

راهنمای آموزشی کیمیا صنف یازدهم-دور پنجم

اهداف آموزشی:

دانش آموزان در ختم این دوره باید موضوعات دیل را تحلیل و ارزیابی کرده بتوانند.

- ✓ نظریه تصادم ذرات مواد تعامل کننده
- ✓ تعداد تصادمات
- ✓ سمت گیری ذرات در هنگام تصادم ها
- ✓ انرژی ذره ها هنگام تصادم
- ✓ نواقص فرصیه
- ✓ کتلست ها و انواع آن
- ✓ تعادل کیمیای
- ✓ تعاملات رجعی و حالت تعادل
- ✓ تعادل فزیک
- ✓ تعادل کیمیای و خصوصیات عمده آن
- ✓ قانون عمل کتله و تعادل
- ✓ ثابت تعادل

نظریه برخورد یا تصادم ذرات در مواد تعامل کننده (Collision) : برای انجام هر تعامل کیمیای لازم است تا ذرات مواد تعامل کننده با هم تصادم نمایند ، این نظریه به اساس ذرات مواد تعامل کننده استوار است . این تصادم ها باید سه برتری داشته باشد:

- تعداد تصادم ها زیاد می شود.
- سمت گیری ذرات باید معین باشد.
- انرژی ذرات هنگام برخورد باید زیاد باشد.

این سه برتری ها ثابت سرعت K تعامل ذرات تعامل را مشخص میسازد .

$$K = zfp$$

در این فورمول K ثابت سرعت ، z تعداد تصادم ، f کسری از ذرات تعامل کننده و p سمت گیری مناسب را افاده می نماید .

الف: تعداد تصادمات (z) :

طبق این نظریه ، سرعت تعامل به تعداد تصادمات بین ذرات تصادم عامل کننده (در فی واحد حجم به زمان) بستگی دارد . باید ذرات مواد تعامل کننده بیشترین تصادمات را بین هم داشته باشند تا سرعت تعاملات افزایش یابد . با ازدیاد غلظت ، تعداد تصادمات ذرات زیاد شده و سرعت تعاملات بیشتر میگردد .

در نتیجه بر خورد بین مالیکول ها تبادله انرژی صورت میگیرد ؛ بنابر این یک مالیکول زمانی از مانع انرژی عبور می نماید که انرژی ضروری را کسب کند ، با افزایش حرارت تقسیم انرژی بین مالیکول ها توسعه پیدا نموده و اکثر مالیکول ها حداقل انرژی حرکی ضروری را برای عبور از مانع انرژی دارارمیباشد ؛ بنابر این با ازدیاد حرارت سرعت تعاملات کیمیای زیاد میگردد . ازدیاد انرژی باعث تزاید تصادمات بین مالیکول ها شده و سرعت تعامل نیز تزاید حاصل می نماید.

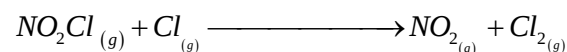
اگر تعداد ذرات مواد تعامل کننده اولی به n و دومی آن به مساوی به باشد ، تعداد تصادم ها به m مساوی $z = n \cdot m$ است.

مثال : تعداد ذره های مواد تعامل کننده اولی و دومی در یک سیستم بترتیب 2 ، 4 و 4 ، 4 و 1 ، 4 است تعداد تصادم ها را محاسبه نمایید .

چون $z = n \cdot m$ است پس :

4 ذره در سیستم 16 ذره در سیستم 8 ذره در سیستم

جهت گیری مناسب : قابل یاد آوری است این که هر تصادم منجر به تعامل کیمیای نمی گردد . تصادم ها باید از نظر فضای باید موثر باشد ؛ یعنی تصادم در جه مناسب صورت گیرد .



نواقص فرضیه تصادم: فرضیه تصادم ذرات دارای نواقص نیز بوده که نواقص عمده آن قرار ذیل است.

1. نظریه تصادم ذرات برای موادی صدق می نماید که ساده بوده و در فاز گازی قرار داشته باشد؛ اما در محلول ها صدق نمی کند، زیرا در محلول ها فاصله بین ذرات تعامل کننده کم است و نمی توان ذرات را مانند گازات مستقل از هم دیگر تصور کرد.

2. در نظریه تصادم؛ ذرات تعامل کننده به شکل گروپی و سخ در نظر گرفته میشود.

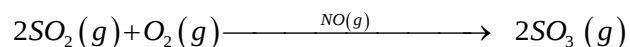
3. در نظریه تصادم صرف حرکت انتقالی ذرات تعامل کننده در نظر گرفته میشود، اما حرکت دایره وی و اهتزاز ذرات نیز در سرعت تعاملات کیمیای رول دارد.

