نمایش می دهند

۳) آنتروپی تابع حالت است نه مسیر. $\Delta S = S_{\text{پایان}} - S_{\text{آغاز}}$ (آنتروپی یک کسب مولاری است)

۵) آنتروپی یک سامانه منتهی خود را افزایش می یابد. آنتروپی یک سامانه در صفر مطلق صفر است (قانون ۰)

۷) رایج تر است. آنتروپی افزایش می یابد. ۸) کاهش می شود. آنتروپی کمتری می شود.

۹) با افزایش حجم سامانه آنتروپی بیشتر می شود. ۱۰) در واکنش گازی بی نظمی در هر فرایند افزایش می یابد.

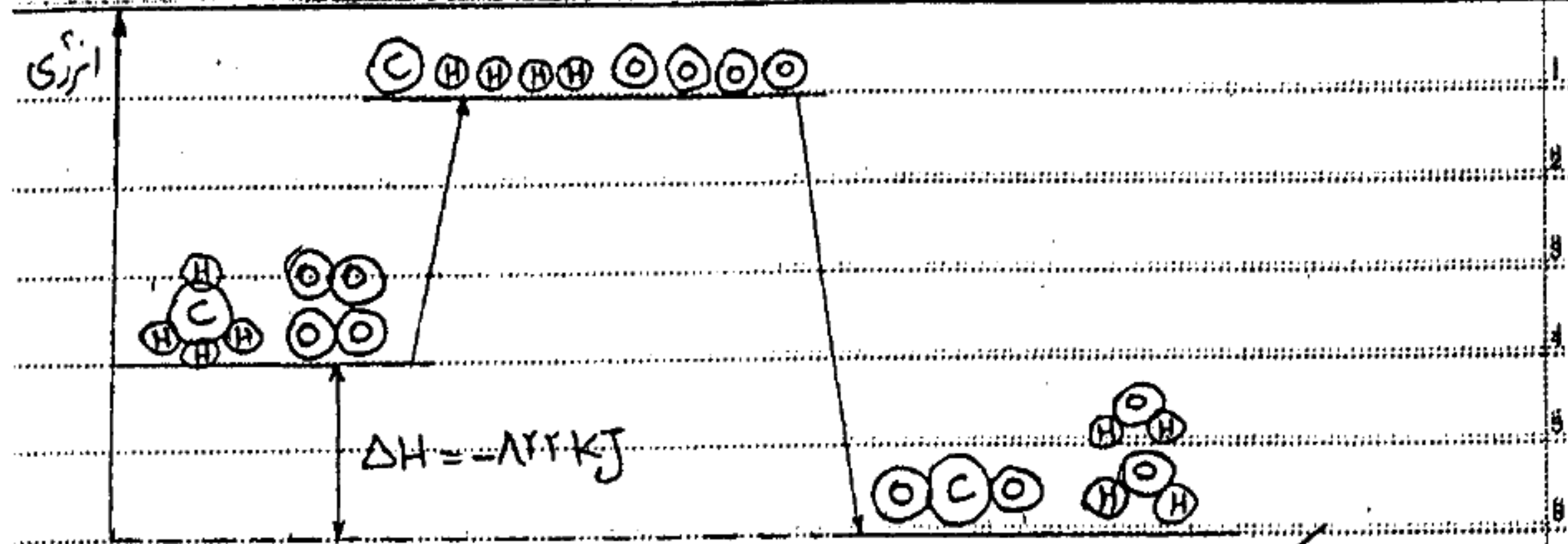
* ۱۱) از نظر آنتروپی جامدات در مایعات در محلول در گازها

۱۲) تبدیل در زیر با افزایش آنتروپی همراه هستند. (AS > 0) در گازها تغییر مایع زوب جامد

۱۳) تبدیل (زیر با کاهش آنتروپی همراه هستند. (AS < 0) در گازها مایع انجام جامد

TANDIS

در بیان می رسم «چگالی» یعنی گاز با تبدیل به جامد چگالی تری شود. چگالی آن افزایش می یابد.

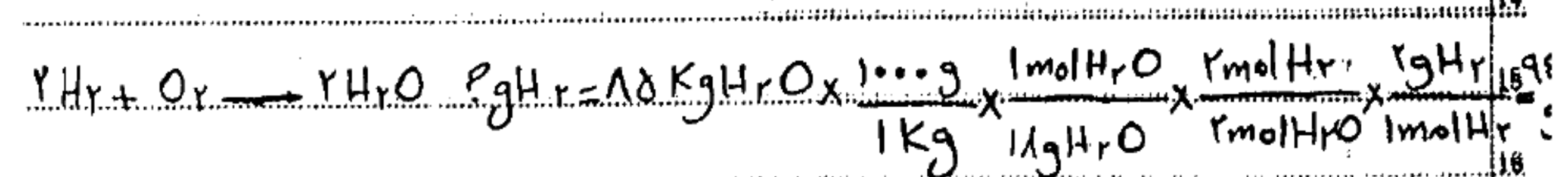


مثال چگونه واکنش زیر نسبت انتالی بویید A-A, B-B, A-B و ترتیب ۱, ۲, ۳, ۴ با آن انتالی



$\Delta H = [n + 2m] - [2 \times 4n] = -100 \Rightarrow -8n = -100 \Rightarrow n = 12.5$ $B-B = 320$
 $A-B = 740$

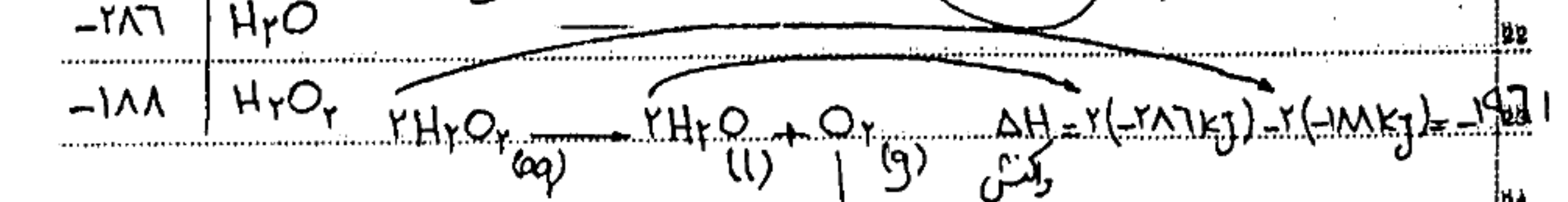
سوال گازی در بزرگ واکنش زیر ۹۸,۸٪ است، چند گرم گاز هیدروژن می توانیم از ۱۸۵ kg آب تولید کنیم؟ (H=1, O=16)



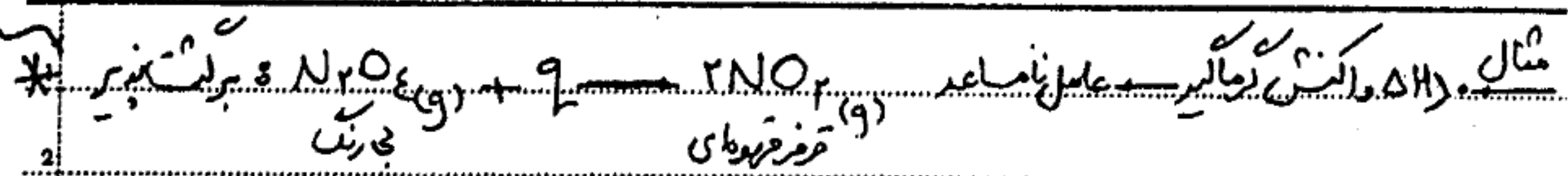
$98,8 = \frac{9888}{10000} \times 10000 \Rightarrow 9888 g H_2$ (بازده نظری)

ب) با استفاده از انتالی شکل مولی ۸

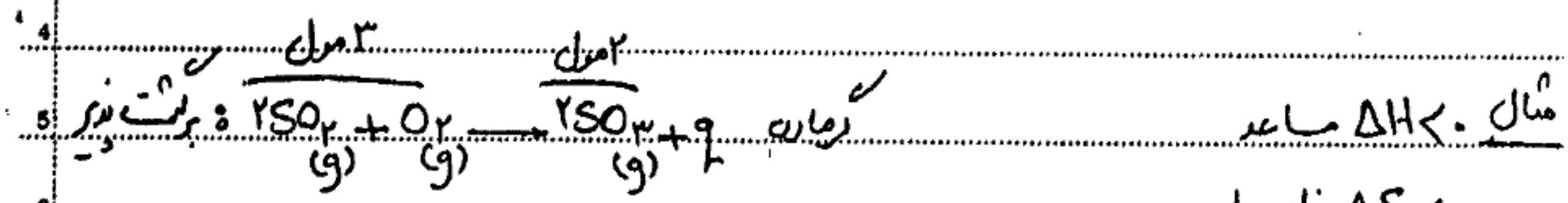
مثال ۱ با استفاده از انتالی شکل داده شده گازی واکنش زیر را محاسب کنید



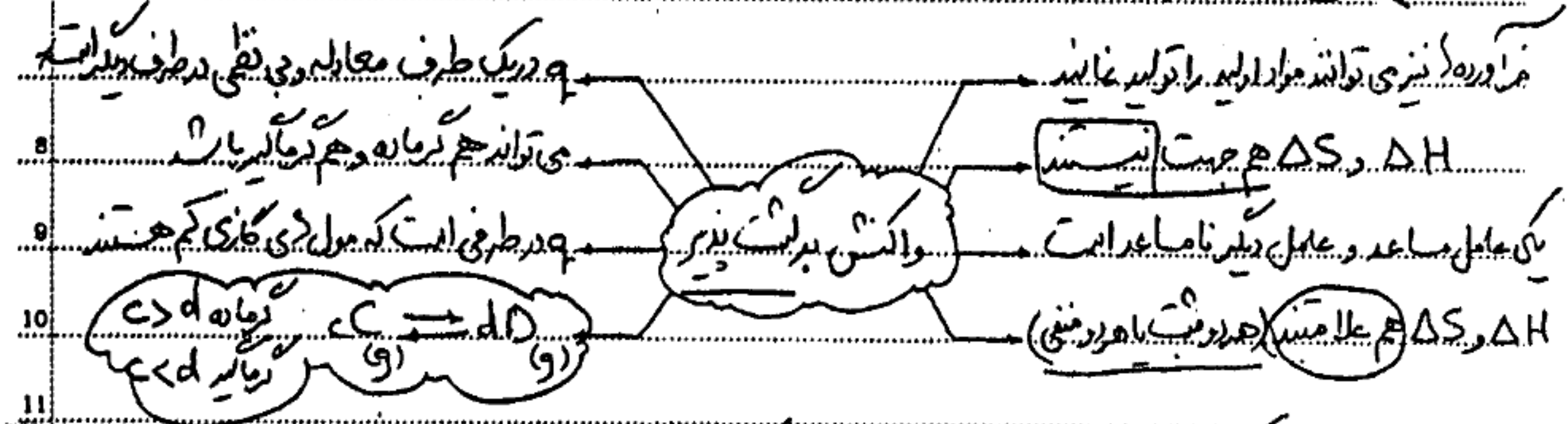
TANDIS



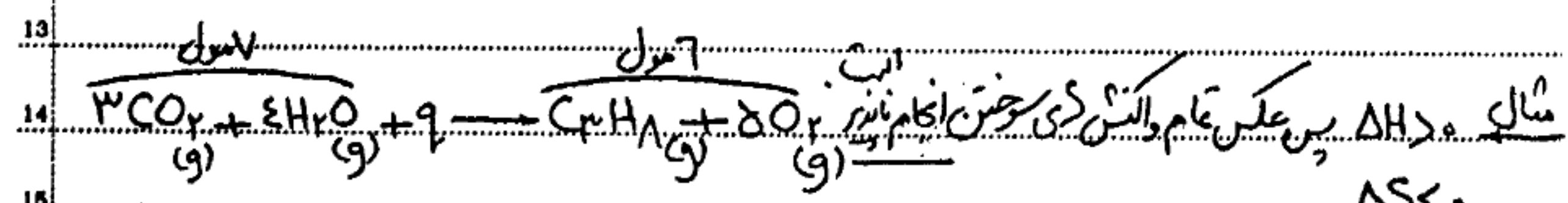
$\Delta S > 0$ چون مول ذی گازی بیشتر شده اند عامل مساعد



$\Delta S < 0$ نامساعد



* نکته: هرگاه در واکنش هر دو عامل مساعد باشند واکنش انجام نپذیرد



* واکنش خود بخودی (یا هر دو عامل مساعد $\Delta S > 0$ و $\Delta H < 0$)

یا این که یک عامل مساعد و دیگری نامساعد ولی عامل مساعد غالب است

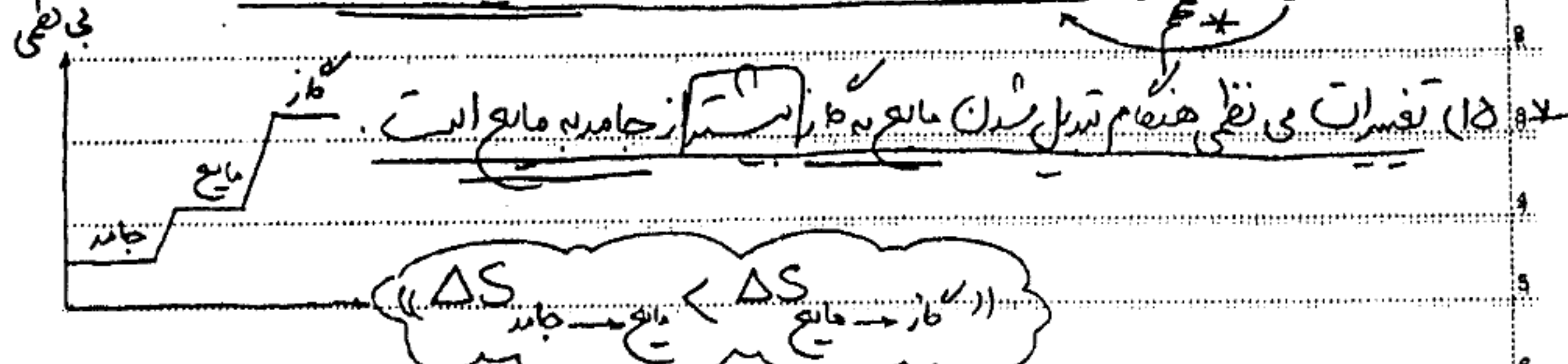
یا هر دو عامل نامساعدند ($\Delta H > 0$ و $\Delta S < 0$)

* واکنش غیر خود بخودی

پس یا این که یک عامل مساعد و دیگری نامساعد است ولی عامل نامساعد غالب است

هرگاه در واکنش دو عامل آنتالپی و آنتروپی در خلاف جهت هم باشند (یکی مساعد و دیگری نامساعد) هر کدام که اثر بیشتری داشته باشد جهت واکنش را کنترل خواهد کرد

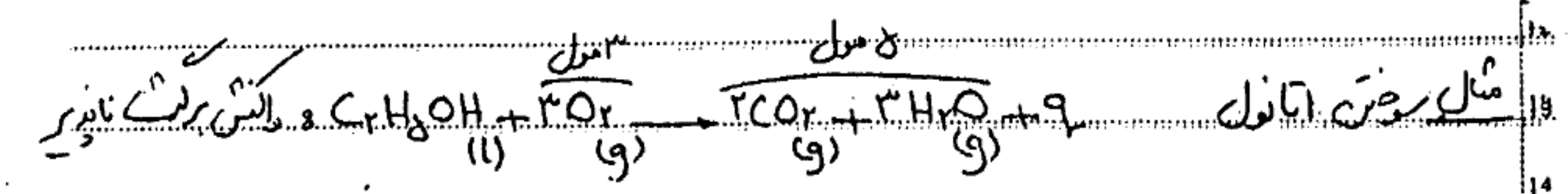
مثال: قانون دوم ترمودینامیک ملاک خوبی بودن یک واکنش را افزایش آنتروپی می داند



* میل طبیعی واکنش ذی سمبایی (الف) رسیدن به حالت آنتروپی مطلق $\Delta S > 0$

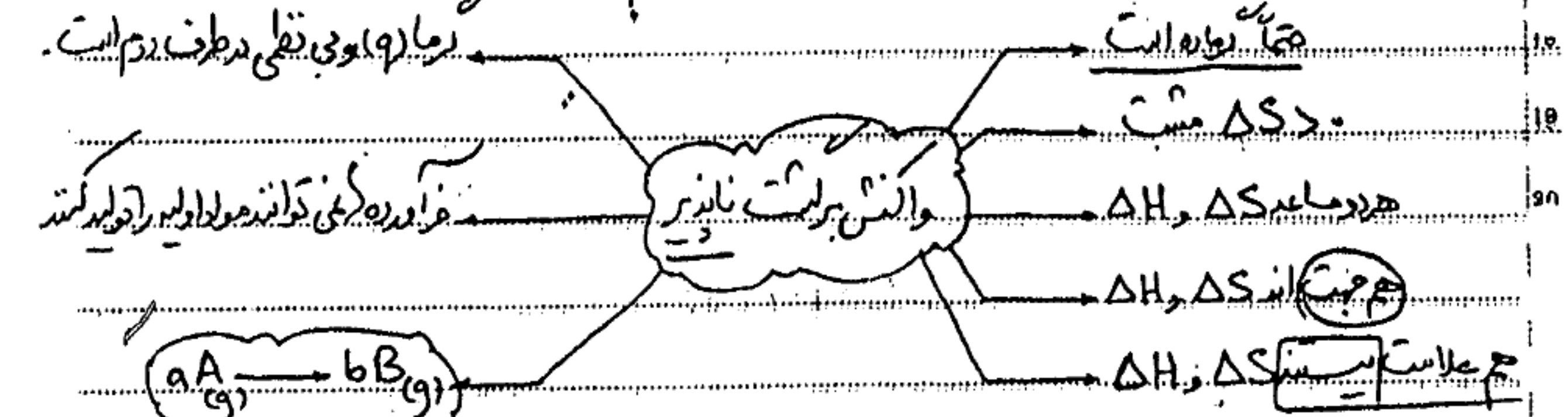
(ب) رسیدن به حداقل آنتالپی یا انرژی ($\Delta H < 0$) است

