

物質の構成



1 純物質と混合物

【1】純物質と混合物

物質	純物質	1種類の物質のみからなるもの。 例 窒素、酸素、鉄、銅、水、二酸化炭素、塩化ナトリウム、塩化水素
	混合物	2種類以上の純物質が混合したもの。 例 空気、海水、石油、岩石、塩化ナトリウム水溶液、塩酸

① 純物質では、物質ごとに融点、沸点、密度は一定の値を示す。混合物では、混合している物質の種類やその割合により、融点、沸点、密度は変化する。

【2】物質の分離・精製法

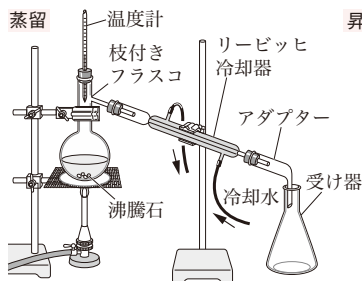
① 分離 混合物から純物質を取り出す操作。

① 少量の不純物を取り除き、より純粋な物質を取り出す操作を、物質の精製という。

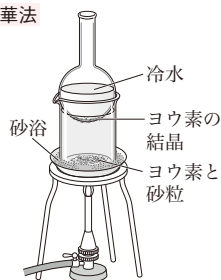
② 分離・精製法 次のような方法がある。

操 作	利用する性質など	混合物の例→分離・精製される物質
ろ 過	ろ紙の目と粒子の大きさ	泥水(土 + 水)→水
再結晶	温度による溶解度の差	硝酸カリウム + 少量の硫酸銅(Ⅱ) →硝酸カリウム
蒸 留	沸点の差	海水→水
分 留 (分別蒸留)	沸点の異なる2種類以上の液体の混合物を蒸留： 沸点の差	原油→石油ガス、ナフサ、灯油、軽油など 液体空気→窒素、酸素など
昇華法	昇華性の物質を含む	ヨウ素 + 砂粒→ヨウ素
抽 出	溶媒への溶解度の差	ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液 + ヘキサン →ヨウ素
クロマト グラフィー	ろ紙やシリカゲルなどへの吸着力の差	水性ペンのインク→ろ紙への吸着力の違いで色素が分離

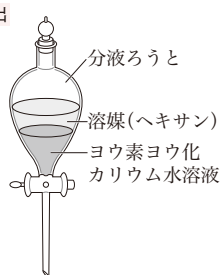
① ろ紙を用いたクロマトグラフィーをペーパークロマトグラフィーという。



昇華法



抽出



① 蒸留をするときの注意事項

- ① 液量をフラスコの半分以下にする。
- ② 沸騰石を入れる(突沸を防ぐため)。
- ③ 温度計の球部は枝の部分に合わせる。
- ④ 冷却水は冷却器の下から流し込む。
- ⑤ 受け器の口の部分はゴム栓などで密閉しない。

2 物質とその成分

【3】元素・単体・化合物

- ① **元素** 物質を構成する原子の種類。元素記号で表す。現在およそ 120 種類が知られている。

例 水素 H, 酸素 O, 炭素 C, 塩素 Cl, 鉄 Fe, 銅 Cu

- ② **純物質**
- 単体 1 種類の元素からなる純物質
 - 例 水素 H_2 , 酸素 O_2 , 黒鉛 C, 銅 Cu
 - 化合物 2 種類以上の元素からなる純物質
 - 例 水 H_2O , 塩化ナトリウム NaCl, 硫酸 H_2SO_4

① 純物質の単体, 化合物はともに化学式で表される。

① 一般に, 化合物を電気分解や熱分解すると, 単体になる。

例 水 H_2O を電気分解すると, 水素 H_2 と酸素 O_2 になる。

酸化銀 Ag_2O を熱分解すると, 酸素 O_2 と銀 Ag になる。

- ③ **元素と単体** 元素と単体は同じ名称でよばれることが多いが, 元素は物質の構成成分を示し, 単体は元素 1 種類でできた実際に存在する物質を示す。

例 過酸化水素には, 酸素が約 94 % 含まれる。→ 元素

酸素は, 常温・常圧で無色・無臭の気体である。→ 単体

- ④ **同素体** 同じ 1 種類の元素からできているが, 性質の異なる単体。

構成元素	同素体の例(()内は異なる性質)
硫黄 S	斜方硫黄, 単斜硫黄, ゴム状硫黄 (斜方硫黄は塊状, 単斜硫黄は針状, ゴム状硫黄はゴム状)
炭素 C	ダイヤモンド, 黒鉛, フラーレン, カーボンナノチューブ (黒鉛は電気を通すが, ダイヤモンドは電気を通さない)
酸素 O	酸素, オゾン (酸素 O_2 は無色・無臭, オゾン O_3 は淡青色・特異臭)
リン P	黄リン(白リン), 赤リン (黄リンは猛毒・空气中で自然発火, 赤リンはほぼ無毒)

