



راهنمای آموزشی برای مضمون کیمیا - صنف دهم دور چهاردهم

اهداف آموزشی:

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

- تعاملات ریدوکس در محیط های مختلف
- ترتیب بیلانسی تعاملات ریدوکس
- قوانین و محاسبات در کیمیا
- پایه های مسایل علمی
- قرارداد علمی
- قانون بقای ماده
- قانون نسبت های ثابت
- قانون نسبت های متعدد
- قانون معادلات
- دریافت کتله معادل مرکبات کیمیای

تعاملات Redox در محیط های مختلف:

در توزین تعاملات ریدوکس میتوانیم آنها را به اساس دو میتود که در فوق مطالعه گردید استفاده نماییم، اما میتود تعاملات نیمه زیادتر مورد استفاده قرار میگیرد که در آن در محیط های تیزابی و قلوبی میتوانیم ابتدا مواد را به حالت آیونی آنها نوشته و بعد از ضرب نمودن تعداد الکترون های باخته شده و گرفته شده در نیمه تعاملات، آنها را بیلانسی چارج مینماییم. که در این قسمت محیط تعامل را در نظر میگیریم. اگر محیط تیزابی باشد به هر طرفی که تعداد چارج های مثبت کم باشد میتوانیم چارج مثبت یا پروتون (H^+) اضافه نماییم و در طرف دیگر معادله به اندازه نصف تعداد پروتون های اضافه شده آب علاوه مینماییم بخاطریکه در هر مالیکول آب به اندازه 2 اتم هایدروجن موجود است.

اما اگر محیط قلوبی باشد به طرفی که چارج های منفی کم باشد، تعداد چارج های منفی یا (OH^-) اضافه مینماییم و در طرف دیگر معادله به اندازه گروپ های هایدروکسیل اضافه شده آب را علاوه مینماییم.

و در آخر معادله را از حالت آیونی به شکل مالیکولی تبدیل مینماییم و معادله بیلانسی و توزین میشود.

بیلانسی تعاملات ریدوکس:

برای ترتیب و بیلانسی تعاملات اکسیدیشن ریدکشن لازم است تا خواص اکسیدی کننده ها و ارجاع کننده ها که برای تشکیل مرکبات آغاز می نمایند، دانسته شود. اکسیدی کننده ها و ارجاع کننده ها معمولاً به طور مجموعی به اساس خواص معلوم عناصر فعال میگردد. باید مد نظر گرفته شود که در تعاملات اکسیدیشن - ریدکشن به الکترون ها بین اکسیدی کننده و ارجاع کننده به « متوازن » شکل آشکار تنها تبادل معادل وقوع می پیوندد، یعنی در مجموع الکترون ها که توسط ارجاع کننده داده شده و الکترون های مجموعی که از اکسیدی کننده گرفته شده است، باهم مساوی می باشد.

در تمام تعاملات کیمیای کمیتهای مجموعی اتم های یک عنصر - به طرف چپ معادله مساوی به کمیتهای مجموعی اتم های همان عنصر به طرف راست معادله تعامل مینماید. اگر تعاملات Redox در محلول ها انجام گردد، درین صورت لازم است تا تأثیر محیط در تمرکز آیونهای آزاد شده H^+ و O^{2-} مد نظر گرفته شود که در محیط تیزابی با تشکیل شدن مالیکول های کم تفکیک شده آب منجر شده و در محلول های القلی و یا خنثی آب با آیون های منفی تعامل نموده و آیون های هایدروکساید (OH^-) را تشکیل میدهند.



به اساس دو میتود میتوان معادلات تعاملات ریدوکس را ترتیب و بیلانسی نمود:

میتود بیلانسی الکترونی:

به اساس این میتود میتوان الکترونها را تعیین نمود که از ارجاع کننده ها به اکسیدی کننده انتقال مینمایند. تعداد الکترونها ارجاع کننده حتماً مساوی به مجموعه الکترون های است که به ماده اکسیدی کننده ملحق میگردد.

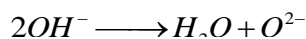
میتود نیمه تعاملات (میتود آیون الکترونی):

درین میتود قسمت های جداگانه معادله (معادله نیمه تعامل آیونی) برای پروسس اکسیدیشن - ریدکشن با جمع کردن بعدی آنها در مجموع معادله آیونی در نظر گرفته میشود، این میتود را به نام میتود نیمه تعاملات آیونی نیز یاد مینمایند. درین میتود آیون های حقیقی که در محلول آبی موجود است، یادداشت گردیده که بعد از یادداشت نمودن تعداد آیون ها به هر دو طرف معادله تعامل (Oxidation - Reduction) مساوی ساخته میشود. در این میتود لازم است تا نه تنها ضریب اکسیدی کننده ها و یا ارجاع کننده ها دریافت گردد بلکه ضریب مالیکول های محیط تعامل (آب، تیزاب، القلی) نیز دریافت می گردد.