* نکته: هرگاه در واکنش هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی مساعد باشند جهت عمل نمایند واکنش برگشتی نپذیرد



$\Delta S > 0$ مساعد چون تعداد مول ذی گازی افزایش یافته است

$\Delta H < 0$ مساعد چون واکنش توجه است



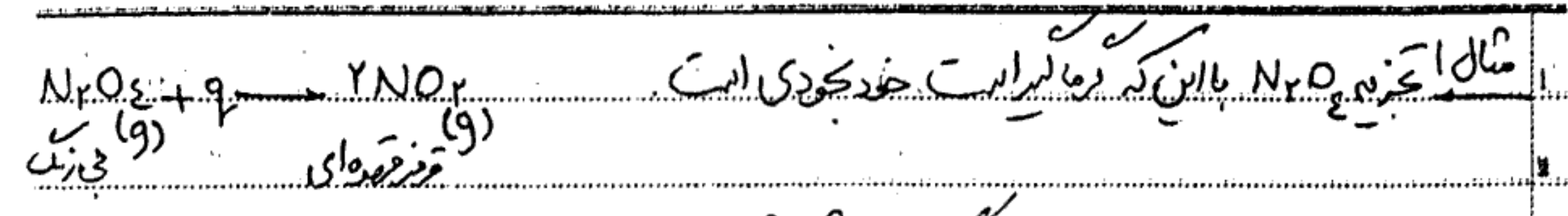
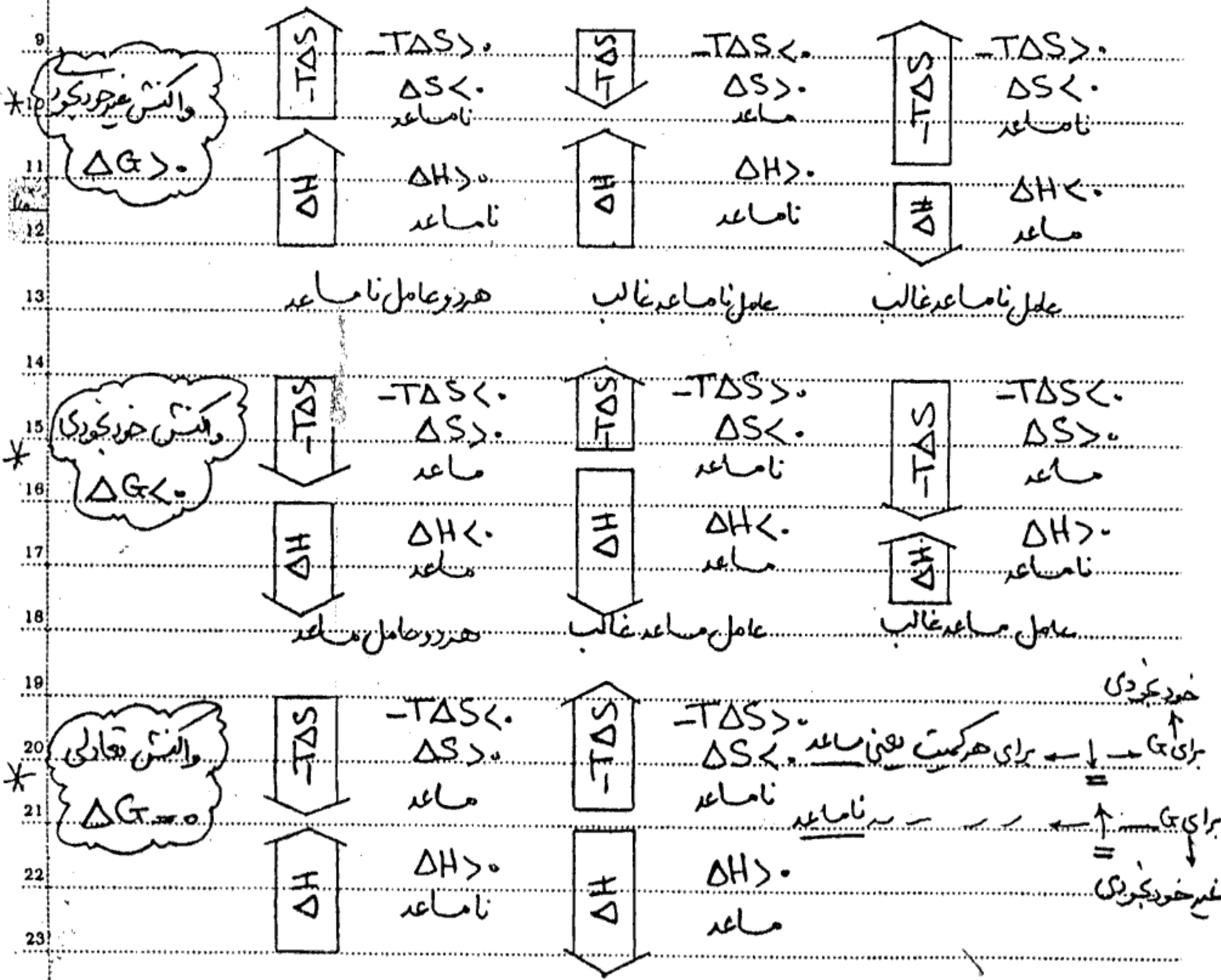
* نکته: هرگاه در واکنش هر دو عامل مساعد باشند واکنش برگشتی نپذیرد

۳. انرژی آزاد گیبس در ترمی‌های بی‌آباز خودبخودی یا غیر خودبخودی بودن واکنش را بیان کنید.

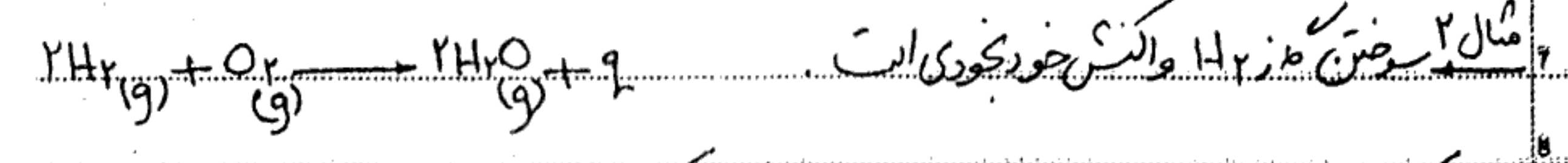
۷. $\Delta G < 0$ منفی باشد واکنش خودبخودی است $\Delta H < 0$ و $T\Delta S < 0$

۸. $\Delta G > 0$ مثبت باشد واکنش غیر خودبخودی است $\Delta H < 0$ و $T\Delta S < 0$

۹. $\Delta G = 0$ باشد واکنش تعادلی است $\Delta H < 0$ و $T\Delta S < 0$

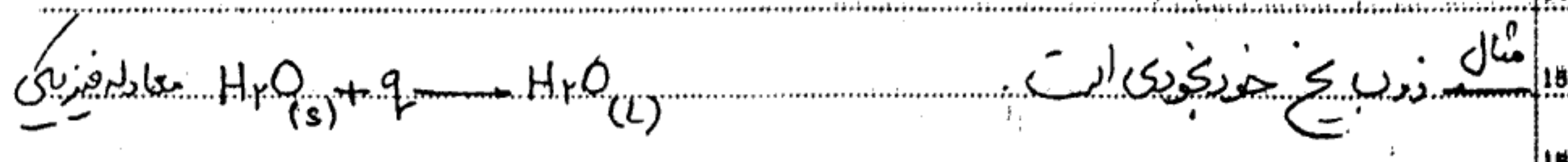


۵. $\Delta H > 0$ عامل نامساعد - چون مولی گرم شده اند ($\Delta S > 0$) عامل مساعد است پس عامل مساعد یعنی افزایش آنتروپی بر عامل نامساعد یعنی افزایش آنتالپی غلبه دارد. واکنش خود بخودی است.



۹. در این واکنش $\Delta H < 0$ عامل مساعد است چون مولی گرم شده اند پس بی نظمی کاهش یافته و عامل نامساعد است ($\Delta S < 0$) چون عامل آنتالپی (عامل مساعد) بر عامل آنتروپی (عامل نامساعد) غلبه دارد پس

۱۰. واکنش خود بخودی است.



۱۲. $\Delta H > 0$ عامل نامساعد و $\Delta S > 0$ عامل مساعد (غالب) است

۱۹. انرژی آزاد گیبس: ال مقدار انرژی قابل دسترس برای انجام واکنش *

۲۱. انرژی آزاد گیبس کمی که ارتباط میان آنتالپی و آنتروپی را بیان می کند $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ *

۲۳. انرژی آزاد گیبس تابع حالت است و به سیر انجام واکنش بستگی ندارد. ۵. انرژی آزاد گیبس تابع حالت *

فصل سوم (مخلوط) (۱)

۱. خالص: He, P, Cl_2, H_2, O_2
 ۲. ماده: $NaCl, CH_4, H_2O$
 ۳. ناخالص: مخلوط همگن: آب شکر، شکر در آب، هوا - آلودگی
 ۴. مخلوط ناهمگن: ماسه در آب، آب گل آلود - موزانیک - خاکستر
 ۵. مخلوط همگن
 ۶. مخلوط ناهمگن
 ۷. یک ماده ناخالص
 ۸. تک فاز

۹. مخلوط همگن است که اجزای سازنده آن به طور یکدست در تمام قسمت آن پخش شده است
 ۱۰. * فاز: بخشی از ماده که ترکیب شیمیایی و خواص فیزیکی مشابه دارند = بخشی از یک ماده که خواص فیزیکی در همه جای آن یکسان است

۱۱. * ماده خالص یا تک فاز = حالت / مایع / جامد / گاز / آب و گاز / گازی است
 ۱۲. * در مورد ناخالص / فاز ≠ حالت است
 ۱۳. * در یک فاز خواص فیزیکی - ثابت: رنگ، بو، مزه، ضریب شکست، فور، شفافیت، غلظت، چگالی و ...
 ۱۴. * تغییر فاز: بپوشیدن فیزیکی است
 ۱۵. $I_2(s) \rightarrow I_2(l) \rightarrow I_2(g)$

۱۶. * در میان دو فاز در فصل مشترک می‌تواند
 ۱۷. * مخلوط آبی که فصل مشترک دارند - مخلوط نیستند
 ۱۸. * مخلوط آبی که فصل مشترک ندارند - مخلوطند
 ۱۹. * مخلوط = حلال + حل شونده

۲۰. فصل مشترک
 ۲۱. فصل مشترک
 ۲۲. فصل مشترک

۲۳. * مخلوط آبی که فصل مشترک ندارند - مخلوطند
 ۲۴. * مخلوط = حلال + حل شونده

۱. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۲. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۳. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۴. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۵. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۶. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۷. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۸. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۹. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۰. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۱. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۲. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۳. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۴. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۵. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۶. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۷. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۸. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۱۹. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۲۰. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۲۱. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۲۲. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۲۳. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
 ۲۴. واکنش گرماگیر $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

۱. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$
 ۲. $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$
 ۳. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۴. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۵. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۶. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۷. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۸. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۹. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۰. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۱. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۲. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۳. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۴. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۵. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۶. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۷. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۸. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۱۹. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۲۰. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۲۱. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۲۲. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۲۳. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت
 ۲۴. واکنش گرماگیر - مایع این در واکنش در جهت رفت

آیا واکنش خود بخود است؟	ΔG	ΔH	ΔS
بله	-	-	+
نه	+	+	-

سوال: کدام واکنش زیر در مایع اتفاق در جهت رفت دارد؟
 ۱. $2SO_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) + O_2(g)$ $\Delta H = +198 \text{ KJ}$ $\Delta H > 0$ / نامساعد / $\Delta S > 0$
 ۲. $2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ $\Delta H = -188 \text{ KJ}$ $\Delta H < 0$ / مساعد / $\Delta S > 0$
 ۳. $C_2H_5OH(l) \rightarrow C_2H_5OH(g) + H_2O(g)$ $\Delta H = -28.1 \text{ KJ}$ $\Delta H < 0$ / مساعد / $\Delta S > 0$
 ۴. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ $\Delta H = -572 \text{ KJ}$ $\Delta H < 0$ / مساعد / $\Delta S < 0$

۱ سکه‌ی طلا و طلاجلال و فلزاتی نظیر مس، نیکل و... حل شوند اند
 ۲
 ۳ آب دریا و آب جلال بر انواع غل که عنوان حل شوند اند
 ۴
 ۵ * جلول در دو دسته تقسیم می‌شوند: الف) جلول آبی و جلول آبی که جلال آنها آب محسوب می‌شوند
 ۶
 ۷ ب) جلول درغی آبی و جلول آبی که جلال آنها غیر از آب و اغلب از ترکیبات آلی می‌باشند
 ۸
 ۹ * توجه: از معروف ترین جلال آبی می‌توان به «الکل، نفت، بنزین، بنزن، کربن تترآکساید، کربن دی‌اکسید» اشاره کرد

۱۰
 ۱۱ **تفاوتین** استون، هگزان (تتری) و... اشاره کرد

۱۲	$CH_3-C(=O)-CH_3$ * استون	هگزا $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	CH_3-CH_2OH اتانول
۱۳	C_6H_6O / مایع است	C_6H_{14} / مایع است	C_2H_5OH / مایع است
۱۴	آبی رنگ است	آبی رنگ است	آبی رنگ است
۱۵	غیر است	غیر است	غیر است
۱۶	در آب به نسبت به آب حل می‌شود	در آب حل نمی‌شود	در آب به نسبت حل می‌شود
۱۷	جولان (جبری) و (روغن) و (لاک) است	(ممن کشته‌ی رنگ) است (تتری)	معروف ترین جلال بعد از آب است
۱۸	کاربرد در... (ممن کشته‌ی رنگ)	کاربرد در... (ممن کشته‌ی رنگ)	کاربرد در... (ممن کشته‌ی رنگ)

۱۹
 ۲۰
 ۲۱ عوامل مؤثر بر حل شدن: ۱. دما ۲. بی نظمی ۳. قطبیت ۴. نوع نیروی جاذبه

۲۲
 ۲۳ * توجه: تمام انحلال را با افزایش بی نظمی و انرژی همراه است به جز انحلال گاز در مایعات که با کاهش

۱ **تترین** در هیکل از مثال زیر تعریف کنید
 ۲
 ۳ آب و اتانول - یک فاز / لیوان نمک + یخ + روغن + جیره - ۵ فاز
 ۴
 ۵ آب و لیوان نمک - دو فاز / آب و هگزان - دو فاز
 ۶
 ۷ آب و لیوان نمک + یخ - سه فاز / بنزن، روغن، کربن تترآکساید، اتانول - یک فاز
 ۸
 ۹ آب و لیوان نمک + یخ + روغن - ۴ فاز / آب + روغن + غل - دو فاز

۱۰
 ۱۱ * دار در C دار حل می‌شود *

۱۲ **جلال** از نظر تعداد مول استر باشد

۱۳ * جلول = جلال + حل شوند
 ۱۴ مقدار آن کمتر از جلال است (حل شوند)

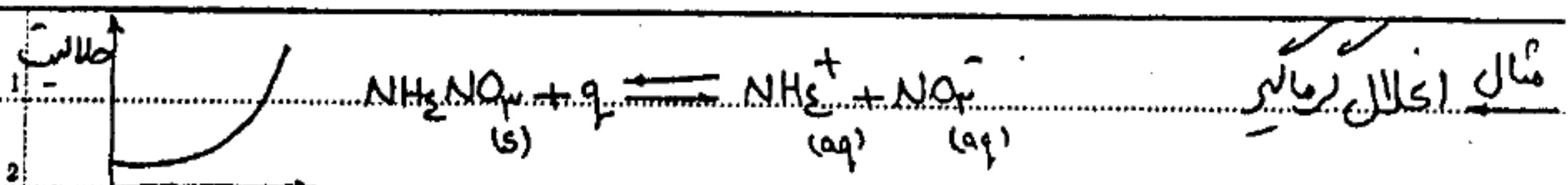
۱۵ * توجه: هرگاه دو ماده را با هم مخلوط کنیم، هر کدام که تغییر فاز دهد ماده‌ی حل شده است

۱۶ مثلاً وقتی غل را در داخل آب حل می‌کنیم چون غل از تغییر فاز می‌گذرد پس حل شده محسوب می‌شود

۱۷ * توجه: ۲ و ۳ هنگامی که غل را آب تبلور می‌خورند، در این حالت (آب حل شوند محسوب می‌شود)

۱۸ * توجه: ۳ اغلب جلول را موجود در طبیعت (کربن) جلال و (جیره) جلول شوند تشکیل می‌دهند مثلاً هوا

۱۹ **نمکان جلال** می‌تواند آب، CO_2 ، O_2 ، گازها و... حل شوند می‌باشند

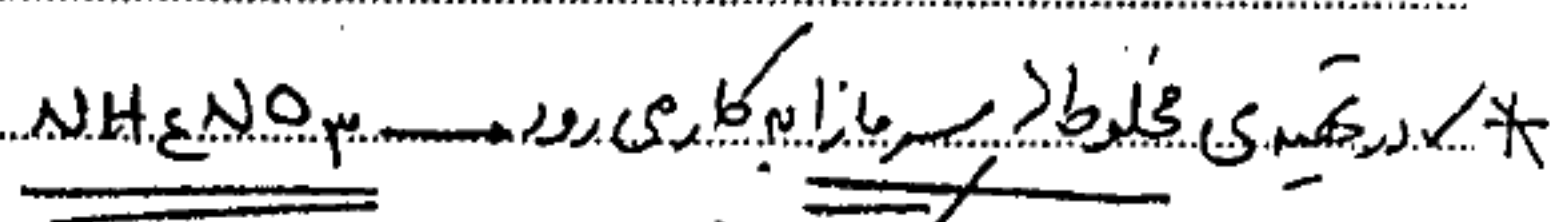


✓ ضمن حل شدن سطح انرژی - افزایش (بر مائری) را

✓ جنس در مولکولی محلول - کاهش ✓ دمای محلول - کاهش (محلول سرد می شود)

