

درجه یونش	تعداد مولکول های یونیده شده تقسیم بر کل مولکول های حل شده $\alpha =$
درصد یونش	درجه یونش * 100 $\alpha \% =$
غلظت مولار	$M = \frac{\text{مقدار ماده حل شونده بر حسب مول}}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر}}$ غلظت مولار
غلظت یون هیدرونیوم در اسیدهای n ظرفیتی	غلظت محلول * ظرفیت اسید
ثابت تعادل	$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$ $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$
محاسبه pH به وسیله غلظت یون هیدرونیوم	$pH = -\log [H^+]$
کاهش	فرآورده $+ e^- \rightarrow$ اکساینده
اکسایش	$+ e^-$ فرآورده \rightarrow کاهنده
نیم واکنش اکسایش	$2H_2O (l) \longrightarrow 4e^- + 4H^+ (aq) + O_2 (g)$
فرمول شیمیایی اتیلن	CH ₂ OH CH ₂ OH
واکنش خنثی شدن اسید و باز	$H^+ (aq) + OH^- (aq) \rightarrow H_2O (l)$
خنثی سازی اسید معده	$2HCl (aq) + Mg(OH)_2(s) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O (l)$
آنتالپی فروپاشی شبکه	گرمای مصرف شده در فشار ثابت را آنتالپی فروپاشی می گویند با علامت ΔH نشان داده می شود.
فرآیند هال	$2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$

اکسایش:

تعریف براساس مبادله‌ی اکسیژن:

اگر عنصری اکسیژن بگیرد می‌گوییم کاهش یافته یا اکسید شده و اگر عنصری اکسیژن از دست بدهد می‌گوییم کاهش یافته یا کاهش شده یا احیا شده است.

براساس مبادله‌ی الکترون:

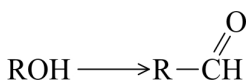
اگر عنصری الکترون بگیرد کاهش یافته و اگر الکترون بدهد اکسایش یافته است.

براساس معادله‌ی هیدروژن:

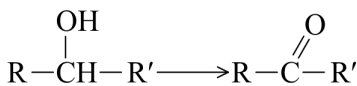
اگر عنصری هیدروژن بگیرد کاهش یافته و اگر هیدروژن از دست بدهد اکسایش شده است.

بر مبنای تغییر عدد اکسایش:

اگر عدد اکسایش عنصری کاهش یابد می‌گوییم کاهش یافته و اگر افزایش یابد می‌گوییم اکسایش یافته است. و هر عنصری که اکسید می‌شود یک کاهشنده است و هر ماده‌ای که کاهشده می‌شود یک اکسنده است.



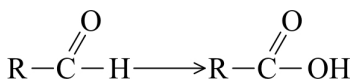
• اکسایش الکل نوع اول: بر اثر این واکنش یک الیه تشکیل می‌شود.



• اکسایش الکل نوع دوم: بر اثر این واکنش یک کتون درست می‌آید.

• اکسایش الکل نوع سوم: الکل نوع سوم اکسایش نمی‌شود زیرا اتم کربن متصل به هیدروکسیل ندارد.

اکسایش آلدهیدها:



بر اثر اکسایش آلدهیدها عامل الیه‌ری تبدیل به کربوکسیل می‌شود.

اکسایش کتون‌ها:

در سافت‌اکتون‌ها هیدروژن متصل به عامل کربوئیل وجود ندارد. بنابراین کتون‌ها در برابر اکسیژن مقاومت می‌کنند.

سلول الکتروشیمیایی:

سلول الکتروشیمیایی از دو نیم‌سلول تشکیل شده است و نیم‌سلول تیغه‌ای فلزی است که در محلولی از یون‌های اپوشیده‌ی خودش باشد که اگر غلظت محلول 1M باشد به آن نیم‌سلول یا الکتروود استاندارد می‌گویند.

تعادل موجود در یک نیم‌سلول:

چون فلزها تمایل دارند الکترون از دست بدهند پس الکترون‌های خود را روی تیغه گذاشته و خود به صورت یون مثبت به محلول می‌پیوندند و این کار ادامه می‌یابد تا محلول به اندازه‌ی کافی دارای بار شود و الکتروود منفی و محلول مثبت شود و یک تعادل برقرار می‌شود که به ازای هر یک یون که از تیغه جدا می‌شود یکی به تیغه می‌پیوندد به این صورت یک تعادل برقرار می‌شود.

