اسیدها و بازها

اسیدها : ترکیب‌هایی هستند که در آب یون H^+ تولید می‌کنند و طعم ترش دارند. هر چه مقدار H^+ در آب بیشتر باشد اسید قوی‌تر است. اسیدها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

اسیدهای معدنی و اسیدهای آلی

اسیدهای معدنی: اسیدهایی هستند که شامل هیدروژن و نافلز بوده و در بعضی از آنها اکسیژن هم وجود دارد. بعضی از اسیدهای معروف عبارتند از:

هیدروکلریک اسید (جوهر نمک) HCL ، سولفوریک اسید (جوهر گوگرد) H_2SO_4 ، نیتریک اسید (جوهر شوره) HNO_3 ،

فسفریک اسید H_3PO_4 ، کربنیک اسید یا آب کربنات دار H_2CO_3 .

نکته: کربن دی اکسید موجود در هوا هنگام باریدن باران (یا هر نوع رطوبتی در هوا) در آب حل شده و کربنیک اسید تولید می‌کند.

$$CO_2+H_2O\longrightarrow H_2CO_3$$

* در نوشابه گازدار مقدار زیادی کربن دی اکسید در دمای پایین و فشار زیاد در آب حل می‌کنند.

اسیدهای آلی : ترکیباتی هستند که معمولا توسط موجودات ذره بینی و یا در سلول‌های زنده تولید می‌شوند که برای شناسایی آنها از عبارت $COOH$ استفاده می‌کنیم. مانند :

استیک اسید یا جوهر سرکه CH_3COOH ، فرمیک اسید یا جوهر مورچه $HCOOH$.

باز : ترکیباتی هستند که طعم تلخ یا گس دارند و در آب یون OH^- تولید می‌کنند. هر چه مقدار یون OH^- بیشتر باشد، باز قوی‌تر است. همه بازها به جز یک مورد از یک فلز و یک یا تعدادی OH تشکیل شده است. بعضی از بازهای معروف عبارتند از:

سدیم هیدروکسید (سود سوز آور) $NaOH$ ، پتاسیم هیدروکسید (پتاس سوز آور) KOH ، کلسیم هیدروکسید (آب آهک) $Ca(OH)_2$ ، منیزیم هیدروکسید (شیر منیزی) $Mg(OH)_2$ ، آلمنیوم هیدروکسید $Al(OH)_3$ ، .

* شربت معده مخلوطی از منیزیم هیدروکسید و آلمنیوم هیدروکسید است.

نکته : گاز آمونیاک (NH_3) در آب حل می‌شود و محلول آمونیوم هیدروکسید (NH_4OH) تولید می‌کند. که یک باز است که در آن فلز وجود ندارد.

$$NH_3+H_2O\longrightarrow NH_4OH$$

شناساگر (معرف) :

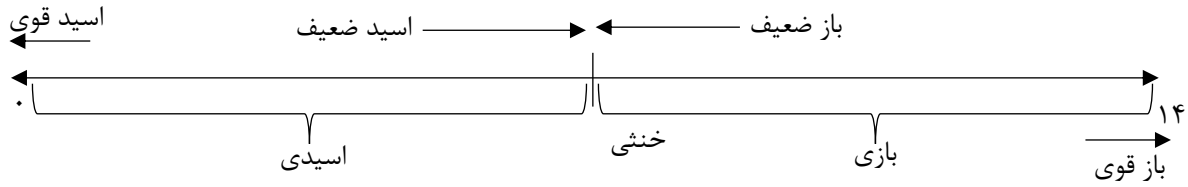
برای شناسایی اسیدها و بازها از معرف یا شناساگری می‌توان استفاده کرد. معرف‌ها در محیط‌های اسیدی یا بازی و یا خنثی تغییر رنگ می‌دهند.

مواد خنثی : موادی که نا خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارند مانند آب مقطر ، آب نمک و آب شکر .

بعضی از معرف‌ها عبارتند از : تورنسل (لیتموس) ، فنل فتالئین ، برموتیمول بلو و ...