✓ دمای دما سنج - کاهش ✓ انرژی - افزایش

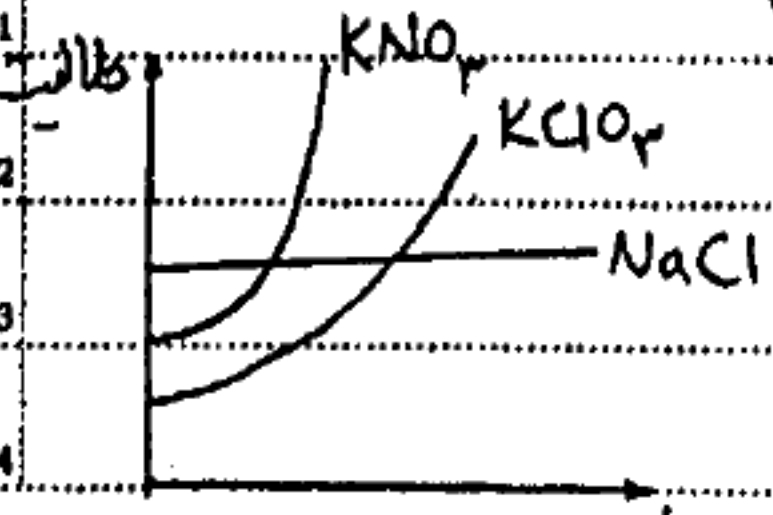
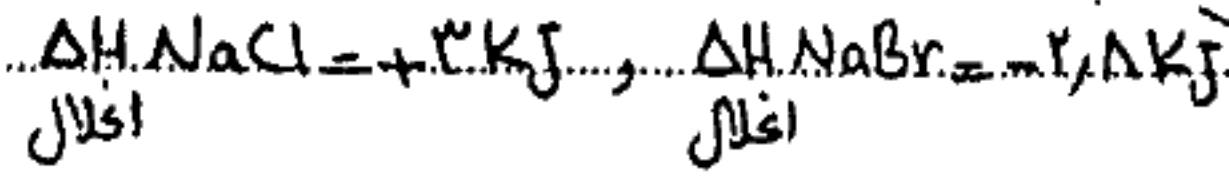
✓ دما افزایش می یابد - میزان جلالیت افزایش ✓ دما کاهش - میزان جلالیت کاهش



* هر انحلال بر مائری (مثلاً) با افزایش انرژی همراه است. ($\Delta H > 0$ نامساعد و $\Delta S > 0$ مساعد)

انحلال بر مائری	* کجیم انحلال بر مائری
انحلال کازای نجیب	انحلال تمام کازای به جز نجیب ها
انحلال نمک های پتاسیم *	انحلال اسید و بازای قوی
انحلال نمک های آمونیوم *	HNO ₃ , NaOH, KOH, HCl
انحلال نمک های کلرید (به جز CaCl ₂) *	* انحلال نمک های لیتیم (به جز LiCl)
انحلال نمک های نیترات *	* انحلال نمک های سولفات
انحلال قند در آب	انحلال الکل در آب
	CaCl ₂ در آب

* انحلال نمک در مائری با تغییرات دمای خردانی همراه است



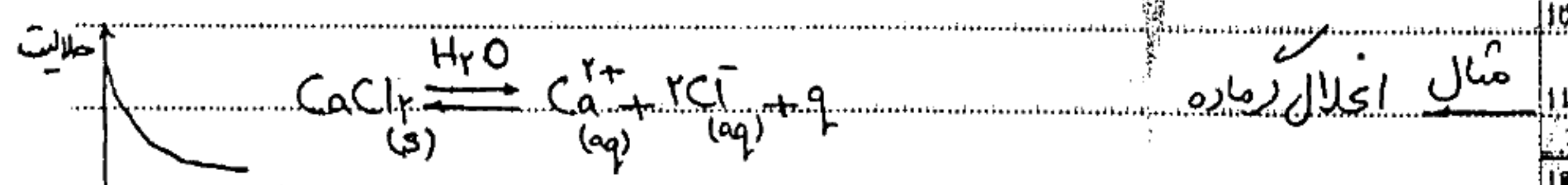
بی نظمی همراه است. (انرژی نظمی بر حل شدن)

کجیم: انحلال در نمک (LiF, CaF₂) نیز با کاهش بی نظمی همراه است

انرژی دمای بر حل شدن: هر چه دما را افزایش دهیم سرعت انحلال افزایش می یابد و بی نظمی (جلالیت) تأثیر متفاوتی دارد.

الف) هر چه انحلال بر مائری با افزایش دما جلالیت افزایش می یابد و بر عکس

ب) هر چه انحلال بر مائری با افزایش دما جلالیت کاهش می یابد و بر عکس

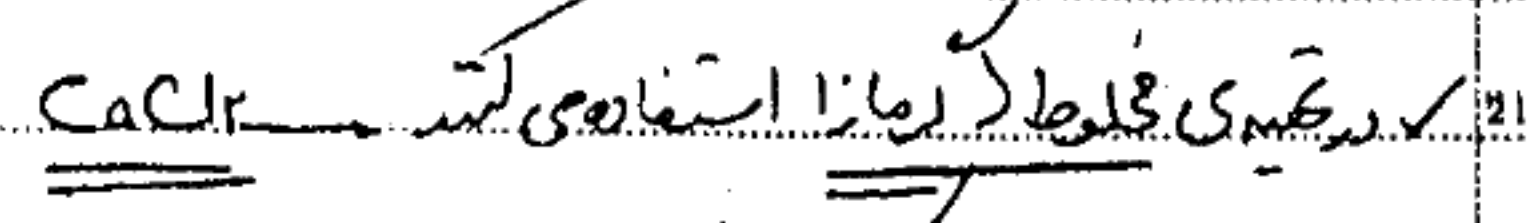


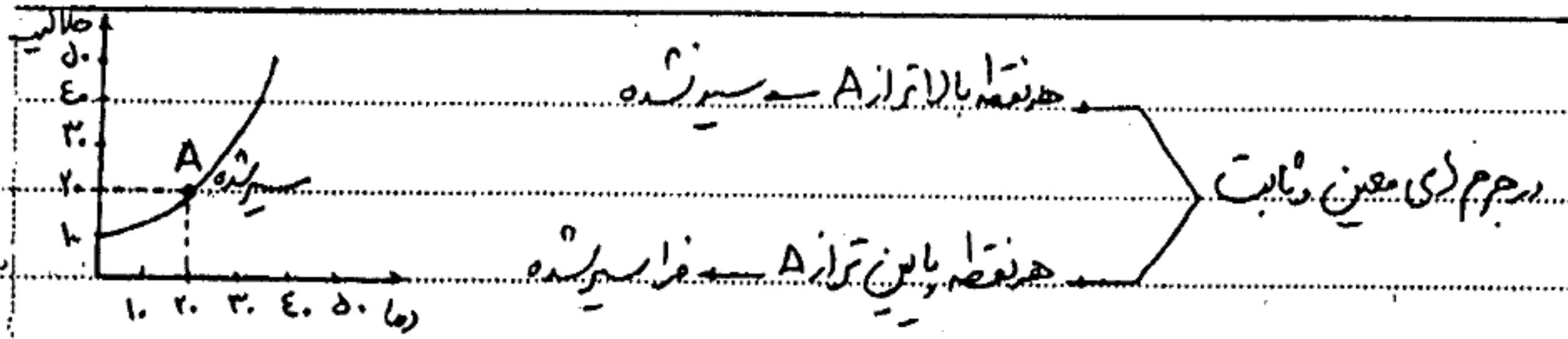
✓ ضمن حل شدن سطح انرژی حل شده کاهش (بر مائری) را

✓ جنس در مولکولی محلول - افزایش ✓ دمای محلول - افزایش (محلول گرم می شود)

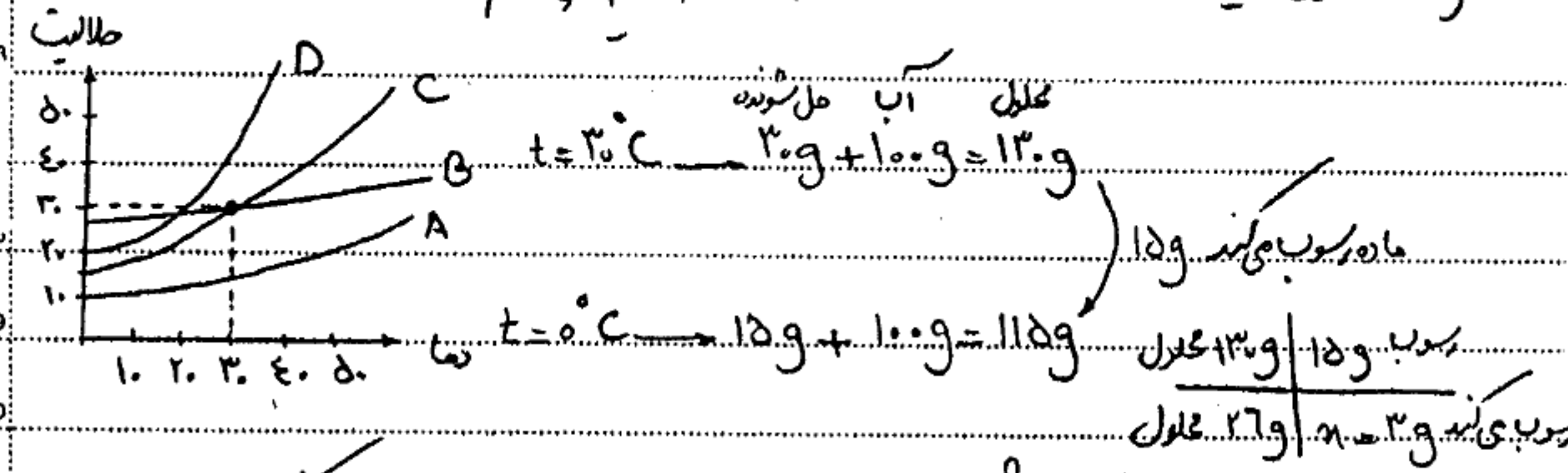
✓ دمای دما سنج - افزایش ✓ انرژی - افزایش

✓ دما افزایش - میزان جلالیت کاهش ✓ دما کاهش - میزان جلالیت افزایش



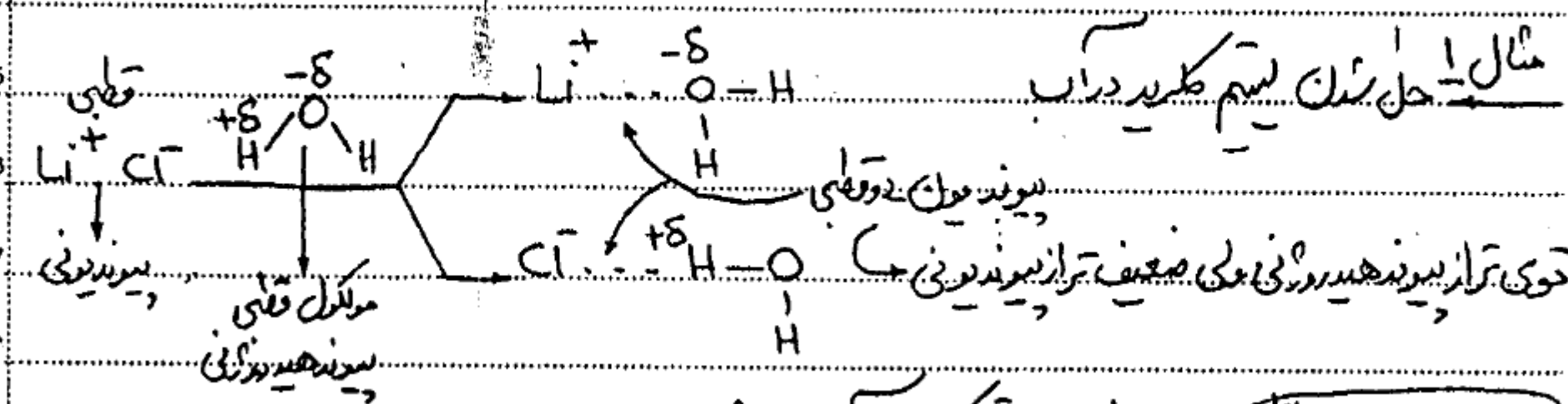


مثلاً ۲۷ گرم سیر شده ماده C را از دمای ۳۰°C به ۰°C رسانیم چند گرم ماده رسوب می‌کند؟



اگر قطبیت بر محل شدن و سبب در سبب حل می‌شود (هم جنس، هم جنس را حل می‌کند)

مواد قطبی در حلال قطبی و مواد ناقطبی در حلال ناقطبی حل می‌شود



میل به افتادن بی قطبی سبب انحلال نیتم کلرید در آب می‌شود

* جاذبه یون - دو قطبی وقتی تشکیل می‌شود، رها آزادی می‌کند که انرژی لازم برای فرو رفتن شبکه یونی بلوری $ClNa$ را تأمین می‌کند

در محل شدن و نیتم نیترات بیشترین اثر را دارد در محل شدن $NaCl$ تأثیر جدایی ندارد

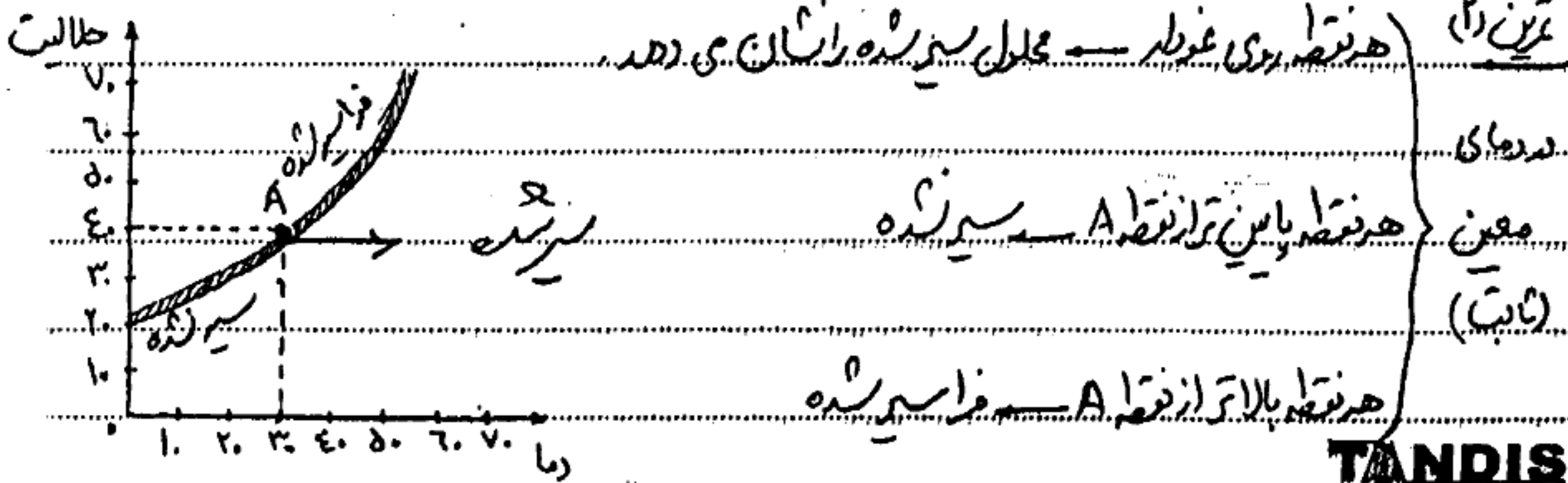
در حد سبب نمودار بیشتر باشد تأثیر در حلالیت بیشتر خواهد بود در برعکس

حلالیت (قابلیت انحلال یا انحلال پذیری) و بیشترین مقدار ماده که در دمای (قطبی) در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود

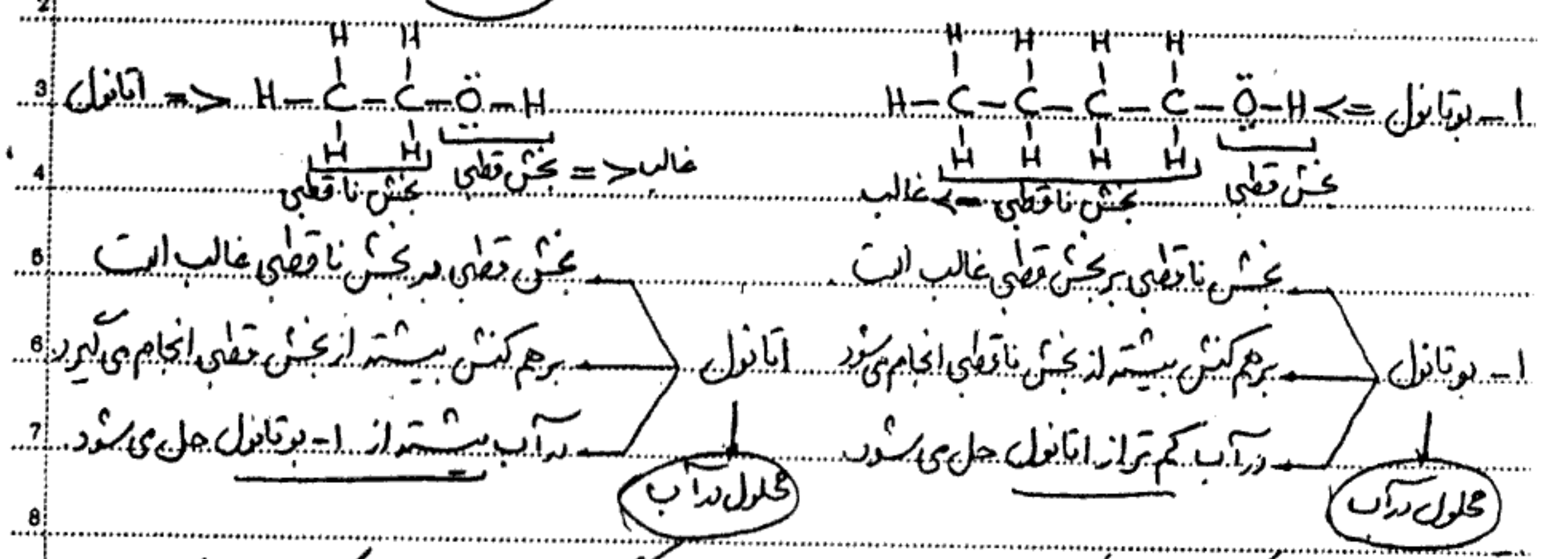
حلالیت	کم محلول	محلول	ناحلول
محلول: ۱۰۰ گرم آب در ۱۰۰ گرم محلول	کم محلول: ۱ تا ۱۰ گرم در ۱۰۰ گرم محلول	محلول: ۱۰ تا ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم محلول	ناحلول: بیشتر از ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم محلول
محلول: ۱۰۰ گرم آب در ۱۰۰ گرم محلول	کم محلول: ۱ تا ۱۰ گرم در ۱۰۰ گرم محلول	محلول: ۱۰ تا ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم محلول	ناحلول: بیشتر از ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم محلول