4. توسط نظریه تصادم ذرات نمی توان انرژی فعال سازی تعاملات را محاسبه کرد، ازین سبب نظریات دیگری مطرح گردید که از جمله نظریه حالت عبور میباشد.

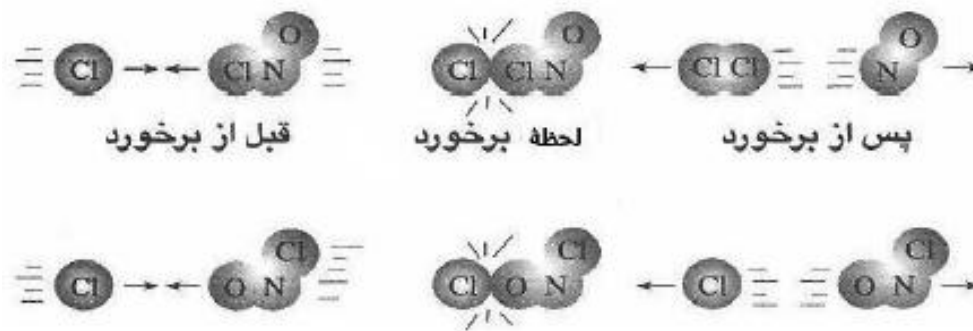
کتلست: کتلست ها موادی اند که در تعاملات سهم گرفته، تعاملات را سریع ساخته اما خود به مصرف نمی رسند، این عمل کتلست ها در یک مرحله تعامل به مصرف رسیده و در مرحله دیگر تعامل دوباره تشکیل می گردند.

انواع تعاملات کتلستی: تعامل کتلستی بدو نوع میباشد:

1. تعامل کتلستی متجانس: کتلست متجانس به شکل محولها با مواد اولیه موجود بوده میتواند و یا به عبارت دیگر اگر در تعامل کتلست و مواد تعامل کننده ها همگی در یک فاز قرار داشته باشد، تعامل کتلستی متجانس نامیده میشود.

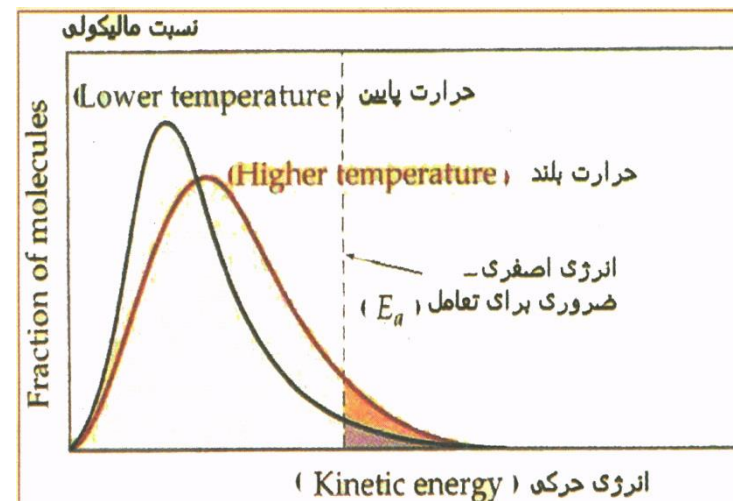


2. تعامل کتلستی غیر متجانس: اگر در تعامل کتلست و مواد تعامل دهنده ها در دو فاز گوناگون قرار داشته باشد تعامل کتلستی غیر متجانس نامیده می شود. و یا به عبارت دیگر کتلست های غیر متجانس معمولاً سطوح جامدات (یا یک عنصر) بوده که مواد اولیه میتوانند در سطح آن به آسانی ترکیب گردند. این نوع کتلست ها مواد اولیه را بالای سطح خود جذب نموده و اینها به دوقوه مواد اولیه را جذب میکنند که عبارت از جذب به اساس قوه واندروالس (عمل متقابل فیزیکی) و جذب کیمیای



انرژی ذره ها هنگام تصادم: تصادمات علاوه بر جهت گیری مناسب، باید دارای انرژی کافی نیز باشد تا تعامل صورت گیرد. به این اساس به کمک نظریه تصادمات، تاثیر گرما (حرارت) را بالای سرعت تعامل کیمیای قرار ذیل میتوان تفسیر کرد.

با از دیاد حرارت، ضمت ازدیاد تصادمات، انرژی حرکی ذرات مواد تعامل کننده و تعداد ذرات تعامل کننده با تصادمات زیاد شده سرعت تعامل سریع تر میشود در این مورد تحت عنوان تاثیر حرارت بالای سرعت تعامل کیمیای معلومات مفصل میتوانید کسب نماید.



