

塩化ナトリウムの塩分濃度を減らす研究

熊本県立八代工業高等学校 2年 理科研究班 澤田 航哉 ほか 5名

1 研究の目的

私たちは塩化ナトリウムの結晶作りの実験中、ガラス面の近くは濃度が低く、中央は濃度が高いという現象を見つけた。この現象を解明し、塩分濃度を減らす研究に取り組んだ。

2 ガラス容器の壁から逃げる塩化ナトリウム

(1) 塩化ナトリウムは陰イオンと反発する？

陰イオンは陽イオンよりイオン半径が大きいため、 NaCl は正に引きよせられると考えた。

【実験】塩ビパイプを負に帯電させ、塩化ナトリウム水溶液を入れたビーカーに近づける。

【結果】正負の帯電とも中央の濃度が高かったので、帯電の影響はわからない。

(2) 溶液の温度と濃度差の関係

塩化ナトリウム溶液の濃度差には溶液の濃度と温度が関係しているのではと考えた。

【実験】ビーカー内を右図の様に上部・中部・下部に分け、各部のA～Eの15箇所の濃度分布を、溶液の温度別に調べてみる。



【結果】上部では中心部Aと外側(B～Eの平均)の濃度差は大きくなったが、中部、下部では濃度差が小さい。また温度が高くなると中央と外側の濃度差も大きくなった。

(3) 容器の大きさと濃度差の関係

容器の大きさ(直径)も濃度差に関係しているのではないかと考えた。

【実験】50～500mLの5種類のビーカーで中心部Aと外側の濃度差の比較をおこなう。

【結果】300mLまでは濃度差も大きくなるが、500mLになると濃度差が小さくなった。

(4) 濃度分離に挑戦

濃度差が発生する理由は分からないが、塩化ナトリウム水溶液の濃度分離に取り組んだ。

【実験】容器と接する溶液と中央の溶液それぞれを、駒込ピペットを使って取り出す。

【結果】実験直後は濃度差があるが、しばらくすると差がなくなっていた。プリズム式塩分濃度計で測定すると濃度差は現れなかった。

3 イオン交換膜に挑戦

身近な素材のサランラップ(ポリ塩化ビニリデン)でイオン交換膜が作れないか考えた。

【実験】プラスチックコップの底に穴をあけ、加熱したサランラップで底から包み、塩化ナトリウム水溶液を入れ、精製水を入れたビーカーに浸るように置く。

①電気を流してみる。②ビーカー内の精製水のイオンの確認をする。

【結果】サランラップは沸騰水の中でマイクロ波が当たると電気もイオンも通すようだ。自作の三槽式電解槽の間にこのサランラップを使い、塩分濃度を減らす研究をおこなった。しかし中央槽濃度が少し減っただけで上手くいかなかった。

4 この研究で学んだ事

この研究は塩化ナトリウムがガラス面から逃げるという現象を利用して、塩分濃度を減らそうと考えたが、この現象は瞬間的な現象で、その瞬間を継続させることができなかった。今後はサランラップのイオン透過について調べていきたいと思う。