تعیین نوع هر یک از انحلال را زیر را تعیین کنید. در مایع می‌توان حلالیت کدام ماده تأثیر بیشتری دارد؟

ماده	۲۵°C	۸۰°C	نوع انحلال
A	۲۰g	۳۱g	گرمای کم
B	۷۵g	۳۰g	گرمای زیاد
C	۱۲g	۷g	گرمای کم
D	۱۵۲g	۱۶g	گرمای زیاد



در آب میوند هم درونی وجود دارد، پس عامل اصلی انحلال نیز در جاذبه است



۹- با افزایش تعداد کربن در الکل در آب زنجیر بخش ناقطبی بزرگتر شده و جلالیت در آب کاهش می‌یابد

۱۰- الکل در آب کربن به خوبی در آب حل می‌شوند و کربن بیشتر از آن جلالیت کاهش پیدا می‌کند

۱۱- ترجمه و اسید آلی (R-COOH) نیز در آب حل می‌شوند و کربن بیشتر از آن جلالیت کاهش می‌یابد

۱۲- تذکره: تا ۴ کربن بخش ناقطبی غالب است

۱۳- بیشتر از ۴ کربن بخش ناقطبی غالب است

۱۴- سوال کدام ترکیب در آب کمتر حل می‌شود؟ (کربن بیشتر باشد)

۱۵- $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ (۲) $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$ (۱)

۱۶- $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$ (۴) $\text{C}_5\text{H}_9\text{OH}$ (۳)

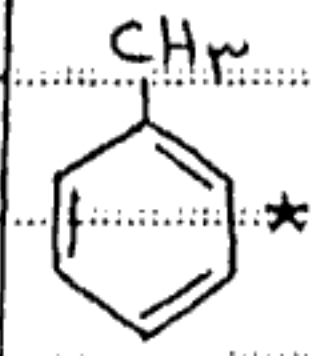
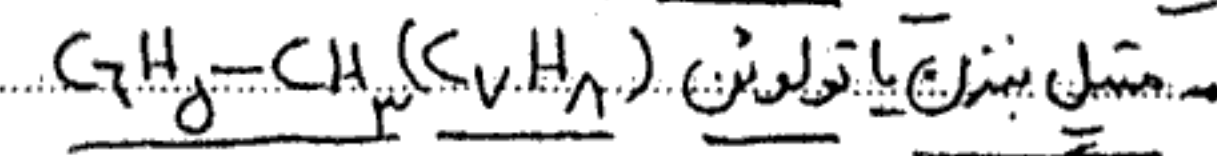
۱۷- سوال کدام ترکیب در آب بیشتر حل می‌شود؟ (کربن کمتر باشد)

۱۸- CH_3COOH (۲) HCOOH (۱)

۱۹- $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}$ (۴) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ (۳)

۲۰- الکل در حلال مواد ناقطبی هستند (به جز آب) هم آب را حل می‌کنند هم در آن حل می‌شوند

۱- ترجمه: شکل جاذبه هم از جاذبه است



۲- جلال و ماده ناقطبی است

۳- مقدار مولان در قطران زغال سنگ یافت می‌شود

۴- نیروی جاذبه از نوع ضعیف و اندروالسی است

۵- در بنزن (زین) مولد منفی کاربرد دارد

۶- مثال ۲: لیتم کلرید در تولوئن حل نمی‌شود زیرا لیتم کلرید یک ترکیب یونی و تولوئن یک ماده ناقطبی است

۷- نیروی جاذبه میان تولوئن و لیتم کلرید در حدی نیست که بتواند سلب بلوری آن را درهم شکند

۸- مثال ۳: نفتالین $(\text{C}_{10}\text{H}_8)$ ناقطبی

۹- در تولوئن حل می‌شود \leftarrow زیرا هر دو ناقطبی هستند

۱۰- در آب حل نمی‌شود \leftarrow زیرا آب قطبی است

۱۱- ناقطبی هستند

۱۲- در آب حل نمی‌شوند زیرا آب قطبی است

۱۳- در الکل یا تولوئن حل می‌شوند \leftarrow ناقطبی هستند

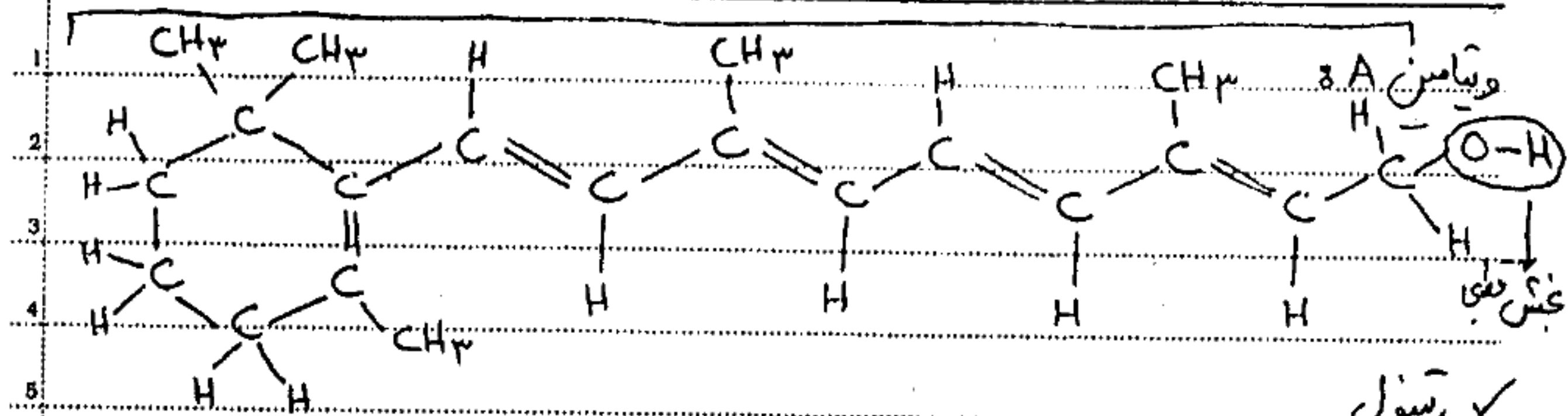
۱۴- در CCl_4 حل می‌شوند

۱۵- بعد از انجام آزمایش نیز می‌توان با آگاهی از میزان نیروی جاذبه پیش و پس از جاذبه جلال حل شونده

۱۶- انحلال پذیری را پیش بینی کرد

۱۷- از نوع نیروی جاذبه بر محل شکل: الکل در آب حل می‌شوند و آب را در خود حل می‌کنند و با هم در الکل در هم

غش ناقصی



✓ رسول

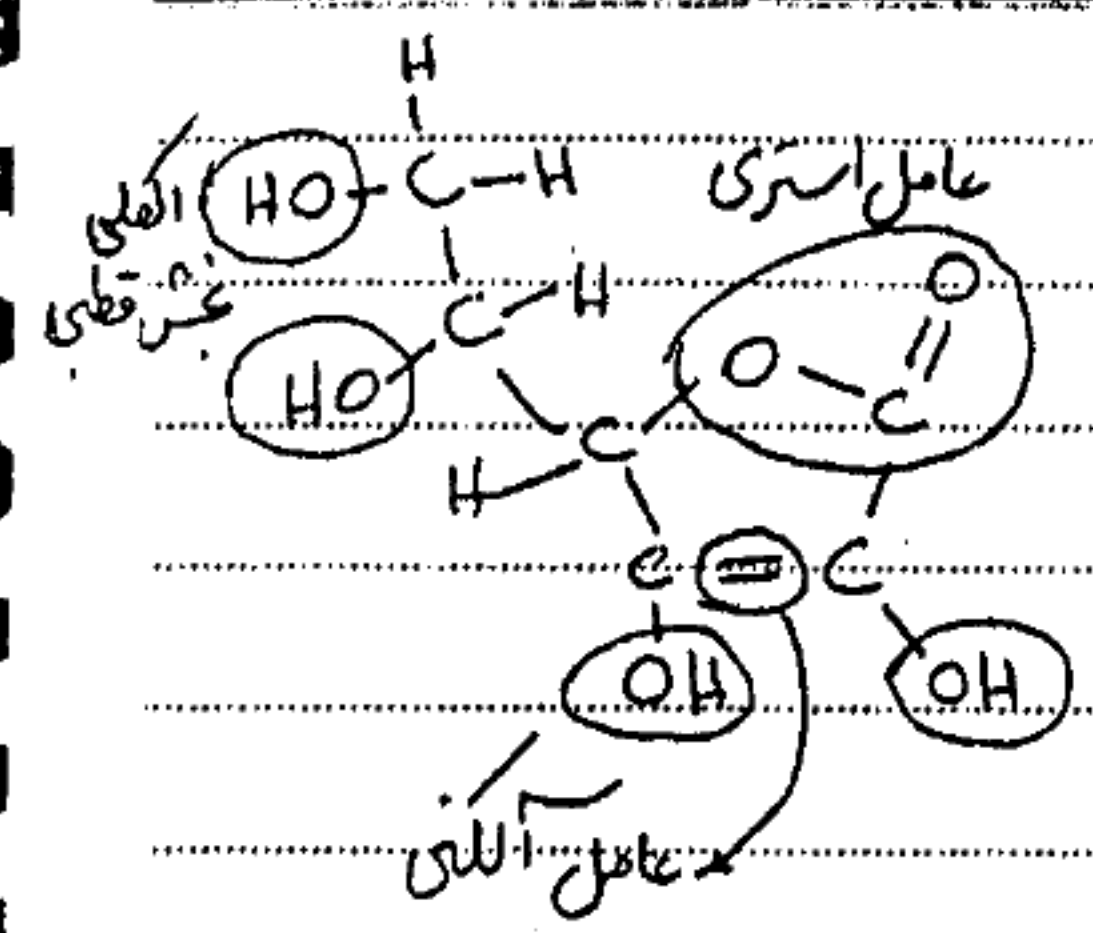
✓ عامل القلی واللی طرد
 کتا

✓ غش ناقصی بر غش قطبی غالب است.

✓ در آب حل نمی شود ولی در چربی حل می شود.

✓ فرمول آن $C_{20}H_{30}O$ می باشد.

✓ تعداد پیوند (δ) می باشد.



✓ ویتامین C و اسکرَبیک اسید

✓ استر قطبی است

✓ دارای عامل استری، الی واللی است
 عتا

✓ فرمول آن $C_{57}H_{110}O_2$ است.

✓ دارای (22) پیوند است.

✓ غش قطبی آن بر غش ناقصی آن غالب است.

✓ در آب حل نمی شود و در چربی حل می شود.

✓ مصرف بیش از اندازه آن مضر نیست زیرا به همراه آب بدن دفع می شود.

۱. انواع حل شدن (الف) حل شدن مولکولی شامل سه مرحله است:

۲. حل شدن ذرات مادی حل شونده از یکدیگر - گرمای ΔH_1

۳. حل شدن ذرات مادی حل شونده در درون حلال - گرمای ΔH_2

۴. تجزیه هر دو $\Delta H_3 > \Delta H_1 + \Delta H_2$ - احلال گرما

۵. حل شدن ذرات مادی حل شونده در درون حلال - گرمای ΔH_3

۶. تجزیه هر دو $\Delta H_3 < \Delta H_1 + \Delta H_2$ - احلال گرما

۷. نقطه ذوب در احلال مولکولی - هر چه نیروی جاذبه ای حلال - حل شونده قوی تر از حلال حلال و حل شونده - حل شونده باقی خواهد بود.

۸. نقطه ذوب در احلال مولکولی - هر چه نیروی جاذبه ای حلال - حل شونده ضعیف تر از حلال حلال و حل شونده - حل شونده باقی خواهد بود.

۹. مثال احلال الکل در آب گرمای است - یعنی نیروی جاذبه الکل و آب قوی تر است (بیرونی نیروی)

۱۰. مثال احلال قند در آب گرمای است - یعنی نیروی جاذبه قند و آب ضعیف تر است (بیرونی نیروی)

۱۱. نقطه ذوب در احلال مولکولی چون محلول فقط از مولکول است و بین کولری می شود اولاً ناریا است

۱۲. نقطه ذوب در احلال مولکولی چون محلول فقط از مولکول است و بین کولری می شود اولاً ناریا است

۱۳. نقطه ذوب در احلال مولکولی چون محلول فقط از مولکول است و بین کولری می شود اولاً ناریا است

۱۴. نقطه ذوب در احلال مولکولی چون محلول فقط از مولکول است و بین کولری می شود اولاً ناریا است

۱. انواع حل شدن (الف) حل شدن مولکولی شامل سه مرحله است:

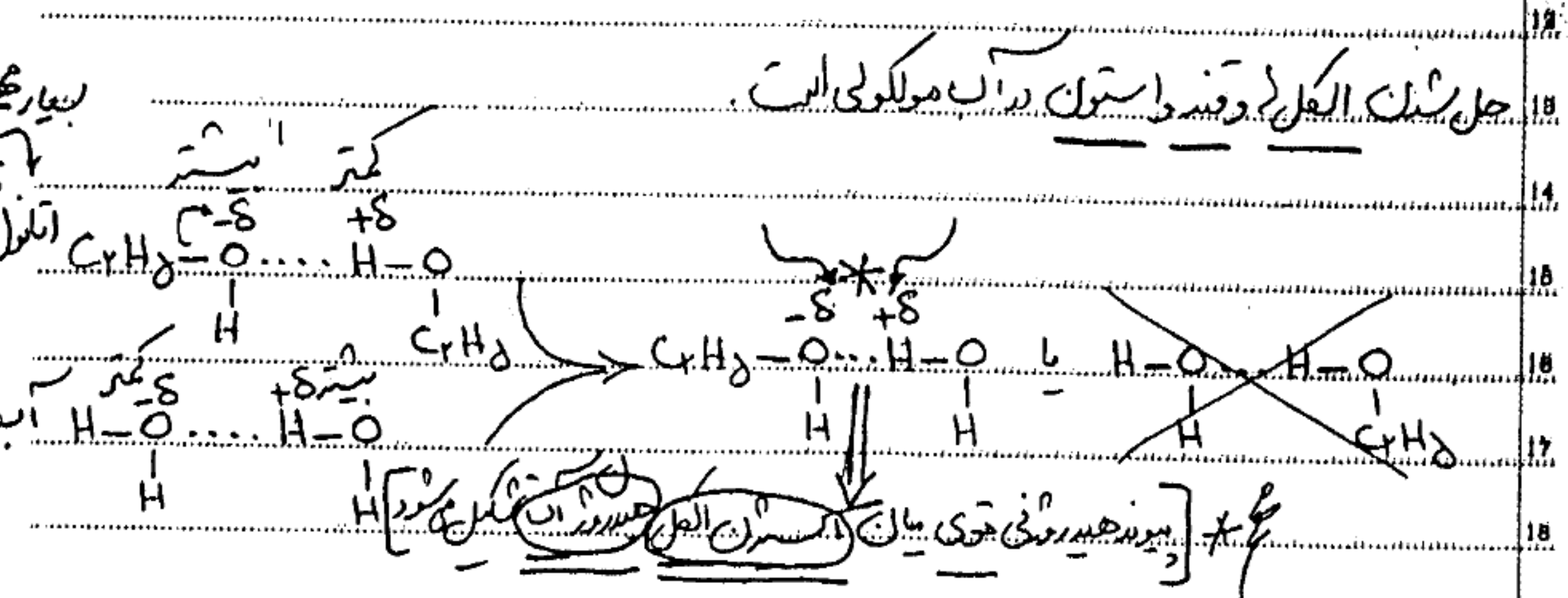
۲. حل شدن ذرات مادی حل شونده از یکدیگر - گرمای ΔH_1

۳. حل شدن ذرات مادی حل شونده در درون حلال - گرمای ΔH_2

۴. تجزیه هر دو $\Delta H_3 > \Delta H_1 + \Delta H_2$ - احلال گرما

۵. حل شدن ذرات مادی حل شونده در درون حلال - گرمای ΔH_3

۶. تجزیه هر دو $\Delta H_3 < \Delta H_1 + \Delta H_2$ - احلال گرما

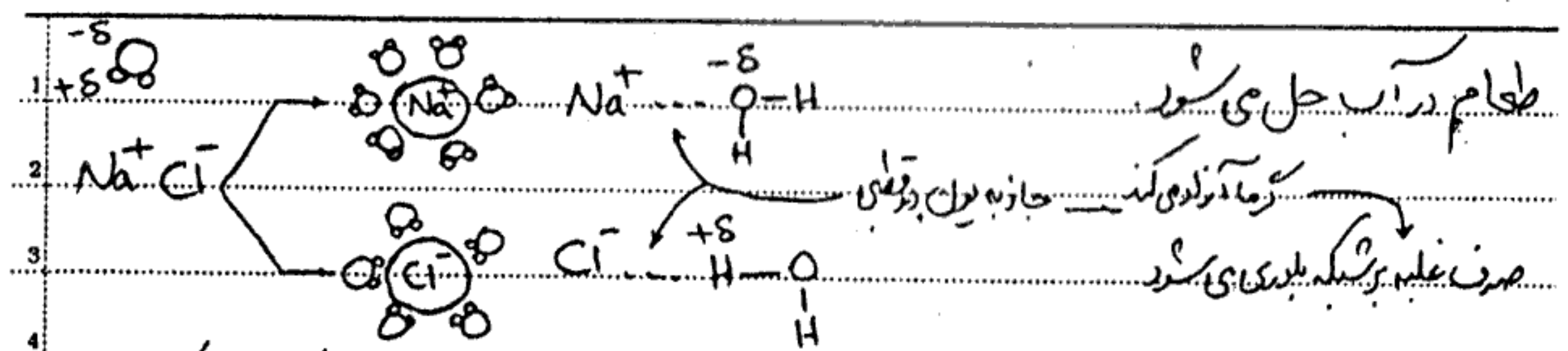


۹. مثال احلال الکل در آب گرمای است - یعنی نیروی جاذبه الکل و آب قوی تر است (بیرونی نیروی)

۱۰. مثال احلال قند در آب گرمای است - یعنی نیروی جاذبه قند و آب ضعیف تر است (بیرونی نیروی)

۱۱. نقطه ذوب در احلال مولکولی چون محلول فقط از مولکول است و بین کولری می شود اولاً ناریا است

۱۲. نقطه ذوب در احلال مولکولی چون محلول فقط از مولکول است و بین کولری می شود اولاً ناریا است



آبیونی (هیدراتاسیون) ۸ جابجایی مولکول آب از شبکه بلوری می شود. جابجایی با انرژی حاصل از حل شدن آبیونی می شود.