حالت تعادل :

تعادل در دو صورت در عملیه های فیزیکی و عملیه های کیمیایی برقرار شده می تواند.

عملیه فیزیکی: تبخیر شدن آب یک عملیه فیزیکی است و آب در تمامی درجات حرارت بالاتر از صفر درجه به بخار تبدیل میشود. در اثر تبخیر، نخست مالیکول های آب به صورت بخار که گاز خوانده می شود به فضای ظرف سر بسته وارد می شوند و پس از زمان معین در اثر تصادم با یکدیگر دوباره متراکم شده و دوباره به مایع تبدیل می شوند. عملیه رجعی توسط و عملیه های غیر رجعی توسط نمایش داده می شود.

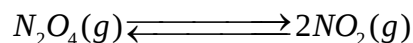


ابتدایی سرعت عملیه تبخیر در $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$ در مراحل

مقایسه با سرعت تشکیل دوباره آب بیشتر؛ مگر بعد از مدت معین سرعت عملیه تبخیر آب و سرعت عملیه تراکم دوباره آن باهم مساوی شده و در این وقت سیستم حالات تعادل را به خود اختیار میکند و استقرار حالت تعادل را چنین سیستم به نام تعادل فیزیکی یاد می نماید.

در حالت تعادل، مقدار بخارات آب و کتله مایع آب ثابت باقی می ماند؛ مگر تبخیر و تشکیل مجدد آب به حالات مایکروسکوپی همچنان ادامه می یابد. چنین تعادل ره نام تعادل دینامیکی *Dynamic Equilibrium* یاد می نماید.

عملیه کیمیایی: هرگاه مقدار معین نمونه که یک گاز زهری و بیرنگ است در یک ظرف سر بسته شیشه ای قرار داده شود، بعد از مدت کمی محیط داخل ظرف رنگ نضواری مایل به سرخ را به خود اختیار می کند و این رنگ مربوط به NO_2 بوده که در داخل ظرف تشکیل گردیده است. زمانیکه در مقدار کم در ابتدا به اساس تجزیه به وجود می آید، تعامل رجعی در سمت تشکیل محور همزمان دوباره آغاز میشود.

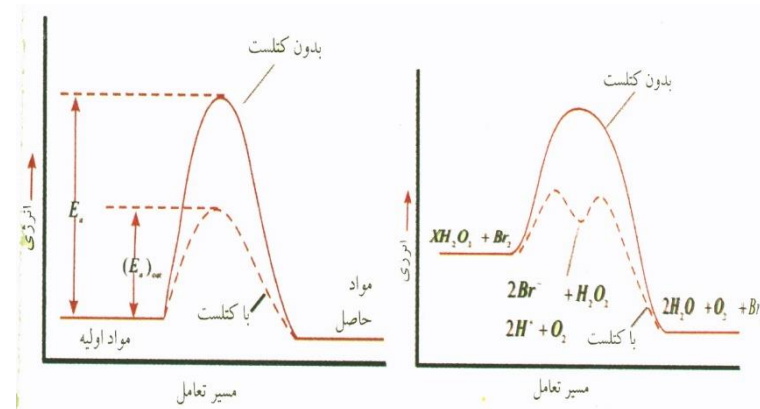
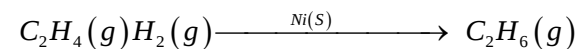


نضواری بیرنگ

با گذشت زمان تعامل رجعی به هر دو طرف مساوی میشود و در این گفته می شود که تعادل کیمیایی برقرار شده.

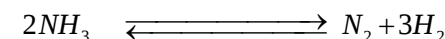
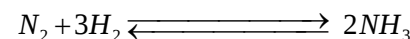
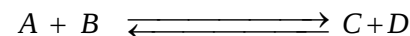
در نقطه تعادل، مقادیر اجزای تعامل کننده و محصولات ثابت باقی میماند؛ بنابراین این رنگ مخلوط نیز ثابت باقی مانده و تغییر نمیکنند.

(عمل متقابل کیمیایی) است. طوریکه قبلاً گفته شد، هایدروجنیشن الکین ها در موجودیت نیکل و دیگر فلزات صورت میگیرد.

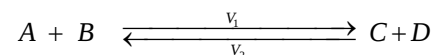


شکل فوق کاهش انرژی فعال سازی در موجودیت کتلست ها

تعاملات رجعی (برگشت پذیر): اکثر تعاملات کیمیایی که در طبیعت به وقوع می پیوندد، رجعی اند. یعنی با گذشت زمان محصول تعامل دوباره بین خود تعامل نموده و مواد اولیه را تشکیل میدهد.



