

Subject: - 10

Year \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ فصل اول «سیتیک شیمیائی» ۱۸۱۸۱۸۱۸

NOTE BOOK

سولج انزیمی یا آنزیمی AH

آنزیمی AS

خود بخوری یا غیر خود بخورنده بودن

امکان وقوع آنزیم

ترمیدینامیک با تعین سولج انزیمی مواد و آنزیم در دهنده و فرآورده که تعیین آن آنزیمی، امکان وقوع آنزیم

و خود بخوری بودن آنها را بررسی می کند

\* سیتیک اضرای از رسمی و غیرین است که به مطالعه مواد انزیمی می پردازد

۱. سرعت و آنزیم شیمیائی ۲. عوامل اثر بر سرعت و آنزیم ۳. راه کنترل سرعت و آنزیم

در شرایط مختلف برای انجام آنزیم هم تفاوتی در آنزیم وجود دارد و می تواند

آنها جهت وقوع و آنزیم در سولج مولکولی

توانند ۱. ترمیدینامیک در مورد خود بخوری بودن و آنزیم ۲. سیتیک در مورد سرعت و آنزیم

بحث می کند

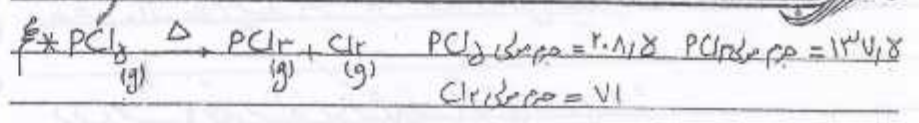
توانند ۱. ترمیدینامیک (امکان وقوع و آنزیم) ۲. سیتیک (جهت وقوع و آنزیم) ۳. راه کنترل سرعت و آنزیم

توانند ۳. خود بخوری بودن و آنزیم از دید ترمیدینامیک به معنی سرعت بودن و آنزیم نیست

Subject:

Year \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

NOTE BOOK



شیمی سل پیام

دبیر مسئول آشنایی

درس: اصول نام گذاری

حجید و اجزای آن بیشتر با اسید و القش میسر است

بروت میسر: یعنی بیشتر القش در مدت کوتاهی، زیاد می بارند

والقش بر بازو ۸ و القش که در مدت کوتاهی از کوره جسم لوی تر می نماید. فرارده خالص که در صورت آتشداری

و آتشداری در القش بر بازو } لوی تر میسند (TR)  
 بیشتر میسند (TK)

\* نکته: در حال لازم برای وقوع القش که میباید از کوره جسم باقیمانده را جدا کرد

یعنی از القش که سریع رسوخن یعنی رسوخن

که کند و آهسته رسوخن از آن آهن - در با هر روز

بسیار آهسته رسوخن از آن (فان یا خود رسوخن کاغذ)

\* نکته: در اندازه لوی بر وقت القش و القش که در اجزای مختلف جسم ۳، ۴، ۵ بارند

سعی می شود

\* نکته: برای اندازه لوی بر وقت القش و القش که باید به (دما) خاص در وقت باقیم

\* نکته: القش که مازاد [عبارة است از تقیر بعد از عمل یا غلظت در اجزای آن]

\* نکته: بسیاری از القش که در وقت مودن حاصل می شود خود بخود میسند و نیاز نظر مستقیم را در حد میسر

بر انجام آن (و نوع آن) و حجید و بارند

\* نکته: در مودن و مودن حاصل میسند

مثال: رسوخن حجید در القش خود بخوری  
 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

در تمام آتشداری مثال در تمام آتشداری  
 و کما حق است که در تمام آتشداری

در تمام آتشداری  
 در تمام آتشداری  
 در تمام آتشداری

در تمام آتشداری  
 در تمام آتشداری

\* نکته: القش که در تمام آتشداری

در تمام آتشداری

\* نکته: در تمام آتشداری

در تمام آتشداری

حضور واحد مثال بیشتر است و اکثر بیشتر است

برفت بیشتر یعنی برفت و اکثر که تاهی، زیاد می باران

و اکثر بر باران و اکثر که در وقت که تاهی از باران در هر جسم لری در هر باران. فرارده خالص که در هر وقت قدری

دارند باران در اکثر و باران بیشتر بیشتر (TR) بیشتر بیشتر (TK)

\* بیشتر و زمان لازم برای وقوع اکثر است از کمتر است (مثلاً در هر باران در هر باران)

یعنی از اکثر در سریع در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

\* نکته ۱: اکثر و اکثر در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران

برای انجام آنها (وقوع آنها) وجود دارند.

\* نکته ۲: اکثر و اکثر در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران در هر باران

مثال: در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

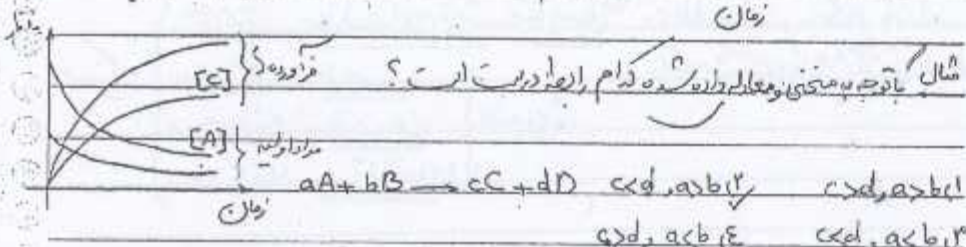
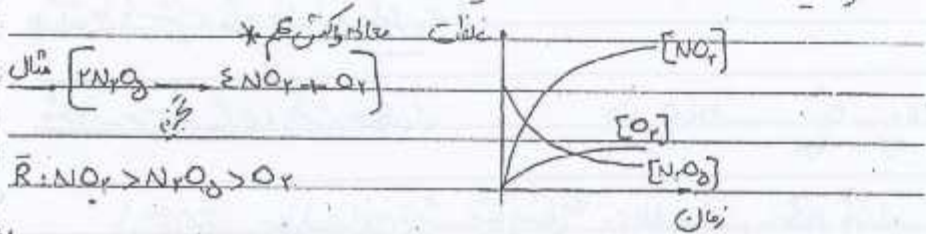
در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت در وقت

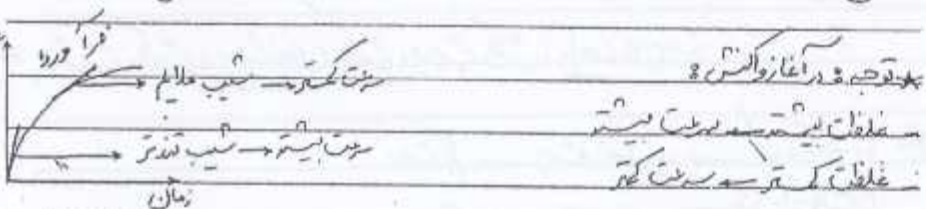
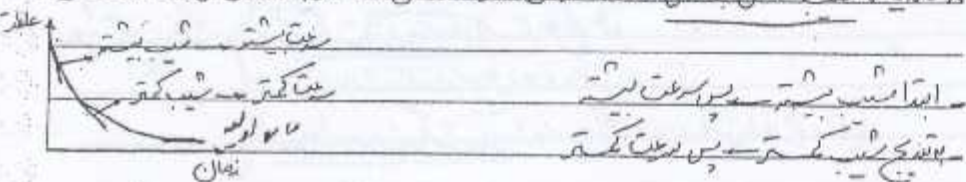
سرعت واکنش یک ماده عبارت است از تغییر مولی آن در واحد زمان  
برای فرآیندهای برگشت پذیر برای مواد اولیه

سرعت بیشتر، ضریب بیشتر

سرعت کمتر، ضریب کمتر



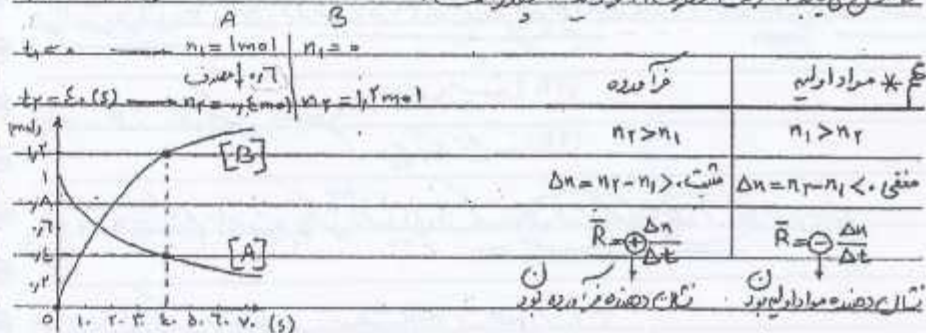
غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$



سرعت واکنش یک ماده عبارت است از تغییر مولی آن در واحد زمان  
برای فرآیندهای برگشت پذیر برای مواد اولیه

سرعت بیشتر، ضریب بیشتر

سرعت کمتر، ضریب کمتر



غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$

غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$

غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$

غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$

غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$

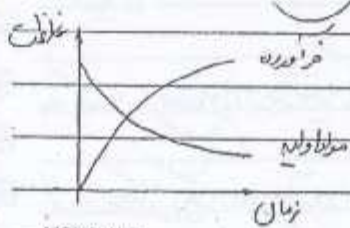
غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$

غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$

غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$

غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$

غلظت واکنش کم \*  
مثال  $R: NO_2 > N_2O_5 > O_2$



Subject: - 5 -

Year: \_\_\_\_\_ Month: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

NOTE BOOK

\* نکته ۱: در معنی غلظت - زمان فرآورده (حجم از حجم شروع می شود) (مبدأ نقصان)

اما درجه ای که مملو است در یک واکنش قبل از انجام واکنش معادله از فرآورده درجه وجود داشته

باشد، در این صورت از صفر شروع خواهد کرد.

\* نکته ۷: بالذات زمان تقوید مول مواد اولیه کاهش می یابد همین دلیل علامت  $\Delta n$  - مثبتی خواهد بود

زیرا:  $n_p > n_r$  به همین دلیل باور و اطلاق علامت منفی در معادله واکنش مثبت تأکید بر کاهش و معادله

اولیه بود تا سرعت عدد مثبت به دست آید.

\* نکته ۸: سرعت یک کیفیت (مجبوری) همین مثبت است. گزارش می شود.

\* نکته ۹: بالذات زمان تقوید مول فرآورده (افزایش) به همین دلیل علامت  $\Delta n$  - مثبت می شود

زیرا  $n_p > n_r$  است.

\* نکته ۱۰: در یک واکنش به تدریج غلظت مواد اولیه کاهش می یابد و غلظت فرآورده (افزایش) و سرعت مصرف

مواد اولیه کاهش می یابد و سرعت تولید فرآورده (کاهش) می یابد.

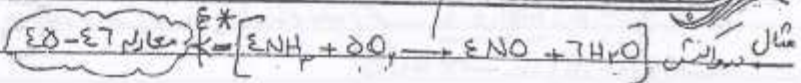
\* نکته ۱۱: غلظت در یک زمان همیشه متنوعی دارد (چون نسبت به مواد اولیه ثابت به فرآورده)

\* ۱۱

Subject:

Year: \_\_\_\_\_ Month: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

NOTE BOOK



سرعت مصرف کدام ماده بیشتر است؟ مواد اولیه ضریب بیشتر است  $O_2$

سرعت تولید کدام ماده کمتر است؟ فرآورده ضریب کمتر است  $NO$

سرعت مصرف یا تولید کدام ماده بیشتر است؟ کل مواد ضریب بیشتر است  $H_2O$

نسبت غلظت در غلظت - زمان کدام ماده بیشتر است؟  $H_2O$

سرعت واکنش کدام دو ماده برابر است؟  $R + NH_3 = NO$  ضریب برابر سرعت برابر

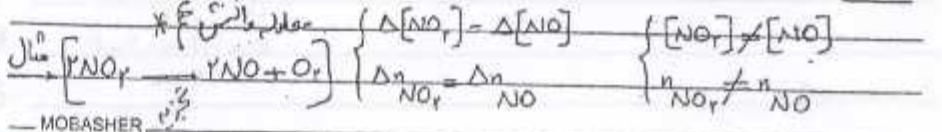
در معنی غلظت زمان کدام دو ماده سریعتر دارد؟  $H_2O$  و  $NO$

در معنی غلظت زمان کدام دو ماده سریعتر می دارد؟  $NH_3$  و  $O_2$

\* نکته ۱۲: در یک معادله واکنش ضریب استوکیومتری مواد اولیه و فرآورده (یک یا چند ماده) برابر

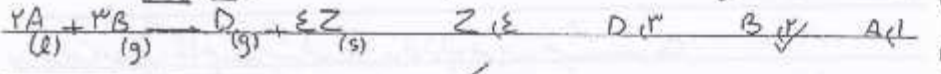
باشد، در این صورت در هر لحظه تغییرات مول ( $\Delta n$ ) و تغییرات غلظت ( $\Delta [ ]$ ) آنها برابر است اما

سرعت ( $n$ ) و غلظت ( $[ ]$ ) آنها هم برابر نیست

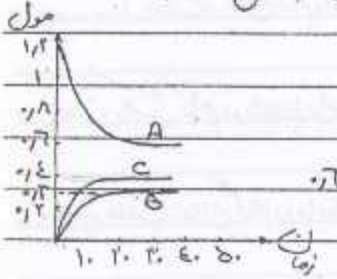
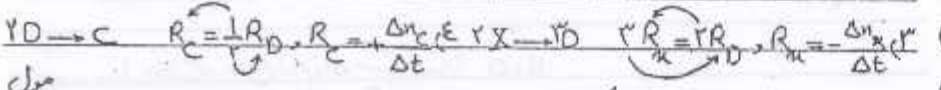
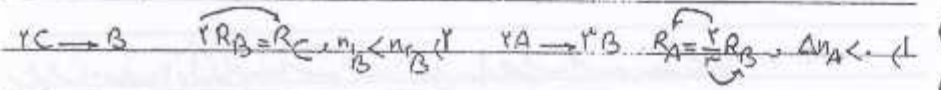


MOBASHER

سرعت معادله، سرعت مصرف یا تولید یک ماده در هر  $\text{mol.l}^{-1}\text{s}^{-1}$  از هر جهت است؟  
 $\text{M.N}^2\text{D}^4$  \* ماده یا گاز یا محلول است



تعیین داده شده اطلاعات در مورد معادله واکنش را بنویسید



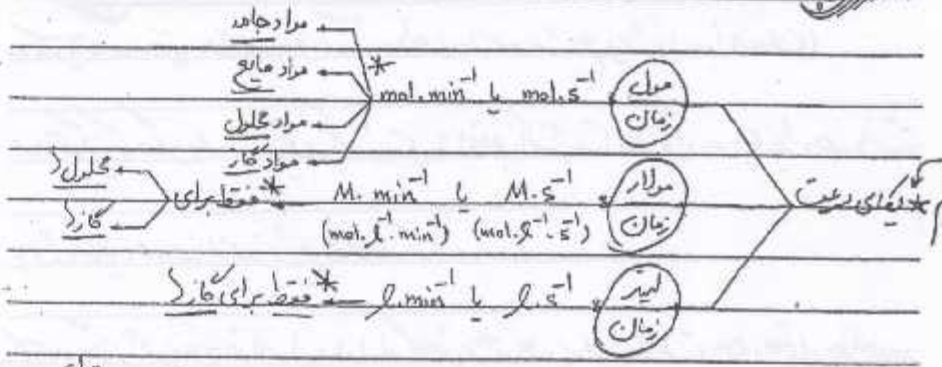
تعیین داده شده نمودار در مورد معادله واکنش را بنویسید



تعیین از روی اطلاعات در مورد معادله واکنش را بنویسید و مقدار مولاریته‌ی مواد واکنش دهنده را تعیین کنید

$\nu^s$	$\nu^s$	$\nu^s$	ماده
x	$\frac{2}{3} \text{mol}$	$\frac{1}{3} \text{mol}$	A
y	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	B
z	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	D

$2A + 3C \rightarrow 3B + 2D$   
 $2A + C \rightarrow 3B + 2D$   
 $2A + 3C \rightarrow 3B + 2D$   
 $2A + 3C \rightarrow 3B + 2D$



سرعت واکنش هر ماده را به صورت  $\frac{\Delta n}{\Delta t}$  محاسبه کنید  
 مثال:  $2A + 3B \rightarrow C + D$   
 $R_A = \frac{\Delta n_A}{\Delta t}$      $R_B = \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$      $R_C = \frac{\Delta n_C}{\Delta t}$      $R_D = \frac{\Delta n_D}{\Delta t}$   
 $R_A = \frac{2}{3}R_B = \frac{1}{2}R_C = \frac{1}{2}R_D$



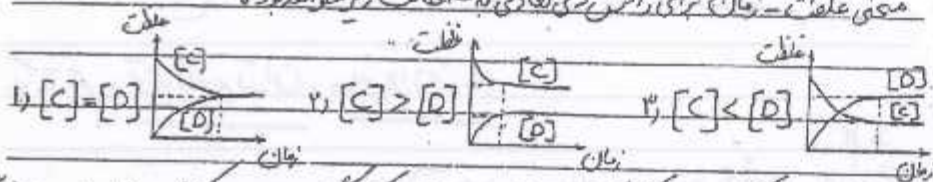
$R = \frac{R_A}{a} = \frac{R_B}{b} = \frac{R_C}{c} = \frac{R_D}{d}$

$R = \frac{-\Delta n_A}{a \Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{b \Delta t} = \frac{+\Delta n_C}{c \Delta t} = \frac{+\Delta n_D}{d \Delta t}$

$R = \frac{1}{a} \left( \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} \right) = \frac{1}{b} \left( \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} \right) = \frac{1}{c} \left( \frac{\Delta n_C}{\Delta t} \right) = \frac{1}{d} \left( \frac{\Delta n_D}{\Delta t} \right)$

مثال:  $2A + 3B \rightarrow C + D$   
 $R_A = \frac{\Delta n_A}{\Delta t}$      $R_B = \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$      $R_C = \frac{\Delta n_C}{\Delta t}$      $R_D = \frac{\Delta n_D}{\Delta t}$

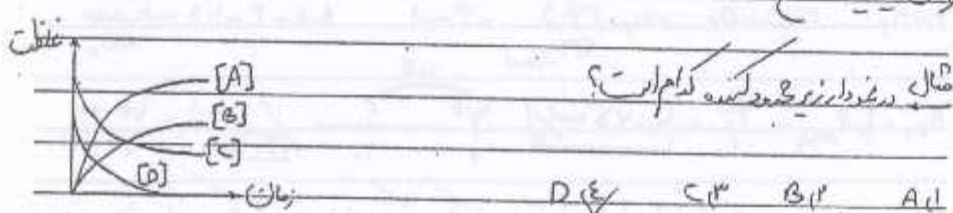
معنی غلظت - زمان برای واکنش کمی تعادلی در سه حالت زیر خواهد بود:



واکنش کامله و واکنشی است که در آن حداقل باید غلظت یک گونه در پایان واکنش به صفر برسد و حتماً باید دارای محدود کننده باشد.