مهم نکته: آب یونی همبند (ماده) است زیرا جابجایی یون در قفسی است که از طرفین آن رطوبت می شود.

مهم نکته: آبیونی چون سبب جابجایی می شود پس با (پوشش) آبیونی همراه است.

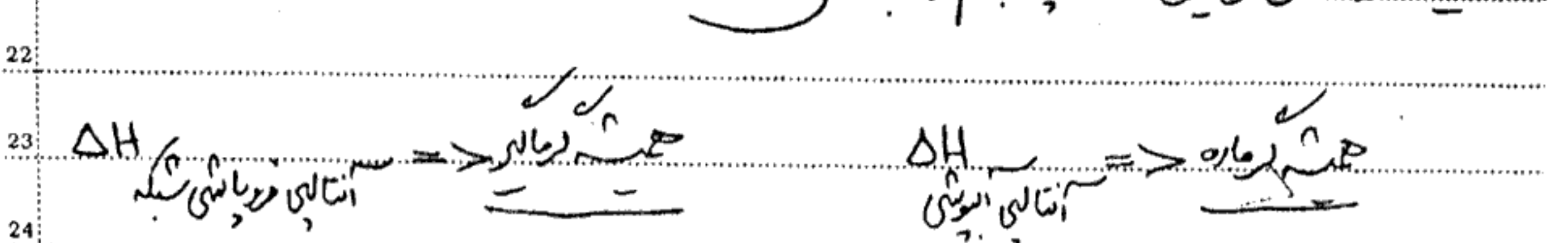
نکته ۳: آبیونی از نظر انتالپی عامل مابعد $\Delta H < 0$ می باشد. از نظر آنتروپی عامل نامابعد $\Delta S < 0$.

مهم نکته ۴: هر چه (حجم یون کمتر) باشد (جغالی) است. در این صورت سخت آبیونی یونانیست.

خواهد بود در انتالپی آبیونی نیز کمتر خواهد بود (حجم یون کم و بار یون زیاد) آبیونی سخت تر.

- از نظر انتالپی آبیونی:
- $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$
 - $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$
 - $Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}$

نکته ۵: در انحلال آبیونی با هم رقابت می کنند.

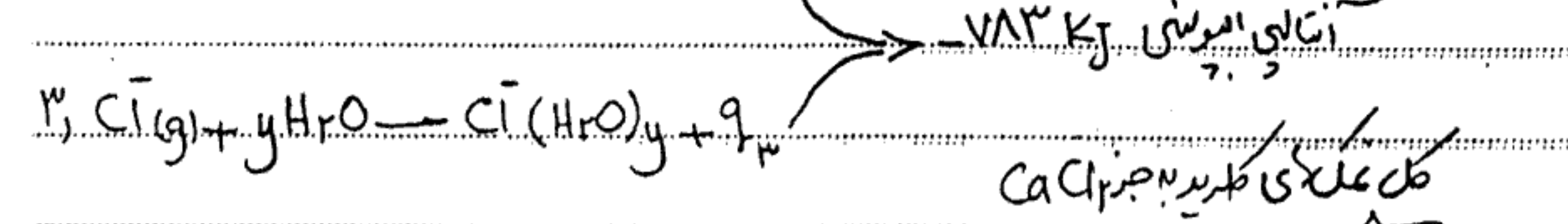
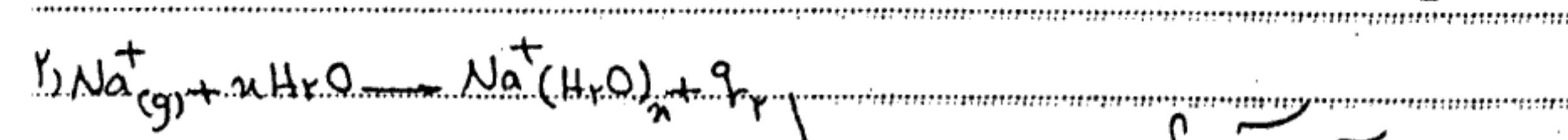
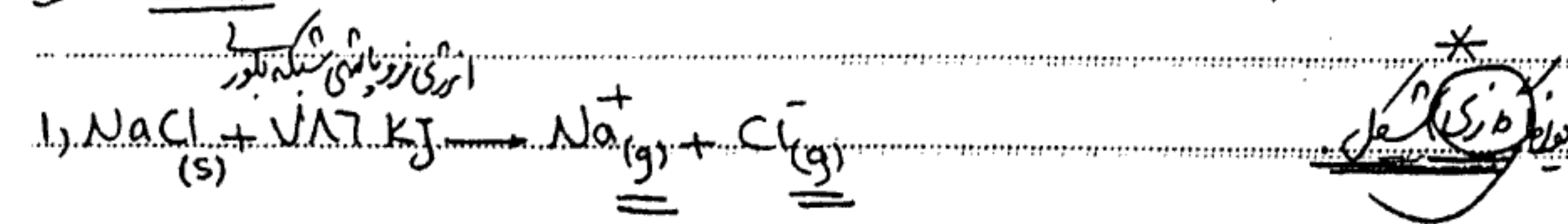


۱. فریبانی شبکه بلوری ΔH_1

۲. جابجایی مولکول آب از بلور ΔH_2

۳. ایجاد جابجایی میان یون ماده حل شونده و مولکول آب ΔH_3

انتالپی فریبانی شبکه بلوری ΔH_1 مقدار انرژی لازم برای شکستن ساختار شبکه بلوری یک جسد یونی تشکیل



انتالپی آبیونی $783 kJ$

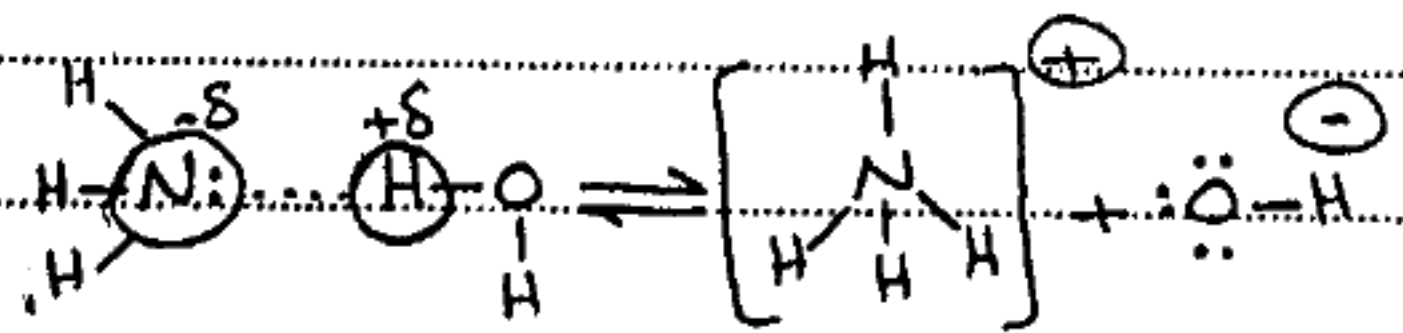
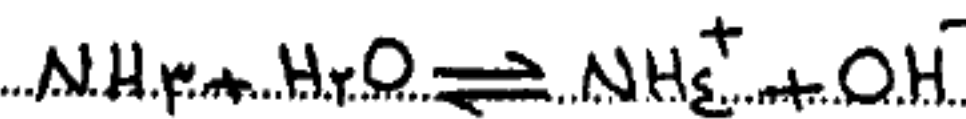
$$\Delta H_{\text{انحلال}} = \Delta H_{\text{شکست}} + \Delta H_{\text{آبیونی}} = +787 kJ + (-783 kJ) = +4 kJ$$

وقتی یک طعام را به داخل آب می ریزیم میان برقیبت یک (Na^+) و منفی آب (آئین) در هم چسبند.

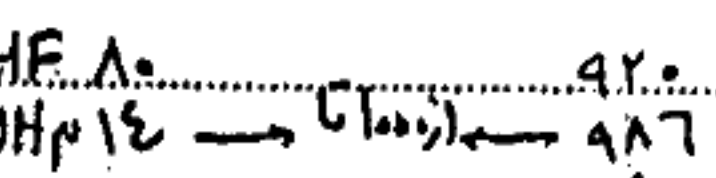
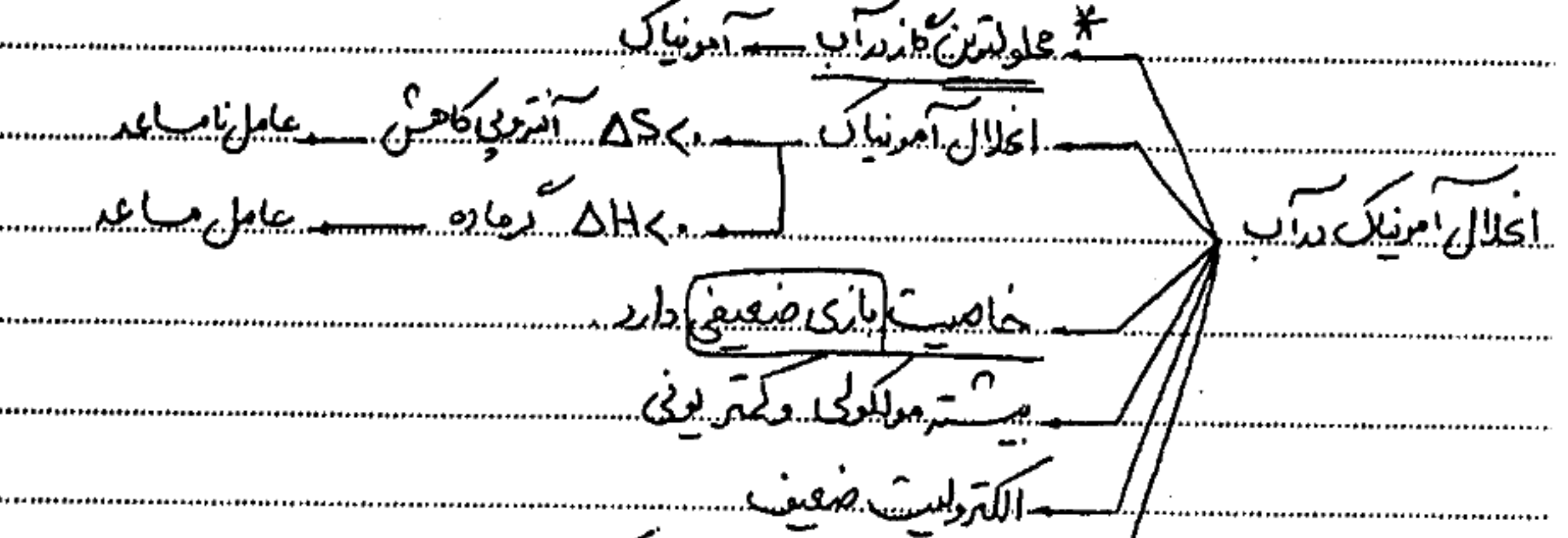
میان بر منفی یک (Cl^-) و برقیبت آب (هیدروژن) جاذبه ای از نوع دین-دوقطبی ایجاد می شود.

تشکیل این جاذبه سبب آزاد شدن رطوبت می شود که رطوبت آزاد شده صرف غلبه بر شبکه بلوری یک طعام

می شود. انحلال یک طعام با این که به اندازه $3 kJ$ رطوبت است ولی چون آنتروپی یک افزایش می یابد و یک



کل ذرات امانده شده $14 + 14 = 28$



چونکه اکسالات آمونیاک در داخل آب جنبه فیزیکی در همایی دارد و جنبه فیزیکی آن بسیار جنبه شیمیایی است

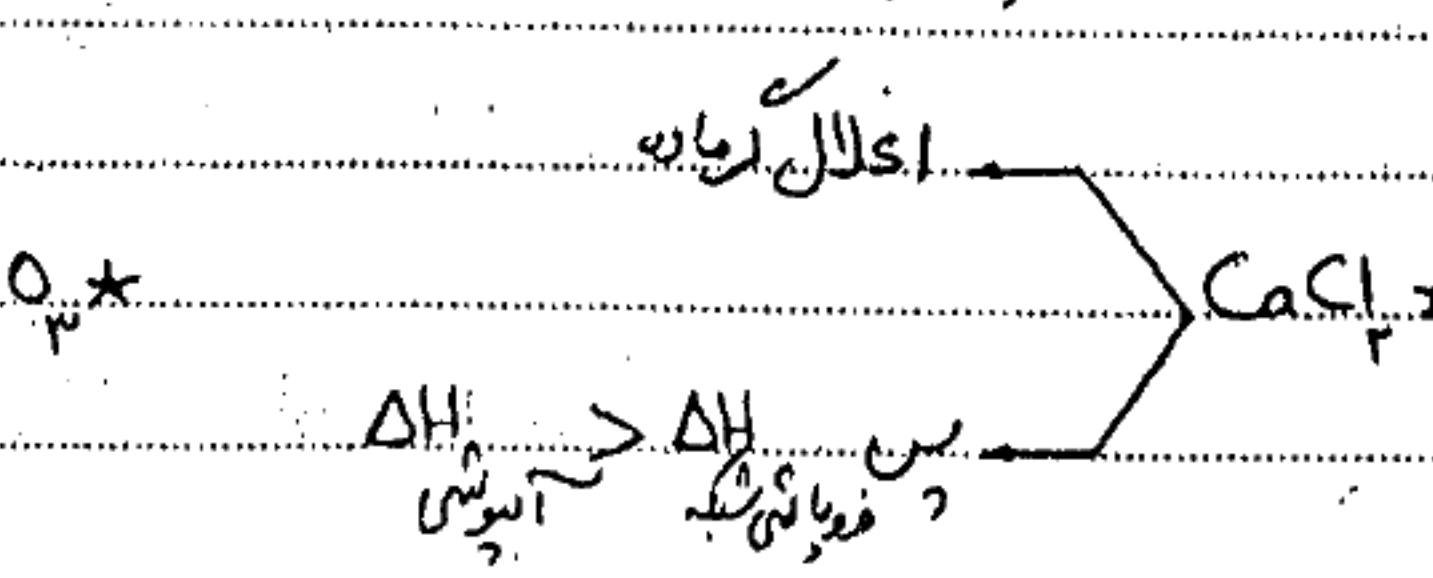
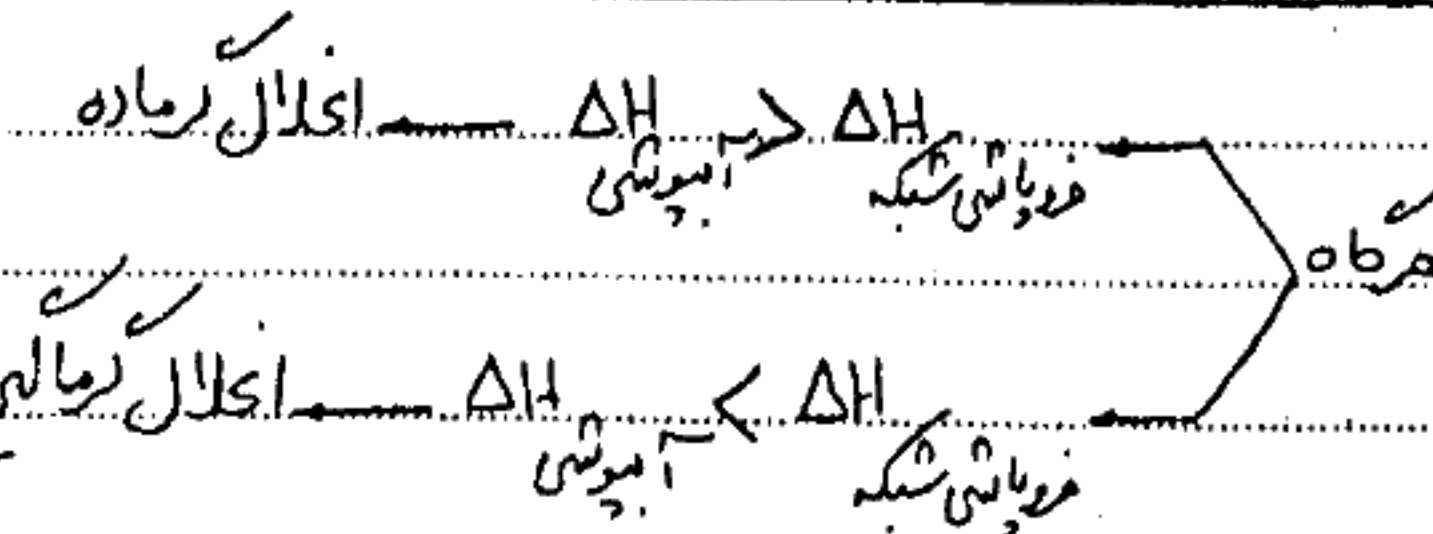
در صد تفکیک یونی (α) $\alpha = \frac{\text{تعداد مولکول های یونیزه شده}}{\text{کل مولکول های حل شده}}$