پتانسیل الکترودی استاندارد:

به اختلاف پتانسیل الکتریکی میان تیغه و مملول استاندارد پتانسیل الکترودی استاندارد E_0 کویند و راه مستقیمی برای بدست آوردن آن نیست و آن را در مقایسه با الکترودهای دیگر به صورت نسبی اندازه می‌گیرند.

الکترود استاندارد هیدروژن SHE:

الکترود دارای صفحه‌ای از جنس پلاتین است که در مملول یک مولر H^+ یا HCl^- قرار دارد و فشار گاز هیدروژن یک اتمسفر می‌باشد و پتانسیل آن صفر است.

جدول پتانسیل کاهش:

هر چه E کم‌تر باشد کاهنده قوی‌تر است و بهتر اکسید می‌شود.
هر چه E بزرگ‌تر باشد آکسنده قوی‌تر است و بهتر کاهیده می‌شود.

عنصرهای گروه ۱ و ۲

	Al	
	Mn	
	Zn	E منفی تر
	سایر فلزها	↑
صفر	H^+	
		↓
	Cu	E مثبت تر
	Ag	
	Hg	
فلزات گرانبها	Pd	
	Pt	
	Au	

سلول گالوانی یا سلول‌های الکتروشیمیایی یا سلول‌های ولتایی یا باتری:

از متصل کردن دو نیم‌سلول یک سلول گالوانی بدست می‌آید. سلول الکتروشیمیایی گالوانی یا ولتایی دستگاهی است که انرژی شیمیایی را به الکتریکی تبدیل می‌کند.

• آند الکترودی که در آن عمل آکسایش و کاتد الکترودی است که در آن عمل کاهش صورت می‌گیرد.

$$E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}}$$

پل نمکی:

یک لوله‌ی U شکل است که از مملول الکترولیتی مانند KNO_3 و $KClO_3$ تشکیل شده است و با عث می‌شود که واکنش سلول به خاطر جابه‌جایی الکترون‌ها در مملول ادامه یابد که حتی می‌تواند یک کاغذ یا پارچه آغشته به آب‌نمک باشد.

سلول غلظتی:

نوعی سلول الکتروشیمیایی که جنس هر دو فلز یکی بوده و تفاوت آن‌ها در غلظت مملول الکترولیت آن‌ها است.

نیم سلولی که غلظت الکترولیت آن کمتر است پتانسیل الکترودی کمتری دارد پس نقش آند و قطب منفی را دارد و در آن عنصر مورد نظر اکسایش می‌یابد و نیم سلولی که غلظت الکترولیت آن زیاد است پتانسیل بیثیری دارد پس نقش کاتد و قطب مثبت را دارد و در آن عنصر مورد نظر کاهش می‌شود این واکنش تا برابری غلظت دو مملول ادامه می‌یابد.

$$E = -\frac{0.059}{n} \text{Log} \frac{[M^{m+}]_{\text{کم تر}}}{[M^{m+}]_{\text{بیش تر}}}$$

[] غلظت ماده n تعداد الکترون

عوامل موثر بر سرعت زنگ زدن آهن:

- اکسیژن همراه با رطوبت و محیط اسیدی و الکترولیتی و در محیط‌های بازی زنگ‌زدن صورت نمی‌گیرد.

برق‌کافت یا الکترولیز یا سلول‌های الکترولیتی:

فرآیندی که در آن با عبور دادن جریان برق از درون مملول الکترولیت یک واکنش شیمیایی در خلاف جهت طبیعی انجام می‌شود.

برق‌کافت	گالوانی
واکنش در خلاف جهت پیش می‌رود.	واکنش در جهت طبیعی پیش می‌رود.
انرژی مصرف می‌شود.	انرژی تولید می‌شود.
سطح انرژی فرآورده بالا می‌رود.	سطح انرژی فرآورده پایین می‌آید.
واکنش غیر خودبه‌خودی است	واکنش خودبه‌خودی است.
کاتد قطب منفی - آند قطب مثبت	کاتد قطب مثبت - آند قطب منفی
<p>• شباهت هر دو در هر دو در کاتد عمل کاهش و در آند عمل اکسایش صورت می‌گیرد.</p>	

سلول دانز:

برای تهیه Na در صنعت NaCl مذاب را در سلول دانز در حضور کمک‌زوب CaCl الکترولیز می‌کنند.

