

اصل لوشاتلیه:

اثر تغییر دما بر انحلال پذیری یک ماده به جذب شدن یا آزاد شدن گرما به هنگام تهیه محلول سیرشده آن ماده بستگی دارد. فرض کنید که مقدار کمی از ماده حل شونده در یک محلول تقریباً سیرشده با جذب گرما حل شود. تعادل بین حل شده جامد اضافی و حل شده موجود در محلول سیرشده را می توان به صورت زیر نشان داد:



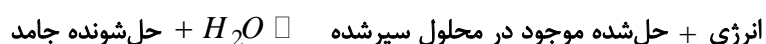
اثر تغییر دما بر چنین سیستمی را می توان با استفاده از اصل لوشاتلیه پیشگویی کرد. این اصل را هنری لوشاتلیه در ۱۸۸۴ ارائه کرد. اصل لوشاتلیه می گوید که اعمال هر نوع تنش بر یک سیستم در حال تعادل، موجب می شود سیستم به نحوی عمل کند که با این تنش مقابله شود و حالت تعادل جدیدی برقرار گردد.

مثلاً در یک بشر، محلول سیرشده ای را که پیشتر توصیف شد، با مقداری ماده حل شونده اضافی در آن در نظر بگیرید. اگر دمای این سیستم را افزایش دهیم چه اتفاقی می افتد؟ طبق اصل لوشاتلیه، سیستم به طریقی عمل می کند که به کاهش دما منجر شود. و این، در صورت تمایل سیستم به جهتی که گرماگیر است عملی می شود (تمایل به راست در تعادلی که پیشتر توصیف شد). و این به معنی حل شدن بیشتر ماده حل شونده است. بدین ترتیب، نتیجه می گیریم که با افزایش دما، انحلال پذیری این ماده حل شونده ویژه افزایش می یابد.

حال اگر دما را کاهش دهیم چه اتفاقی می افتد؟ اصل لوشاتلیه پیشگویی می کند که سیستم در جهت افزایش دما (یعنی آزاد شدن انرژی) عمل می کند. یعنی واکنش متمایل به چپ می شود و مقداری از ماده حل شونده رسوب می کند و نتیجه می گیریم که با کاهش دما، انحلال پذیری این ماده حل شونده ویژه کاهش می یابد. این دو نتیجه، در واقع یکسان است. بنابراین، اگر فرایند انحلال یک ماده حل شونده، فرایندی گرماگیر باشد، انحلال پذیری آن ماده با افزایش دما افزایش می یابد. بیشتر حل شونده های یونی به این طریق عمل می کنند. (مقدار گرمای جذب

شده یا آزاد شده در فرایند انحلال یک مول از ماده حل‌شونده در یک حلال، به مقدار حلال بستگی دارد. مقدار ΔH مورد نظر در اینجا مربوط به محلولهای سیرشده از محلولهای تقریباً سیرشده است. ولی مقادیر ΔH که به عنوان آنتالپی انحلال ثبت شده‌اند معمولاً مربوط به محلولهای رقیق است. برای یک ماده حل‌شونده معین، این دو عبارت ΔH مقادیر عددی متفاوت دارند. گاهی مقدار ΔH مربوط به تهیه یک محلول غلیظ، مقدار مثبتی است و ΔH مربوط به تهیه یک محلول رقیق، مقدار منفی دارد. از این‌رو، انرژی آزاد شده در فرایند آبپوشی یونها هنگام تهیه محلولهای رقیق، بیشتر از انرژی آزاد شده در فرایند تهیه محلولهای غلیظ است.)

انحلال یک ماده در یک محلول تقریباً سیرشده را که با آزاد شدن انرژی همراه است، در نظر بگیرید:



اصل لوشاتلیه پیش‌بینی می‌کند که این سیستم بر اثر افزایش دما، به سمت چپ (در جهت جذب شدن انرژی) متمایل شده و مقداری از ماده حل‌شده رسوب می‌کند. بنابراین اگر انحلال ماده حل‌شونده فرایندی گرماده باشد، با افزایش دما، انحلال‌پذیری ماده حل‌شونده کاهش می‌یابد. معدودی از ترکیبات یونی (مثل Li_2CO_3 و Na_2SO_4) بدین‌گونه عمل می‌کنند. علاوه بر این، انحلال‌پذیری تمام گازها با افزایش دما، کاهش پیدا می‌کند. مثلاً گرم شدن نوشابه‌های گازدار موجب می‌شود که گاز کربن دی‌اکسید موجود در آنها از محلول خارج شود. تغییر انحلال‌پذیری با تغییر دما به مقدار آنتالپی انحلال بستگی دارد. انحلال‌پذیری موادی که آنتالپی انحلال آنها کم است، با تغییر دما تغییر چندانی نمی‌کند.

شکل زیر، قابلیت حلالیت مواد جامد و گازها را با دما در ۱۰۰ گرم آب نمایش می‌دهد.