✓ α در صد تفکیک یونی ✓ α در صد تفکیک یونی ✓ α در صد تفکیک یونی

✓ در صد تفکیک یونی در ترکیبات یونی همیشه ۱۰۰٪ است

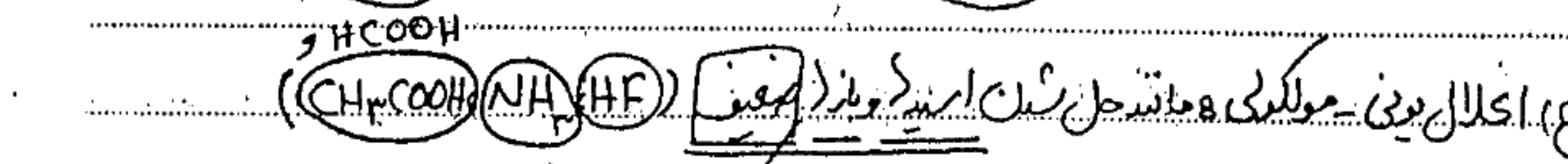
✓ در صد تفکیک یونی در ترکیبات یونی همیشه ۱۰۰٪ است

✓ در صد تفکیک یونی در ترکیبات یونی همیشه ۱۰۰٪ است



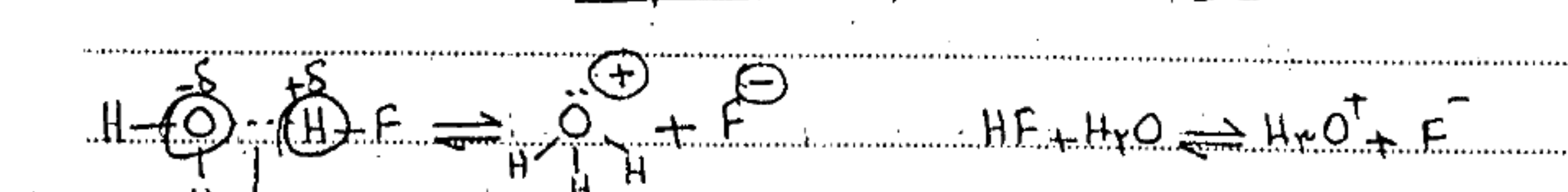
چونکه در اکسالات آمونیاک در محلول یونی است به همین دلیل هم آنرا الکتروولیت قوی می گویند

چونکه در اکسالات آمونیاک در محلول یونی است به همین دلیل هم آنرا الکتروولیت قوی می گویند



مثال در محلول ۱۰۰ مول HF از هر ۱۰۰ مول HF حل شده در آن فقط ۸۰ مولکول آن یونیزه می شود ۹۲٪

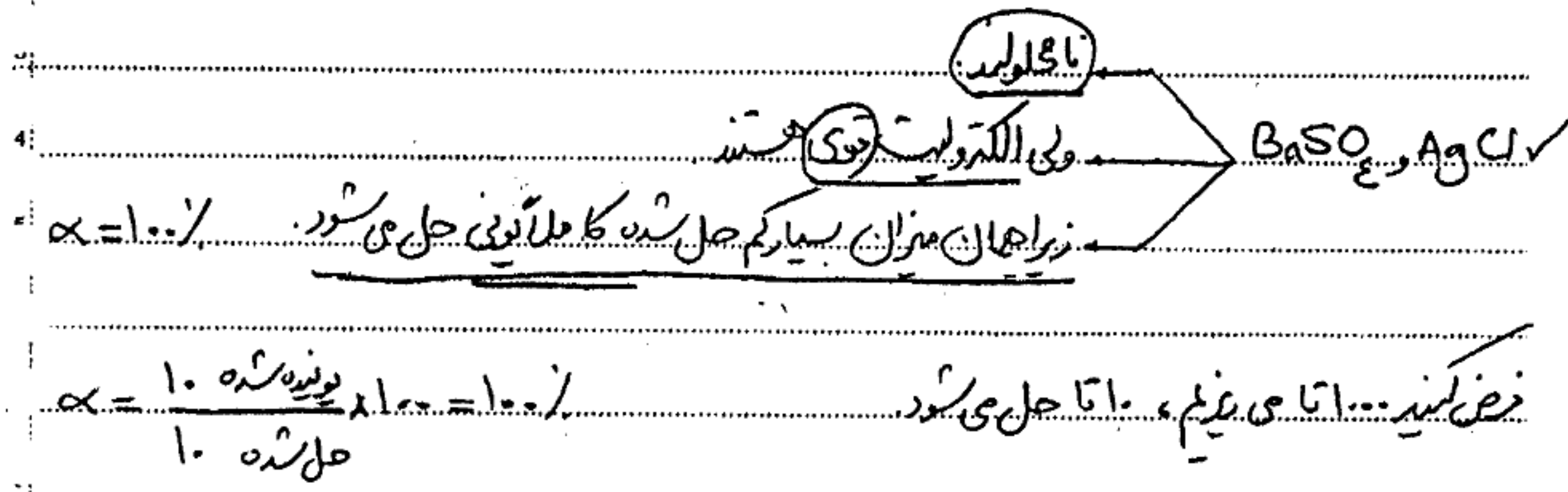
مولکول آن به صورت یونیزه شده باقی می ماند پس قسمت اعظم HF به صورت مولکولی حل می شود.



کل ذرات امانده شده $18 + 18 = 36$

✓ اکسالات آمونیاک به صورت مولکولی ✓ یون کم الکتروولیت ضعیف

غیر الکترولیت & موادی که انحلال آنها کاملاً مولکولی است و یون تولید نمی کنند الکل استون بنزین



شرط رسانایی و وجود یون است

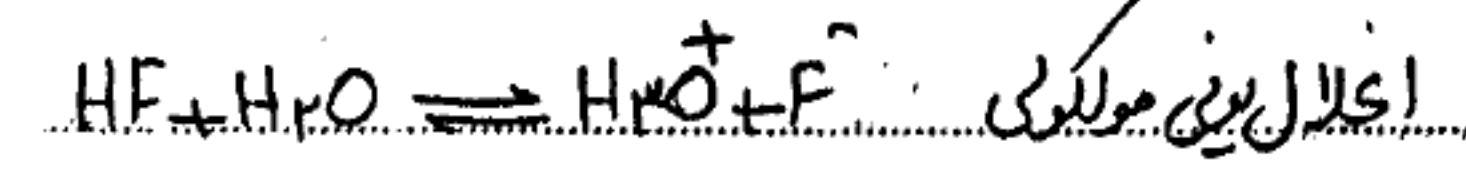
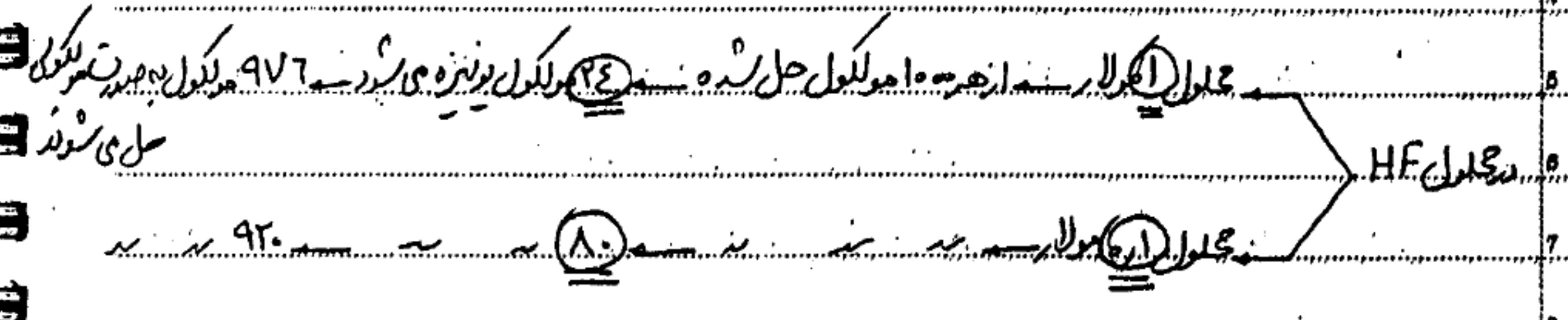
هر چه در یون بیشتر باشد رسانایی بیشتر خواهد بود

تکمیل برای این که مدار رسانایی بسته می ماند و در هر دو طرف زیر الزامی است و حالات بسته باشد هر دو الزامی است

مارت	نوع حل شدن	نوع الکترولیت	میزان حلالیت	α	قدر یون	رسانایی
C_2H_5OH	مولکولی	غیر الکترولیت	محلول	۰	ندارد	ندارد
$C_6H_{12}O_6$	مولکولی	غیر الکترولیت	محلول	۰	ندارد	ندارد
$BaSO_4$ *	یونی	قوی	نا محلول	۱۰۰	خیلی کم	خیلی کم (نا رسانا)
NaCl	یونی	قوی	محلول	۱۰۰	زیاد	زیاد
NH_3	یونی مولکولی	ضعیف	محلول	کم	کم	کم
$AgCl$ *	یونی	قوی	نا محلول	۱۰۰	خیلی کم	خیلی کم (ندارد)
$CaSO_4$ *	یونی	قوی	کم محلول	۱۰۰	کم	کم
KNO_3	یونی	قوی	محلول	۱۰۰	زیاد	زیاد
استون	مولکولی	غیر الکترولیت	محلول	۰	ندارد	ندارد
HF	یونی مولکولی	ضعیف	محلول	کم	کم	کم

هر چه غلظت بیشتر باشد در صد تفکیک یونی کمتر است

در یون با دریا ابی مستقیم وی با غلظت ابی عکس دارد



محلول برابر متین $\alpha = 8\%$ و $\alpha = 2.4\%$
 $\alpha = \frac{2.4}{100} \times 100 = 2.4\%$ و $\alpha = \frac{8}{100} \times 100 = 8\%$

نتیجه می لیم با متین کردن محلول احتمال یون افزایش می یابد و بیشتر می شود

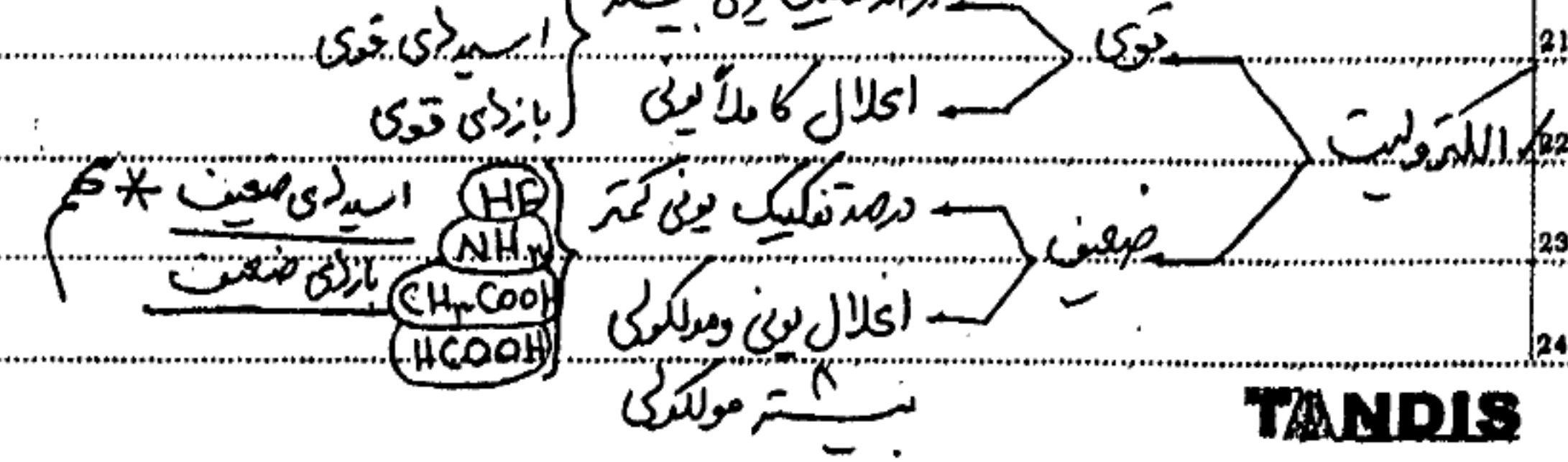
بسیار آب را افزایش هم احتمال یون را افزایش می دهد

هر چه در صد تفکیک یونی بیشتر باشد الکترولیت قوی تر خواهد بود

HF قوی تر از NH_3 است

هر چه در صد تفکیک یونی کمتر باشد الکترولیت ضعیف تر خواهد بود

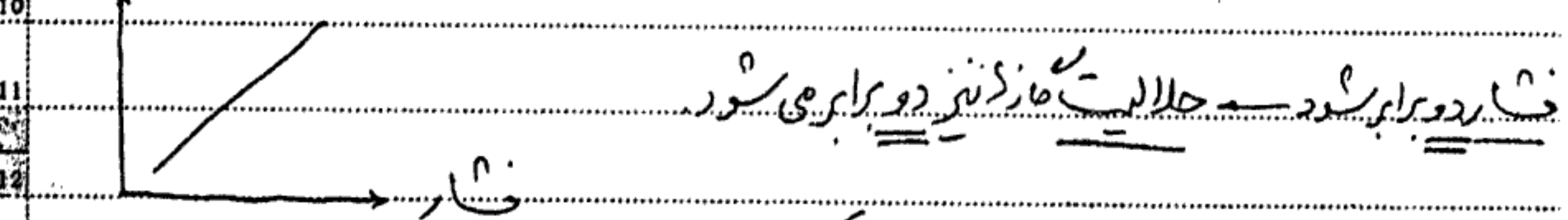
تمام نمک ها (صرف نظر از میزان حلالیت)



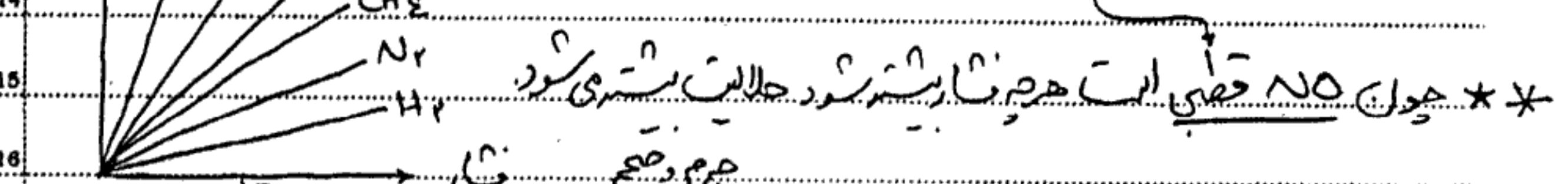
۱. حلال گاز (دما و حجم و فشار برابر) - حلالیت گاز در مایع
 ۲. حلالیت گاز در جامد (دما و فشار برابر) - حلالیت گاز در جامد
 ۳. دفع گاز (دما و فشار برابر) - حلالیت گاز در مایع

* * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *

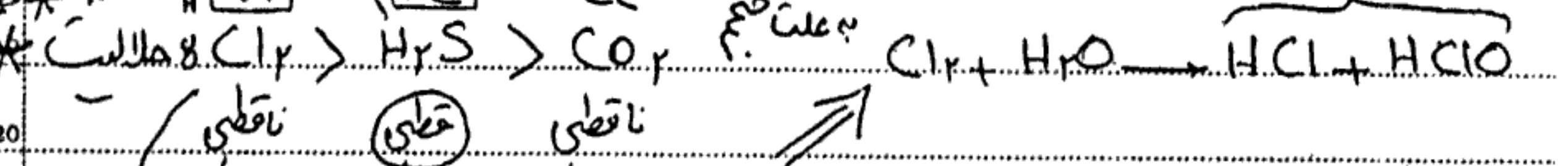
تأثیر دما و فشار بر حلالیت گاز در مایع
 با افزایش فشار، حلالیت گاز در مایع بیشتر می‌شود.