توجه: هر واکنشی که محدود کننده داشته باشد حتماً واکنش کامل است.

طرز تشخیص محدود کننده از نمودار غلظت - زمان: حتماً محدود کننده به صفر خواهد رسید و نمودار غلظت زمان آن باید یکدیگر را قطع خواهند کرد.



مثال: غلظت مواد حاصله (S) و منابع خالص (R) همیشه ثابت است و از تقسیم جرم مولی به استیجی

مثال: غلظت مواد حاصله (S) و منابع خالص (R) همیشه ثابت است و از تقسیم جرم مولی به استیجی

مثال: غلظت مواد حاصله (S) و منابع خالص (R) همیشه ثابت است و از تقسیم جرم مولی به استیجی

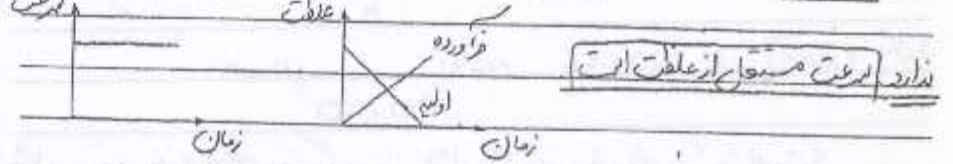
مثال: غلظت مواد حاصله (S) و منابع خالص (R) همیشه ثابت است و از تقسیم جرم مولی به استیجی

مثال: غلظت مواد حاصله (S) و منابع خالص (R) همیشه ثابت است و از تقسیم جرم مولی به استیجی

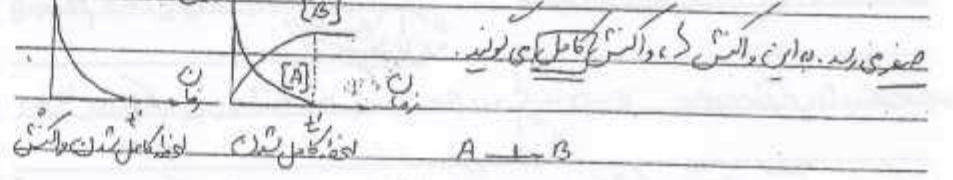
$2A + C \rightleftharpoons 3B + 2D$ 
  
 $A$  بقایده =  $2,9 - 1,8 = 1,1$ 
  
 $C$  بقایده =  $2,5 + 1,4 = 3,9$ 
  
 $B$  بقایده =  $0$ 
  
 $D$  بقایده =  $2,4 - 1,8 = 0,6$

بکم واکنش از نظر سرعت ۳ دسته اند:

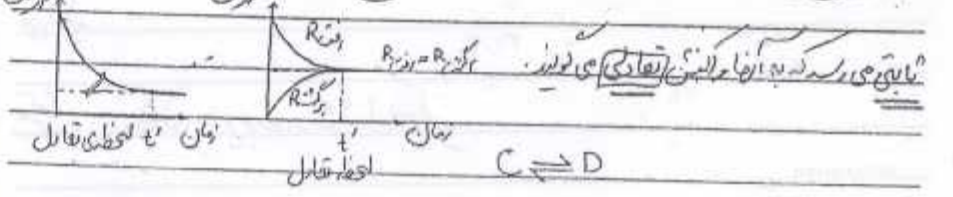
I. واکنش از نظر ثابت تعادل (واکنش برگشتی) سرعت به غلظت بستگی دارد.

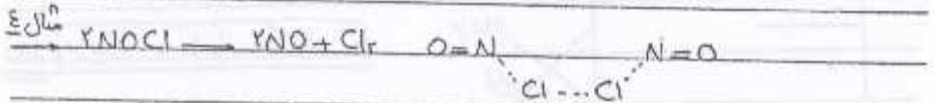
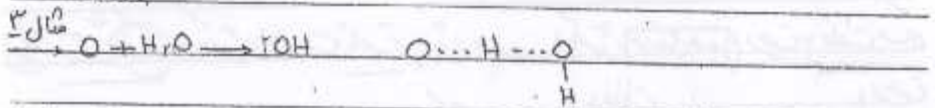
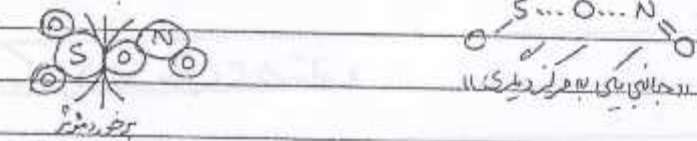
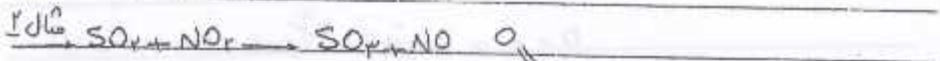
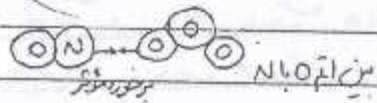
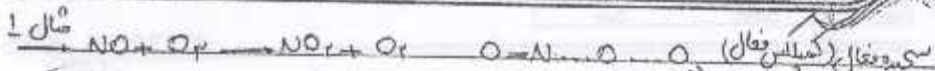


II. واکنش که در آغاز مقدار سریع هستند و با گذشت زمان سرعت آنها کاهش یافته در نهایت به صفر می رسد. این واکنش را واکنش کامل می گویند.

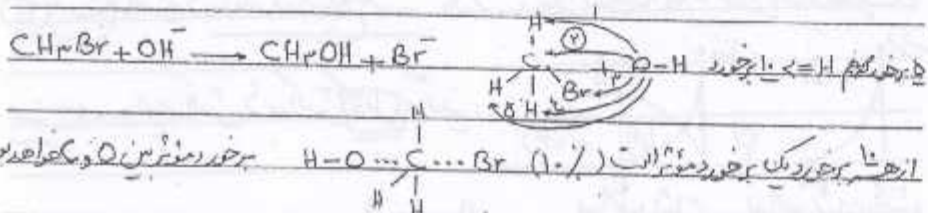


III. تعادلی از واکنش که وجود دارد و در هر لحظه آن در یک تغییر کم و بیش یافته در نهایت به صفر نرسد.





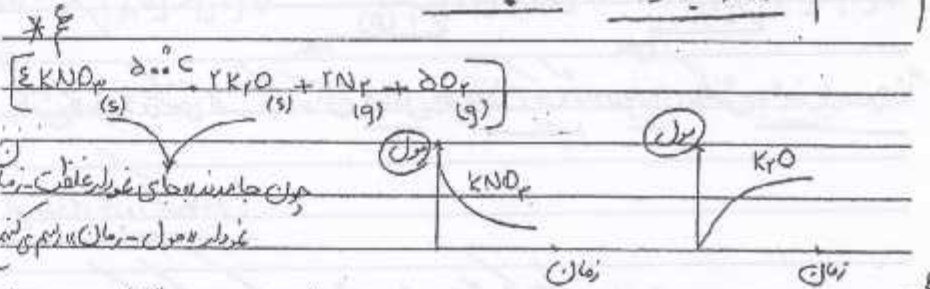
سوال در معادله‌ی زیر از جهت بر خورده شدن اتم و در هر برخوردی مؤثر چند است؟



از جهت بر خورده شدن اتم (10٪)  $H-O-C-Br$  بر خورده شدن اتم و بر خورده شدن اتم در برخوردی که در جهت و راستی مناسب انجام گیرد و در آن اتمی که با آن برخورد کارا است.

در معادله‌ی جامد و مایع خالص  $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$   $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$   $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$

مجموع جرم مولی جامد و مایع خالص  $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$   $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$



مجموع جرم مولی جامد و مایع خالص  $4KNO_3 \xrightarrow{500^\circ C} 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$   $4KNO_3 \xrightarrow{500^\circ C} 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$

سوال 9:  $NO_2$  در یک ظرف یک لیتری قرار می‌دهیم پس از گذشت 10 ثانیه 1.38 گرم  $NO_2$  باقی می‌ماند.

در ظرف باقی می‌ماند. در وقت تکمیل شدن چند مول برآید است و چه مدت طول می‌کشد تا تمام  $NO_2$  باقی بماند؟

$NO_2$   $2NO + O_2$   $NO_2$  1.38 = 3 mol  $46g/mol$   $46 - 3 = 1.5 mol$   $NO_2$   $R_{O_2} = \frac{1}{2} R_{NO_2} = \frac{1.5}{2} = 0.75 mol$   $1.5$   $0.75 mol$

معامل مؤثر در انجام واکنش و بر انجام یک واکنش در ظرف از اتمی است:

\* اتمات واکنش دهنده باید جهت و راستی مناسب را هم برخورد کنند.

\* دارای انرژی کافی باشند.



II) ابر حالت فیزیکی بر سرعت واکنش

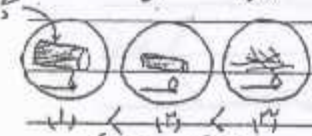
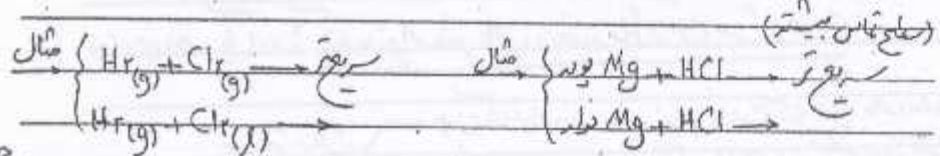
\* نکته ۱: جامدات > مایعات > گازها > بر سرعت واکنش کمند

تعداد مولکول برانرژی و تعداد برخوردهای بیشتر است.

\* نکته ۲: در واکنش دهنده (در یک فلز با اسید) واکنش بیشتر خواهد بود. مثال

\* نکته ۳: واکنش یک قطره یا مایع (گلوله) با یک جامد به سطح فیزیکی آنها وابسته است. با خوردن

ماده جامدی توان بر سرعت واکنش را افزایش داد. زیرا مساحت در دسترس سطح تماس بیشتر است.

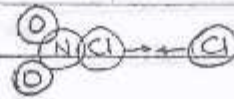
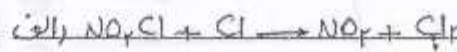


کدام واکنش در هر یک از این حالتها سریعتر است؟

ابر حالت فیزیکی (سطح تماس) بر سرعت واکنش در واکنشها تاثیر دارد.

مثال: چاه با اسید و سرب و آهن در آب. کدام واکنش سریعتر است؟

اگر با اسید واکنش دهد که سرب را از محلول جدا کند؟



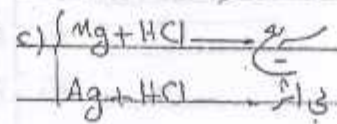
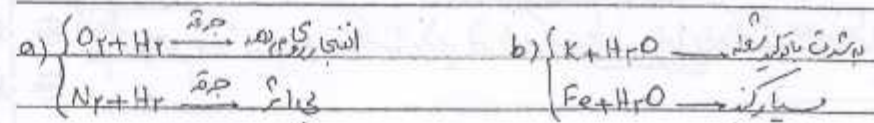
عوامل مؤثر بر سرعت واکنش در آزمایشها:

۱) طبیعت یا ماهیت مواد واکنش دهنده ۲) حالت فیزیکی ۳) دما ۴) غلظت ۵) کاتالیز

I) طبیعت یا ماهیت یا جنس یا نوع واکنش دهنده

\* اگر چه عناصر یک مقیاس براساس سرعت واکنش میسازیم ولی اینها عوامل مهم نیستند.

مثال: مثال ذی زیر ماهیت و بر سرعت واکنش نشان می دهند.

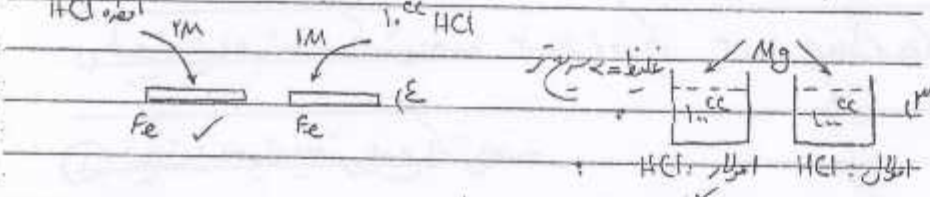
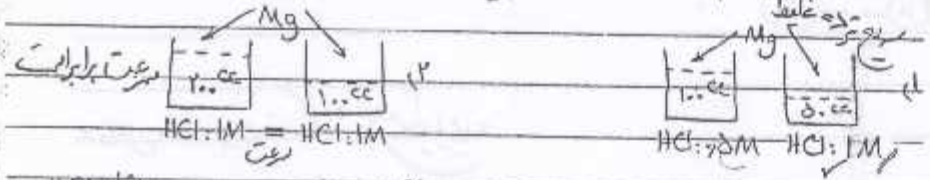


مثال: الگوهای آهن در احمرار - در جوابی آورد - واحد در سطح نموده (یعنی سوز) \*

و در این برآز اکسید خالص بود - به صورت می سوزد.



مثال: در کدام طرف سرعت واکنش بیشتر است؟

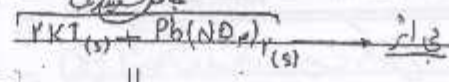


مثال: در کدام طرف علائق است. به عبارتی دید با افزایش فشار صحیح کاهش می یابد.

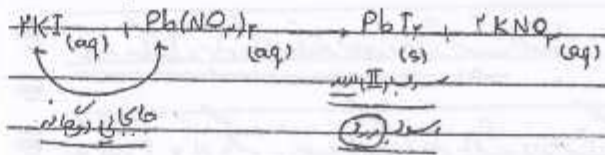
و علائق نموده است به سرعت واکنش افزایش می یابد.

مثال: در کدام طرف علائق است. دید با افزایش دما افزایش می یابد.

وجود علائق نموده است به سرعت واکنش افزایش می یابد.



تغییر فازی در صورت واکنش در یک ظرفیت جدید کرده - حرارتی است.



مثال: سطح تماس در جذب مؤثر و انرژی را تأثیر می گذرد.

مثال: در یک کاغذ که در دست است، انفجاری روی داده است این انبار کدام است انفجار به نوع

بویادی دهد یا آرد؟ آرد - زیرا سطح تماس در جذب مؤثر در آن مست است.

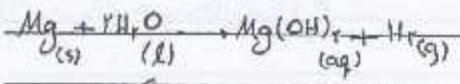
انفجار: چون آرد می سوزد - زیرا این ذرات آرد هوایی وجود دارند اما اگر سختن یابد - انبار ندم - آرد را در هوا پخش کنیم بسیار آلودگی می شود.

انفجار: سختن مست است به سرعت واکنش افزایش می یابد - زیرا سطح تماس در جذب مؤثر در آن مست است.

III) اثر علائق بر سرعت واکنش و با افزایش علائق به سرعت واکنش افزایش می یابد - زیرا سطح تماس در جذب مؤثر در آن مست است.

افزایش می یابد - به سرعت واکنش افزایش می یابد - زیرا سطح تماس در جذب مؤثر در آن مست است.

مثال فلز منیزیم با آب سرد و کمی با آب گرم سریعتر از آب سرد واکنش می دهد



توجه: جدول از این لحاظ به دو دسته تقسیم می شود داخل آب آن را میسول می دهد (مثلا نالیایی که موجود است)

سطح آن چهار برابر

ترتیب واکنش: قلیسیم با آب سرد >>> منیزیم با آب گرم >>> آلومینیم با آب سرد

۱. سریعترین - ۲. آرام - ۳. سریع - ۴. آرام - ۵. آرام

توجه: واکنش منیزیم با آب گرم نیز آرام است اما در مقایسه با آب سرد، سریعتر است

کاتالیزور

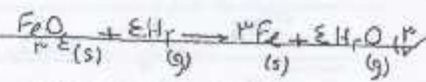
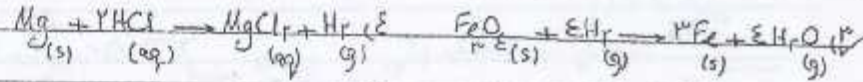
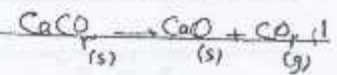
انرژی فعال سازی یا انرژی آنتروپی (اف) طبق نظریه برخورد و حد اقل انرژی لازم برای شروع واکنش

شیمیایی را در نظر

طبق نظریه برخورد و حد اقل انرژی لازم برای تشکیل یک مول پیوندهای فعال از مواد

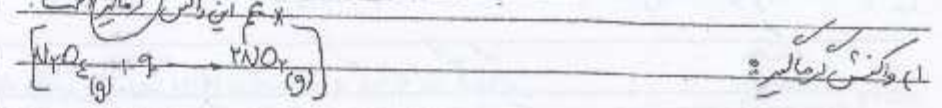
واکنش دهنده را در نظر

مثال: واکنش در دما، سرعت واکنش را افزایش می دهد.