سر انجام در تعاملات برگشت پذیر زمانی فرا میرسد که سرعت تعامل با سرعت تعامل برگشت پذیر برابر می شود در این زمان است که تعادل دینامیک برقرار می شود.



$$V_1 = V_2$$

$$V_1 = V_2$$

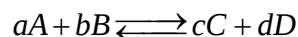
$$K_1 [NO_{2(g)}]^2 = K_2 [N_2O_{4(g)}]$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{[N_2O_{4(g)}]}{[NO_{2(g)}]^2}$$

$$\frac{K_1}{K_2} = K$$

$$K = \frac{[N_2O_{4(g)}]}{[NO_{2(g)}]^2}$$

اگر غلظت تعامل کننده و غلظت تعامل در فورمول ثابت تعادل قرار گیرد کمیت حاصله را بنام خارج قسمت یاد میکنند، معادله عمومی ذیل را در نظر میگیریم.



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

خارج قسمت تعامل معیاری تعیین سمت سمت جریان تعامل بوده، زمانیکه در مخلوط مواد تعامل، تنها مواد تعامل کننده موجود باشد،

صورت خارج قسمت خارج قسمت صفر بوده و با پیشرفت تعامل غلظت محصول تعامل به تدریج زیاد شده و مواد تعامل کننده کم میشود. در موقع که تمامی مواد تعامل کننده ها به محصول تعامل مبدل میگردد در این صورت $Q > K$ میشود. در شرایطی که $Q < K$ است تعادل در صورتی برقرار میگردد که تعامل رفت نسبت به تعامل بازگشت بیشتر صورت میگردد.

در صورت که $Q = K$ باشد عبارت ثابت تعادل میتوان استفاده به عمل آورد که تعامل رجعی در حالت تعادل قرار داشته باشد.

کارخانگی

- 1- کتلتست به چند نوع میباشد؟
- 2- کتلتست ها را تعریف کنید؟
- 3- ثابت تعادل را با مثال واضح سازید؟
- 4- تعامل رجعی را تعریف تمایید؟
- 5- تعادل فزینی را تعریف نمایید؟
6. تعامل کیمیاوی را تعریف نمایید؟

خصوصیات عمده در تعادل کیمیاوی:

- ❖ در تعادل کیمیاوی شواهد معتبر عینی و قابل دید در استقرار حالت تعادل به مشاهده نمی رسد.
- ❖ این حالت در اثر تغییرات خود به خودی به وجود می آید.
- ❖ تعاملات رجعی به صورت دوامدار صورت می گیرد.

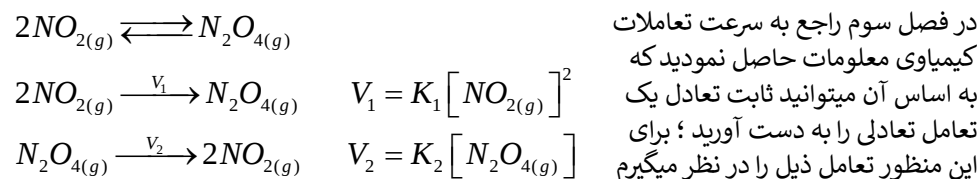
قانون عمل کتله و تعادل :

ساینس دان های کشور سکندنیاهر یک گولد برگ و واگ قاعده عمومی را در مورد تاثیر غلظت در تعاملات رجعی و استقرار حالت تعادل، فورمول بندی نمودند. این قاعده فورمول بندی شده با (قانون عمل کتله) مسمی گردید است که بیان می نماید سرعت یکی از اجزای تعامل کننده مستقیما متناسب به کتله فعال آن بوده و سرعت یک تعامل کیمیاوی مستقیما متناسب به حاصل ضرب کتله های اجزای تعامل کننده است.

منظور از اصطلاح کتله فعال عبارت است از غلظت بر حسب (mol/li) یا (mol/dm^3) است؛ بطور مثال کتله فعال عبارت از $2 \text{ mol H}_2/\text{li}$ است که غلظت آن را نشان میدهد و این غلظت توسط قوس [] نمایش داده میشود.

$$[H_2] = \text{غلظت و یا کتله فعال } H_2$$

ثابت تعادل :



در فصل سوم راجع به سرعت تعاملات کیمیاوی معلومات حاصل نمودید که به اساس آن میتوانید ثابت تعادل یک تعامل تعادلی را به دست آورید؛ برای این منظور تعامل ذیل را در نظر میگیریم.

در این معادله K_1 و K_2 بترتیب ثابت های سرعت رفت و بازگشت تعامل رجعی فوق میباشد چون در موقع تعادل سرعت رفت و بازگشت در یک زمان مساوی میشود پس نوشته کرده می توانیم.