فرآیند هال:

آلومینیوم اکسید یا آلومینا Al_2O_3 فراوان‌ترین ترکیب آلومینیوم در زمین است و برای فاصل شدن نیاز به دمای زوب خیلی بالا دارد و هال برای آن که دمای زوب Al_2O_3 را پایین بیاورد به آن کریولیت Na_3AlF_6 اضافه کرد در دستگاه هال دیواره کف از جنس گرافیت است و به قطب منفی وصل است و نقش کاتد را دارد و تیغه‌های گرافیتی هم کاتد هستند به قطب منفی متصل اند و در بالای دستگاه اند و در عین واکنش به دلیل بالا بودن پتانسیل آلومینیوم در پایین دستگاه از دستگاه خارج می‌شود.

سلول سوختی:

یک سلول نوع اول است و جنس الکترودها گرافیت متفلفل می‌باشد و الکترولیت KOH است و ورودی H_2 و آند و O_2 کاتد است که امروزه به جای گاز پرفطر و گرانبعای H_2 از گاز ارزان و کم‌فطر CH_4 استفاده می‌کنند.

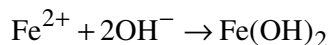
بررسی انبساط‌پذیر، انبساط‌ناپذیر بودن واکنش‌ها به کمک E_0 :

هنگامی که یواکنش داشتیم و می‌خواستیم خودبه‌خودی بودن یا نبودن واکنش را تعیین کنیم ابتدا آند E - کاتر E را مناسبه کرده و اگر جواب مثبت بود خودبه‌خودی و اگر منفی بود غیر خودبه‌خودی می‌باشد.

برای این که بتوانیم مملولی را در ظرفی نگهداری کنیم باید E_0 ظرف از E_0 مملول بزرگتر باشد.

توضیح زنگ زدن:

آهن علاقه‌ی فوق العاده‌ای به زنگ زدن دارد پس وقتی در مبادرت رطوبت قرار می‌گیرد تبدیل به هزاران سلول گالوانی می‌شود که از دو پایگاه کاتدی و آنودی تشکیل شده‌اند و خود آهن نقش آنود را دارد و طبق واکنش $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ اکسایش می‌یابد. برای ادامه واکنش باید e^- و Fe^{2+} جابه‌جا شوند که چون آهن رساناست e^- جابه‌جا می‌شود و Fe^{2+} هم از طریق رطوبت جابه‌جا می‌شود و به پایگاه کاتدی می‌روند پایگاه کاتدی روی فلز آهن است و در این‌جا واکنش $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ و بعد Fe^{2+} با OH^- واکنش می‌دهد و زنگ تولید می‌شود.



راه‌های جلوگیری از زنگ زدن آهن:

مهم‌ترین روش، روش حفاظت کاتدی است که در این روش باید یک فلز منفی‌تر از آن فلز باید به آهن بسته شود و در این مدت آن فلز زنگ می‌زند و آهن سالم می‌ماند، بهترین فلز Mg است و بعد از آن Zn ، Ni ، Al و Cr چون این فلزات در اثر اکسید شدن، اکسیدشان یک لایه محافظ تشکیل می‌دهد که از ادامه زنگ زدن جلوگیری می‌کند. علبی یک ورقه‌ی آهنی که با قلع پوشیده شده و تا وقتی که قلع فراش بر نداشته باشد آهن حفاظت می‌شود و به ممض فراش خوردن قلع چون دارای E_0 مثبت‌تری است به زنگ زدن آهن بیشتر کمک می‌کند.

آهن گالوانیزه:

آهنی که با ورقه‌ای از روی پوشیده شده و روی از آن در برابر خوردگی محافظت می‌کند و در صورت فراش برداشتن چون E_0 روی از آهن کوچک‌تر است باز هم آهن حفاظت می‌شود.

آبکاری:

منظور از آبکاری پوشاندن یک شی فلزی با لایه‌ی نازکی از یک فلز به کمک یک سلول الکترولیتی است.

جسمی که روکش بر روی آن ایجاد شود باید در نقش کاتد (قطب منفی) باشد و رسانای جریان باشد و فلزی که قرار است روی آن بنشیند در نقش آنود (قطب مثبت) باشد و مملول الکترولیت دارای کاتیون‌های فلزی باشد که قرار است روی جسم مورد نظر بنشیند.

پالایش مس:

منظور از پالایش مس خالص کردن آن فلز طی فرآیند برکلاخت است. در پالایش مس باید به موارد زیر توجه کرد:

- ۱- مملول الکترولیت شامل مملولی از مس (II) سولفات و سولفوریک اسید است.
- ۲- مس ناخالص را به قطب مثبت باتری وصل می‌کنند و نقش آنود پیدا می‌کنند.
- ۳- مس خالص را به قطب منفی وصل می‌کنند تا کاتد شود و کاتیون Cu^{2+} بر روی آن رسوب کند.