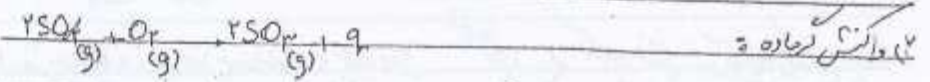
IV اثر دما بر سرعت واکنش: دما، تعداد برخوردهای موثر را افزایش می دهد و تعداد برخوردهای غیر موثر را کم می کند.

سرعت واکنش مستقیماً با دما (به واسطه افزایش انرژی فعال سازی) رابطه دارد.



دما بیشتر = سرعت بیشتر = بیشتر وقت بیشتر

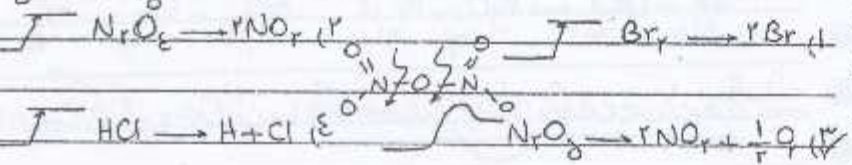
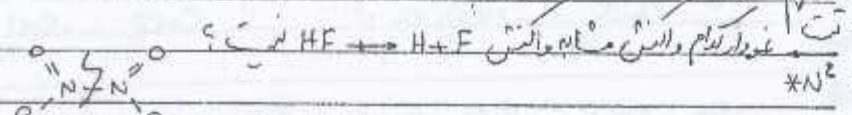
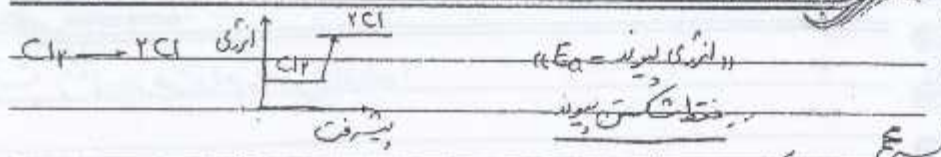
دما کمتر = سرعت کمتر = بیشتر وقت کمتر



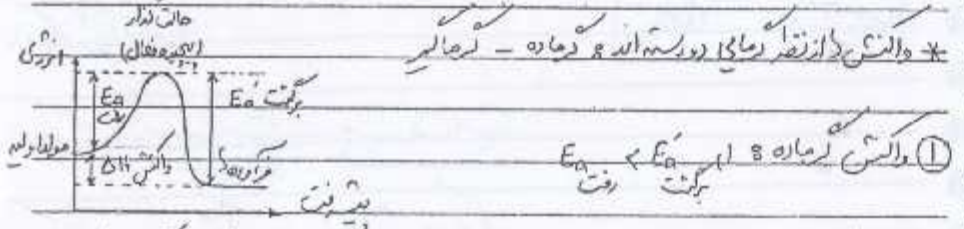
دما بیشتر = سرعت بیشتر = بیشتر وقت کمتر

دما کمتر = سرعت کمتر = بیشتر وقت بیشتر

مثال: در دمای بالاتر، واکنش سریعتر است زیرا دما، انرژی فعال سازی را افزایش می دهد.



درک می آید و فقط شکستن پیوند داریم اما درک علاوه بر شکستن پیوند تشکیل پیوند هم داریم



۲) منفی:  $\Delta H = E_a - E_p$   
 بیشتر وقت

۳) از نظر پایداری: مواد اولیه کم پایداری فعال  $R^*$   
 $\Delta H = E_{\text{آنتالپی شکست}} - E_{\text{آنتالپی تشکیل}}$   
 مواد اولیه فراوان واکنش

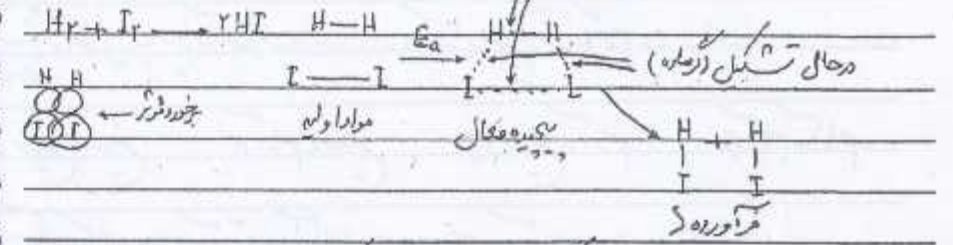
آتم آنتالپی شکست: فراوان  $\Delta$  مواد اولیه (از این جهت نه مقداری)

لا هیچ انرژی نمی بایلی بسته - پیوند قوی تر - انرژی پیوند بیشتر

پیوندهای فعال یا کمپلکس فعال: همه آنها مواد اولیه و فراوانه است که پیوندی در حال شکست  
 در آن و پیوندی جدید در حال تشکیل هستند

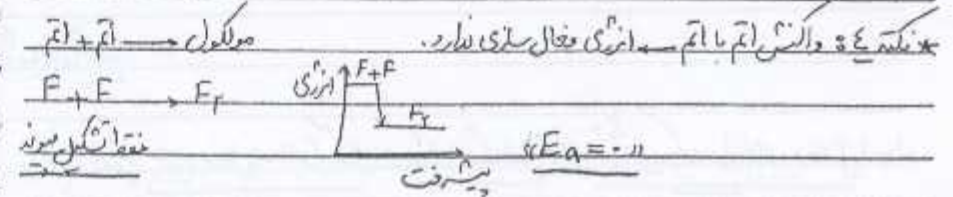
نکته ۱: انرژی فعال سازی صرف بستن پیوند نمی شود صرف شکستن پیوند همین دلیل

صرف شکستن پیوند «انرژی پیوند»  $E_a$  صرف بستن پیوند  
 در حال بستن پیوند (فعال)



نکته ۲: قسمتی از انرژی لازم برای شکستن پیوندی قدیمی از تشکیل پیوندی جدید فراهم می شود.

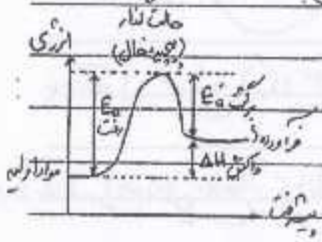
\* نکته ۳: واکنش های زیر انرژی فعال سازی دارند.  
 مولکول + مولکول -> مولکول  
 «انرژی پیوند»  $E_a$   
 اتم + مولکول -> مولکول



\* نکته ۵: هرگاه اتم -> مولکول شود انرژی فعال سازی برابر انرژی پیوند است.

۱۱) تبدیل پیچیده فعال به مواد اولیه و فرآورده  $\Delta H$  در ماده است.

۱۲) هر واکنشی که در وقت آن فرآورده با انرژی برکت آن در ماده است.



۱۳) واکنش در ماده است  $E_a > E_a$  برکت در وقت

$$\Delta H = E_a - E_a$$

۱۴) از نظر سطح انرژی (مجموعی انرژی) مواد اولیه  $\Delta H >$  فرآورده  $\Delta H <$  پیچیده فعال

۱۵) از نظر پایایی مواد اولیه  $\Delta H <$  فرآورده  $\Delta H >$  پیچیده فعال

۱۶)  $\Delta H = \Delta H$  تشکیل مواد اولیه - تشکیل فرآورده  $\Delta H = \Delta H$  حالتش

۱۷) از نظر انرژی پیوندها فرآورده  $\Delta H >$  مواد اولیه  $\Delta H <$  سرعت در وقت  $E_a <$  سرعت در وقت  $E_a$  برکت  $R > R$  برکت

۱۸) هر واکنش در ماده است  $(\Delta H > \Delta H)$  انرژی عامل نامعادلت پس برابر وقوع واکنش حتماً باید انرژی مساعد باشد

۱۹) تبدیل پیچیده فعال از مواد اولیه و فرآورده است.

۲۰) سطح انرژی پیچیده فعال به مواد اولیه نزدیک تر است پس به فرآورده (سبب) بیشتری دارد.

۱) هر واکنشی که در وقت آن فرآورده با انرژی برکت آن در ماده است.

۲) از نظر انرژی پیوندها مواد اولیه  $\Delta H >$  فرآورده  $\Delta H <$

۳) هر واکنشی که در وقت آن فرآورده با انرژی برکت آن در ماده است.

۴)  $\Delta H = E_a - E_a$

۵) سرعت در وقت  $E_a <$  سرعت در وقت  $E_a$  برکت  $R > R$  برکت

۶) اختلاف سطح انرژی مواد اولیه با پیچیده فعال  $E_a <$  در وقت

۷)  $\Delta H <$  یا فرآورده  $\Delta H >$

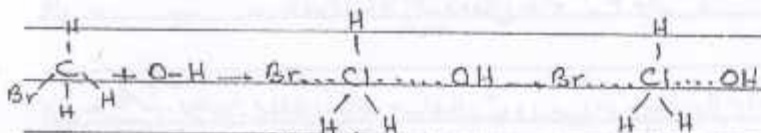
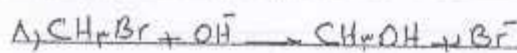
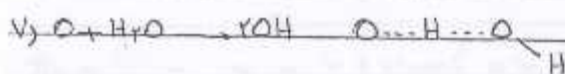
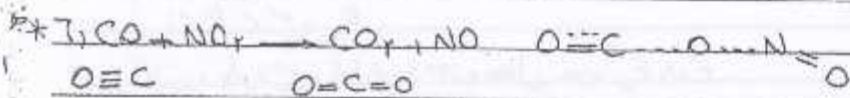
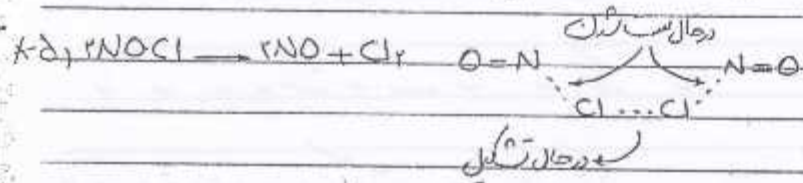
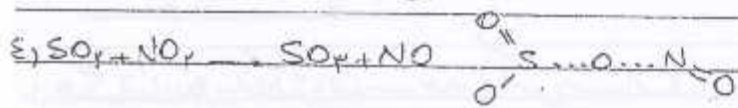
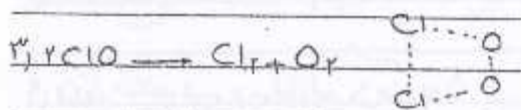
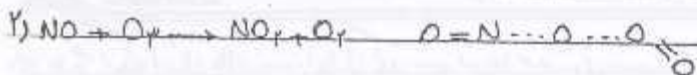
۸) محمولات با پیچیده فعال  $E_a <$  برکت

۹) هر واکنش در ماده است  $(\Delta H < \Delta H)$  حاصلات و در صورت آن در پی توان افزایش یافته کرد

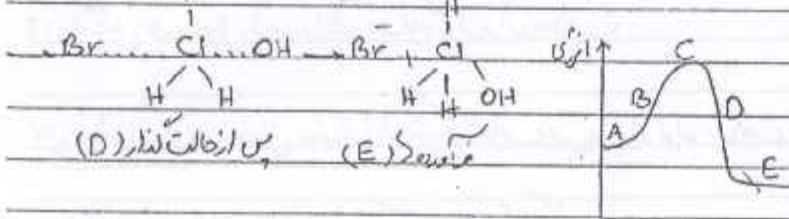
۱۰) تشکیل پیچیده فعال از مواد اولیه اسان تر از فرآورده است.

۱۱) سطح انرژی پیچیده فعال به مواد اولیه نزدیک تر است پس به مواد اولیه (سبب) بیشتری دارد.

۱۲) تبدیل پیچیده فعال از مواد اولیه و فرآورده است.



(A) مدار اولیه      (B) پس از حالت گذار      (C) حالت گذار



بیمیه فعال (کلیکس فعال) و جدا شدن مواد اولیه و فرآورده است که در آن به پیوند قبلی در حال شکستن و پیوند جدید در حال تشکیل است

۱- سطح انرژی بیمیه فعال از صله اولیه و فرآورده بالاتر است (چون انرژی همایون‌ها)

۲- به دلیل سطح انرژی بالا و بنابراین طول کمتر جابجایی و ناپایداری

۳- تشکیل بیمیه فعال از مواد اولیه و فرآورده از هم انرژی کمتری را می‌طلبد

۴- به دلیل بیمیه فعال از مواد اولیه و فرآورده از هم انرژی کمتری را می‌طلبد

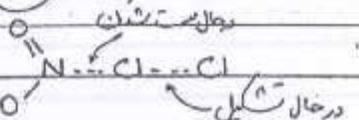
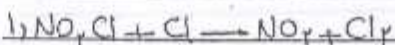
۵- انرژی تبدیل بیمیه فعال به مواد اولیه و فرآورده کم است (نیجه نیجه)

۶- در حالتی که بیمیه فعال در آن سریعتر تشکیل شود سرعت بیشتر در تبدیل مواد اولیه به فرآورده

(توجه: بستگی دارد)

۷- در حالتی که بیمیه فعال در آن سریعتر تشکیل شود سرعت بیشتر در تبدیل مواد اولیه به فرآورده

مثال در هر یک از مثال‌ها زیر با بیمیه فعال را رسم کنید



چونکه کاتالیزر سرعت واکنش می دهند. ممکن است سبب کاهش دمای واکنش نیز شوند.

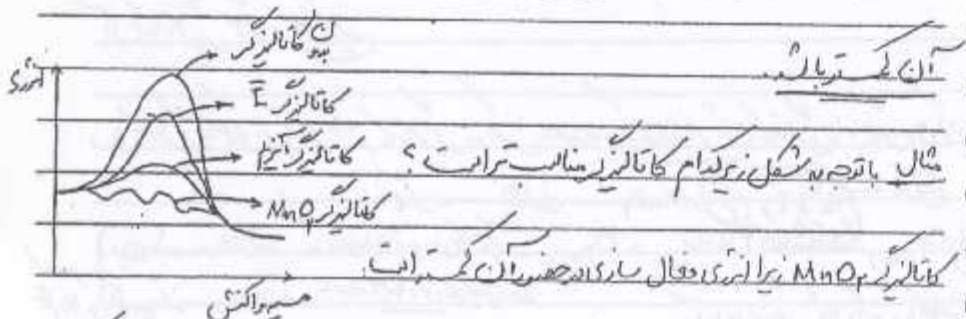
به کاتالیزر افزایش دهنده سرعت، کاتالیزر مثبت و به کاتالیزر کاهش دهنده سرعت، کاتالیزر منفی می گویند.

چونکه: ممکن است با تغییر کاتالیزر در یک واکنش، محصول نیز تغییر یابد.

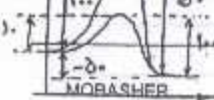
چونکه: بسیار فعال در حضور کاتالیزر و در غیاب کاتالیزر متفاوت است.

چونکه: آنتروپی کمترین مانع واکنش کاتالیزر را دارند.

چونکه: از میان چندین کاتالیزر برای یک واکنش، کاتالیزر مناسب است که انرژی فعال سازی در حضور آن کمترین باشد.



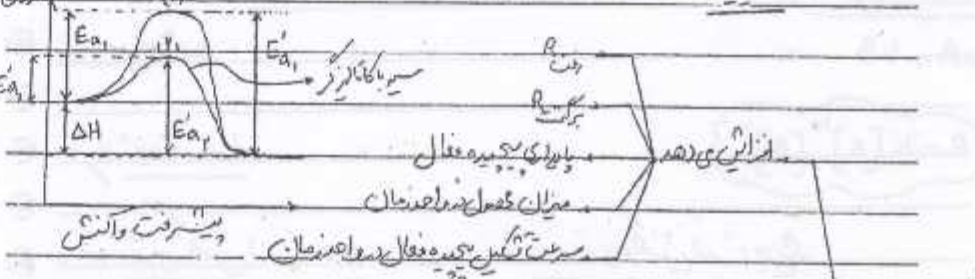
چونکه: کاتالیزر انرژی فعال سازی را کم می کند و سرعت واکنش را افزایش می دهد.



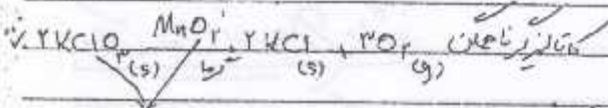
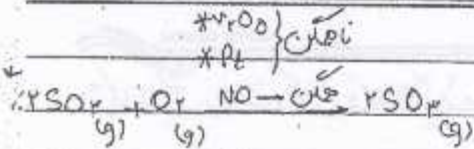
به یک سبب تغییر می دهد.

اثر کاتالیزر بر سرعت واکنش و کاتالیزر را مولی می گویند که در وقت واکنش شرکت نمی کند و در پایان واکنش به همان تغییر خارج می شود.