شناساگر / محیط	تورنسل	فنل فتالئین	برموتیمول بلو	متیل اورانژ
اسیدی	قرمز	بی رنگ	زرد	قرمز (سرخ)
خنثی	بنفش	بی رنگ	آبی	نارنجی
بازی	آبی	ارغوانی	آبی	زرد

شناساگرها فقط اسیدی یا بازی بودن را نشان می‌دهند و قدرت آنها را مشخص نمی‌کنند و مخلوطی از همه شناساگرها می‌تواند شناساگری تولید کند که به آن PH می‌گویند. این شناساگر در دمای اتاق از ۰ تا ۱۴ تغییر رنگ می‌دهد که محدوده آن به صورت زیر است.



فصل دوم

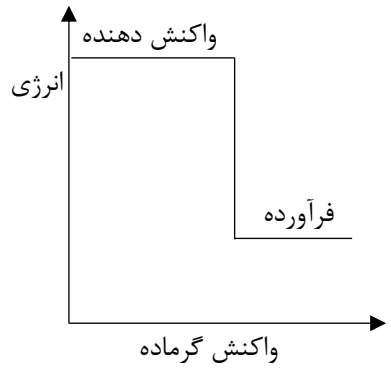
واکنش‌های شیمیای:

هرگاه مواد با هم واکنش دهند و تغییراتی در ذارات آن ایجاد شود یک واکنش شیمیایی انجام گرفته است. در حقیقت یک تغییر شیمیای در بسیاری از مواد می‌تواند حاصل یک یا تعدادی واکنش‌های شیمیایی باشد. موادی که در واکنش شرکت می‌کنند را واکنش دهنده یا واکنش‌گر و موادی که به وجود می‌آیند را فرآورده می‌گویند.

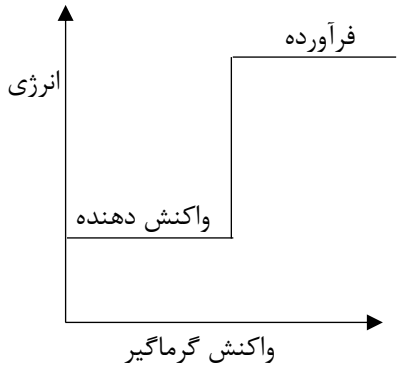
واکنش‌های گرماده و گرماگیر:

بسیاری از واکنش‌های شیمیایی با آزاد شدن انرژی و یا مصرف انرژی همراه است. که به آنها واکنش‌های گرماده و گرماگیر گویند.

واکنش گرماده : هرگاه فرآورده‌ها انرژی شیمیایی کمتر از واکنش‌دهنده‌ها داشته باشند، واکنش گرماده است که می‌توان به صورت نمودار نشان داد.

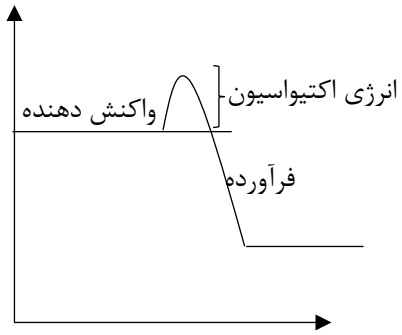


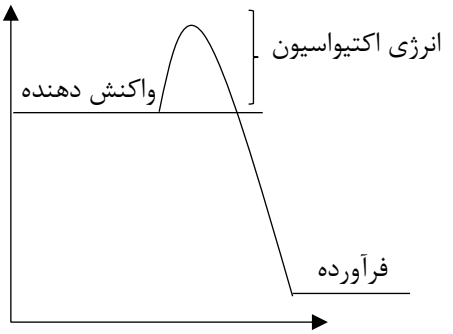
واکنش گرماگیر: هرگاه فرآورده‌های واکنش انرژی شیمیایی بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها داشته باشند، واکنش گرماگیر است. که به صورت زیر نشان می‌دهند.



انرژی فعال‌سازی :

بسیاری از واکنش‌های گرماده نیاز به مقداری انرژی اولیه دارد تا واکنش انجام شود به این مقدار انرژی اولیه انرژی اکتیواسیون یا انرژی فعال‌سازی گویند. انرژی فعال‌سازی واکنش‌های مختلف با هم متفاوت است. مثلا انرژی فعال‌سازی برای سوزاندن الکل بسیار کمتر از انرژی فعال‌سازی زغال است.





کاتالیزور :

به موادی که سرعت واکنش‌های شیمیایی را تغییر می‌دهد کاتالیزرور می‌گویند بدون آنکه مصرف شوند. به دو نوع تقسیم می‌شوند کاتالیزور مثبت و کاتالیزور منفی.