- 1) $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \longrightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- 2) $2\text{NO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- 3) $4\text{KNO}_3(\text{s}) \longrightarrow 2\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{N}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g})$
- 4) $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{Fe}^{2+}} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$
- 5) $2\text{KClO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$
- 6) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{s}) + 2\text{KI}(\text{s}) \longrightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + 2\text{KNO}_3(\text{s})$

◀ فرمول مسائل

$$7) \bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t}$$

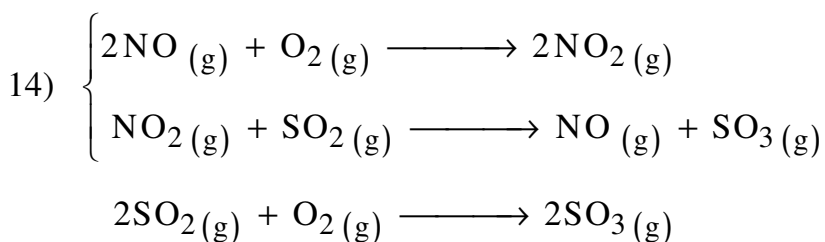
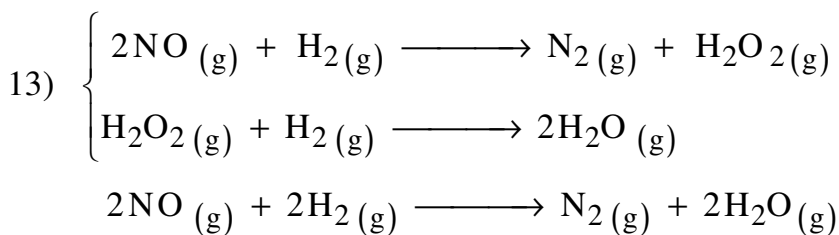
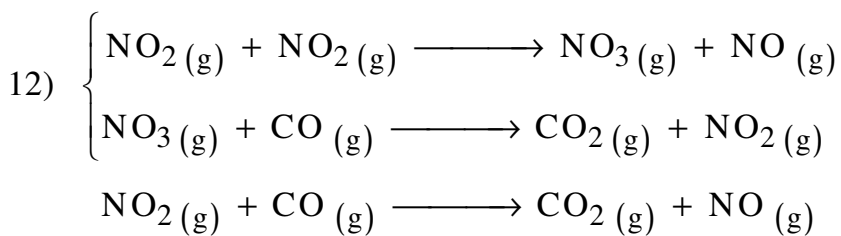
$$8) \text{mol} = \frac{\text{گرم کرم}}{\text{گرم مولی}} = \frac{(\text{STP}) \text{ لیتر}}{22.4}$$

$$9) \Delta H = E_a - E'_a$$

$$10) \Delta H = \text{مجموع } \Delta H \text{ های تشکیل دهنده ی مواد اولیه} - \text{مجموع } \Delta H \text{ های تشکیل دهنده ی فرآورده ها}$$

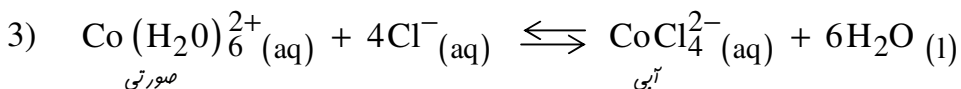
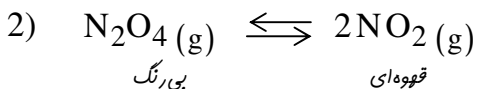
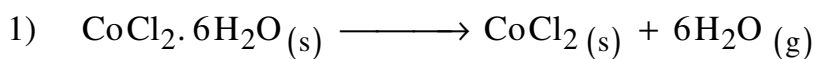
$$11) \Delta H = \text{مجموع انرژی پیوندهای فرآورده ها} - \text{مجموع انرژی پیوندهای مواد اولیه}$$

◀ واکنش های دو مرحله ای

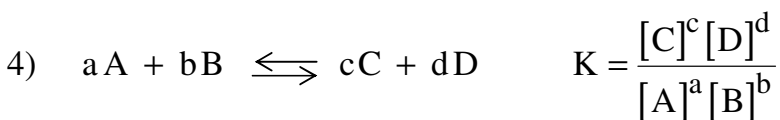


تعدادهای شیمیایی

واکنش‌های مفظی



◀ فرمول مسائل



5) Q مانند k به دست می‌آید و سه حالت دارد.