\* کاتالیزر را با کاهش سرعت واکنش و کاهش انرژی فعال سازی واکنش واکنش می دهد.



- کاتالیزر  $E_a$  کم می کند
- کاهش می دهد
- سطح انرژی پیچیده فعال
- زمان انجام واکنش
- سرعت واکنش
- $\Delta H$  واکنش
- سطح انرژی مولی واکنش
- سرعت واکنش
- بسیار فعال واکنش
- میزان کل محصول



$N^4$  بسیار کم می آید که در ماده جامد کما فازی است. هر چه جامد زیر هم حالت هسته ایام فازی است.

$R = k[A]^m[B]^n$

$m$  مرتبه واکنش نسبت به  $A$  و  $n$  مرتبه واکنش نسبت به  $B$

$m+n$  مرتبه کل واکنش و  $m+n$  در صورتی که واکنش تکی باشد.

$m+n > 3$  و  $m+n = 3$

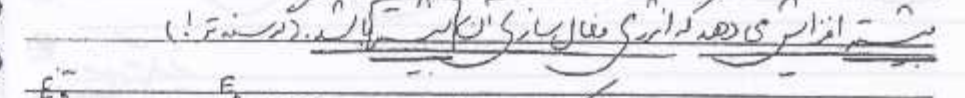
در واکنش تکی  $m$  و  $n$  برابر است که مرتبه واکنش است.

$k$  در صورتی که واکنش تکی باشد و برای هر مرتبه جاذبه یا معادلی دارند.

واکنش تکی است که در یک مرحله انجام می شود و از هر طرف مساوی است.

کاتالیزور  $E_a$  رفت و برگشت را  $5.0 kJ$  کاهش می دهد اما سرعت رفت و برگشت را یک اندازه افزایش نمی دهد.

\* نکته: اگر چند واکنش همزمان در یک مکان اتفاق بیفتد، انرژی متفاوتی دارند، اما سرعت واکنش را بیشتر افزایش می دهد که انرژی فعال سازی آن کمتر باشد.



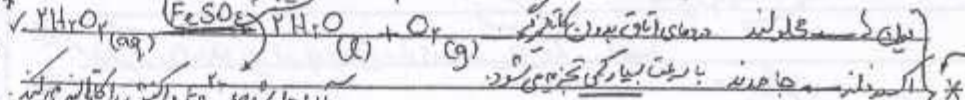
مثال افزایش حاصل جرم خود واکنش و افزایش  $E_a$  در دو صورت  $E_{a1} < E_{a2}$

\*  $\Delta H$  همواره در شرایط یکسان در هر حالت  $R_1 > R_2$

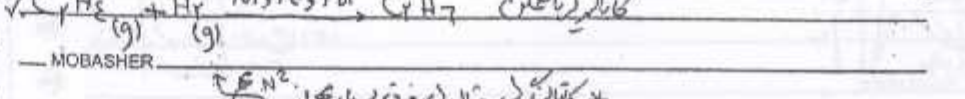
نکته: کاتالیزور در دو جهت (واکنش) کاتالیزور همان و هر دو واکنش (همه) کاتالیزور در یک جا می آید.

آن کاتالیزور همان می تولید.

(1) کاتالیزور همان و هر دو کاتالیزور در واکنش (همه) در یک جا می آید.



این واکنش را کاتالیزور  $MnO_2$  و  $FeSO_4$  می کنند.

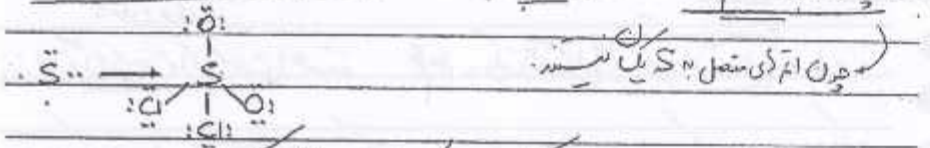


\* کاتالیزور در مثال های فوق بسیار کم است.



۵. جفت پیوندی ۶. جفت ناپیوندی ۷. پیوند آئینوی (یا آئینگی)

۸. جابجایی نامتقارن ۹. قطبی است ۱۰. میل آن که اصل کار را می کند



تفاوت سرعت واکنش و انرژی فعالی K را مشخص کنید

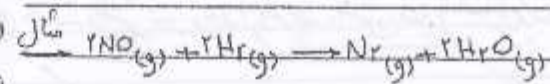
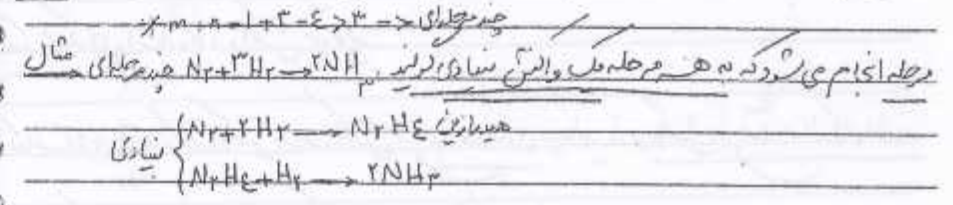
R	[SO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ]	سرعت واکنش
$2.2 \times 10^{-7}$	۰.۱	۱
$4.4 \times 10^{-7}$	۰.۲	۲
$6.6 \times 10^{-7}$	۰.۳	۳
$2.2 \times 10^{-5}$	n	۴

$R = k [SO_2Cl_2]^n$   
 برای تمام واکنش در مرتبه ۱  
 $n = 1$  و  $y = 7.7 \times 10^{-7} \text{ mol.l}^{-1} \text{ s}^{-1}$  و  $x = 1$   
 $k = R = 2.2 \times 10^{-7} \text{ mol.l}^{-1} \text{ s}^{-1}$   
 $[SO_2Cl_2] = 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$

مثال یکای K را در واکنش در مرتبه مواد ۳ تعیین کنید

K = R	مرتبه واکنش	واحد K
$k = \frac{R}{[A]}$	۱ مرتبه واکنش	$\text{mol.l}^{-1} \text{ s}^{-1}$
$k = \frac{R}{[A]^2}$	۲ مرتبه واکنش	$\text{mol.l}^{-2} \text{ s}^{-1}$
$k = \frac{R}{[A]^3}$	۳ مرتبه واکنش	$\text{mol.l}^{-3} \text{ s}^{-1}$

واکنش چند مرحله ای است که از خود مواد اولیه مستقیماً فرآورده را می دهد



R mol.l <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup>	[NO]	[H <sub>2</sub> ]	شماره واکنش
$1.72 \times 10^{-3}$	۰.۱	۰.۱	۱
$6.87 \times 10^{-3}$	۰.۲	۰.۲	۲
$4.92 \times 10^{-3}$	۰.۳	۰.۱	۳

$R = k [NO]^2 [H_2]$   
 در مرتبه ۲ نسبت به NO و ۱ نسبت به H<sub>2</sub>  
 $2 + 1 = 3$  مرتبه کل واکنش = ۳

$$R = k \left[ \frac{1}{[A]} \right]^2 \left[ \frac{1}{[B]} \right] = \frac{1}{k}$$

$$R = k [A]^2 [B] = k$$

$$k = \frac{R}{[NO]^2 [H_2]} = \frac{1.72 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1} \text{ s}^{-1}}{(0.1 \text{ mol.l}^{-1})^2 (0.1 \text{ mol.l}^{-1})} = 1.72 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-2} \text{ s}^{-1}$$



۱. یون است ۲. پیوند آئینوی ۳. جابجایی نامتقارن

۱. سازه و کاره و نشانی (مفاهیم و نشانی) که در صیغه و جمله به مرحله ای انجام یابد و نشانی به سطح مولف می آید

صیغه و کاره و نشانی را سازه و کاره و نشانی می گویند

۲. مشخصات: سازه و کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۳. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۴. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۵. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۶. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۷. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۸. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۹. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۱۰. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۱۱. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

بررسی گفتار و نشانی را در صیغه و جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۱. نظریه بر خورده ام بر پایه اصل استوار است و در سازه و کاره و نشانی (تعیین سازه و کاره و نشانی) ناقص و نارسا

۲. در آن نویسنده (که سخن) است و هر دو کاره و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۳. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۴. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۵. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۶. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۷. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

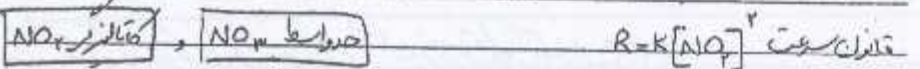
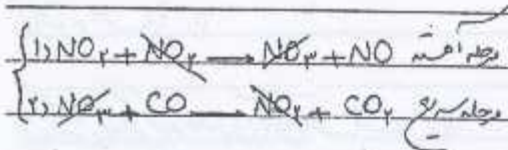
۸. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۹. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

۱۰. هر دو کاره و نشانی را در جمله ای می بینیم و نشانی را (تعیین سازه و کاره و نشانی)

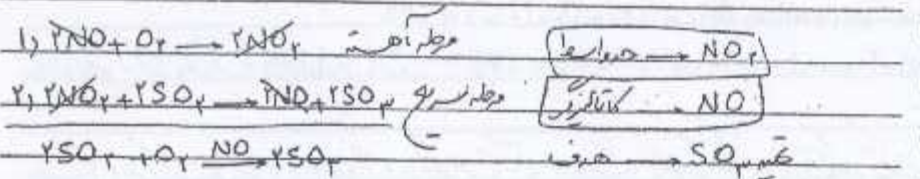
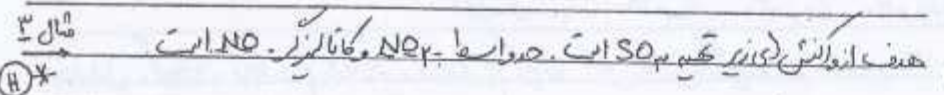
در تکیه (تکلیف) هوا ساط (مرحله اول) در سطر تراز مصرف هوا ساط (مرحله دوم) است.

در هوا ساط  $H_2O_2$  می بارند. و در اول که ما می بینیم مرحله دوم که ما می بینیم و کل واکنش که ما می بینیم است.

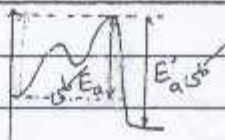


\* واکنش خود کاتالیزور واکنش می است که در آن یکی از مواد واکنش در حین واکنش یا در مرحله اول واکنش کاتالیزور را دارند.

در مثال بالا  $NO_2$  هم واکنش در حین واکنش هم کاتالیزور است.

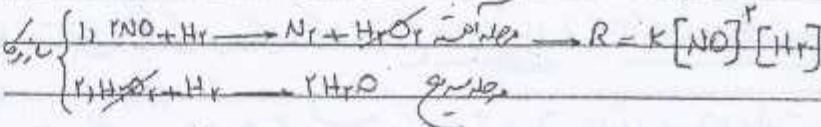
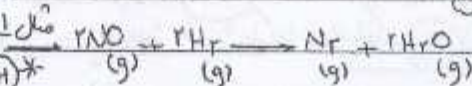
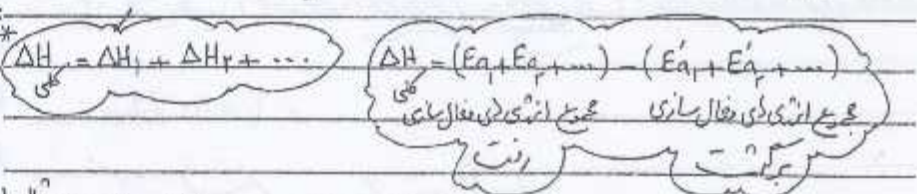


مثال هدف تهیه  $SO_3$  است. کاتالیزور  $I_2$  و هوا ساط  $IO_2$  است.

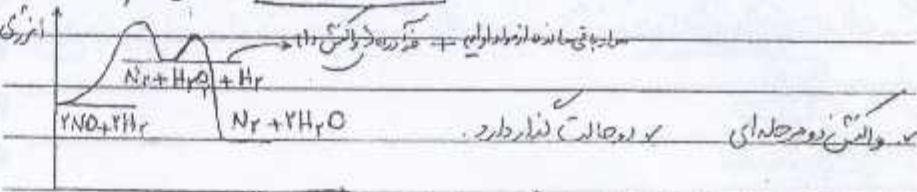


فعال سازی، مرتبه کلی - انرژی اولیه - انرژی در حالت گذار

(A) برای تعیین  $\Delta H$  کلی واکنش خود مرحله ای می بینیم و در مرحله دوم نیز عمل می کنیم.

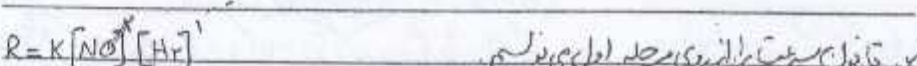


هوا ساط:  $H_2O_2$  ابتدا تولید می شود و سپس مصرف می شود.



در واکنش دوم مرحله ای در دو حالت گذار طرد می شود.  $E_a$  زیاد است؛ بیشتر واکنش.

مرحله اول کند و مهم است. مرحله اول تعیین کننده سرعت واکنش.



۱. در حلال آرسنیک در کربن در صورت (نقطه ذوب) و (نقطه انجماد) (روغن شامی) استفاده می کنند

۲. در ۲۰۰۰ کاتالیزور هیدروژن در کربن عبارتند از نیکل (Ni)، پلاتین (Pt) و پالادیم (Pd)

۳. در ۳۰۰۰ کاتالیزور هیدروژن در کربن از نوع کاتالیزور هتروژن است (معدن اولیه خازو کاتالیزور) جامد پس

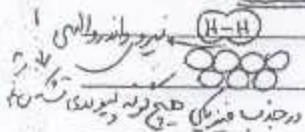
دو فاز متفاوت دارند.

۴. در ۴۰۰۰ کاتالیزور هیدروژن در کربن، ساکس (Sax) (نقطه ذوب) (نقطه انجماد) دارد.

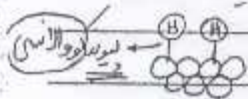
۵. در ۵۰۰۰ کاتالیزور هیدروژن در کربن از نوع جذب شیمیایی است (انتخاب جذب فیزیکی و سپس شیمیایی می شود)

۶. در ۶۰۰۰ کاتالیزور هیدروژن در کربن قابل آبل (آبلن) به آنال است

۷. انواع جذب سطحی: (۱) جذب فیزیکی: میان جاذب و جذب کننده نیروی (واندروالسی) وجود دارد. میان مولکولی

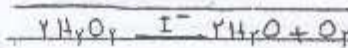
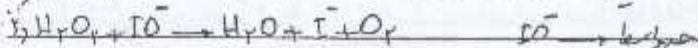


۲. جذب شیمیایی: میان جاذب (کاتالیزور) و جذب کننده نیروی شیمیایی تشکیل می شود.



در حضور کربن نیکل، پالادیم یا پلاتین به عنوان کاتالیزور

۳. کاتالیزور هیدروژن در کربن آن چه در صورتی بالای کاتالیزور در حلال آرسنیک در حضور کاتالیزور می انجامد



مثال: در واکنش اولیه، مرحله دوم تعیین کننده سرعت است

واکنش است؟ (۱) بیشتر واکنش (۲)

در واکنش اولیه در مرحله اول آن آهسته است؟ (۳) (۴)

در واکنش اولیه که در مرحله اول آهسته تر از مرحله دوم است؟ (۳)

در واکنش اولیه که تولید کرده است در مرحله اول آهسته تر از مرحله دوم است؟ (۴)

مثال: در واکنش چند مرحله ای مقابل و انرژی فعال سازی

$E_{a1} = 100$	$E_{a2} = 45$	$E_{a3} = 80$	انرژی فعال سازی
$E_{a1} = 150$	$E_{a2} = 30$	$E_{a3} = 120$	انرژی فعال سازی

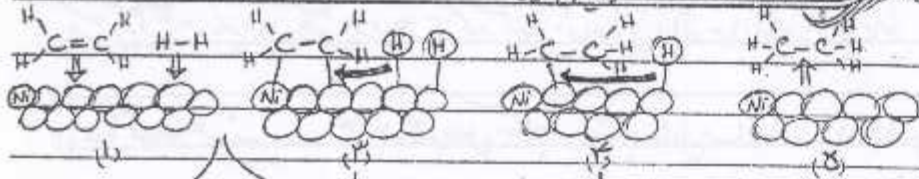
مرحله اول - کمترین انرژی فعال سازی، مرحله دوم - بیشترین انرژی فعال سازی، مرحله سوم - میانگین انرژی فعال سازی.  $\Delta H = -75$

$\Delta H = -\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -50 + 15 + (-60) = -75$

مرحله تعیین کننده سرعت: مرحله اول می باشد.  $\Delta H = (100 + 45 + 80) - (150 + 30 + 120) = -75$

هیدروژن در کربن: اتمی هیدروژن به ترکیبات آلی می پیوندد (مانند آلکن) و تشکیل ترکیبات

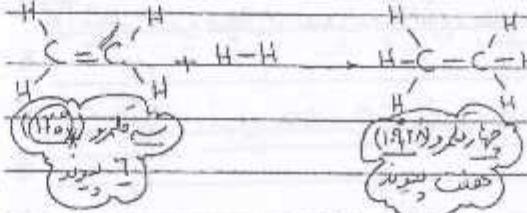
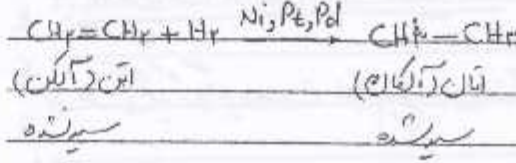
آلی می دهد (مانند آلکان) و هیدروژن در کربن می تولید.



