

آزمایش ۱: محاسبه گرمای انحلال اسیدها و بازها به روش کالریمتری

مواد لازم: کالریمتر- دماسنج - آب مقطر - چراغ گاز - استوانه مدرج - سود

تئوری آزمایش

انحلال عبارتست از حل شدن یک ماده تحت عنوان حل شونده در یک حلال. معمولاً در یک محلول آن جزئی سازنده محلول را که مقدار آن بیشتر است حلال و هر یک از اجزای باقی مانده در آن را حل شده (solute) نامند. در پاره ای از موارد ترجیح می دهند یکی از اجزای محلول را با آنکه به مقدار کمتر در محلول وجود دارد حلال نامند. در مورد محلولهای گازی ذکر عنوان حلال و جسم و یا اجسام حل شده مفهومی ندارد.

درجه حلالیت یک جسم در حلال معین و درجه حرارت مشخص حداکثر مقدار جسم است که در مقدار معینی از حلال حل شده و محلول پایداري را بوجود آورد. در مورد یک محلول معین مقداری از جسم را که در واحد حجم یا واحد وزن حلال حل شده است غلظت جسم حل شده می نامند.

در ترمودینامیک گفته شد که برای خود بخود انجام شدن عملی در یک سیستم در درجه حرارت و فشار ثابت باید ΔG برای آن عمل کوچکتر از صفر باشد. از رابطه زیر چنین بر می آید که ΔG به دو جزئی

ΔH و ΔS بستگی دارد.

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

به عبارت دیگر هر قدر ΔH منفی تر و $T\Delta S$ مثبت تر باشد یعنی هر قدر انجام عملی بیشتر گرما زا باشد و بی نظمی سیستم پس از انجام عمل بیشتر شود امکان انجام خود بخود این عمل بیشتر است و بالعکس.

در عمل حل کردن جسمی در یک حلال ΔH را گرمای انحلال آن جسم می نامند. برای نشان دادن گرمای انحلال لازم است مقیاسی از مقدار جسم حل شده و حلال را در نظر گرفت. این مقیاس بر حسب مقدار گرمای حاصل از حل شدن یک ملکول گرم جسم در مقدار بینهایت بزرگ از حلال انتخاب شده و آن را گرمای انحلال مولی در رقت بینهایت می نامند.

روش کار

الف) تعیین ارزش آبی کالریمتر: بدین منظور ابتدا ۱۶۰ میلیلیتر آب مقطر را داخل کالریمتر ریخته و دمای آنرا بوسیله دماسنج اندازه گیری می کنیم (T_c). سپس ۴۰ میلی لیتر آب مقطر را تا حدود ۷۰ درجه سلسیوس گرم کرده (T_H) و داخل کالریمتر میریزیم. حال محلول را به مدت ۲ دقیقه هم زده و سپس دمای جدید را قرائت می کنیم (T_e).

ب) محاسبه گرمای انحلال یک مول سود جامد در آب:

داخل كالريتر ۲۰۰ ميلي ليتر آب مقطر ميريزيم ودمائش را اندازه گيري ميكنيم (T_c) حال يك گرم سود داخل كالريتر ريخته وانقدر هم ميزنيم تا كاملاحل شودسپس دمايش را يادداشت ميكنيم (T_e).

محاسبات

با توجه به آزمايش انجام شده وثبت دماهاي مربوطه ، ارزش آبي كالريتر را محاسبه مي كنيم:

$$T_c = \quad c \quad T_e = \quad c \quad T_h = \quad c$$

$$(m_c C + A)(T_e - T_c) = m_h C (T_h - T_e)$$

m = جرم آب;

C = ظرفيت گرمائي ویژه آب = Cal/(gr. °c)

d = gr/cm

$$V = \quad cc \rightarrow m = d * V = \quad gr$$

$$(\quad Cal/°c + A)(\quad) = Cal/°c (\quad - \quad) \rightarrow$$

$$A = \quad , \quad Cal/°c$$

محاسبه گرمائي انحلال ۱ مول سود جامد در آب :

$$T_c = \quad c \quad T_e = \quad c$$

$$M_{\text{حل شونده}} = \quad gr \quad M = \quad gr \quad m = M + M_{\text{شوند}} = \quad gr$$

$$Q = (\quad + \quad , \quad)(\quad) = \quad , \quad Cal$$

$$\Delta H = Q/a * M = \quad , \quad * \quad / = \quad , \quad Cal/mol$$

نتيجه گيري:

مي دانيم ارزش آبي كالريتر همان ظرفيت گرمائي كالريتر است كه برابر با مقدار حرارتي است كه به آبي به جرم m داده ميشود تا دماي آن يك درجه افزايش يابد. كه در اين آزمايش با اندازه گيري و تعيين ارزش آبي كالريتر توانستيم در مرحله دوم گرمائي انحلال ۱ مول سود جامد در آب را اندازه گيري كنيم . از آنجايي كه از همين كالريتر در آزمايشات بعدي استفاده خواهد شد بنا بر اين از ارزش آبي كالريتر در آزمايشات بعد نيز بهره خواهيم برد.

تهيه كننده: احسان حسن زاده

www.irche.com

Iranian Chemical Engineers Website