Q = K واکنش در حالت تعادل قرار دارد.

Q < K واکنش به سمت رفت پیش می‌رود تا تعادل برقرار شود.

Q > K واکنش به سمت برگشت پیش می‌رود تا تعادل برقرار شود.

6) در تعادل‌های گرمایی با افزایش دما، ثابت تعادل بزرگ و در تعادل‌های گرماده با افزایش دما، ثابت تعادل کوچک می‌شود.

7) با افزایش فشار، تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که عده مولکول‌های گازی آن کم‌تر باشد.

8) ثابت تعادل فقط به تغییر دما بستگی دارد.

واکنش‌های مفظی

- 1) $N_2O_5(s) + H_2O(l) \longrightarrow 2HNO_3(aq)$
- 2) $2CH_3CH_2OH(l) + 2Na(s) \longrightarrow 2CH_3CH_2ONa(s) + H_2(g)$
- 3) $H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$ *فرد یونش آب*
- 4) *فتی شدن اسید و باز* \longrightarrow *آب + نمک* \longrightarrow *باز + اسید*
- 5) *اکلل سازنده + اسید سازنده* \rightleftharpoons *آب + استر*
- 6) *3 مول صابون + گلیسرین* \longrightarrow *3NaOH + تری گلیسرید (استر)*

فرمول‌های مسائل

$$\alpha = \frac{\text{عده مول های یونش یافته}}{\text{عده کل مول های حل شده}}$$

- 7) $Ka = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha}$
- 8) $pKa = -\log Ka$
- 9) $pH = -\log [H_3O^+]$
- 10) $pH = -\log M$ *اسید قوی*
- 11) $pH = -\log M \cdot \alpha$ *اسید ضعیف*
- 12) $pOH = -\log [OH^-]$
- 13) $pOH + pH = 14$ *در دمای 25°*
- 14) $pOH = -\log M$ *باز قوی*
- 15) $pOH = -\log M \cdot \alpha$ *باز ضعیف*
- 16) $pOH = -\log M \cdot n$ *بازهای چند ظرفیتی*
- 17) $pH = pKa + \log \frac{\text{نمک}}{\text{اسید}}$ *بافرها*

رنگ شناساگرها

رنگ معلول‌های مختلف			شناساگرها
باز	فتی	اسید	
آبی	بنفش	سرخ	لیتموس
ارغوانی	بی‌رنگ	بی‌رنگ	فنل‌فتالئین
زرد	نارنجی	سرخ	متیل نارنجی

واکنش‌های مفظی

- 1) $2\text{Mg (s)} + \text{O}_2 \text{(g)} \longrightarrow 2\text{MgO (s)}$ سوختن منیزیم
- 2) $2\text{CH}_3\text{OH (g)} + \text{O}_2 \text{(g)} \xrightarrow[500^\circ\text{C}]{\text{آهن یا تفره}} 2\text{H}_2\text{CO (g)} + 2\text{H}_2\text{O (g)}$
- 3) $\text{O}_2 \text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O (l)} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^- \text{(aq)}$ نیم‌واکنش کاهش در خوردگی
- 4) $2\text{H}_2\text{O (l)} \longrightarrow 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ \text{(aq)} + \text{O}_2 \text{(g)}$ نیم‌واکنش اکسایش آب
- 5) $2\text{H}_2\text{O (l)} + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{OH}^- \text{(aq)} + \text{H}_2 \text{(g)}$ نیم‌واکنش کاهش آب
- 6) $2\text{Al}_2\text{O}_3 \text{(s)} + 3\text{C (s)} \longrightarrow 4\text{Al (l)} + 3\text{CO}_2 \text{(g)}$ واکنش فرآیند هال

◀ فرمول‌های مسائل

$$7) E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{کاتر}} - E^\circ_{\text{آندر}}$$

$$8) E^\circ_{\text{سلول}} = \frac{-0.059}{n} \log \frac{[\text{M}^{m+} \text{(aq)}]_{\text{کم‌تر}}}{[\text{M}^{m+} \text{(aq)}]_{\text{بیش‌تر}}}$$

تعادل:

واکنش برگشت پذیر که سرعت واکنش رفت و برگشت برابر باشد و خواص ماکروسکوپی ثابت است. ولی از لحاظ مقیاس میکروسکوپی واکنش پویا باشد.