در مرحله اول (ک) مصرف می شود

در مرحله اول در مرحله ای که کربن می شود روی سطح کاتالیزور جذب می شود

جذب می شود و در سطح کاتالیزور



۶. این استراتژیک و هیبریدان در حقیقت به سطح کاتالیزور جذب می شود و اینها به کاتالیزور

۴. جذب می شود و هیبریدان به سطح کاتالیزور

۳. هرگونه این با یک اتم هیبریدان و آنست می کند با اسیال (اتیل)  $(CH_3CH_2)$  که جدیدی آورد این

فوق فعال نیز به سطح کاتالیزور با ایجاد پیوند میباید جذب می شود و اسیال تولید می شود و این اتم هیبریدان برکتش

می دهد و هرگونه اتان  $(CH_3CH_3)$  را به وجود می آورد

۵. استخراج اتان از سطح کاتالیزور و آنست در حقیقت و آنست

و اسیال و اتم یا کربن از اتم که در لای یک یا چند الکترون منفرد هستند و چون به آنست هستایی

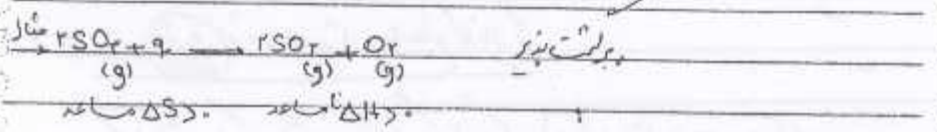
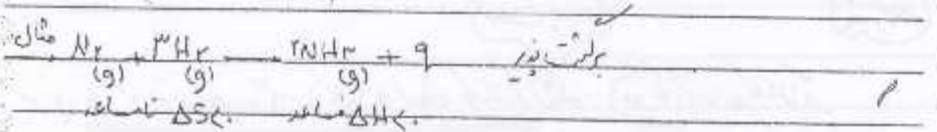
تولید می کنند و به پیار فعال و آنست نیز میزند

۱- و در طرفی است که تعداد مول ذرات کم است

۲- هر فرایند که عامل در صورت انجام پذیر بودن حتماً برکت پذیر است

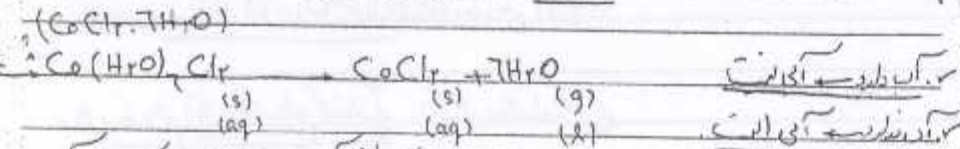
\* مثال تغییر و معادل، تقویت و جانشین، حل شدن الکترولیت،  $\text{CO}_2$  و  $\text{NH}_3$  در آب، تشکیل استالاکتید

و استالاکتید، تبدیل  $\text{SO}_2$  به  $\text{SO}_3$ ، تجزیه  $\text{NH}_3$ ، شارژ باتری اتومبیل، ارزش دادن آب تبلور و



\* هرگاه در واکنش در عامل نامساعد باشد، چنین واکنشی انجام نپذیرد (ΔH > و ΔS <)

چگونه؟ فرایند ارزش دادن آب تبلور در واکنش (نوعی) با افزایش در نظر آید



کربان (II) کلرید آب                      کربان (II) کلرید آب

چگونه؟ هر فرایند برکت پذیر تقابلی است و در واکنش تقابلی حتماً برکت پذیر است

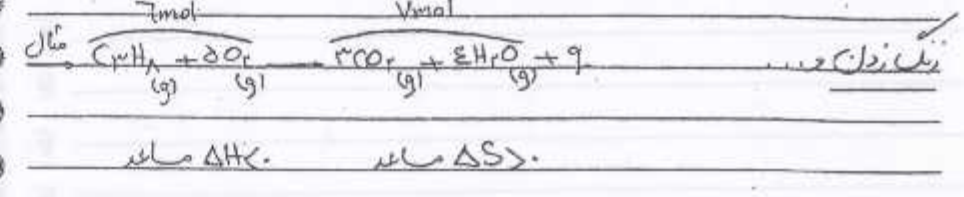
واکنش برکت ناپذیر با واکنش برکت پذیر در فرایند آبرده یعنی توانند مواد اولیه را تولید کنند

۱- حتماً شماره هستند ۳- در هر عامل استالاکتید و آنتروپی عامل مساعد است (ΔH > و ΔS >)

۲- و بی نظمی هر دو طرف هم هستند

\* ۱- مثال سوختن هیدروکربن، آنتروپی کم، خفتم شدن غذا، سخت شدن ایمان، سخت شدن

سختی تخم مرغ و چسب غذا، واکنش فلزات قلیایی با آب، خفتم شدن اسیدریاز، واکنش متیل با  $\text{HCl}$



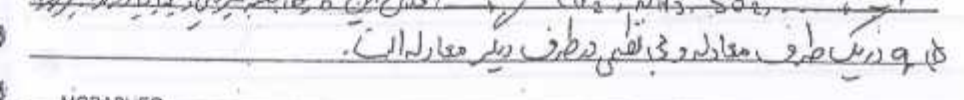
واکنش برکت ناپذیره

aA < bB < cC < dD < eE < fF < gG < hH < iI < jJ < kK < lL < mM < nN < oO < pP < qQ < rR < sS < tT < uU < vV < wW < xX < yY < zZ <

واکنش برکت ناپذیره (واکنش برکت پذیر در فرایند آبرده) می تواند مواد اولیه را تولید کنند

۲- در هر عامل استالاکتید و آنتروپی کم، و بی نظمی نامساعد است. (ΔH > و ΔS <)

\* هرگاه بی نظمی در فرایند آبرده باشد، می تواند مواد اولیه را تولید کند



Subject:

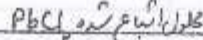
-۲۳-

Year: Month: Date:

NOTE BOOK

بر پیدایش خاصیت رازدالتی رنگ از یونهای تعادل دارد

(دخیل)

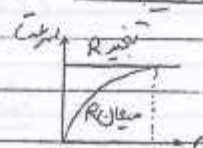


مثال ۱



مثال ۲ شکل زیر به مقصدی در متن درسی طرح شده و ما در؟

یک تعادل فیزیکی (ظاهری) برایشان می رود



- ۱. در کدام شکل سرعت تغییر بیشتر است؟ (۲)
- ۲. در کدام شکل تعادل برقرار است؟ (۳)
- ۳. در کدام شکل فشار بخار ثابت است؟ (۳)

۴. آیا ثابت مادن و آرایش یون معنی تفاوت، سرعت تغییر و معنی است؟ ضمن تعادل همیشه حالت پویا دیناسیک دارد

۵. آیا برای برقراری تعادل وجود درپوش الزامی است؟ چرا؟ بله - زیرا تعادل در جای بسته برقراری شود

۶. کدام خاصه راه عنوان ماکرو سکوی مشاهده می کنید؟ حجم آب

نام	خواص ماکرو سکوی	خواص میکرو سکوی	آیا در لحظه تعادل:
تغییر از تعادل	پویا	پویا	تغییر در مقدار ماکرون یا میکرو سکوی
هوا از تعادل	ثابت	پویا	خطه تعادل ماکرون سکوی که در ظاهر زمان تغییر نمی کند

مانند در ماکرون سکوی که مایع می کشند، برابری

Subject:

Year: Month: Date:

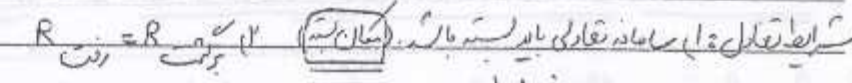
NOTE BOOK

پس تعادل از لحاظ کمیت و کیفیت در حالت پویا برقرار

\* چرا که در دوره جاری تعادلی نیست برکت پذیر درجه آزادی تعادلی مثال

تغییر تعادلی مثال

برکت داشتن انجام داد تعادلی است برکت پذیر در ظرف بسته تغییر تعادلی



۱. این تعادل را از ساده تعادلی باید بسته باشد (مثال بسته)  $R_{\text{تغییر}} = R_{\text{برکت}}$

۲. غلظت مولد اولیه و مازاده (ثابت) باشد ۴ نسبت غلظت مازاده و مولد اولیه (ثابت) باشد

۳. با محیط بیرونی جدا کرده ماده در آن است

۴. خواص ماکرو سکوی (ظاهری) ثابت ماند

\* خواص ماکرو سکوی (ظاهری) در دما، فشار، رنگ، حجم، اندازه و مقدار

\* خواص میکرو سکوی (مولکولی) در دما، فشار، رنگ، حجم، اندازه و مقدار

\* خواص میکرو سکوی (مولکولی) در دما، فشار، رنگ، حجم، اندازه و مقدار

\* تعادل حالت سکون، یا تا اندازه بلکه همیشه حالت پویا (دینامیک) دارد

مثال ۱: یونهای تعادل رنگی در دما و تعادل اینها سکون نیست

\* مثال ۱: وزن لوله بسته شده = ۱۰۰g

وزن لوله پریم شده = ۱۰۰g

پس بر وزن همی می شود اما همی تغییر نمی کند

NaCl

علاقت زمان در تدریج و سرعت مصرف  $SO_2$  کاهش و سرعت تولید  $SO_3$  افزایش  
 و سرعت مصرف  $O_2$  کاهش و سرعت تولید  $O_2$  افزایش  
 و سرعت تولید  $SO_3$  کاهش و سرعت مصرف  $SO_2$  افزایش

علاقت زمان در تدریج و مواد اولیه کاهش و سرعت مصرف آنها کاهش و سرعت تولید آنها افزایش می یابد

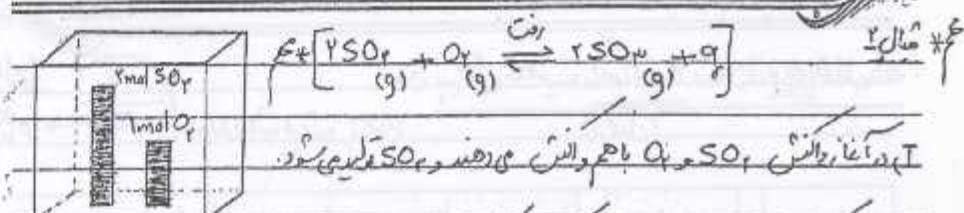
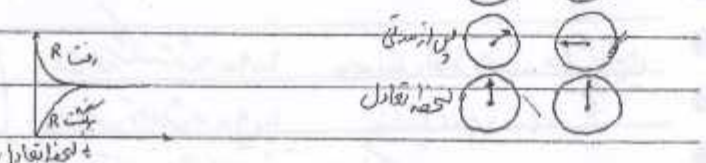
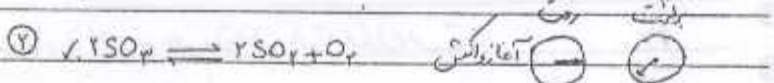
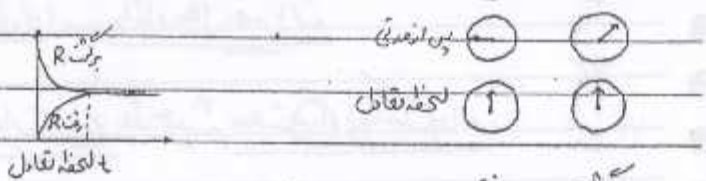
علاقت زمان در تدریج و مواد اولیه کاهش و سرعت مصرف آنها کاهش و سرعت تولید آنها افزایش می یابد

در این معادله  $R$  تولید  $SO_3$  و مصرف  $SO_2$  و  $R$  مصرف  $O_2$  و مصرف  $SO_2$  و  $R$  مصرف  $SO_2$  و  $R$  مصرف  $SO_2$

مثال ۳ با توجه به شکل زیر که شامل دو محلول  $SO_3$  است، فرض کنید واکنش (معادله واکنش) در صورت



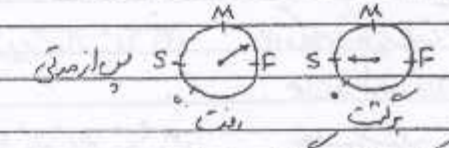
تدریجاً سرد شود و در نتیجه سرعت واکنش کاهش یابد



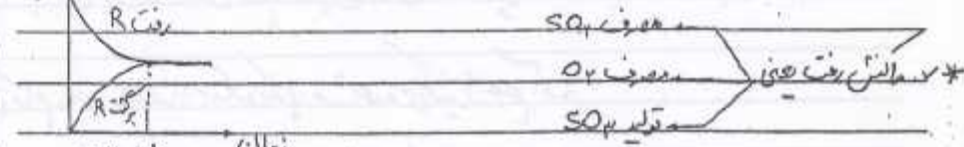
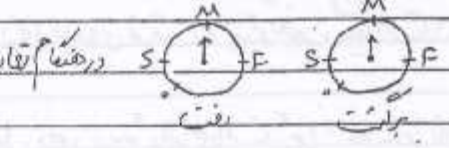
پس فقط واکنش رفت انجام می شود و واکنش برگشت سرعت ندارد



II) تدریجاً که غلظت  $SO_3$  زیاد می شود، واکنش برگشت هم انجام می شود



III) در هنگام تعادل سرعت واکنش رفت و برگشت برابرند



\* واکنش رفت یعنی  $SO_2$  مصرف و  $SO_3$  تولید

\* واکنش برگشت یعنی  $O_2$  تولید و  $SO_3$  مصرف



سوال ۴: مادّه چه شکل زیر با هم سرعت نسبی، چه برادری تعادل را وضع کنید.

بلای تعادل برقرار شده است، زیاد شکل دی، و تعادل در جهت مانده اند.

	۱. A	۲. B	۳. A	۴. B	۵. A	۶. B
A	○ ○ ○ ○	● ● ● ●	○ ○ ○ ○	● ● ● ●	○ ○ ○ ○	● ● ● ●
B	○ ○ ○ ○	● ● ● ●	○ ○ ○ ○	● ● ● ●	○ ○ ○ ○	● ● ● ●
	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)

تغییراتی از شرایط تعادل ثابت ماندن غلظت مواد اولیه و کفایت در هنگام تعادل است.

ماده اولی که تولید می شود [همیشه بر یکا واکنش در حال تعادل تغییر نمی کند] در جهت جایابی شود.

که اثر تغییر کمیل شده در تعادل (تغییر) نماید.

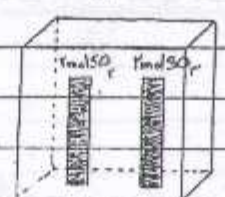
تغییر در تعادل را با جایابی در شرایط تغییر کمیل شده را با [اصول (تغییر) مقدار معین] می توانیم بررسی کنیم.

«حالت در موارد خاص» به مثل تجربه شد که اول (کامیو کربان) چون فقط یک گاز داریم (CO) و آن است که در تغییر دهم در حالت اثر هم در طرف دوم پس اثر تغییر کمیل شده حس می شود تا به حالت K ثابت می ماند (با افت و تاج می باشد).

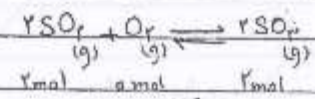
اگر با افزایش دما و غیره واکنش افزایش می یابد (چه در جهت چه در جهت دیگر) پس در جهت دیگر دما بر تعادل اثر می گذارد.

II با افزایش دما - تعادل در جهت مصرف (رما) (رما) جایابی شود.

III با کاهش دما - تعادل در جهت تولید (رما) (رما) جایابی شود.



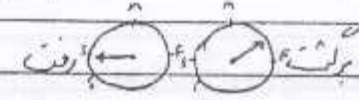
سوال ۴: مادّه چه شکل زیر با هم سرعت نسبی، چه برادری تعادل را وضع کنید.



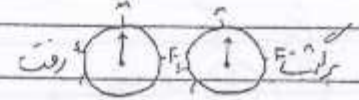
I چون در آغاز واکنش  $O_2$  وجود ندارد پس در جهت واکنش رفت و صرفاً در جهت برگشت ایام می شود.



II با گذشت زمان غلظت  $O_2$  بیشتر می شود و واکنش رفت هم انجام می شود.

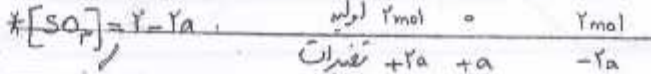
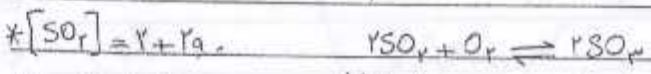


III لحظه تعادل در جهت رفت و برگشت برابری شود.