کاتالیزرور مثبت (کاتالیزگر) : به موادی که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد بدون آنکه مصرف شود مانند منگنز دی اکسید برای تجزیه آب اکسیژنه.

کاتالیزور منفی : به موادی گویند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهد بدون آنکه مصرف شوند. مثل مواد نگهدارنده.

معادله‌های شیمیایی :

هرگاه مواد واکنش دهنده در سمت چپ نوشته شوند و فرآورده‌ها در سمت راست یک معادله شیمیایی است.

فرآورده‌ها ⟶ واکنش دهنده‌ها

که به دو صورت بیان می‌شود. نوشتاری و نمادی.

معادله نوشتاری : آب ⟶ گاز اکسیژن + گاز هیدروژن

معادله نمادی : $H_2+O_2 \longrightarrow H_2O$

قانون پایستگی جرم :

پس از نوشتن معادله نمادی در بسیاری از موارد تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف واکنش یکسان نیست. بر طبق قانون پایستگی جرم، جرم از بین نمی‌رود و به وجود نمی‌آید به عبارت دیگر اتم از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید.

پس برای این نوع معادله‌های شیمیایی از موازنه کردن استفاده می‌کنیم.

موازنه کردن : با گذاشتن اعداد طبیعی در پشت واکنش دهنده‌ها یا فرآورده‌ها می‌توان تعداد اتم‌های هر عنصر را در دو طرف واکنش یکسان نمود.

$\square N_2 + \square H_2 \longrightarrow \square NH_3$

انواع واکنش‌های شیمیایی :

۱- واکنش ترکیب

۲- واکنش تجزیه

۳- واکنش سوختن

۴- واکنش جابجایی یگانه (ساده)

۵- واکنش جابجایی دوگانه (جانشینی)

۱- واکنش ترکیب :

هر گاه دو یا چند ماده با یکدیگر واکنش دهند و یک ماده تولید کند، واکنش ترکیب انجام گرفته، به عبارت دیگر از مواد ساده‌ترف مواد پیچیده‌تر تولید می‌شود. صورت کلی این واکنش به صورت زیر می‌باشد:

$A+B \longrightarrow AB$

$2\ Na + Cl_2 \longrightarrow 2\ NaCl$

$3\ Ca + N_2 \longrightarrow 2\ Ca_3N_2$

$2\ Mg + O_2 \longrightarrow 2\ Mg\ O$

۲- واکنش تجزیه :

هر گاه یک ماده بر اثر عواملی مانند کاتالیزگر، الکتریسیته، نور، گرما به دو یا چند ماده تبدیل شوند، واکنش تجزیه انجام گرفته است. به عبارت دیگر از یک ماده پیچیده ، دو یا چند ماده ساده‌تر تولید شود. (واکنش تجزیه عکس واکنش ترکیب است.) صورت کلی این واکنش به صورت زیر است:

$A+B \longrightarrow AB$

$2\ H_2O \xrightarrow{\text{جریان برق}} 2\ H_2 + O_2$

$2K\ Cl \xrightarrow{\text{جریان برق}} 2\ K + Cl_2$

$2\ H_2O_2 \xrightarrow{M_nO_2} 2\ H_2O + O_2$

۳- واکنش سوختن :

هر گاه مواد با اکسیژن هوا واکنش دهند و مقدار زیادی نور و گرما تولید کنند، واکنش سوختن گویند.

نکته ۱: اگر عناصر با اکسیژن هوا بسوزند ، اکسید عنصر تولید می‌شود. مانند سوختن زغال و فلز منیزیم.

$C+O_2 \longrightarrow CO$

$2\ Mg + O_2 \longrightarrow 2\ Mg\ O$

به این دو واکنش علاوه بر سوختن می‌توان واکنش ترکیب هم گفت.

نکته ۲ : هیدروکربن‌ها هنگام سوختن کامل کربن دی اکسید و بخار آب تولید می‌کنند.