تعادل همگن و ناهمگن:

اگر واکنش دهنده و فرآورده در یک فاز باشند تعادل همگن و در غیر این صورت تعادل ناهمگن است.

ثابت تعادل:

ماصل ضرب غلظت تعادلی فرآورده به واکنش دهنده به توان ضریب آن‌ها همواره مقدار یست ثابت که فقط با دما تغییر می کند.



و در ثابت تعادل مایع فاصل و جامد را وارد نمی کنیم. یگای ثابت تعادل برابر $\text{mol}^h \cdot \text{L}^{-h}$ می باشد که:

$h =$ مول واکنش دهنده - مول فرآورده

قوانین ثابت تعادل:

۱- اگر تعادلی را وارون کنیم ثابت تعادل عکس می شود $K = \frac{1}{K}$.

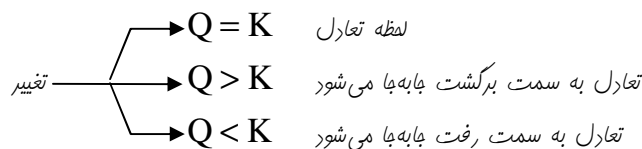
۲- اگر تعادلی را در عددی ضرب کنیم K به توان آن عدد می رسد.

۳- اگر تعادلی از جمع دو واکنش درست آید K تعادل برابر حاصل ضرب K آن‌هاست.

در ثابت تعادل می توانیم فقط بین مول فرآورده‌ها نسبت‌های استوکیومتری را به کار ببریم.

فارج قسمت واکنش Q:

همان ثابت تعادل می باشد با این تفاوت که به جای نوشتن غلظت تعادلی مواد غلظت مواد در لحظه‌ی مورد نظر نوشته می شود و K حالت فاصی از Q می باشد.



حالت فاص:

اگر Q برابر صفر شود واکنش شروع نشده و اگر Q به سمت ∞ برود واکنش کامل شده است.

اصل لوشاتیلیه:

مطابق با این اصل اگر در یک فرایند تعادلی ما تغییری ایجاد کنیم تعادل به سمتی می رود که اثر آن را تا حد ممکن کاهش و تعدیل و جبران کند. ولی به طور کامل نمی تواند اثر آن را از بین ببرد.

اثر مولی مفتلف بر تعادل:

۱- اثر غلظت: به طور کلی اگر غلظت ماده‌ای که در تعادل موثر است زیاد شود تعادله بسمت مصرف و اگر کم شود به سمت تولید آن ماده پیش می‌رود.

۲- اثر فشار: به طول کلی اگر فشار را افزایش دهیم تعادل به طرفی جابه‌جا می‌شود که تعداد مول‌های گازی کمتر باشد.

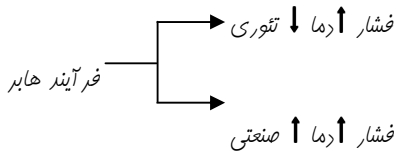
۳- اثر دما: به طول کلی با افزایش دما در سامانه‌های تعادلی تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که گرماگیر است.

و بر K تعادل فقط دما موثر است.

فرآیند هابر:

فرآیند تولید گاز آمونیاک از H_2 و N_2 باید فشار را بالا برد، غلظت H_2 و N_2 را افزایش داد، دما را بالا برد، کاتالیزگر به کار برد و

آمونیاک را از طریق مایع کردن خارج کرد.



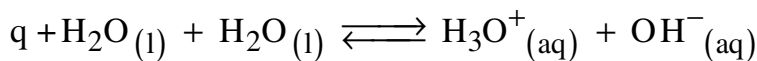
در صنعت، آمونیاک را در دمای ۵۵۰ و فشار ۶۵۰ تا ۳۵۰ اتمسفر برست می‌آورند. در حضور کاتالیزور Al_2O_3 و MgO .

اسیدهای چندپروتون دار:

اسیدهای چند پروتون دار، مانند H_3PO_4 طی چند مرحله تفکیک می‌شوند، در هر مرحله یک H^+ از دست می‌دهند و قدرت اسیدی مرحله‌ی اول از همه‌ی مراحل بیشتر است و مرحله آخر از همه بازی‌تر است. H_3O^+ در همه‌ی مراحل تولید می‌شود پس از همه غالباً بیشتر است و غلظت PO_4^{3-} از همه کمتر است چون کمتر از بقیه تولید می‌شود. همیشه $K_1 > K_2 > K_3$ ، $PK_1 < PK_2 < PK_3$ و H_3PO_4 فقط اسید و PO_4^{3-} فقط باز و $H_2PO_4^-$ و HPO_4^{2-} آمفوتر هستند.

