

物質の状態

1 混合物と純物質

Key word 混合物／純物質／分離／精製／ろ過／再結晶／蒸留／分留／昇華／抽出／クロマトグラフィー

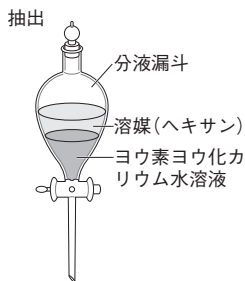
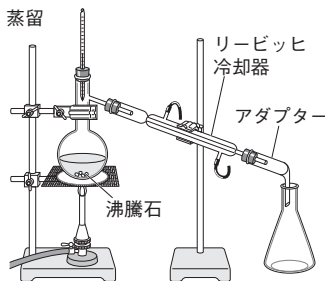
1 混合物と純物質

物質

- 混合物 何種類かの物質が混合したもの。例 空気、海水、石油、岩石
- 純物質 1種類の物質からできているもの。例 窒素、酸素、水、食塩

2 混合物の分離

- ① 分離 混合物から純物質を取り出す操作。
 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・精製方法(利用する性質) ろ過(粒子の直径), 再結晶(溶解度), 蒸留・分留(分別蒸留)(沸点), 抽出(溶解度), 昇華(昇華性), クロマトグラフィー(吸着力)



蒸留をするとき、液量をフラスコの半分以下にし、冷却水は冷却器の下から流し込む。

2 元素・単体・化合物

Key word 元素／元素記号／炎色反応／単体／同素体／化合物

1 元素とその検出

- ① 元素 物質を構成する原子の種類。元素記号で表す。
- ② 成分元素の検出 炎色反応・沈殿や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

食塩水に硝酸銀水溶液を加えると、塩化銀の白色沈殿を生じる。

→塩化ナトリウム中にClが含まれている。

石灰石に塩酸を加えると二酸化炭素を発生する。→石灰石中にCが含まれている。



炎色反応の実験法

2 単体と化合物

- ① 純物質
 - 単体 1種類の元素のみでできているもの。例 水素、酸素
 - 化合物 2種類以上の元素からできているもの。例 水、食塩
- ② 同素体 同じ1種類の元素からなる性質の異なる単体。例 酸素とオゾン

3 粒子の熱運動と物質の状態

Key word 拡散／熱運動／絶対温度／物質の三態／状態変化／融解／凝固／蒸発／凝縮／昇華／物理変化

1 粒子の熱運動

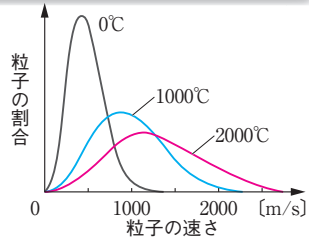
- ① **拡散** 物質の構成粒子が自然に散らばっていく現象。構成粒子が常に運動(熱運動)しているために起こる。

💡 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。

- ② **絶対温度(熱力学温度)** 単位ケルビン(記号: K)

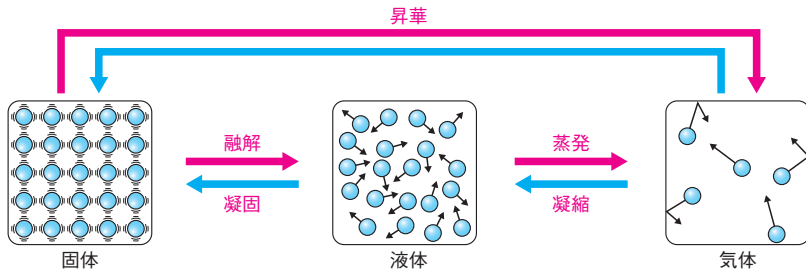
$$T = t + 273 \quad T: \text{絶対温度 [K]}, t: \text{セルシウス温度(摂氏温度) [°C]}$$

💡 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。



2 状態変化

- 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)。



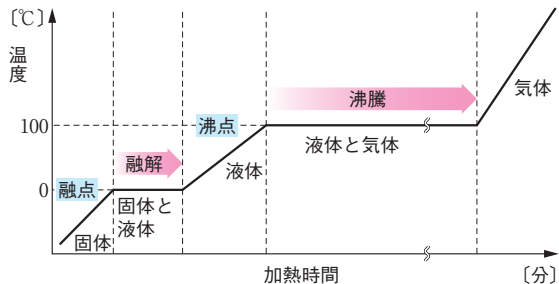
💡 気体から固体への変化も**昇華**ということがある。また、気体が液体や固体になる変化を**凝結**ということがある。

- ② **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。

💡 分解や化合のように、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。

- ③ **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(物質内部からの蒸発)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 水の加熱曲線(右図)



💡 混合物の場合、融解や沸騰ともなって、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する。→一定の融点や沸点をとらない。

- ④ **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。

💡 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。

STEP 1 基本問題

☐1 次の各問いに答えよ。

- (1) 海水のように、何種類かの物質が混合したものを何というか。
- (2) 1種類の物質からできており、ろ過や蒸留などでは他の物質に分けられないものを何というか。

☐2 次の各問いに答えよ。

- (1) 物質の沸点の差を利用し、枝付きフラスコなどを用いて、液体の混合物を分離する方法は何か。
- (2) 溶媒に対する溶解度の差を利用し、分液漏斗などを用いて、物質を分離する方法を何というか。
- (3) 吸着力の差などによる物質の移動(展開)速度の差を利用し、物質を分離する方法を何というか。

☐3 次の物質(a)~(d)を単体と化合物に分類せよ。また、(a)は何色の炎色反応を示すか答えよ。

- (a) ナトリウム (b) 水 (c) 塩化銅 (d) 鉄

☐4 次の元素からできている同素体を、それぞれ2つずつ答えよ。

- (1) O (2) P

☐5 次の各問いに答えよ。

- (1) 物質の構成粒子が自然に散らばっていく現象を何というか。
- (2) 物質を構成する粒子が常にする運動は何か。

☐6 次の各問いに答えよ。

- (1) 絶対零度は何℃か。整数で答えなさい。
- (2) 次の①~③でセルシウス温度は絶対温度に、絶対温度はセルシウス温度に直せ。
① 0℃ ② 300 K ③ t [℃]

☐7 次の各問いに答えよ。

- (1) ①液体・②気体から固体への状態変化は何か。
- (2) 状態変化のように、状態のみの変化を何というか。

1

- (1) 混合物
- (2) 純物質

2

- (1) 蒸留
- (2) 抽出
- (3) クロマトグラフィー

3

- 単体 (a), (d)
化合物 (b), (c)
(a)の炎色反応 黄色

4

- (1) 酸素, オゾン
- (2) 白リン(黄リン), 赤リン

5

- (1) 拡散
- (2) 熱運動

6

- (1) -273 ℃
- (2) ① 273 K
② 27℃
③ $(t+273)$ [K]

7

- (1) ① 凝固 ② 昇華
- (2) 物理変化