* * * * *
 * * * * *
 * * * * *

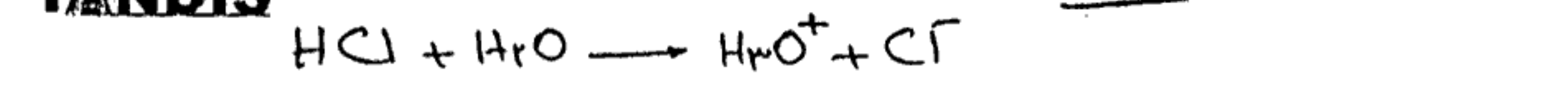


* * * * *
 * * * * *
 * * * * *

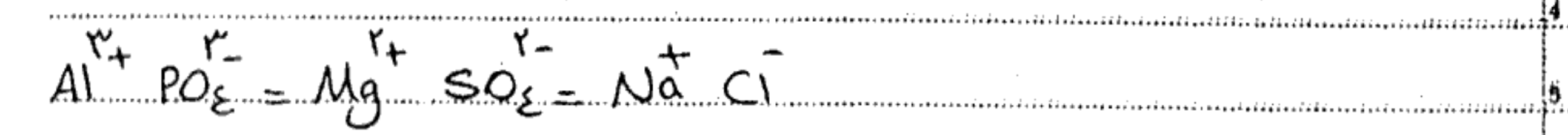


[حل شدن گاز در مایع - جنبه‌های مهمی دارد]

حلالیت گاز در مایع: $HCl > NH_3 > CO_2 > O_2 > N_2$



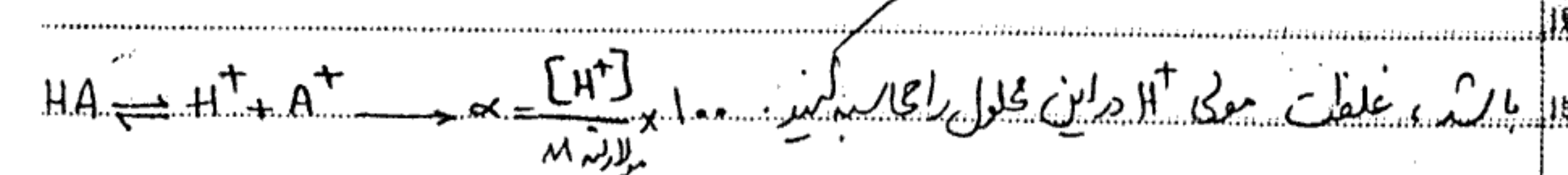
۱. حلالیت گاز در مایع، حلالیت گاز در جامد
 ۲. حلالیت گاز در مایع، حلالیت گاز در جامد
 ۳. حلالیت گاز در مایع، حلالیت گاز در جامد
 ۴. حلالیت گاز در مایع، حلالیت گاز در جامد
 ۵. حلالیت گاز در مایع، حلالیت گاز در جامد



مثال در ۲۰°C غلظت یون H^+ در محلول ۱ مول درصد اسید $(HCOOH)$ ، 4.21×10^{-3} مول بر لیتر است.

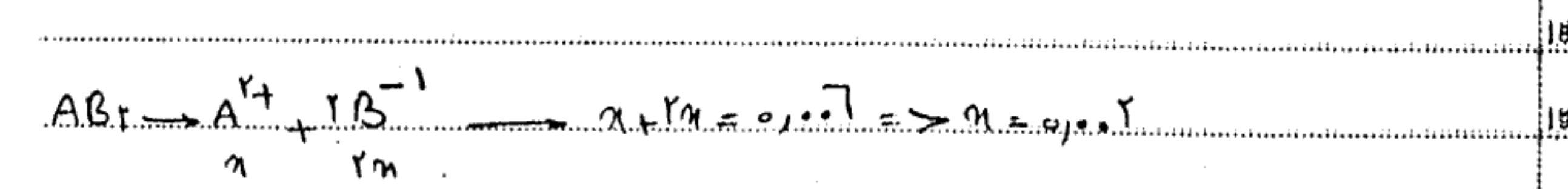
$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} \times 100 = \frac{4.21 \times 10^{-3}}{0.1} \times 100 = 4.21\%$$

مثال در دمای ۲۰°C در محلول ۲ مول درصد اسید (CH_3COOH) ، 9.35×10^{-3} مول بر لیتر است.



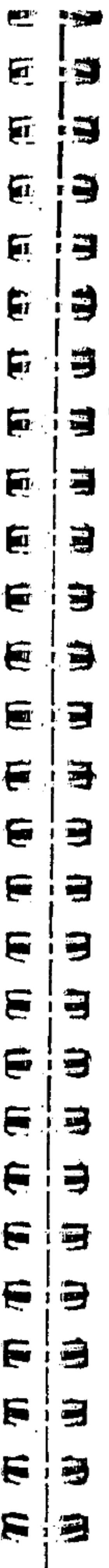
$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow [H^+] = 0.2 \times 9.35 \times 10^{-3} = 1.87 \times 10^{-3}$$

مثال در محلول ۲ مول درصد AB_2 غلظت یونها ۰.۰۰۶ مول بر لیتر است، درصد تفکیک یعنی چقدر است؟



$$\alpha = \frac{[A^{2+}]}{M} = \frac{0.002}{2} = 0.001$$

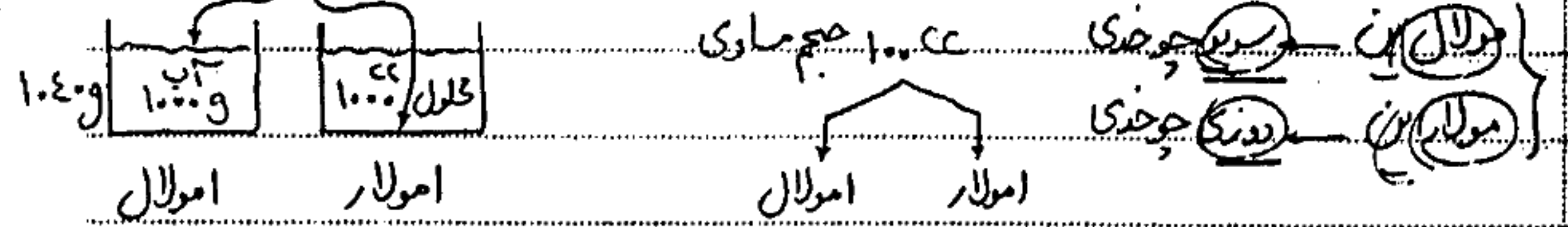
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24



* مولارینده بقاد مولا یا مولکول بوم ای حل شده در ۱۰۰ cc با این لیترا حلون *

* مولالینده بقاد مولا یا مولکول بوم ای حل شده در ۱۰۰۰ g یا ۱۰۰۰ cc حلون *

اصل = ۴۰ g = NaOH



مولالین	مولالین	مولالین	مولالین
مولالین	مولالین	مولالین	مولالین
مولالین	مولالین	مولالین	مولالین
مولالین	مولالین	مولالین	مولالین
مولالین	مولالین	مولالین	مولالین
مولالین	مولالین	مولالین	مولالین
مولالین	مولالین	مولالین	مولالین

۱ ✓ هر چه سطح تماس بیشتر باشد سرعت تغییر بیشتر خواهد بود.

۲

۳ ✓ هر چه دما بیشتر باشد سرعت تغییر بیشتر است.

۴

۵ = $\frac{1}{2}$ دما کمتر، نیرو جاذبه بیشتر، سطح تماس کمتر = سرعت تغییر کمتر.

۶

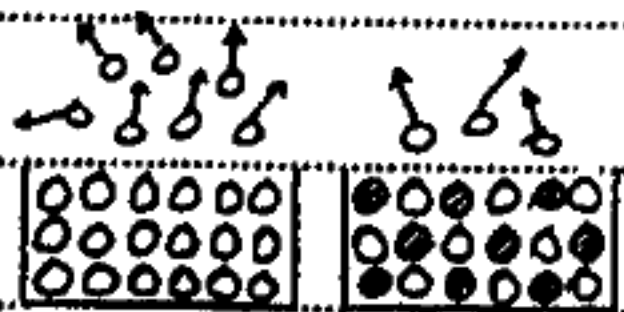
۷ ✓ هر چه فشار بخار بیشتر باشد، تعداد مولکول در گاز بیشتر است پس دما در حین کمتر خواهد بود (در یک عکس).

۸

۹ $\frac{1}{2}$ فشار بخار با دمای جوش رابطه عکس دارد (فشار بخار بیشتر، دمای جوش کمتر و برعکس).

۱۰

۱۱ * * حل کردن یک ماده غیر فلز در تعداد مولکول در سطحی را کاهش می دهد پس

۱۲ 

۱۳ فشار بخار کم می شود در نتیجه دمای جوش افزایش می یابد.

۱۴ تعداد مولکول سطحی: کمتر

۱۵ سرعت تغییر: کمتر

۱۶ فشار بخار: محلول > حلال

۱۷ نقطه جوش: محلول < حلال

۱۸ دمای جوش: بیشتر

۱۹ ✓ نقطه جوش حلال خالص - در دما جوش - ثابت است.

۲۰

۲۱ نقطه جوش محلول - در دما جوش - نسبتاً افزایش می یابد (زیرا در سطح غلظت غلظت غلظت بیشتر دما جوش بالاتر می رود).

۲۲

۲۳ ✓ هر چه محلول غلیظتر باشد دما جوش بالاتر است هر چه محلول رقیق تر باشد دما جوش پایین تر است.

۲۴ * محلول در دمای حل شونده غیر فلز در دمای جوش را (مثلاً آب) افزایش می دهد.

۱۸ $\frac{1}{2}$ دما کم می شود و در میزان تغییرات نقطه جوش نقطه ای ایجاد و فشار بخار یک حلال که در آن حل شدن یک ماده

۱۹ دما را ایجاد می کند، می پردازد که به نقطه ای جوش، نقطه ای ایجاد و فشار بخار خواص که تغییر یافته می شود.

۲۰ $\frac{1}{2}$ آب < اکل > اثر: دمای جوش، آب > اکل > اثر: فشار بخار

۲۱ ✓ هنگام جوشیدن: $P_{\text{بخار}} = P_{\text{محلول}}$ فشار بخار هر مایع با فشار هوا باید برابر شود.

۲۲ $\frac{1}{2}$ فشار بخار و فشاری که مولکول در یک مایع در هنگام تقابل بر سطح مایع وارد می سازند.

۲۳ $\frac{1}{2}$ هر چه نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر باشد، فشار بخار کمتر خواهد بود.

۲۴

۲۵ ✓ هر ماده غلیظتر باشد تعداد مولکول در بخار آن بیشتر است پس فشار بخار بیشتر خواهد بود.

۲۶

۲۷ ✓ هر ماده غلیظتر باشد تعداد مولکول در بخار آن کمتر است پس فشار بخار کمتر خواهد بود.

۲۸

۲۹ مواد فلز و موادی که فشار بخار آنها بیشتر است - موادی که دمای جوش آنها کمتر از آب است.

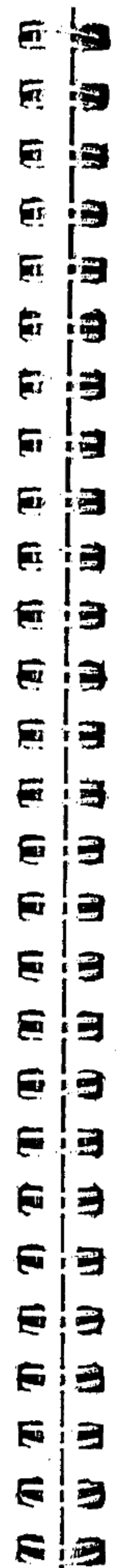
۳۰

۳۱ $\frac{1}{2}$ تغییر در دمای انجام می شود به میزان نیروی جاذبه (نوع ماده) بستگی دارد.

۳۲

۳۳ ✓ هر چه میزان نیروی جاذبه قوی تر باشد سرعت تغییر کمتر است (برعکس).

۳۴



تعیین محل شدن یک ماده غیر فلزی با محاسبه نقطه انجماد و نقطه جوش

محلول ذره‌ای حل شده غیر فلزی نقطه انجماد را در 1.85°C کاهش می‌دهد.

نقطه جوش: 1.52°C
نقطه انجماد: 1.85°C

محلول	انجماد KNO_3	انجماد NaCl	انجماد شکر	انجماد CaCl_2
نوع حل شدن	یونی	یونی	مولکولی	یونی
تعداد ذره	۲ مول	۲ مول	۲ مول	۳ مول
نقطه جوش	$1.01.04$	$1.01.04$	$1.01.04$	$1.01.56$
نقطه انجماد	-3.71	-3.71	-3.71	-5.55

ویژگی‌ها: خواص کولگاتیو به تعداد ذرات بستگی دارد نه نوع، ماهیت و خاصیت شیمیایی ماده

تمرین محلول: مولال شکر، نمک طعام، بنام نیترات و کلیم کلرید را از نظر رفتار جوش و ذرات انجماد

و نتایج را هم مقایسه کنید. کلیم کلرید > سدیم کلرید = بنام نیترات > شکر و نتایج جوش و تعداد ذرات ماده‌ای حل شده بستگی دارد و $\text{NaCl} > \text{NaNO}_3 > \text{KCl} > \text{KNO}_3$ در نقطه انجماد و $\text{NaCl} > \text{NaNO}_3 > \text{KCl} > \text{KNO}_3$ در نقطه جوش.

تعداد ذره \times مولال ماده = تعداد ذرات ذره

مثال: $1.85 = 1.52 \times 2 \times 0.5$ (تعداد ذرات) \times مولال ماده = نقطه انجماد

$1.52 = 1.52 \times 3 \times 0.5$ (تعداد ذرات) \times مولال ماده = نقطه جوش

محلول	نوع حل شدن	تعداد ذره افزوده شده	نمای جوش
امولال شکر	مولکولی	۱ مول	$100 + 0.52$
امولال نمک طعام	یونی	۲ مول	$100 + 2(0.52)$
امولال KNO_3	یونی	۲ مول	$100 + 2(0.52)$
امولال CaCl_2	یونی	۳ مول	$100 + 3(0.52)$

ویژگی‌ها: خواص کولگاتیو به تعداد ذرات بستگی دارد نه نوع، ماهیت و خاصیت شیمیایی ماده

تمرین محلول: محلول 100°C و در محلول آب 100°C اما در فشار بخار آب در زیر

الکل در ظرف دربسته می‌شود که فشار بخار آب الکل بیشتر از بخار آب خالص باشد.

نقطه انجماد: $S > S > S$ از نظر شیمیایی
حلالات آب: $S > S > S$

نقطه جوش: $S > S > S$

جوش محلول: بنام نیترات است، پس به تقم در محلول در فشار بخار آب به همین دلیل نقطه انجماد محلول

پس بر (نمک) از حلال خالص است

در صورتی که برای ذوب بچ جا به لنگ می‌ماند؛ زیرا محلول تشکیل می‌شود و نقطه انجماد کاهش می‌دهد.

در صورتی که در اتصال (اصنافی که در محلول تشکیل شده و نقطه انجماد کاهش دهد)

در صورتی که در اتصال به عنوان ضد جوش عمل می‌کند.

۱. کلوئید: مانند خون، چوب، کف صابون، رنگ و روغن، سنگ پاره، اسیدی و قلیایی، رنگ، سس مایه زرد

۲. لعل، مبروزه، باقرت، شیر، خامه و کره و ...

۳. دانه کلوئید را نخستین بار توماس براهام به کار برد.

۴. کلوئید از جمله ذرات دیالیزی «Kolla» به معنی «چسب» گفته شده است.

۵. غلظت ناهمگن هستند. ۴. تعداد فاز آنها ۲ یا بیشتر است (۲۴)

۶. از فاز چسب کننده میسر شده تشکیل شده است (حلال و حل شونده به خارجی رود)

۷. پایدارند. ۷. ته نشین نمی شوند. ۸. به وسیله کاغذ صافی قابل جداسازی نیستند.

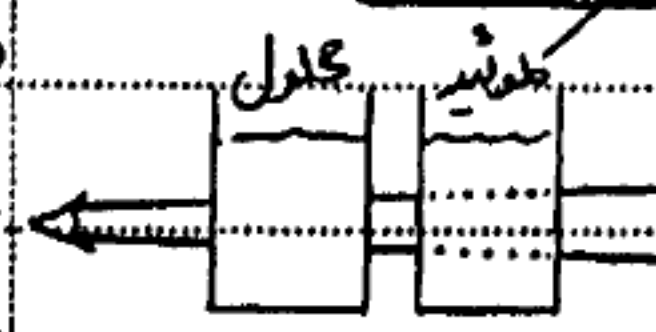
۹. اندازه ذرات آنها بین یک تا صد نانومتر است (۱۰۰nm تا ۱nm)

۱۰. * ذرات سازنده آنها مولکول (بزرگ یا توده) مولکولی هستند.

۱۱. نور را از خود عبوری دهند (شبهت با محلول) ۱۲. مسیر عبور نور قابل مشاهده است (تفاوت با محلول)

۱۳. هر چه اندازه ذرات بزرگتر باشد، پخش نور نیز بیشتر خواهد بود.

۱۴. کلوئید از نظر پخش می کنند به این پخش نور توسط ذرات کلوئیدی است «تیندال» (جان تیندال نامی دارد)



۱. محلول: «آب و رنگ»
تعداد مولکول رنگی کمتر. تعداد مولکول رنگی بیشتر.
سرعت تبخیر کمتر. سرعت تبخیر بیشتر.
سرعت معیانی زیاد. سرعت معیانی کمتر.
+ حجم افزایش + + حجم کاهش +

۲. محلول: «آب و رنگ»
تعداد مولکول رنگی بیشتر. تعداد مولکول رنگی کمتر.
سرعت تبخیر بیشتر. سرعت تبخیر کمتر.
سرعت معیانی زیاد. سرعت معیانی کمتر.
+ حجم افزایش + + حجم کاهش +

۳. مثال طرف اکثرین حجم طرف ۴ بیشترین حجم اجزای است

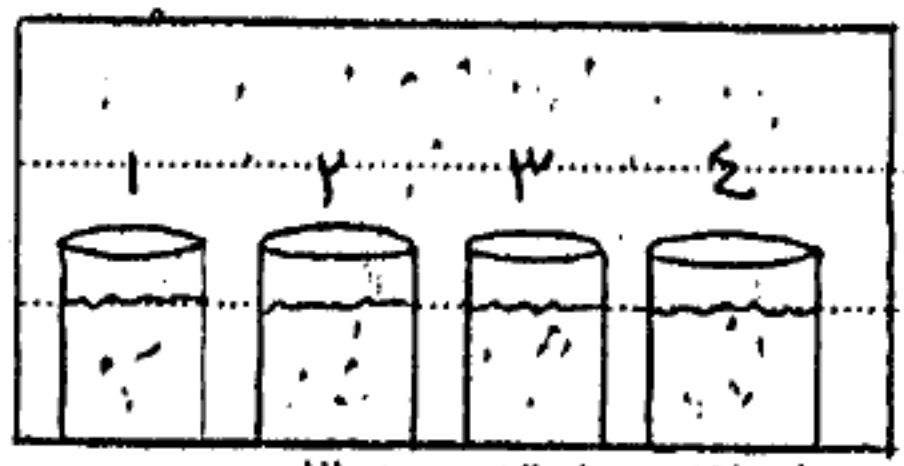
۴. ۱ > ۲ > ۳ > ۴
H₂O امولال NaCl امولال CaCl₂ امولال K₂PO₄ امولال
تعداد ذرات: ۴مول ۳مول ۱مول ۱مول

۵. محلول (محلول حقیقی): ۱. شفاف هستند. ۲. پایدارند. ۳. ته نشین نمی شوند.