معادله‌ی خودیونش آب

آب در دمای $25^\circ C$ یونیزه می‌شود و هیدرونیوم و هیدروکسید به وجود می‌آورد.



که اگر ثابت تعادل آن را بنویسیم به دلیل ثابت بودن غلظت آب می‌شود $[H_3O^+][OH^-]$ که آن را با K_w نمایش داده که در دمای $25^\circ C$ به خاطر برابر بودن غلظت H_3O^+ و OH^- (10^{-7}) و K_w برابر 10^{-14} می‌باشد و اگر از آن \log بگیریم، PK_w بدست می‌آید که کسره‌ای از صفر تا ۱۴ را دارد که هر چه به صفر نزدیک‌تر اسیدی‌تر و هر چه به ۱۴ نزدیک‌تر باشد بازی‌تر است.

اثر دما روی K_w

واکنش خودیونش آب گرم‌کننده است پس طبق اصل لوشاتلیه با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت H_3O^+ و OH^- و K_w افزایش و در نتیجه pH ، pOH و pK_w کاهش می‌یابد و با تغییر دما دامنه تغییرات pH تغییر می‌کند ولی آب همیشه فشر است.

شناساگرها:

ترکیب‌های آلی با سافتار پیچیده که در مملول با تغییر pH تغییر رنگ می‌دهند.

اسید	باز	فنتی
لیتموس	سرخ	بنفش
هلیانتین	سرخ	نارنجی
فنتل فتالین	بی‌رنگ	بی‌رنگ

مملول آبی اسیدها ترش‌مزه و مملول آبی بازها تلخ‌مزه است و اسیدها غالباً دارای H^+ و بازها دارای OH^- هستند.

H_3O^+ : یون H^+ نمی‌تواند در آب به صورت آزاد وجود داشته باشد و سریعاً یک یا دو و یا سه مولکول آب آبیوشی می‌شود.

بازهای قوی:

هیدروکسیدهای گروه ۱ و ۲ به جز Mg و Be هستند که به‌طور کامل تفکیک می‌شوند.

اسیدهای قوی:



تعاریف اسید و باز:

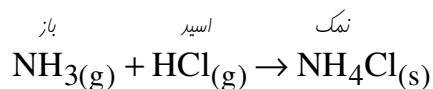
- ۱- لاوازیه: لاوازیه آکسیژن را به عنوان ماده‌ی اصلی سازنده‌ی اسیدها در نظر گرفت. ضمن این‌که H نیز در تعریف لاوازیه وجود داشت.
- ۲- دیوی: همفردی دیوی با کشف HCl مثال نقضی برای تعریف لاوازیه پیدا کرد و از آن‌جا که H را به عنوان ماده‌ی اصلی سازنده‌ی اسیدها معرفی کرد.

هیدروژن اسیدی:

- هیدروژنی که بتوان طی واکنش آن را با یک اتم فلزی پایگترین کرد. به‌طور کلی هیدروژن متصل به گروه ۶ و ۱۷ خاصیت اسیدی دارد.
- ۳- ارنیوس: طبق معدل ارنیوس اسید ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و یون H^+ و باز ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و یون OH^- تولید می‌کند.

ایراد نظریه‌ی ارنیوس:

اسید و باز را به مخلول آبی مضمور کرده در حالی‌که اسید و باز در محیط‌های دیگر هم فتنی می‌شوند مانند:



- ۴- مدل لوری برونستد: اسید لوری برونستد ماده‌ای است که طی واکنش پروتون (H^+) از دست داده و باز لوری برونستد ماده‌ای است که یک H^+ بگیرد و اسید شود.