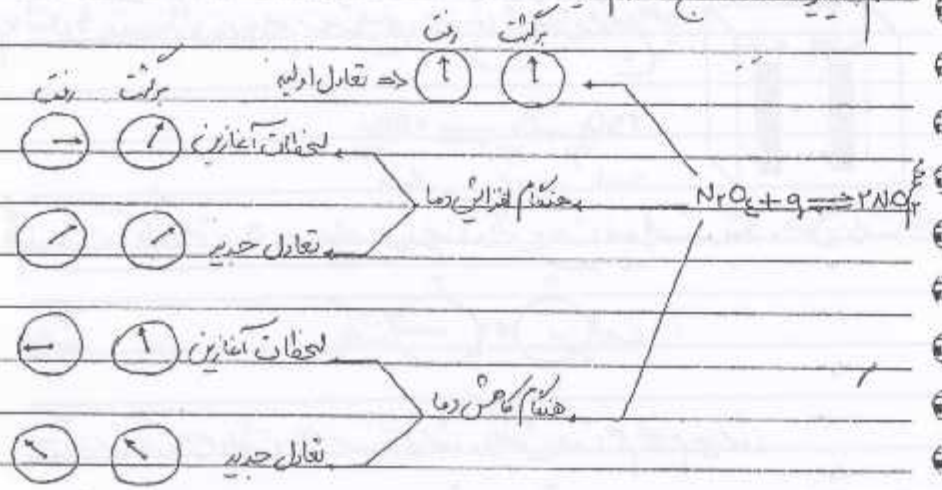
م در لحظه تعادل  $[SO_2] > 2 \text{ mol}$  و  $[SO_3] < 2 \text{ mol}$

اگر در شکل بالا در لحظه تعادل غلظت  $O_2$  برابر با  $a$  مول باشد غلظت  $SO_2$  و  $SO_3$  چقدر است؟

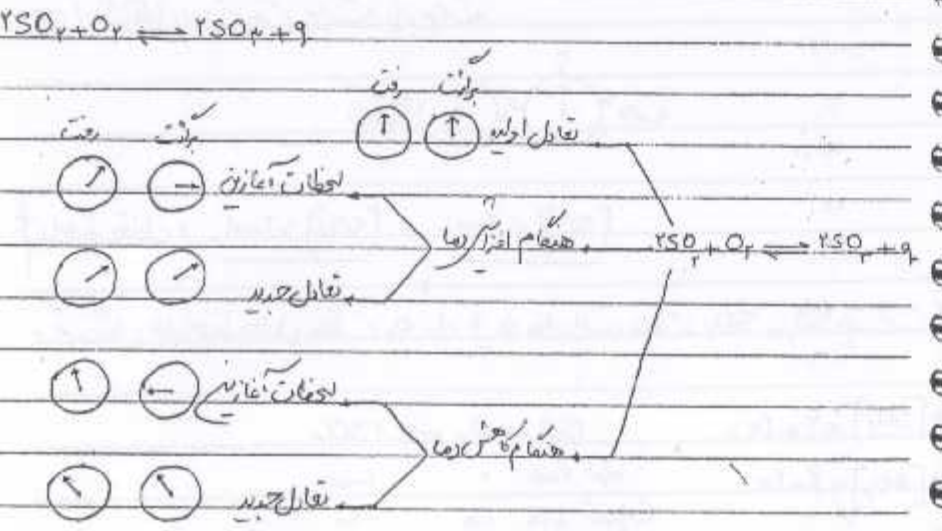


	$2 \text{ mol}$ اولیه	$0$	$2 \text{ mol}$
تغییرات	$+2a$	$+a$	$-2a$
تعادل	$2+2a$	$a$	$2-2a$

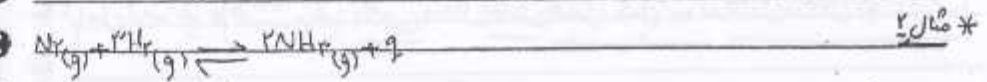
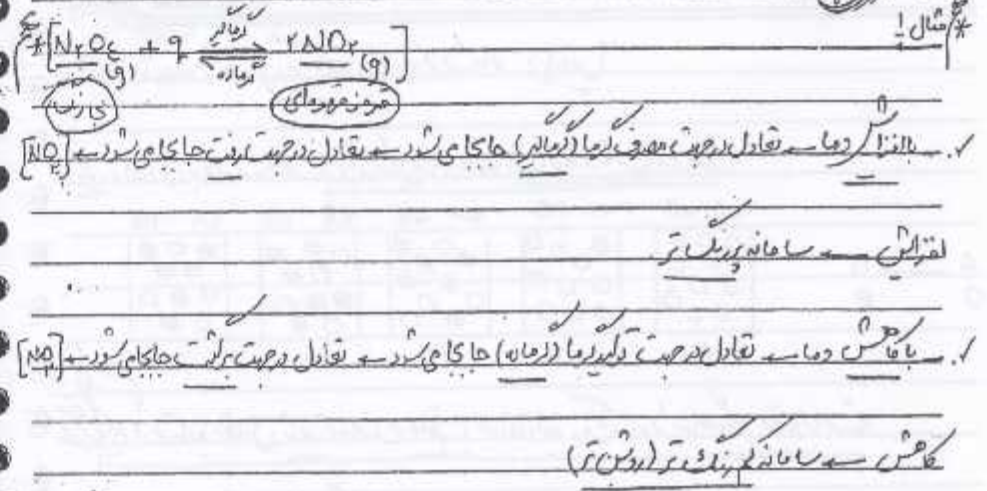
\* مثال: با تغییر دما سرعت واکنش در این سیستم کم می‌شود



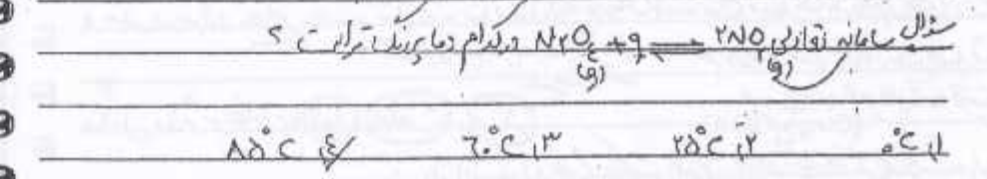
در این سیستم با افزایش دما، واکنش در جهت واکنش برگشتی پیش می‌رود.



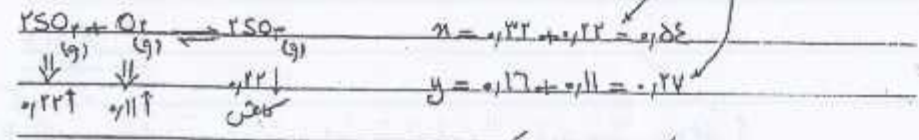
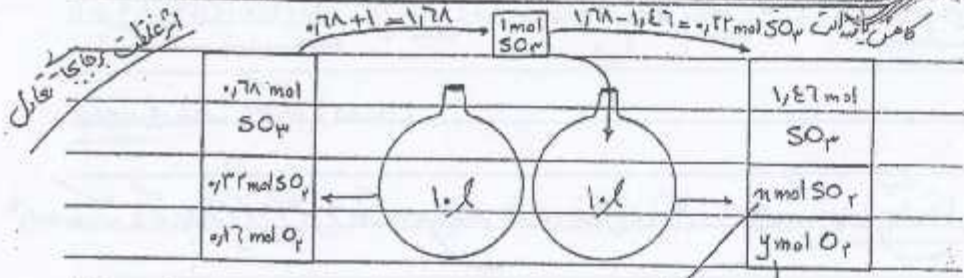
\* مثال:



با افزایش دما، تعادل در جهت واکنش برگشتی پیش می‌رود.   
 با کاهش دما، تعادل در جهت واکنش رو به جلو پیش می‌رود.



جهت پیشرفت واکنش در این سیستم با تغییر دما چگونه خواهد بود؟



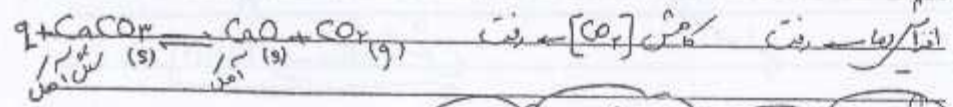
مثال ۱) غلظت کدام یک از گازها در این سیستم تغییر می کند؟  $SO_3$  - انتظار داریم  $1.78 \text{ mol}$  باشد

مقدار آن از آن صاف شده و  $1.46 \text{ mol}$  مانده است.

۲) مقدار کل کلام در آن (ها) افزایش یافته است؟

۳) افزایش  $SO_3$  سامانه تعادلی را در چه جهتی جابجا کرده است؟ در جهت هدف  $SO_3$  و برگشت

\* مثال سامانه تعادلی زیر را در نظر بگیرید. یک از تغییرات زیر آن را در چه جهتی جابجا کند؟



مثال ۲) در سامانه تعادلی مواد جامد با مایع خالص وجود دارند. تغییرات زیر را در جهت تعادل آنها

\* I. افزایش غلظت مواد اولیه یا کاهش غلظت فرآورده  $\rightarrow$  سامانه تعادلی را در جهت رفت (راست) جابجا می کند

\* II. کاهش غلظت مواد اولیه یا افزایش غلظت فرآورده  $\rightarrow$  سامانه تعادلی را به سمت برگشت (چپ) جابجا می کند

۲) اثر غلظت بر تعادل

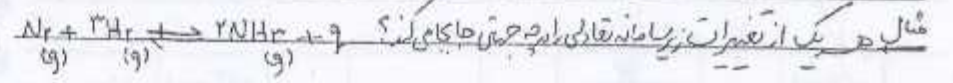
\* III. افزایش غلظت یکی از اجزای سامانه تعادلی (چه مواد اولیه چه فرآورده)  $\rightarrow$  سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت را افزایش می دهد.

\* IV. کاهش غلظت یکی از اجزای سامانه تعادلی (چه مواد اولیه چه فرآورده)  $\rightarrow$  سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت را کاهش می دهد.

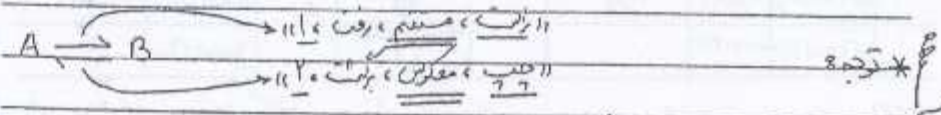
سازگار \*  $D^5$  \* رفت و برگشت و غلظت کاهش  $\rightarrow$  سرعت کاهش (رفت و برگشت)

به جهت جابجایی در جهت برگشت

غلظت افزایش  $\rightarrow$  سرعت افزایش (رفت و برگشت)



افزایش  $[N_2]$  - جهت  
 کاهش  $[H_2]$  - برگشت  
 افزایش  $[NH_3]$  - برگشت



\* توجه

\* مثال شکل زیر را در نظر بگیرید. در تک درسی مطرح شده اند؟

اثر غلظت بر جابجایی تعادل

غلظت تمام فوندرهای افزاینده را باید

افزاینده خنثی را سبب کاهش حجم می شود

تعداد مولی حجم کمتر باشد

۳) افزودن آب به محلول

غلظت تمام فوندرهای مستقل کاهش

کاهش فوندر سبب افزایش حجم می شود

تعداد مولی حجم بیشتر باشد

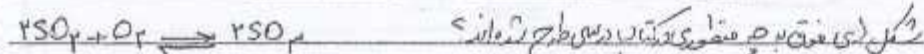
مثال ۱: مقدار محازری زیر را از طرف یک فنری به طرف ۲ فنری مستقل می کنیم. در این صورت مقدار مولی

غلظت مولی در حال تعادل چه تغییری می کند؟



بیمت برکت → تعادل به سمت مول کمتر میسر → فشار کاهش → کاهش کاهش

غلظت	مثال
۰.۷۸ mol SO <sub>2</sub>	۰.۸۳ mol SO <sub>2</sub>
۰.۲۲ mol SO <sub>2</sub>	۱۰ L
۰.۱۶ mol O <sub>2</sub>	۱ L



مثال ۲: در این فرآیند چه تغییری در تعادل رخ می دهد؟

افزودن آب به تعادل رخ می دهد

تأثیر بر جایابی تعادل: مواد جامد و مایع خالص ثابت است و از تقسیم حجمی

برجیم می برد است می آید (دفعه ۱)

۰.۵ × ۱۰<sup>-۲</sup> × ۱۰<sup>-۲</sup> و از چه اندازه عرض مقدار ماده جامد به جایابی تعادل می آید است

الای ابر

مثال ۲: یک از تغییرات زیر را به نظر خودی داشته و راجه جهتی جایابی کند؟



۱. افزایش مقدار KF → K<sup>+</sup> + F<sup>-</sup> → افزایش → تعادل به سمت برکت

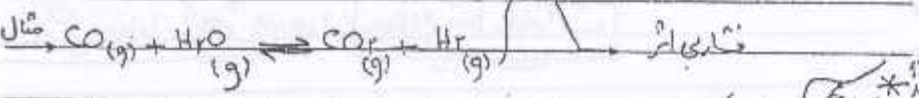
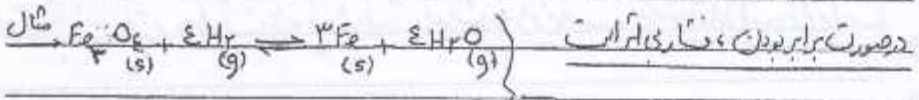
PH افزایش → [H<sup>+</sup>] کاهش

۲. افزایش مقدار HCl → H<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> → افزایش → تعادل به سمت برکت → PH افزایش

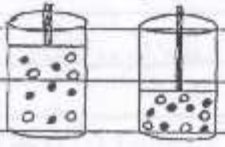
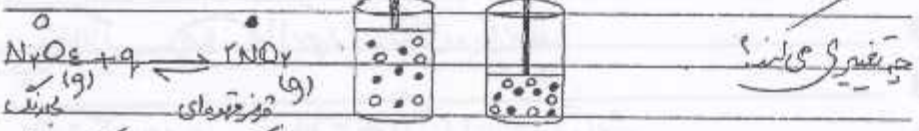
۳. افزایش CaCl<sub>2</sub> → Ca<sup>2+</sup> + ۲Cl<sup>-</sup> → Ca<sup>2+</sup> با F<sup>-</sup> به صورت CaF<sub>2</sub> رسوب می کند → تعادل به سمت

رفت → [H<sup>+</sup>] افزایش → PH کاهش

تخلیه و فشارهای متقابل در تعادل که تعداد مول گازها در طرف راست با هم برابر باشد



مثال \* ۱۸  
 در صورتی که در تعادل مقدار گازها در هر دو طرف برابر باشد و در هر دو طرف تعداد مول گازها برابر باشد



ابتداء دلیل عمل را کم رسانند چقدر می شود

پس از تغییر در تعادل چه می شود؟  
 در حالت تعادل تمام گونه ها افزایش یافته است

پس از تغییر در تعادل چه می شود؟  
 در حالت تعادل تمام گونه ها افزایش یافته است

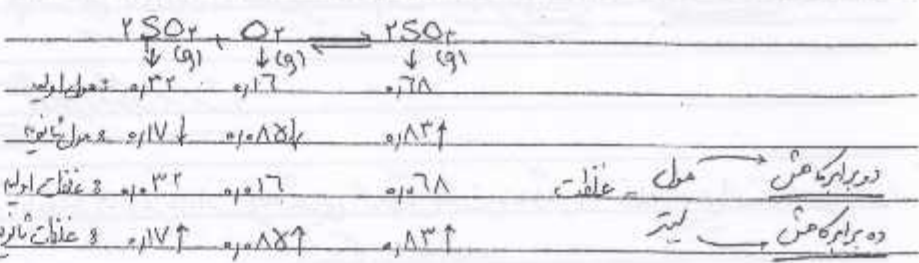
پس از تغییر در تعادل چه می شود؟  
 در حالت تعادل تمام گونه ها افزایش یافته است

پس از تغییر در تعادل چه می شود؟  
 در حالت تعادل تمام گونه ها افزایش یافته است

پس از تغییر در تعادل چه می شود؟  
 در حالت تعادل تمام گونه ها افزایش یافته است

پس از تغییر در تعادل چه می شود؟  
 در حالت تعادل تمام گونه ها افزایش یافته است

$$x = 0.22 - 0.18 = 0.04 \text{ mol SO}_2 \quad y = 0.17 - 0.08 = 0.09 \text{ mol O}_2$$



در برابر کاهش مولکول غلظت  
 در برابر کاهش لیتر

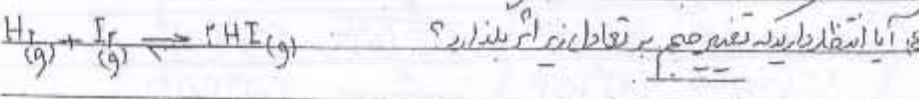
در صورتی که در هر دو طرف تعداد مول گازها برابر باشد

سوال ۱: پس از تغییر در تعادل چه می شود؟  
 در حالت تعادل تمام گونه ها افزایش یافته است

تعداد مول SO<sub>2</sub> افزایش و SO<sub>3</sub> کاهش یافته است

۲. برای افزایش فشار تعادل چه می شود؟  
 در حالت تعادل تمام گونه ها افزایش یافته است

\* ۳. آیا ثابت تعادل در حالت داده شده یکسان است؟  
 در حالت تعادل تمام گونه ها افزایش یافته است



خبر زیر تعداد مول گازها در طرف معادله با هم برابرند

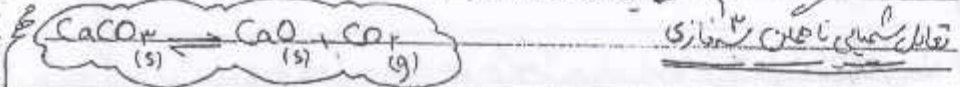
\* تمام چرخه‌های برگشتی برای حاصل کردن بیش واکسن تقادلی می‌تواند که در خارج کردن یک از آن‌ها استفاده از سامانی تقادلی

\* چرخه‌های برای برقراری تقادلی بالا لازم است؟ در نظر (۸۰۰°C) و (۹۰ mmHg) در ظرف

\* تقادلی برقراری شود

۱۵) آیا تقادلی بالا فریب‌گر است یا شیمیایی؟ و چنان است یا ناچسب؟ تقادلی شیمیایی است و ناچسب است.