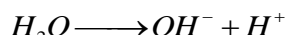
وابسته به مشخصات محیط، ارقام الکترون ها که توسط اکسیدی کننده گرفته شده و یا اینکه از ارجاع کننده جدا گردیده است، ممکن تغییر نمایند. در همین حالت محیط موجب تغییرات پروسس های کیمیای نیز میگردد.

محیط تعامل ممکن تعامل را وادار سازد تا به سمتی میلان داشته باشد که تعامل به همان سمت جاری باشد، این تغییرات نیز وابسته به غلظت مواد تعامل کننده است. معادله تعامل اکسیدیشن - ریدکشن به سه مرحله متناوب ادامه پیدا می کند:

6. قلت ایون اکسیجن در محیط القلی، از گروپ های (OH^-) ایون اکسیجن کشیده شده در نتیجه مالیکول آب تولید میگردد.



7. در صورت قلت و کمی ایون H^+ در محیط القلی تعاملات Redox از مالیکول آب کشیده شده و ایون (OH^-) تشکیل میگردد.



قوانین و محاسبات در کیمیا

پایه های مسایل علمی :

به صورت عموم یک مسئله علمی به چهار پایه زیر استوار است

1. قوانین

2. اصول

3. نظریه ها و فرضیه ها

4. قرار داد های علمی

تلاش عالمی به نام ارشمیدس برای حل یک مساله اجتماعی، مثالی از غلبه انسان ها بر ناتوانی های تکنیکی و فنی است. به یک رویداد اجتماعی توجه نمایید.

پادشاه هیرو یک مقدار طلا را به زرگر داد تا از آن تاجی برایش تهیه نماید، زرگر تاج را تهیه کرد و به پادشاه داد، نزد پادشاه سوال پیدا شد که آیا این تاج خالص طلا است و یا اینکه زرگر با طلا، مس را مخلوط نموده و از آن تاج ساخته شده است؛ اما چگونه میتوان به حقیقت پی برد؟ پادشاه به ریاضی دان وستاره شناسان مشهور زمان خود ارشمیدس روی آورد. ارشمیدس به وجودی که برای دریافت حقیقت و حل مساله افزار و روشی را نمی شناخت به اتکا قوه ذهنی و تفکر خود دستور پادشاه را پذیرفت، او مدت ها در این اندیشه بود تا اینکه

یکی از تیوری های بسیار پیشرفته کیمیایی نظری، تیوری اتومی دالتن است. این تیوری می تواند پدیده های مختلف را از قبیل تبخیر، انحلالیت مواد در یک دیگر، نسبت های حجمی گازات در تعاملات، ثابت بودن نسبت های کتلوی و حجمی مواد را در تعاملات کیمیایی توضیح می نماید؛ اما توضیحات لازم را در مورد پدیده های از قبیل برق ساکن، الکترولیز محلول ها، رادیو اکتیویتی و تشعشعات مواد رادیو اکتیف و غیره ارائه کرده نتوانست.

1- مرحله که محصولات ابتدایی به دست می آید.

2- مرحله محصولات ابتدایی و تمرکز آنها.

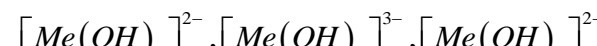
3- مرحله محصولات نهایی.

برای مرحله ظاهری دوم تعامل، لازم است تا قاعده تمرکز محصولات را بدانیم:

1. اتمهای دریافت شده با داشتن درجه اکسیدیشن مثبت +7، +6، +5 و +4 که در تعاملات اکسیدیشن - ریدکشن تشکیل گردیده اند، با آیونهای اکسیجن تعامل نموده و رسوب هایی به شکل $[RO_3]^{m-}$ و $[RO_4]^{n-}$ را تشکیل میدهند، به طور مثال SO_4^{2-} ، MnO_4^- ، CO_3^{2-} ، ClO_4^- و غیره.

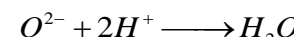
بعضی اوقات C, S, Mn در محیط خنثی و یا تیزابی، دای اکسایدها (dioxides) را تشکیل میدهند که نمبر اکسیدیشن این عناصر +4 بوده و آن عبارت اند از SO_2 , MnO_2 , CO_2 میباشد.

عناصر امفوتر (Amphotric Elementes) با داشتن درجه اکسیدیشن مثبت (+4, +3, +2) در محیط القلی مرکبات کامپلکس هایدروکساید را قرار شکل ذیل تشکیل میدهند

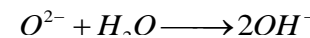


عناصری با داشتن درجه اکسیدیشن مثبت (+3, +2, +1) در محیط تیزابی نمک ها را تشکیل میدهند.

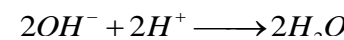
2. موجودیت ایون اضافی و بیش از حد اکسیجن (O^{2-}) در محیط تیزابی با ایون هایدروجن تعامل نموده، مالیکول کم تفکیک شده آب را تشکیل میدهند.