آمفوتر:

به ماده‌ای که در برابر اسیدها به عنوان باز و در برابر بازها به عنوان اسید عمل می‌کند امفوتر گویند. (سرب، الومینیوم، روی، وانادیوم، قلع، کروم و بریلیم امفوترند) (ساروختک بریلیم)

ثابت یونش اسیدها K_a و بازها K_b :

$$\begin{array}{ccccccc} \uparrow & \uparrow & \downarrow & & \uparrow & \uparrow & \downarrow \\ \text{قدرت اسید} & K_a & PK_a & & \text{قدرت بازی} & K_b & PK_b \end{array}$$

درجه تفلیک یونی:

به تعداد مولکول‌های یونیده‌شده بر تعداد کل مولکول‌ها درجه تفلیک یونی یا α می‌گویند.

$$K_a = \frac{M \alpha^2}{(1 - \alpha)} \quad \text{تعداد مولک‌های یونیده‌شده} \times 100 = \frac{\text{تعداد کل مولکول‌ها}}{\text{تعداد کل مولکول‌ها}} (\alpha)$$

$$[H^+] = M \alpha \times h \quad \text{در اسیدها}$$

$$[OH^-] = M \times h \times \alpha \quad \text{در بازها}$$

رابطه‌ی فتنی شدن اسید و باز:

$$\frac{m_1 V_1}{a_1} = \frac{m_2 V_2}{a_2}$$

M غلظت V حجم a ضریب استوکیومتر

ابکافت یا هیدرولیز:

به واکنش یک یون با آب که طی آن اسید یا باز اولیه با بار الکتریکی کمتر حاصل شود ابکافت گویند.

$$16) \%P = \frac{\text{مقدار گرم ماده فاعلین}}{\text{مقدار گرم ماده نافاعلین}} \times 100$$

$$17) \text{ بازده واکنش} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times 100$$

$$18) \text{ گرم ماده} = \frac{\text{تعداد مول ماده جامد}}{\text{گرم مولکولی}}$$

$$19) \text{ تعداد مول مملول} = \frac{\text{مملول ml}}{1000} \times \text{گرم مولکولی}$$

◀ ترمودینامیک

$$20) c = \frac{q}{m \times \Delta\theta}$$

c : ظرفیت گرمایی ویژه

q : مقدار گرما

m : گرم

$\Delta\theta$: اختلاف دما

ظرفیت گرمایی

گرم ماده

$$21) \text{ ظرفیت گرمایی ویژه} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{گرم ماده}} \rightarrow c = \frac{C}{m}$$

$$22) \text{ گرم مولی} \times \text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \text{ظرفیت گرمایی مولی}$$

$$23) \Delta E = E_2 - E_1 \text{ تغییر انرژی درونی}$$

E_1 : انرژی درونی مواد اولیه

E_2 : انرژی درونی مواد ثانویه

$$24) W = -P\Delta V$$

W : کار انجام شده

P : فشار

ΔV : اختلاف حجم

$$25) q = \Delta E + P\Delta V \text{ گرمای واکنش}$$

◀ تعیین آنتالپی یا ΔH

تعیین گرمای واکنش با استفاده از انرژی پیوند

$$26) \Delta H = \Delta H_{D1} - \Delta H_{D2}$$

ΔH : گرمای واکنش

ΔH_{D1} : انرژی پیوند واکنش دهنده‌ها

ΔH_{D2} : انرژی پیوند فرآورده‌ها

◀ تعیین گرمای واکنش با استفاده از گرمای تشکیل:

$$27) \Delta H = \Delta H_{f_2} - \Delta H_{f_1}$$

ΔH : گرمای واکنش

ΔH_{f_1} : گرمای تشکیل واکنش دهنده ها

ΔH_{f_2} : گرمای تشکیل فرآورده ها

◀ مملول ها

$$28) C = \frac{\text{مقدار ماده حل شونده بر حسب گرم}}{\text{حجم مملول بر حسب لیتر}} \times 100$$

$$29) M = \frac{\text{مقدار ماده حل شونده بر حسب مول}}{\text{حجم مملول بر حسب لیتر}} \times 100$$

$$30) Mo = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم مملول}} \times 100$$

$$31) \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم مملول}} \times 100$$

$$32) \text{درصد حجمی} = \frac{\text{حجم ماده حل شونده}}{\text{حجم مملول}} \times 100$$

$$33) \alpha = \frac{\text{تعداد مول های تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مول های حل شونده}} \times 100$$

◀ خواص کولیگاتیو مملول غیرالکترولیت

$$34) \text{غلظت مولال} = 0.512 \times \text{افزایش نقطه ی جوش}$$

$$35) \text{غلظت مولال} = -1.86 \times \text{نقطه ی انجماد}$$

◀ مملول الکترولیت

$$36) i \times \text{غلظت مولال} = 0.512 \times \text{افزایش نقطه ی جوش}$$

ضریب وانته هوف i

$$37) i \times \text{غلظت مولال} = -1.86 \times \text{نقطه ی انجماد}$$