۶. به وسیله کاغذ صافی جداسازی شوند. ۷. نور را از خود عبوری دهند. ۸. اندازه ذرات آنها بسیار کوچک است (کمتر از ۱nm)

۹. * ذرات سازنده آنها مولکول یا مولکولی می باشند. ۱۰. هنگام عبور نور آن را پخش نمی کنند (پخش نور ضعیف است)

۱۱. محلول ذرات سازنده. ۱۲. محلول ذرات حلال و حل شونده هستند.



* ۲۲. یکی از راه های پدید آمدن کلوئید (کامپلکس) انحلال پذیری است

۲۳. در افزایش غلظت، سبک، مایع به سبکی توان سبب لخته شدن شیر است

۲۴. امولسیون (در ذرات مایع معلق در مایع) نوعی کلوئید محسوب می شوند به همین دلیل شیر و خامه

که امولسیون هستند کلوئید مایع در مایع محسوب می شوند

عین نوع هر یک از کلوئید های زیر را تعیین کنید و فاز غش رتونه و غش کتبه را معین کنید

کلوئید	غش سونده	غش کتبه
سنگ پا	گاز	جامد کف جامد
دیالیز (اسفنج)	س	س کف جامد
* کف صابون	گاز	مایع کف
* هوای مه آلود	مایع در گاز	گاز آمیخته مایع
هوای غبار آلود	جامد در گاز	گاز آمیخته جامد
یاقوت، لعل و فیروزه	جامد در جامد	جامد سول جامد
* زله، ژل موی سر	مایع در جامد	جامد ژل
* رنگ های روغنی	جامد در مایع	مایع سول
شیر	مایع در مایع	مایع امولسیون

* تجزیه گاز در گاز - محلول است
 درای لیستین است مدون در در
 خاصیت امولسیون کننده دارد
 هم * پس مایه تره روغن زیتون + امیر (استیک اسید) + زرده تخم مرغ
 جلوط زدن

۱۵. ذرات کلوئیدی دائماً در حال حرکت هستند به این حرکت دائمی و نامنظم ذرات کلوئیدی حرکت «براونی» می گویند



۱۶. علت حرکت براونی ذرات کلوئیدی است

۱۷. ذرات کلوئیدی خود بار الکتریکی (پدارت) می توانند در راه سطح خود جذب کرده، به نوعی بار الکتریکی

دست یابند در این صورت بین آنها دفعه ایجاد می شود که سبب ایجاد حرکت براونی می شود



۱۸. علت پایداری ذرات کلوئیدی به دلیل دفعه میانی آنها است که مانع از رسوب شدن آنها می شود

۱۹. دقت کنید که اندازه ذرات کلوئیدی متفاوت و بار الکتریکی آنها یکسان است (نوع بار)

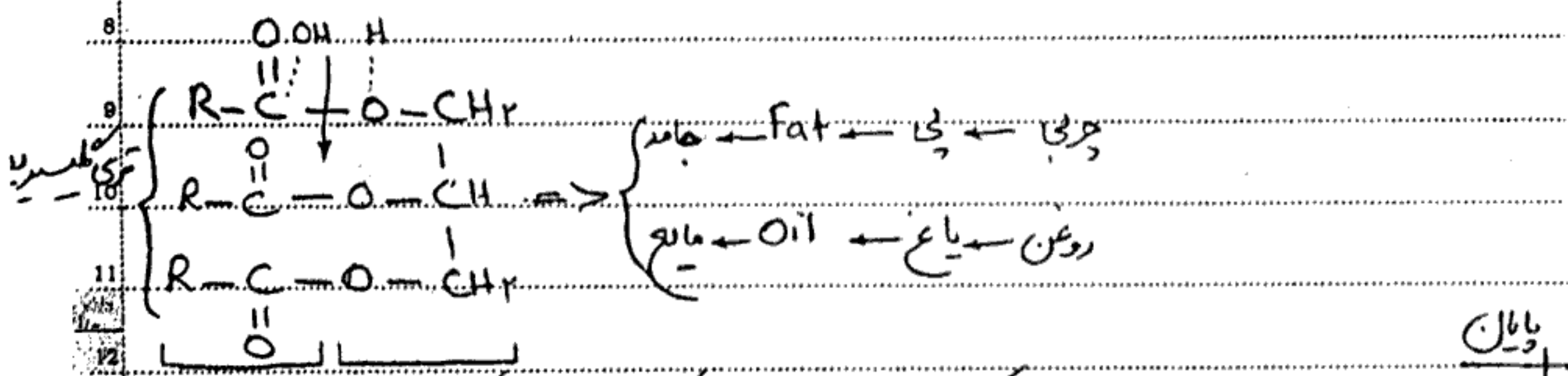
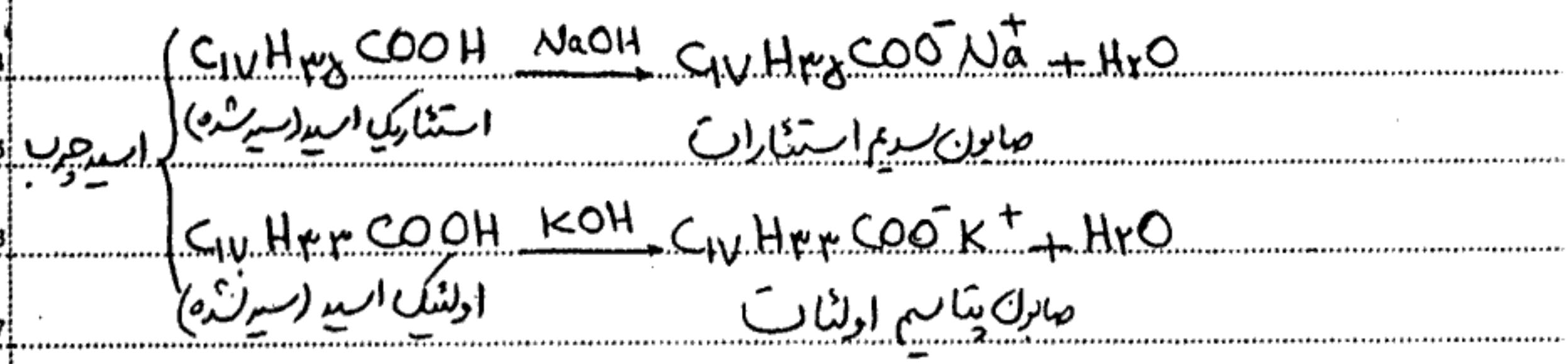
۲۰. ذرات سازنده کلوئید همی یا بار مثبت و یا بار منفی دارند

۲۱. در افزایش غلظت الکترولیت به یک جلوط کلوئید، بار الکتریکی ذرات کلوئیدی خنثی می شود در این

صورت ذرات کلوئیدی به هم می چسبند و لخته تشکیل می شود

لخته شدن به فرآیند هم چسبیدن ذرات کلوئیدی در افزایش الکترولیت لخته شدن می گویند

اصنافی واکسن صابونی شدن: گلیسرول یا پلیسیرین + صابون → سود یا پتاس + چربی یا روغن
 عامل مرطوب کننده (مانند استرایی) (مانند استرایی)



نقطه ذوب: اسیدی چرب اسید در دمای زیر ۱۶ تا ۲۲ درجه سانتیگراد دارند. گلیسرول اسید چرب

نقطه ذوب: مرغوبیت صابون در تعداد کربن آن است. هر چه تعداد کربن بیشتر باشد، بخش ناقصی بزرگتر

شده، چرک را خوب حل می کند و کمی در آب کم حل می شود. اما اگر تعداد کربن کمتر باشد، در این صورت

چرک را خوب حل نخواهد کرد و کمی در آب خوب حل خواهد شد. بنابراین باید در بخش قطعی و ناقصی

تغایر وجود داشته باشد.

نقطه ذوب: محکم ترین صابون این است که در آب سخت رسوب کرده و کمی کند زیرا آب سخت دارای

۱. صابون سدیم: ۸ ذرات حامله معلق در مایع مثال: آب کلر، آلودگی، شربت معده - خاکستر

۲. کدرومان هستند ۳. نایاب دارند ۴. ته نشین می شوند. ع. به وسیله کاغذ صافی جدا می شوند.

۵. انورامفلس کرده از خود عبور می دهند. ۶. اندازه ذرات آنها بزرگ است (بزرگتر از ۱۰۰ nm)

۷. ذرات سازنده آنها توده لامرکوی بزرگ با ذرات کوچک ماره هستند.

۸. از نظر اندازه ذرات: صابون سدیم < کلونید < گلول

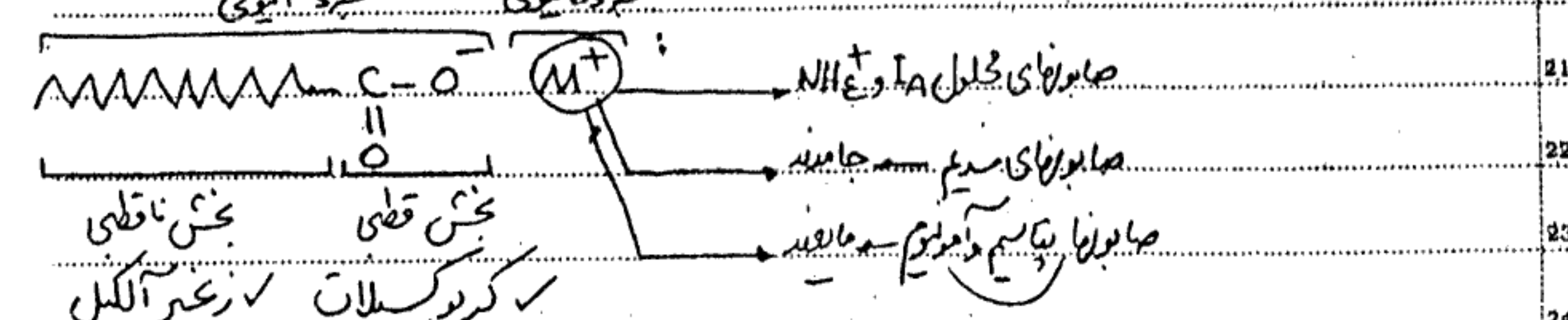
۹. از نظر پایداری: صابون سدیم > کلونید > گلول

۱۰. صابون کدو، غلظت دارایی چوب دار زنجیر هستند. ۱۱. خاصیت امولسیون کنندگی دارند.

۱۲. غلظت دارایی (قلیایی) هستند. ۱۳. بخش قطعی و ناقصی دارند.

۱۴. بخش قطعی صابون که کربن سیلات می باشد (COO) ۱۵. زنجیر آلکیل بخش ناقصی صابون است.

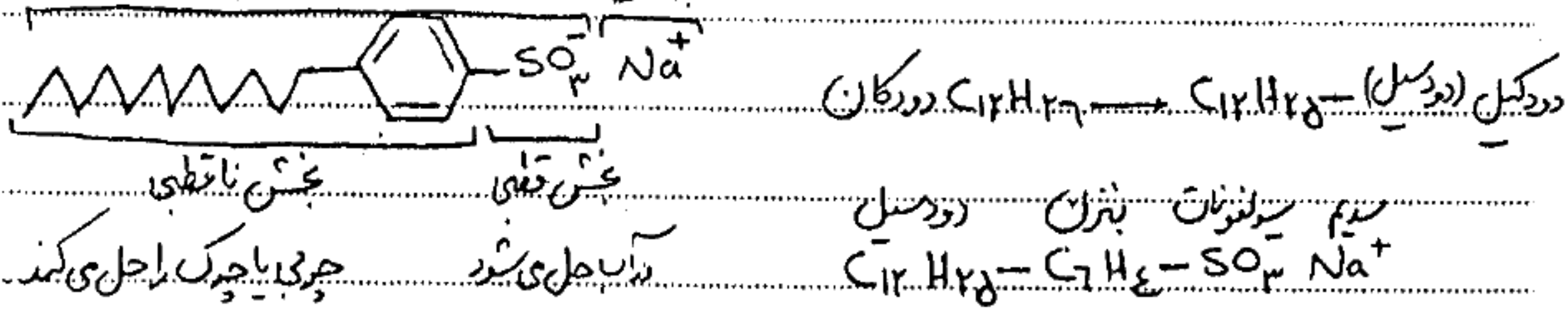
۱۶. صابون که از دو جز تشکیل شده اند: ۱۷. جزء کاتیونی ۱۸. جزء آنیونی



- ✓ آب دمت (هیدرول)
- ✓ چربی ریز (سوزن)
- ✓ آب دمت (هیدرول)
- ✓ چربی ریز (سوزن)
- ✓ در آب حل می شود

۵) پاک کننده‌های غیرصابونی نیز خاصیت امولسیون کننده‌ی دارند.

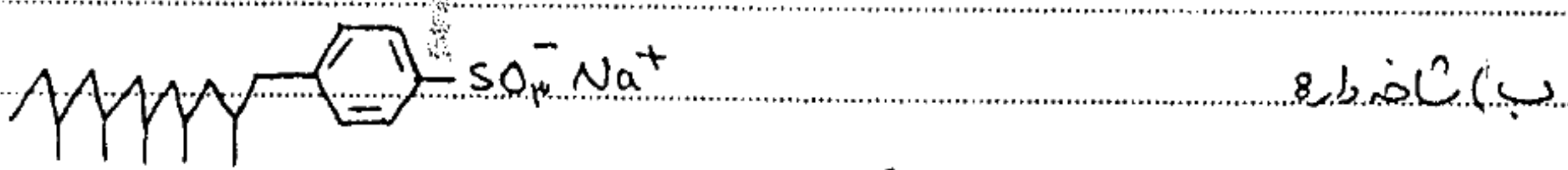
۶) معروف ترین پاک کننده غیرصابونی در سدیم دودسول بنزن سولفونات می باشد



فرمول بسته $\text{C}_{18}\text{H}_{37}-\text{SO}_3\text{Na}^+$ (پاک کننده‌ی غیرصابونی)

۷) پاک کننده‌های غیرصابونی دو دسته اند: الف) بدون شاخه‌ی فرعی مانند شکل بالا که به سبیل‌های بالایی SO_3Na^+

قابل تجزیه هستند و آلوده کننده محیط زیست نیستند



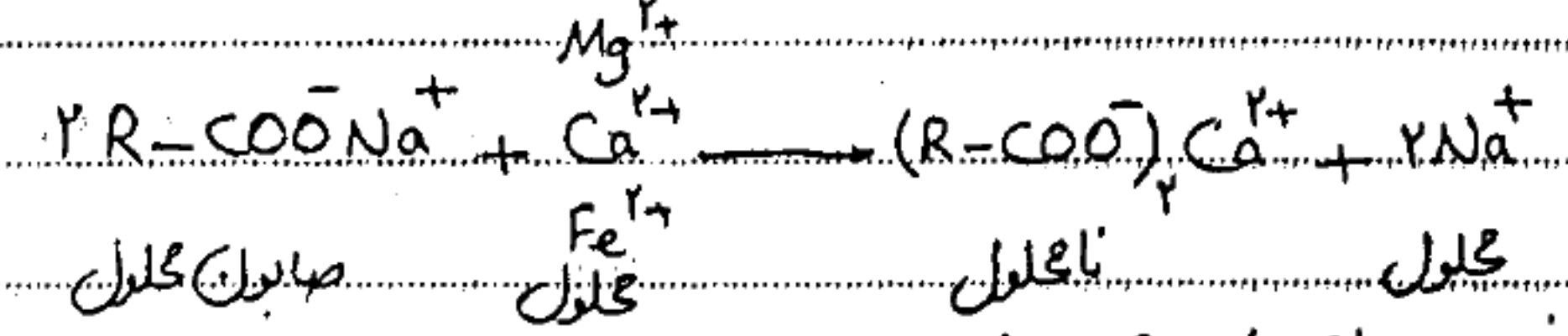
غیر قابل تجزیه به سبیل‌های بالایی هستند و آلوده کننده‌ی محیط زیست هستند

با سپاس فدا آردان از آقای مهدی سیمان زاربه

که در دبیرستان شهید مدنی (تیز حوش) از خدمت کشیده اند

تا این مطالب را مرقوم نمایند
 امین زاربه

۱) یون Ca^{2+} ، Mg^{2+} و Fe^{2+} می باشد که با مابون رسوب می کنند



پاک کننده‌های غیرصابونی (در جنبه‌ی آبستونیه‌ای هستند)

۱) پاک کننده‌های غیرصابونی مانند صابون (در بخش قطعی و ناقصی دارند) (شبهت)

۲) مهم ترین حسن پاک کننده‌های غیرصابونی این است که در هر آب خاصیت رسوبی خود را حفظ می کنند و

در آب‌های سخت، رسوب نمی کنند (تفاوت)

۳) به جای کربوکسیلات (COO^-) صابون که در گذشته نام سولفونات (SO_3^-) مکرر گرفته است (سولفونات

(SO_3^-) برخلاف کربوکسیلات با یون (SO_3^-) رسوب تشکیل نمی دهد به همین دلیل در آب‌های سخت

می کند رسوب نه است (تفاوت)

۴) گاهی به دلیل رسوبی غیرصابونی ترکیبات فسفوری افزایند که مانع تشکیل رسوب آنها در آب سخت

می شود اما فسفوری غیرصابونی جلبک در قارچ‌های سود به همین دلیل در مسیر رودخانه‌های زینتی

آبزیان را به خاطر می اندازد چون اکسیژن آب را جلبک مصرف می کنند