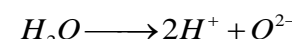
3. موجودیت ایون اکسیجن بیش از حد در محیط خنثی و یا القلی ها با مالیکول های آب تعامل نموده ایون OH^- را تشکیل میدهند



4. ایون اضافی در محیط القلی با ایون OH^- تعامل نموده و مالیکول آب را قرار ذیل تشکیل میدهد.

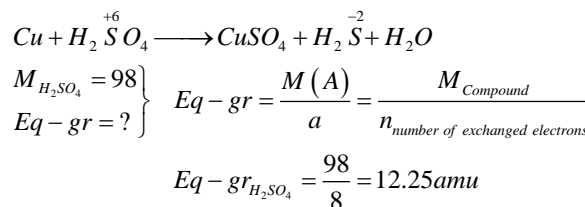


5. کمی ایون اکسیجن (O^{2-}) در محیط تیزابی و یا خنثی از مالیکول ها آب (H_2O) ایون اکسیجن جدا شده و در نتیجه H^+ تولید میگردد.





دریافت کتله معادل مرکبات : نسبت کتله مالیکول های مرکبات و ولانس مؤثر بنام کتله



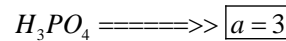
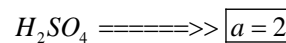
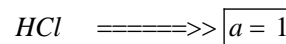
معادل یک مرکب یاد میشود:

معادل گرام: عبارت از نسبتی وزن مالیکولی بر ولانس مؤثر میباشد:

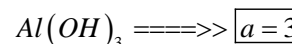
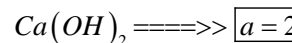
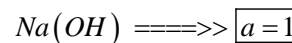
معادل گرام

$$Eq = \frac{M}{a}$$

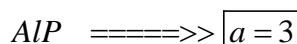
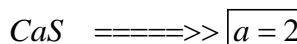
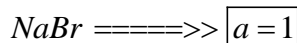
ولانس مؤثر تیزاب ها: ولانس مؤثر در تیزاب ها مساوی به تعداد هایدروجن می باشد:



ولانس مؤثر قلوی ها: ولانس مؤثر در قلوی ها مساوی به تعداد گروپ هایدروکسیل می باشد:



ولانس مؤثر نمک ها: ولانس مؤثر در نمکها ها مساوی به تعداد چارج ها مثبت می باشد:



مثلاً: کتله معادل مرکب H_3PO_4 را محاسبه کنید در صورتیکه کتله مالیکول های نسبتی فاسفوریک اسید 98 gr باشد:

$$Eq - gr_{acids} = \frac{M_{acid}}{\sum H^+}$$

$$Eq - gr_{bases} = \frac{M_{base}}{\sum OH^-}$$

$$Eq - gr_{salts/oxides} = \frac{M_{salts/oxides}}{\sum Cathion\ charge}$$

$$Eq - gr_{redox\ reaction} = \frac{M_{compound}}{n_{number\ of\ exchanged\ electrons}}$$

مثال اول: کتله معادل مرکب $MgSO_4$ را محاسبه نمایید؟

$$\left. \begin{array}{l} M_{MgSO_4} = 120 \\ Eq - gr = ? \end{array} \right\} Eq - gr = \frac{M(A)}{a} = \frac{120}{2} = 60amu$$

مثال دوم: کتله معادل $Fe(OH)_3$ را محاسبه نمایید؟

$$\left. \begin{array}{l} M_{Fe(OH)_3} = 107 \\ Eq - gr = ? \end{array} \right\} Eq - gr = \frac{M(A)}{a} = \frac{M_{base}}{\sum OH^-}$$

$$Eq - gr_{Fe(OH)_3} = \frac{107}{3} = 35.6amu$$

مثال سوم: کتله معادل H_2SO_4 را محاسبه نمایید؟

$$\left. \begin{array}{l} M_{H_2SO_4} = 98 \\ Eq - gr = ? \end{array} \right\} Eq - gr = \frac{M(A)}{a} = \frac{M_{acid}}{\sum H^+}$$

$$Eq - gr_{H_2SO_4} = \frac{98}{2} = 49amu$$

مثال چهارم: کتله معادل H_2SO_4 را در تعامل ریدوکس ذیل محاسبه نمایید:



$$\left. \begin{array}{l} M_{H_3PO_4} = 98 \text{ gr} \\ Eq_{H_3PO_4} = ? \\ H^+ = 3 \end{array} \right\} \Rightarrow Eq_{H_3PO_4} = \frac{M_{H_3PO_4}}{H^+} = \frac{98 \text{ gr}}{3} = 32.6 \text{ gr}$$

کارخانگی

1- کتله معادل $MgSO_4$ را محاسبه نمایید ، کتله مالیکولی نسبی $MgSO_4$ مساوی 120 amu است ؟

2- کتله معادله $Ca(OH)_2$ را محاسبه نمایید کتله مالیکولی نسبی $Ca(OH)_2$ مساوی به 74 است.