$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\ H_2O$

$$\left[C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 5\ H_2O\right] \times 2$$

$2C_4H_{10} + 13O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10\ H_2O$

$C_7H_{16} + 11O_2 \longrightarrow 7CO_2 + 8\ H_2O$

$$\left[C_8H_{18} + \frac{25}{2}O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 9\ H_2O\right] \times 2$$

$2C_8H_{18} + 25O_2 \longrightarrow 16CO_2 + 18\ H_2O$

۴- واکنش جانشینی (جا به جایی) یگانه (ساده) :

هرگاه یک عنصر با یک ترکیب واکنش دهد و یک ترکیب جدید و یک عنصر تولید شود واکنش جانشینی ساده انجام گرفته است.

در واکنش‌های جانشینی اتم فلز جانشین اتم فلز یا هیدروژن در ترکیب می‌شود و اتم نافلز جانشین اتم نافلز در ترکیب می‌گردد.

صورت کلی واکنش:

$AB + C(\text{نافلز}) \longrightarrow AC + B$

$AB + C(\text{فلز}) \longrightarrow CB + A$

$2\ HCl + Mg \longrightarrow Mg\ Cl_2 + H_2$

$2\ Na\ Cl + F_2 \longrightarrow 2\ Na\ F + Cl_2$

فلزات قلیایی و بعضی اوقات قلیایی خاکی + آب ⟶ هیدروکسید فلز + گاز هیدروژن

$2\ Na + 2\ H_2O \longrightarrow 2\ Na\ OH + H_2$

$Ca + 2\ H_2O \longrightarrow Ca\ (OH)_2 + H_2$

$2\ K + 2\ H_2O \longrightarrow 2\ K\ OH + H_2$

۵- واکنش جابه جایی دوگانه :

هرگاه دو یا چند ماده با یکدیگر واکنش دهند و دو یا چند ماده جدید تولید کنند واکنش جانشینی دوگانه گویند. صورت کلی واکنش:

$AB + CD \longrightarrow AD + CB$

$Ag\,NO_3 + NaCl \longrightarrow Ag\,Cl + Na\,No_3$

نکته : یکی از مهمترین واکنش‌های جا به جایی دوگانه ، واکنش اسیدها و بازها است که به آن واکنش خنثی شدن گویند. صورت کلی واکنش:

اسید + باز ⟶ نمک + آب

$HCl + Na\,OH \longrightarrow Na\,Cl + H_2O$

$2H_3PO_4 + 3\,Ba\,(OH)_2 \longrightarrow Ba_3\,(PO_4)_2 + 6\,H_2O$

$3H_2SO_4 + 2\,Al\,(OH)_3 \longrightarrow Al_2\,(SO_4)_3 + 6\,H_2O$

$2HCL + Ca\,(OH)_2 \longrightarrow Ca\,Cl_2 + 2\,H_2O$

واکنش‌های زیر را موازنه کنید و نوع آنها را مشخص کنید.

الف) $4\,Ag + O_2 \longrightarrow 2\,Ag_2\,O$ واکنش ترکیب

ب) $2\,K\,Cl\,O_3 \longrightarrow 2\,K\,Cl + 3\,O_2$ واکنش تجزیه

ج) $Ca\,CO_3 \longrightarrow Ca\,O + CO_2$ واکنش تجزیه

د) $\left[C_{12}\,H_{26} + \frac{37}{2}\,O_2 \longrightarrow 12\;CO_2 + 13\,H_2O\right] \times 2$ واکنش سوختن

$2C_{12}\,H_{26} + 37\,O_2 \longrightarrow 24\;CO_2 + 26\,H_2O$

ه) $2\,HCl + Fe \longrightarrow Fe\,Cl_2 + H_2$ واکنش جابه جایی یگانه

و) $2\,H_2O + Ba \longrightarrow Ba\,(OH)_2 + H_2$ واکنش جا به جایی یگانه

واکنش‌های (ز) ، (ح)، (ط) جا به جایی دوگانه اند.

ز) $2\,H_3PO_4 + 3\,Ca(NO_3)_2 \longrightarrow Ca_3\,(PO_4)_2 + 6\,HNO_3$

ح) $3\,Ba(OH)_2 + Al_2\,(SO_4)_3 \longrightarrow 2\,Al\,(OH)_3 + 3\,Ba\,SO_4$

ط) $2\,Na_3PO_4 + 3\,Ca\,Cl_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6\,NaCl$

نکته : بهتر است در واکنش‌های جا به جایی دوگانه به ترتیب زیر واکنش‌ها را موازنه کنیم:

۱- فلز ۲- نافلز ۳- هیدروژن ۴- اکسیژن