【4】成分元素の検出

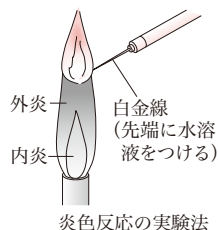
炎色反応や沈殿生成, 気体の発生を利用する。

元素記号	Li	Na	K	Ca	Sr	Ba	Cu
炎色反応	赤	黄	赤紫	橙赤	深赤	黄緑	青緑

炭素 C の検出…反応によって発生した気体(CO_2)を石灰水に通じると, 炭酸カルシウム $CaCO_3$ の白色沈殿が生じる。

水素 H の検出…反応によって生成した無色の液体(H_2O)を白色の硫酸銅(II)無水物に触れさせると青色に変化する。

塩素 Cl の検出…水溶液に硝酸銀水溶液を加えると, 塩化銀 $AgCl$ の白色沈殿が生成する。



炎色反応の実験法

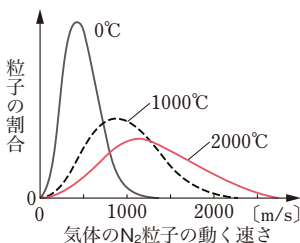
3 粒子の熱運動と物質の三態

【5】粒子の熱運動

- ① **拡散** 物質の構成粒子が自然に散らばっていく現象。
構成粒子が常に運動(熱運動)しているために起こる。

化学 ① 高温になるほど熱運動は活発になり、粒子の運動エネルギー
が大きいものの割合が増加する。

- 化学 ② 絶対温度(熱力学温度)** 絶対零度を原点とした温度。
単位はケルビン(記号: K)。

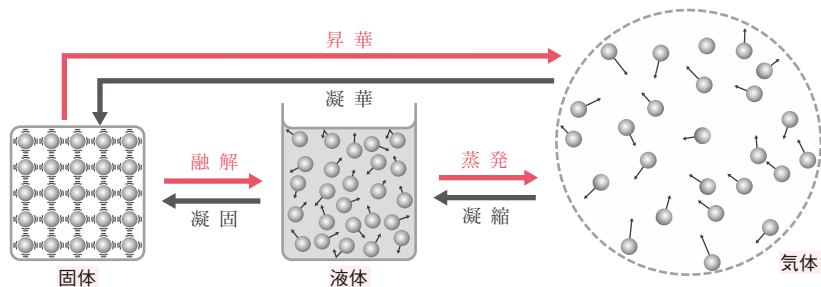


$$T = 273 + t \quad T: \text{絶対温度[K]}, t: \text{セルシウス温度(摂氏温度)} [^{\circ}\text{C}]$$

① 0 K (−273 °C) のことを絶対零度といい、これより低い温度は存在しない。

【6】状態変化と三態

- ① **物質の三態** 固体(分子間力大, 熱運動小)・液体・気体(分子間力小, 熱運動大)
② **状態変化** 温度や圧力が変化したとき, 固体・液体・気体の間で物質の状態が変化
すること。



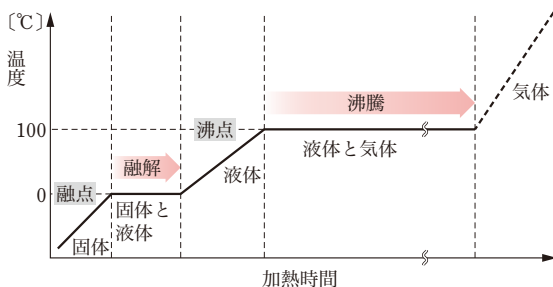
① 気体が液体になる変化を凝結ということがある。

- ③ **物理変化** 状態変化のように, 物質そのものは変化せず, 状態のみが変わる変化。

① 分解や結合のように, ある物質が別の性質の物質に変わることを化学変化(化学反応)という。

- ④ **融点と沸点** 純物質では,
圧力一定のときは決ま
った温度で融解や沸騰(液体
内部からの蒸発)が起こり,
その状態変化が続く間,
加熱しても温度は変わら
ない。

例 氷の加熱(右図)



① 混合物の場合, 融解や沸騰に伴って混合物の成分比が変化するので, 状態変化が続く間も温度が変
化→一定の融点や沸点をとらない。

- ⑤ **融点と凝固点** 純物質では, 融解する温度と凝固する温度は等しい。

① 物質を冷却したとき, 凝固点以下になっても凝固しない状態を過冷却という。