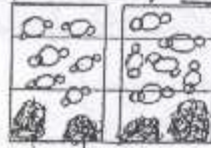
یک عدد کار و دو فاز جامد



۱۶) رابطه دگم در این (ها) در جایابی تقادلی مؤثر است؟ فقط CO<sub>2</sub> زیرا CaCO<sub>3</sub> و CaO جامدند

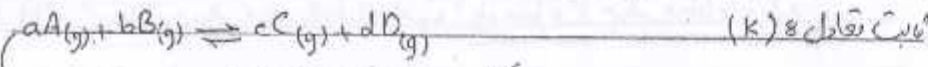
پس افتادن یک خاصیت مقدار آنها در جایابی تقادلی می‌باشد است (اصولاً در برقراری تقادلی وجود یک خصوصیات

مثال ۱) با توجه به شکل زیر مابین CaO و CaCO<sub>3</sub> در دو شکل متفاوت (اما تارمانه) (دو)



ناب است چنانچه (فاز) تقادلی ثابت است (در ۱) و (۲)

CaCO<sub>3</sub>      CaO



$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

ناب است شیمیایی K      ناب است برگشتی K

این کارها در بر تقادلی و کارها که با خاصیت این فعال سازی واکسن رفت و برگشت (به یک اندازه) سبب افتادن

سخت واکسن رفت و برگشت (به یک نسبت) می‌شود بنابراین سبب می‌شود تقادلی برقرار شود

در تقادلی برقرار شدن به تقادلی بر خاصیت می‌دهد اما به جایابی تقادلی می‌باشد است

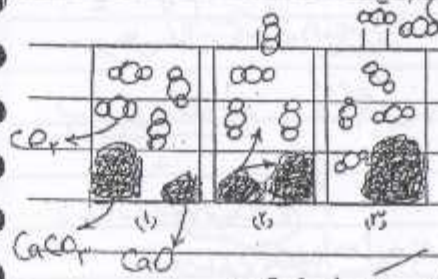
مثال آب + استر  $\xrightarrow{H_2SO_4}$  الکل + اسید آلی

۱۷) در تقادلی کاتالیزور (۴) در تقادلی می‌کند تا تقادلی برقرار شود

در تقادلی کاتالیزور H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> فقط (دقیقه) طول می‌کشد تا تقادلی برقرار شود

در هر دو حالت بیست واکسن یکسان است (K = ۴)

تقریباً به وجه به شکل (۱) زیر به شرایط داده شده پاسخ دهید



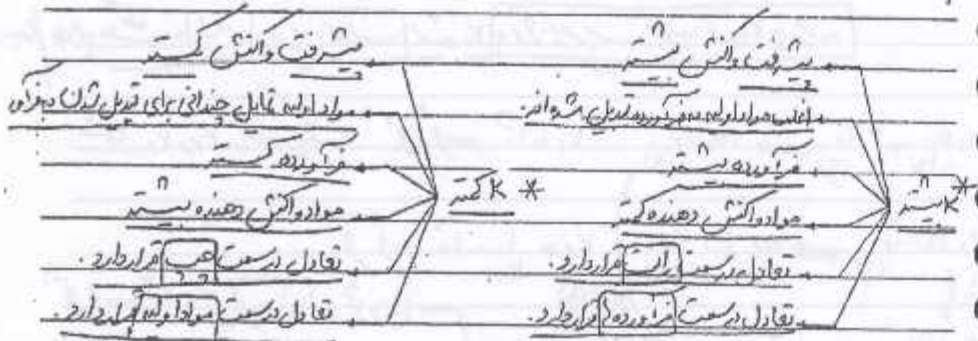
۱) در کدام شکل تقادلی برقرار شده است؟ چرا؟

۲) در هر دو حالت بیست واکسن است

۳) در کدام شکل تقادلی در حال جایابی است؟ به نسبت تولید یک خاصیت است؟ (۱)

۴) در کدام شکل واکسن حاصل شده است؟ چرا؟ آیا برای این اجزا سامانی تقادلی کاملاً هدف رنده به انجام می‌دهد

محکمہ کوشش (دھندہ) \* بیسرفٹ واکنش است



4) جب کسی ایسا ایصال K درست واکنش وجود ندارد، تو K کی قیمت 0 ہوتی ہے۔

بیسرفٹ واکنش میں K کی قیمت دھندہ سرعت سے زیادہ ہوتی ہے، بلکہ بعض بیسرفٹ واکنشوں میں K کی قیمت دھندہ سرعت سے کم ہوتی ہے۔

5) واکنشوں میں K کی قیمت دھندہ سرعت سے زیادہ ہوتی ہے، بلکہ بعض بیسرفٹ واکنشوں میں K کی قیمت دھندہ سرعت سے کم ہوتی ہے۔

6) غلطی سے لکھی گئی ہے۔

7) غلطی سے لکھی گئی ہے۔

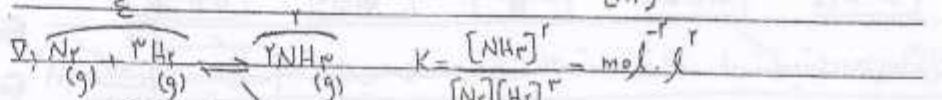
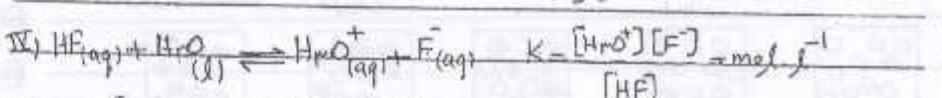
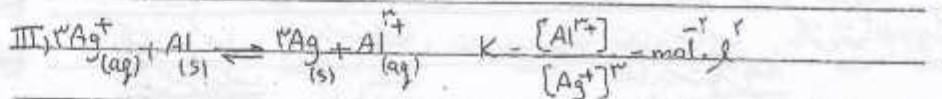
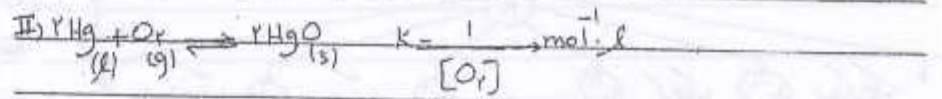
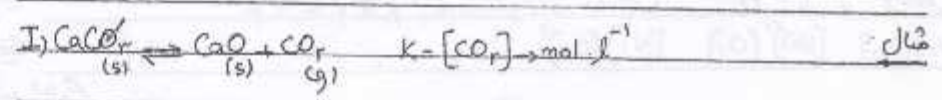
8) غلطی سے لکھی گئی ہے۔

9) غلطی سے لکھی گئی ہے۔

1) دراصل ثابت تعادل فقط (g) و (aq) کے لیے ہی درست ہے۔ (s) اور (l) کے لیے نہیں۔

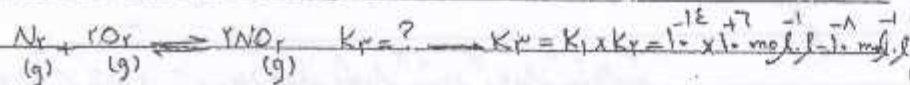
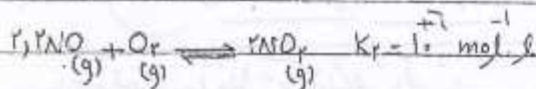
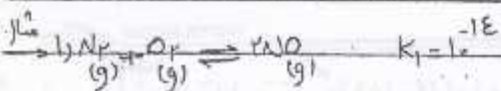
2) ثابت تعادل کے لیے دھندہ سرعت سے زیادہ ہوتی ہے۔

3) ثابت تعادل کے لیے دھندہ سرعت سے کم ہوتی ہے۔

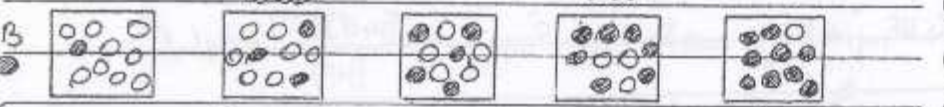
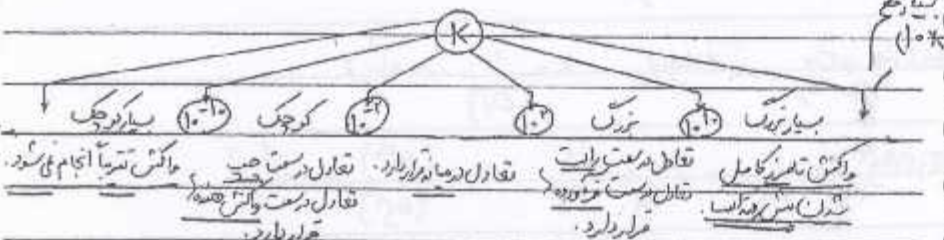


$\Delta n = 2 - 4 = -2 \rightarrow K = \text{mol.l}^{-2}$

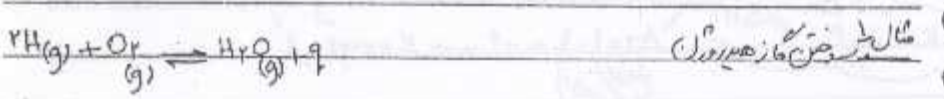
غلطی سے لکھی گئی ہے۔



$$\frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]^2} = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]^2} \times \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{NO}]^2} = K_1 \times K_2 = K_3$$



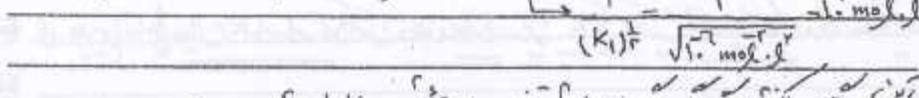
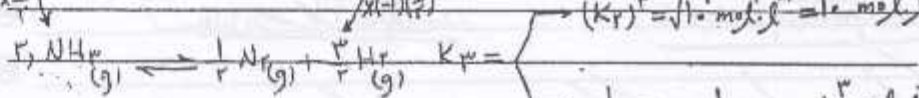
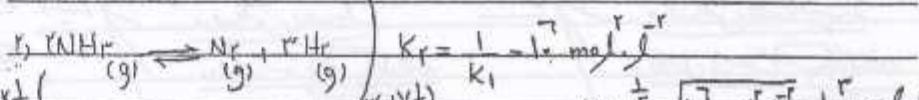
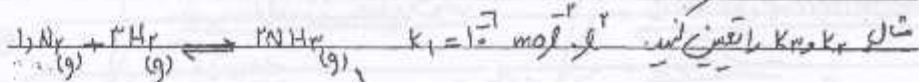
مثال:  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl}$  در دماهای مختلف



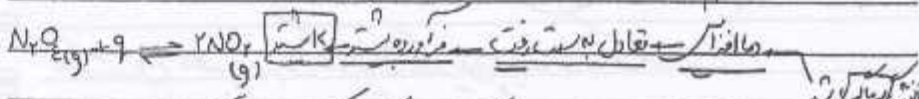
$$K = 2.9 \times 10^{-11} \text{ mol/l}$$

میدان \* در حقیقت معادله (معادله) معکوس می‌شود.  $K$  نیز معکوس می‌شود.

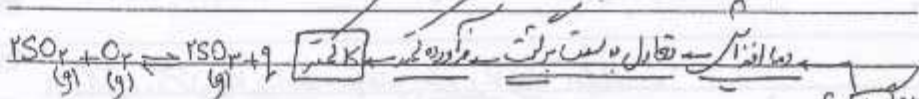
میدان \* در حقیقت معادله ای در جهت عکس  $K$  به توان ضرب ضرب شده می‌رسد.



عین حقیقت و واکنش در حالتی که معادله بارها تغییر می‌کند ثابت  $K$  دارد؟



مثال \* واکنش معکوس در حالتی که تعادل در سمت راست قرار دارد معادله معکوس می‌شود  $K$  معکوس می‌شود.



مثال \* واکنش معکوس در حالتی که تعادل در سمت چپ قرار دارد معادله معکوس می‌شود  $K$  معکوس می‌شود.

میدان \* در حقیقت معادله معادله واحد در سمت راست  $K$  معادله جدید حاصل می‌گردد  $K$  توان می‌گیرد.



مشکل تموریاتیک در دما سے بیشتر وقت و کم

از نظر سینتی کنترل می شود و سرعت کم

از نظر ترمودینامیک کنترل می شود و بیشتر وقت و کم

از نظر سینتی شرایط ماعدلات سے سرعت زیاد

از نظر ترمودینامیک شرایط ماعدلات سے بیشتر وقت و کم زیاد

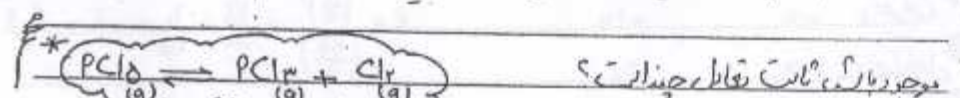
مثال ۳ mol اکسیژن با دو یک طرف سه سمتی یک تریمری در ۱۰۰ درجه سانتیگراد در حجم متقابل غلظت  $N_2$  برابر با



اولی:	۲	۱	۳	
تغییرات:	-۲x	+x	+۳x	
حجم متقابل:	۲-۲x	x	۳x	
	۲	۱	۳	

$$K = \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2} = \frac{(1)(3)^3}{(2)^2} = \frac{27 \times 10^{-4}}{4} = 6.75 \times 10^{-4}$$

مثال ۸ mol  $PCl_5$  با دو یک طرف ۵ لیتری در ۱۰۰ درجه سانتیگراد در حجم متقابل ۲ mol از آن در تعادل



اولی:	۸	۰	۰	
تغییرات:	-x	+x	+x	
حجم متقابل:	۸-x	x	x	
	۸	۱	۱	

$$K = \frac{(x)(x)}{(8-x)} = 0.37$$

واکنش  $Op + Hr$  در دما از کامل شدن پیش می رود

چون  $K$  بسیار بزرگ است و بیشتر وقت و واکنش خیلی بیشتر است

از نظر ترمودینامیک شرایط ماعدلات

\* سال را بماند انجام نمی شود و چون انرژی فعال سازی زیادی دارد

\* سرعت واکنش آن قدر آهسته است که فقط در تعادل برقرار می شود

\* در دمای  $25^\circ C$  از نظر سینتی کنترل می شود

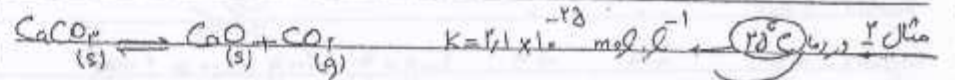
\* شیمی را مثال می دیند و واکنش  $Op + Hr$  در  $25^\circ C$  از نظر:

سینتی کنترل می شود و بیشتر وقت کم است

از نظر ترمودینامیک شرایط ماعدلات  $K$  بیشتر است

\* نکته: در دما برابر واکنش بالا

۱. تعداد کم شود  
 ۲. سرعت واکنش کم شود  
 ۳. واکنش پذیری کم شود



\* چون  $K$  بسیار کوچک است در دما  $25^\circ C$  واکنش تقریباً انجام نمی شود و عبارت دیگر در دمای متعادل

کنیت می بیند

\* وقت  $10^8$  مشکل سینتی دارد و سرعت کم

مثال ۴: ۴ mol گاز CO بر اصل بخار آب در یک ظرف ۱ لیتری قرار داده اند. چه مقدار در تعادل با آب قرار می‌گیرد؟

برای ۴ بار ۴ بار (ثابت تعادل)، غلظت CO در تعادل چقدر خواهد بود؟

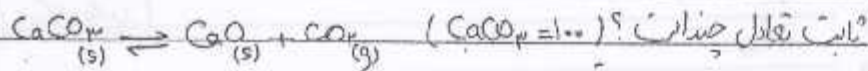


مواد اولیه:	۱ mol	۱ mol	۰	۰
تغییرات:	-x	-x	+x	+x
در تعادل:	1-x	1-x	x	x

$$K = \frac{(x)(x)}{(1-x)(1-x)} \Rightarrow K = \frac{x^2}{(1-x)^2} \Rightarrow \sqrt{K} = \frac{x}{1-x} \Rightarrow \sqrt{4} = \frac{x}{1-x} \Rightarrow 2 = \frac{x}{1-x} \Rightarrow 2(1-x) = x \Rightarrow 2 - 2x = x \Rightarrow 2 = 3x \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$[CO] = [H_2] = x = \frac{2}{3} \quad [CO_2] = [H_2O] = 1-x = \frac{1}{3}$$

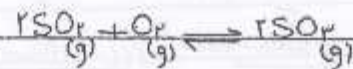
مثال ۵: ۴ mol گاز N<sub>2</sub> و ۵ mol گاز O<sub>2</sub> در یک ظرف ۱ لیتری قرار داده اند. چه مقدار از آن‌ها در تعادل با آب قرار می‌گیرد؟



مواد اولیه:	۵ mol	۰	۰
تغییرات:	-x	+x	+x
در تعادل:	۵-x	x	x

$K = [CO_2] = \frac{x}{1-x} = 0.2 \text{ mol l}^{-1}$

مثال ۶: در تعادل ۴ mol از مولکول موجود با ۲ mol گاز برابری ۲ بار در این صورت

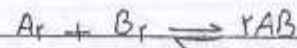


در ظرف چقدر خواهد بود؟

$$K = \frac{(2x)^2}{(2-x)^2 (1-x)} \Rightarrow \sqrt{K} = \frac{2x}{(2-x)\sqrt{1-x}} \Rightarrow \sqrt{4} = \frac{2x}{(2-x)\sqrt{1-x}} \Rightarrow 2 = \frac{2x}{(2-x)\sqrt{1-x}} \Rightarrow 1 = \frac{x}{(2-x)\sqrt{1-x}}$$

