

第5講 中和滴定(二段中和)・物質の三態・理想気体と実在気体・個体の溶解度(応用)・浸透圧(応用)

中和滴定

水からH⁺を奪う能力が強い=【塩基】
 反応後はOH⁻を生じる=【塩基】

炭酸ナトリウム Na₂CO₃
 別名: 炭酸ソーダ

潮解性が強い (空气中に放置するとどとん湿る)

水酸化ナトリウム NaOH

上記の混合水溶液に塩酸(HCl)を加えて滴定する

フェノールフタレイン変色域pH9.3-10.5
 メチルオレンジ: 変色域pH3.1-4.4

第一段階: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$
 第二段階: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaCl}$
そのままで使う (H₂O + CO₂)

滴定グラフ

明細書項目: 検査、検出系が多い。もしくは電池関連。

物質の三態

個体 → 液体: 融解 (融解熱を吸収)
 個体 → 気体: 昇華 (昇華熱を吸収)
 液体 → 個体: 凝固 (凝固熱を放出)
 液体 → 気体: 蒸発 (蒸発熱を吸収)
 気体 → 個体: 昇華 (昇華熱を放出)
 気体 → 液体: 凝縮 (凝縮熱を放出)

三相図 (状態図)

一般的な物質の三相図
 水は個体が液体よりも密度が小さいため、線が左に偏っているのが特徴

関連技術: 凍結乾燥 (フリーズドライ)、超臨界または亜臨界抽出
 超臨界水、超臨界二酸化炭素
 関連技術: 成分の抽出、洗浄、廃棄物処理、化学反応、特殊な乾燥

個体の溶解度

理想気体と実在気体

理想気体: 気体分子の体積を無視、分子間力を無視

実際にはこのような差異が生じる

二酸化炭素の相転移: 気体 → (液化) → 液体 → 個体 の順

水和物: 水和物の数によって、一水和物、二水和物、三水和物、.....となる。

水和水: 水溶液中や結晶中で、分子またはイオンと強い相互作用で結び付いた水分子の総称。※またの名を「結晶水」

バルク: ある物体、流体のうち界面に触れていない部分を指す

【水和水の特徴】

- 水和しているか否かで色が変化する (例: 塩化コバルト)
- 自らの結晶水に溶ける化合物がある (例: 炭酸ナトリウム)
- 無水物が水に溶ける時、物質は一度結晶水を取り込んでから、水に溶ける
- 金属化合物は、水和水と錯体を生じていることも多い

タンパク質は水和水がないと機能を維持できない。研究時は常に水和水した状態である。

メモ: 溶解度を算出する際に、水和水の水分子を考慮して算出する (ノート)

浸透圧

純粋と非電解質の水溶液を半透膜を挟んで同じ高さまで入れる

↓ エントロピー増大

【薄い液の方から濃い液の方に】半透膜を通して水が移ってくる

浸透圧の計算: 移った分の体積は【断面図×高さ】
 移動後の液面の差 = 「浸透圧」

水銀

- 元素: Hg
- 常温で液体
- 水の13.5倍の重さ! (1L = 13.5kg)
- 1mmHg: 1mmの高さの水銀が面を押す圧力

1cm²あたりを押す力は、面積の広い・狭いに関係ない
 圧力と低面積の関係: (低面積に関係なく、1cm²あたりを押す力物質が同じであれば同じ)