

物質の構成 07 物質の分離

混合物には何種類かの純物質が混じっていますが、
これらの物質は物理的方法で分けることができます。

このことを**分離**といい、その操作を**分離操作**または**精製**と呼んでいます。

ここでは、主な分離操作を紹介します。

混合物の分離操作のいろいろ

1. ろ過

液体と固体の混合物から、
粒子の大きさの違いを利用して、ろ紙により固体を分離する方法。

例：泥水から泥と水を分離

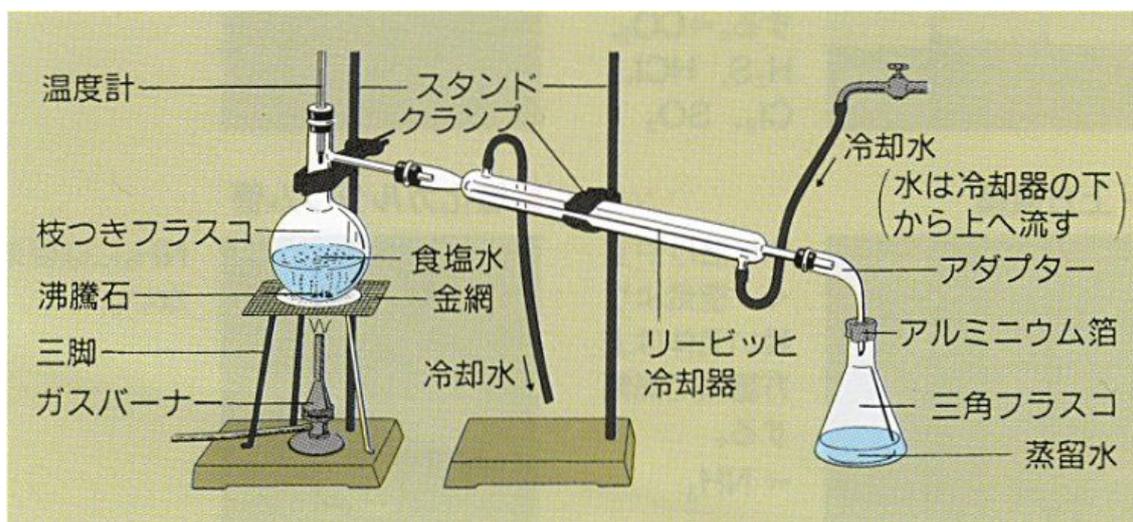
2. 蒸留

液体に物質が溶けた混合物（**溶液**という）を沸騰により気化させ、その気体（蒸気）を冷却し液体として回収することで、気化できる成分とできない成分を分離する方法。

例：食塩水から食塩と水を分離

蒸留装置

たぶん皆さんの教科書に図がのってますネ（有名な図です）。



たとえば海水から水を分離することにします。

手順 1.

枝付フラスコに沸騰石を入れ、それに海水を 1/3～1/2 程度入れます。

※沸騰石は使い捨てです。

※海水を 1/3～1/2 程度にする理由

蒸発は液面で起こるので、体積に対する液面の面積の割合を大きくすれば、蒸発の効率が良くなります。

手順 2.

温度計を差し込んでゴム栓で密閉する。

水蒸気の温度を測る目的で、温度計の先端（球部）が枝付きフラスコの枝付近になるようにする。

手順 3.

フラスコの枝の先とリービッヒ冷却器を接続します。

さらにその先にはアダプターをつけて、三角フラスコ（受け器）へ。

手順 4.

装置ができたらバーナーで加熱し、その間リービッヒ冷却器に水道水を流します。

これで蒸留水がポタポタと三角フラスコの中へ・・・。

リービッヒ冷却器の水は下から上に流す。

温められた水は冷たい水より軽いので上に行こうとします。

だから、冷たい水を下から入れることで温められた水を上から逃せば水蒸気が効率よく冷やされます。

アダプターと三角フラスコ（受け器）は密閉しない。

密閉すると装置内部の圧力が高くなり、装置が破裂しちゃいます。

装置の各部の名称と赤字部分は試験に頻出なのでよく覚えておきましょう。

3. 分 留

液体どうしの混合溶液を蒸留によって分離する方法。

「分別蒸留（分留）」と呼ばれ「蒸留」と区別される。

沸点が異なる各成分に分ける蒸留という意味合いもある。

例：原油から重油，軽油，灯油，ガソリン，ガスを分離

液体空気から窒素，酸素を分離

補足：空気学分留

空気は常温常圧（25℃，1気圧）では気体です（当然）。

しかし，温度を-200℃くらいにすると，空気も液体になるんです（液体空気）。

そこから温度を上昇させていくと，まず窒素（沸点：約-196℃）が気体になり，

続いて酸素（沸点：約-183℃）が気体になります。

この温度差を利用して分離するわけです。

液体の空気を各成分に分けるので分留ということになります。

4. 抽 出

ある液体に溶ける物質と溶けない物質の混合物を，

その液体を用いて，その液体に溶ける物質だけを溶かして分離する方法。

例：お茶，コーヒ

5. 再結晶

純物質の液体への溶けやすさの温度による違いを利用して物質を分離する方法。

例：硝酸カリウムと硫酸銅が溶けた水溶液から硝酸カリウムを分離

硝酸カリウムと塩化ナトリウムの混合物の再結晶による分離

一般に固体物質は液体の温度が高いほどよく溶けます。

(例外：水酸化カルシウム (飽和水溶液を「石灰水」という))

中でも硝酸カリウム KNO_3 の温度差による水への溶けやすさは顕著です。

それに対して塩化ナトリウム NaCl のそれはあまり変わりません。

表にまとめると次のようになります。

水 100g に溶ける質量[g] (溶解度という)

| 温度 (°C) | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 |
|---------|------|------|------|------|------|
| 硝酸カリウム | 13.3 | 31.6 | 63.9 | 109 | 169 |
| 塩化ナトリウム | 35.7 | 35.8 | 36.3 | 37.1 | 38.0 |

見ておわかりのとおりその差は歴然です。

今、硝酸カリウムに少量の食塩が混ざっている混合物を考えます。

水の温度を高くして、これを全部溶かします。

そして温度を下げていくとどうなりますか？

そうですね。

いままで溶けていた硝酸カリウムだけが溶けられなくなって出てきますが、食塩は溶けたままです。

こうすることで、より純度の高い硝酸カリウムを精製することができます。

このような分離操作を再結晶 (法) といいます。

ことわり

本編はメルマガ高校化学の部屋 <http://www.geocities.co.jp/HeartLand-Poplar/8632/>

バックナンバー中の記載「このメルマガは、転載・複製自由です。」に甘え、

内容を保ったまま、整理・加筆し、転載したものです。

大学理系入試問題・受験問題集を解いてみた <http://www.toitemita.sakura.ne.jp/>