

## آزمایش ۲: محاسبه گرمای خنثی شدن اسیدها و بازها بروش کالریمتری

مواد لازم: کالریمتر - دماسنج - سود - اسید کلریدریک - اسید استیک - آمونیاک

### تئوری آزمایش

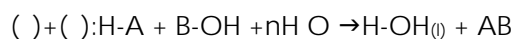
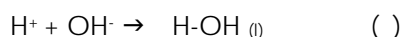
در انحلال اسیدها و بازها انحلال شامل دو مرحله اصلی می باشد:

۱- تفکیک حل شونده به یونهای سازنده خود



۲- به دو گروه حلال‌حلال پوشی یونهای تفکیک شده: به طور کلی حلالها ی آبی (مائی) و حلالهای غیر آبی (غیر مائی) تقسیم می شوند. در نوع اول انحلال را نیدراتاسیون و در نوع دوم سولواتاسیون می نامند.

اما پس از انحلال اسیدها و بازها در آب جهت خنثی شدن ، یونهای مزدوج با هم جفت شده و تشکیل محصولات اصلی واکنش خنثی شدن را می دهند.



$$\Delta H = H + H$$

اگر  $\Delta H$  در اینجا بزرگتر از صفر باشد ، به عبارتی  $H$  از  $H$  بزرگتر باشد ، در اینصورت واکنش گرماگیر است و اگر  $\Delta H$  در اینجا کوچکتر از صفر باشد ، به عبارتی  $H$  از  $H$  کوچکتر باشد، واکنش گرمازا خواهد بود.

### روش کار

الف) محاسبه گرمای خنثی شدن ۱ مول اسید کلریدریک توسط ۱ مول سود: ۱۰۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۰,۱ نرمال تهیه کرده و داخل کالریمتر میریزیم و دمایش را اندازه گیری میکنیم ( $T_1$ ) حال ۱۰۰ میلی لیتر سود ۰,۱ نرمال تهیه کرده و پس از اندازه گیری دما ( $T_2$ ) به آن می افزاییم. حال محلول را ۲ دقیقه هم زده و سپس دمای آنرا یادداشت می نمائیم ( $T_e$ ).

ب) محاسبه گرمای خنثی شدن ۱ مول اسید استیک توسط ۱ مول آمونیاک: ۱۰۰ میلی لیتر اسید استیک ۰,۱ نرمال تهیه شده را داخل کالریمتر ریخته و دمایش را اندازه گیری می نمایم (T<sub>۱</sub>). سپس ۱۰۰ میلی لیتر آمونیاک ۰,۱ نرمال تهیه شده را پس از اندازه گیری دمای آن (T<sub>۲</sub>) به محتویات کالری متر می افزاییم و پس از ۲ دقیقه هم زدن دمای محلول را یادداشت می نمایم (T<sub>۳</sub>).

## محاسبات

$$M_{\text{HCl}} = \text{ , , HCl درصد خلوص} = \text{ , } d_{\text{HCl}} = \text{ , kg/lit}$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \text{ , , CH}_3\text{COOH درصد خلوص} = \text{ , } d_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \text{ , kg/lit}$$

$$M_{\text{NH}_3} = \text{ , , NH}_3 \text{ درصد خلوص} = \text{ , } d_{\text{NH}_3} = \text{ , kg/lit}$$

$$N = \frac{ad}{(M/n)} = \left( \frac{\text{ * * , } }{ \text{ , l } } \right) = \text{ , نرمال}$$

$$N V = N V \Rightarrow \text{ * , } = \text{ , } * V \Rightarrow V = \text{ , cc}$$

مقدار حجم اسید لازم جهت ساختن ۱۰۰ cc اسید کلریدریک ۰,۱ نرمال

$$m_{\text{NaOH}} = \left( \frac{\text{ * * , } }{ \text{ , } } \right) = \text{ , gr}$$

مقدار NaOH مورد نیاز جهت ساختن ۱۰۰ cc محلول ۰,۱ نرمال سود.

$$T = \text{ , } c \quad T = \text{ , } c \quad T = \text{ , } c$$

$$Q = (m_a \cdot C_a + A)(T_3 - T_1) + m_b \cdot C_b(T_3 - T_2)$$

$$\Rightarrow Q = \left( \text{ * + , } \right) \left( \text{ , } \right) + \text{ * } \left( \text{ , } \right) = \text{ , cal}$$

$$\Delta H = Q^* = \text{ , } * = \text{ , cal/mol}$$

(ب)

$$T = \text{ , } c \quad T = \text{ , } c \quad T = \text{ , } c$$

$$N_{\text{اسید}} = \frac{ad}{(M/n)} = \left( \frac{\text{ * , * , } }{ \text{ , l } } \right) = \text{ , نرمال}$$

$$N V = N V \Rightarrow \text{ , * } = \text{ , } * V \Rightarrow V = \text{ , cc}$$

$$N_{\text{باز}} = \frac{ad}{(M/n)} = \left( \frac{\text{ * * , } }{ \text{ , l } } \right) = \text{ , } \Rightarrow N V = N V \Rightarrow \text{ , * } = \text{ , } * V \Rightarrow V$$

$$= \text{ , }$$

$$\text{cc}$$

$$Q = (m_a \cdot C_a + A)(T_3 - T_1) + m_b \cdot C_b(T_3 - T_2)$$

$$\Rightarrow Q = \left( \text{ * + , } \right) \left( \text{ , } \right) + \text{ * } \left( \text{ , } \right) = \text{ , cal}$$

$$\Delta H = Q^* = \text{ , } * = \text{ , cal/mol}$$

## نتیجه گیری:

با مقایسه  $\Delta H$  های آزمایش های اول و دوم به این نتایج خواهیم رسید:  
قدرت اسیدی و بازی بر تفکیک موثر است. بدین صورت که با افزوده شدن قدرت اسیدی و بازی واکنش خنثی سازی گرما زاتر می باشد و بالعکس .  
تغییر قابل توجهی ایجاد خواهد کرد . استحکام  $\Delta H$  تغییر نوع جامد هنگام تشکیل نمک به فرم جامد در بیشتر پیوندها موجب آزاد سازی انرژی بیشتری هنگام شکست آن خواهد شد و به همین دلیل سبب خنثی سازی و در گرمازاتر گشتن واکنش خنثی سازی خواهد شد.  $\Delta H$  منفی تر شدن

تهیه کننده: احسان حسن زاده