مثال ۷: ۱۰۰ mol گاز Ar و ۱۰۰ mol گاز Br<sub>۲</sub> در یک ظرف ۱ لیتری در تعادل قرار می‌گیرد. چه مقدار از آن‌ها در تعادل با آب قرار می‌گیرد؟

در تعادل ۱۰۰ mol گاز AB در ظرف موجود باشد، ثابت تعادل چقدر است؟



$$\Delta n = 2 - (1+1) = 0$$

مواد اولیه:	۱۰۰	۱۰۰	۰
تغییرات:	-x	-x	+2x
در تعادل:	۱۰۰-x	۱۰۰-x	2x

$K = \frac{(2x)^2}{(100-x)(100-x)} = 4 \Rightarrow \frac{2x}{100-x} = 2 \Rightarrow x = 50$

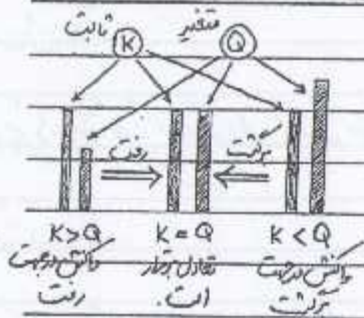
مثال ۸: ۴ mol گاز N<sub>2</sub>O<sub>۴</sub> در یک ظرف ۱ لیتری قرار می‌گیرد. چه مقدار از آن‌ها در تعادل با آب قرار می‌گیرد؟



در ظرف چقدر خواهد بود؟

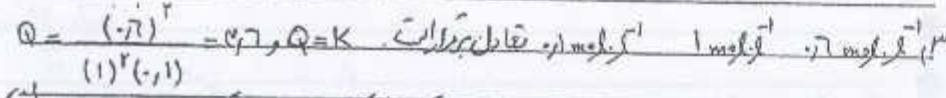
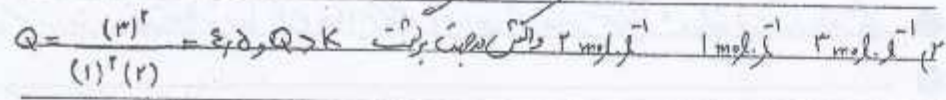
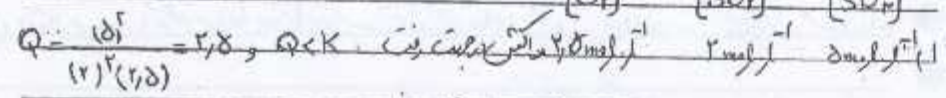
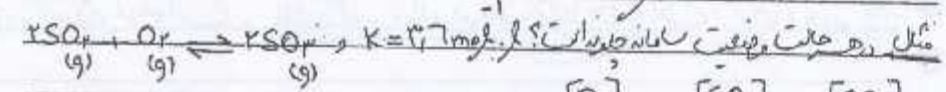
مواد اولیه:	۱ mol	۰
تغییرات:	-x	+2x
در تعادل:	1-x	2x

$K = \frac{(2x)^2}{1-x} = 7 \Rightarrow \frac{4x^2}{1-x} = 7 \Rightarrow 4x^2 = 7(1-x) \Rightarrow 4x^2 + 7x - 7 = 0 \Rightarrow x = 0.8$



K به بیرون رفت و واکنش را نشان می دهد

Q به سمت چپ رفت و واکنش را نشان می دهد

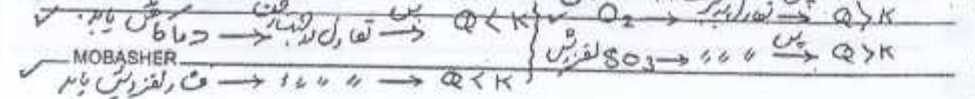
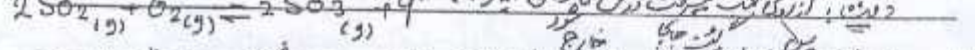


۱) در حالتی که  $Q$  بیشتر از  $K$  باشد، واکنش در جهت برگشت قرار می گیرد و واکنش در جهت چپ قرار می گیرد.

بیشتری روی دهد تا به انجام  $Q$  با  $K$  برابر می شود.

۲) در حالتی که  $Q$  کمتر از  $K$  باشد، واکنش در جهت رفت قرار می گیرد و واکنش در جهت راست قرار می گیرد.

روی می افتد تا به انجام  $Q$  با  $K$  برابر می شود.



یا خارج قسمت واکنش

$Q = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$

و مانند  $K$  نوشته می شود.

و  $K$  را فقط هنگام تعادل می نویسیم و  $Q$  را در هر لحظه

و  $Q$  ممکن است صفر باشد و در آغاز واکنش  $Q = ۰$

و  $Q$  ممکن است بی نهایت باشد و در پایان واکنش کامل  $Q = \infty$

در حالات ویژه ای از  $Q$  است  $Q = ۰$  یا  $\infty$

\*  $K$  یک کمیت ترمودینامیکی است و  $Q$  عدد

بدون  $K$  تابع دما است ولی  $Q$  تابع دما، غلظت، و فشار

در حالت  $Q = K$  تعادل برقرار است  $R_{رفت} = R_{برگشت}$

اگر  $Q > K$   $\rightarrow$  واکنش در جهت برگشت قرار می گیرد و  $R_{برگشت} > R_{رفت}$   
 اگر  $Q < K$   $\rightarrow$  واکنش در جهت رفت قرار می گیرد و  $R_{رفت} > R_{برگشت}$   
 اگر  $Q = K$   $\rightarrow$  در تعادل قرار می گیرد و  $R_{رفت} = R_{برگشت}$

همه معیارها از تعین جهت برگشت واکنش برای رسیدن به تعادل نشان می دهد

ب- تولید آمونیاک - ج - طریقه در دست گرفتن آمونیاک  $NH_3$  افزایش باید.

۱- روش لیو تا اکتان امکان دارد در دانشگاه (بالا) انجام می شود. (۱۵۰ تا ۳۵۰) انتخاب از افزایش

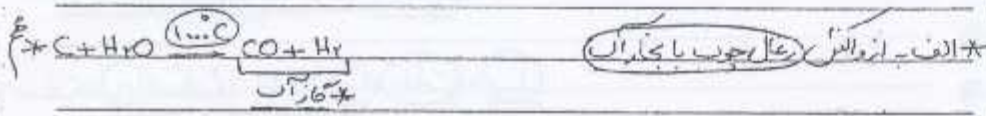
۲- تولید را به نسبت معدل  $N_2$  و  $H_2$  در جهت رفت جایگزینی در دمای  $500^{\circ}C$  \*

۳- هوا با مابعد  $NH_3$  آن را از سامانه خارج می کنند و  $H_2$  و  $H_2O$  را دوباره به چرخه

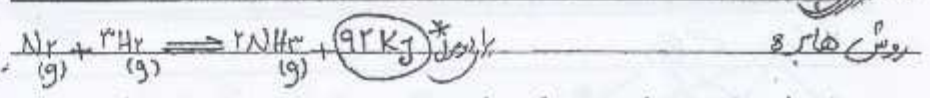
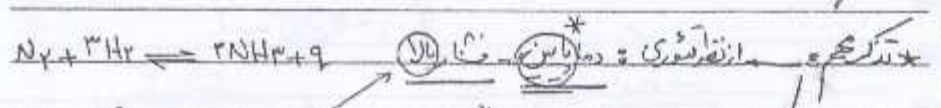
باز می گردانند. (با آب که خارج  $NH_3$  است از سامانه به کامل تولید و تولید تولید می شود)

۴- تولید مورد نیاز در دانشگاه لیو تا اکتان مابعد دست می آید.

۵- تولید مورد نیاز در دانشگاه لیو تا اکتان مابعد دست می آید.

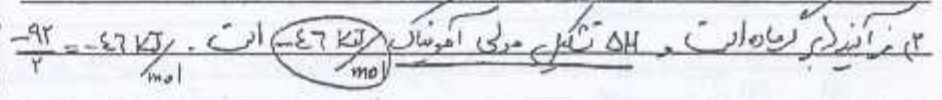


\* ب - از تولید مورد نیاز در دانشگاه لیو تا اکتان مابعد دست می آید.



۱- روش هاس تولید آمونیوم کربنات در دانشگاه لیو تا اکتان مابعد دست می آید.

استفاده می شود.



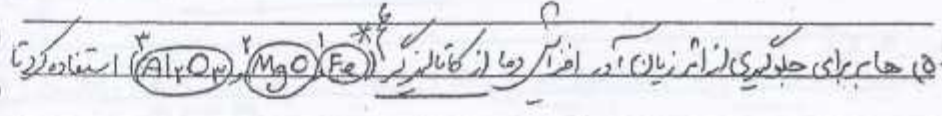
۳- روش هاس تولید آمونیوم کربنات در دانشگاه لیو تا اکتان مابعد دست می آید.

۴- روش هاس تولید آمونیوم کربنات در دانشگاه لیو تا اکتان مابعد دست می آید.

استفاده می شود.

\* الف - از تولید مورد نیاز در دانشگاه لیو تا اکتان مابعد دست می آید.

(مشکل تر مورد نیاز است)



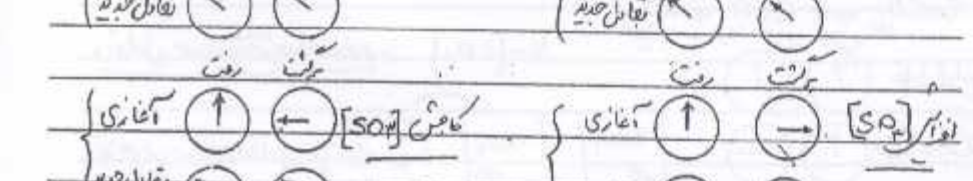
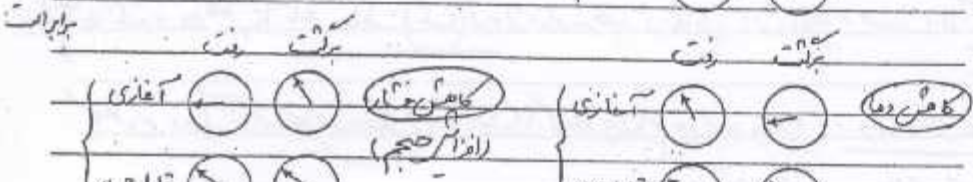
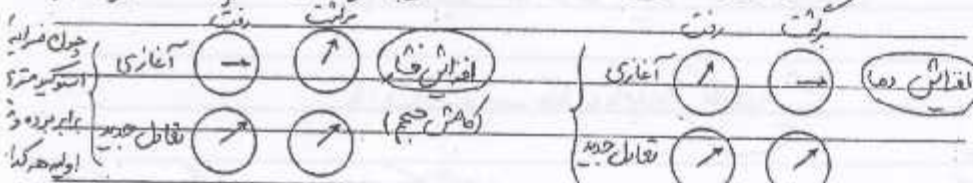
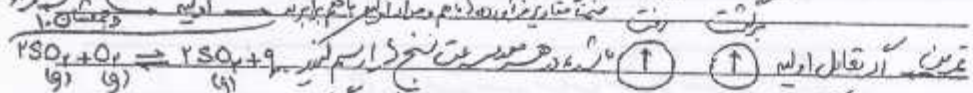
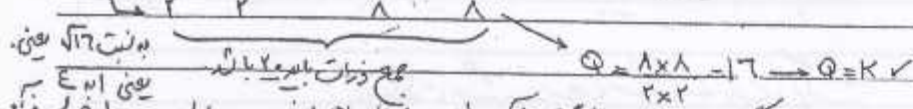
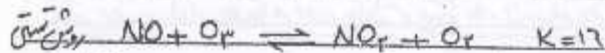
و تولید آمونیوم کربنات در دانشگاه لیو تا اکتان مابعد دست می آید.

\* ج - از تولید مورد نیاز در دانشگاه لیو تا اکتان مابعد دست می آید.

$$17 = \frac{n^2}{(0.5-n)^2} \rightarrow 4 = \frac{n}{0.5-n} \rightarrow 2-4n=n \rightarrow n=0.5 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[NO] = [O_2] = 0.5 - n = 0.5 - 0.5 = 0 \text{ mol.l}^{-1} \times 2 \text{ l} \rightarrow 2 \text{ mol}$$

$$[NO_2] = [O_2] = n = 0.5 \text{ mol.l}^{-1} \times 2 \text{ l} \rightarrow 1 \text{ mol}$$



در بازتاب به جدول زیر، آنرا شبیه کردن:

دما	K	دما	K
۱۰۰ atm	۱۰۰ atm	۱۰۰ atm	۱۰۰ atm
۹۸	۸۲	۵۱	۶۵۰
۸۰	۲۵	۴	۷۵
۱۳	۵	۷۵	۷۵۸

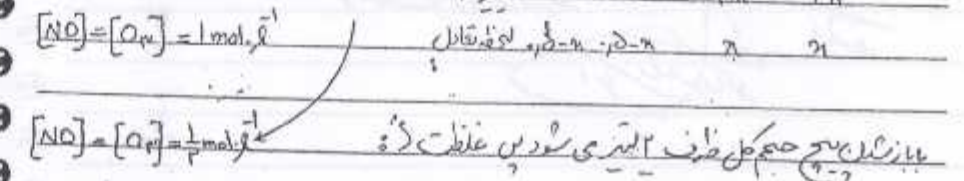
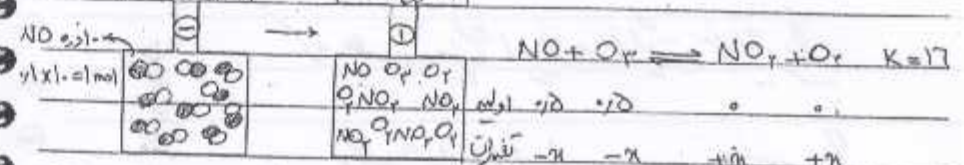
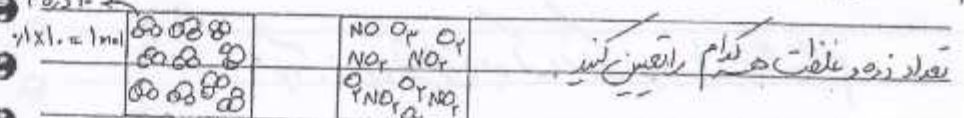
در افزایش دما به سبب جابجایی تعادل به سمت چپت شده

کاهش می یابد

در افزایش دما به سبب جابجایی تعادل به سمت چپت شده

عدد افزایش

جمع دو محفظه آب و هدرده معادل از مول باشد پس از بازتاب به تعادل



به نام خدا

به سبب اسفند آوان از آغای همه سیدان زاده

که قبول زحمت نمودند در طی یک ترم مطالب علم

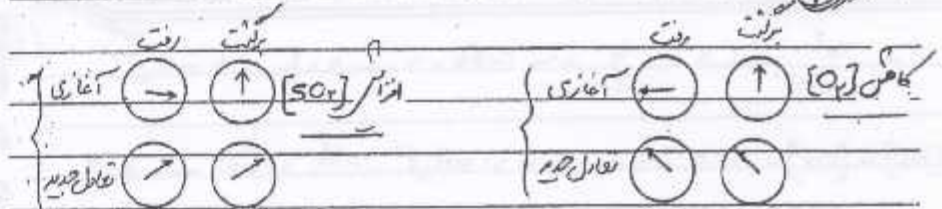
درس شیمی سال چهارم را در دبیرستان تیزهوشان

به خطا زین خوشتر و بهجت و لافسه برقوم نمودند

با آرزوی توفیق به کس نمی که در راه ارشد علم

کوچک حسند زین ایران خوشترین خوشتر گانه

زحمت می اندازند  
 عزیزان من  
 لافسه



۱. \* نکته: در هنگام تغییر دما در واکنش آغای هم سرعت رفت و هم سرعت برگشت دستخوش

تغیر می شود اما در هنگام تغییر غلظت فقط یکی از سرعت ها تغییر می کند و یکی ثابت می ماند.

۲. \* تغییرات ارجحی تعادل: ۱. مایسته به سمت بیشتر به رفت و برگشت

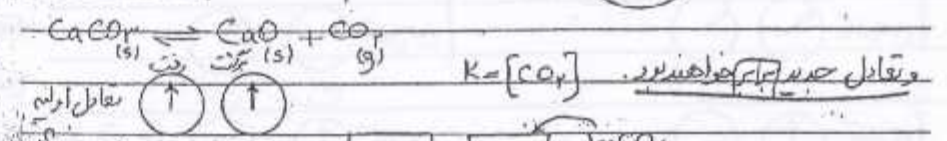
۲. غلظت بیشتر به سمت بیشتر به رفت و برگشت

۳. فشار بیشتر به سمت بیشتر به رفت و برگشت

۴. دما بیشتر به سمت بیشتر به رفت و برگشت

۵. \* نکته: در واکنش K تابع غلظت (K) گونه از مواد موجود در تعادل با آن و در این صورت اگر آن

کاهش مقدار آن ماده مورد نظر (مثلاً CO<sub>2</sub>) کاملاً به اتمام می رسد بنابراین سرعت تعادل اولیه



بدعم پس از تغییر دما تعادل به سمت راست می خورد.  $CO_2$  در ظرف وجود خواهد داشت.

