



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

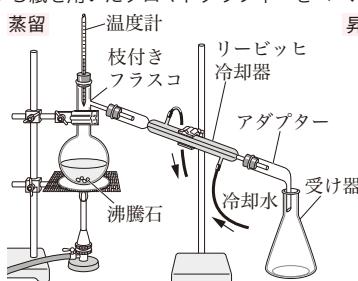
- ① 分離 混合物から純物質を取り出す操作。

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	混合物の例一分離・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

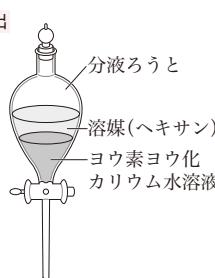
- ① ろ紙を用いたクロマトグラフィーをペーパークロマトグラフィーという。



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。
③ 温度計の球部は枝の部分に合わせる。
⑤ 受け器の口の部分はゴム栓などで密閉しない。
② 沸騰石を入れる(突沸を防ぐため)。
④ 冷却水は冷却器の下方から流し込む。

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 H₂, 酸素 O₂, 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 H₂O, 塩化ナトリウム NaCl, 硫酸 H₂SO₄

① 純物質の単体、化合物はともに化学式で表される。

② 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 H₂O を電気分解すると、水素 H₂ と酸素 O₂ になる。

酸化銀 Ag₂O を熱分解すると、酸素 O₂ 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、单斜硫黄、ゴム状硫黄 (斜方硫黄は塊状、单斜硫黄は針状、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

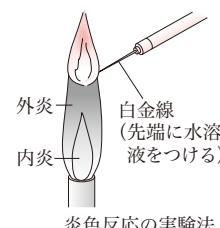
炎色反応や沈殿生成、気体の発生を利用する。

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(CO₂)を石灰水に通じると、炭酸カルシウム CaCO₃ 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(H₂O)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。



3 粒子の熱運動と物質の三態】

【5】粒子の熱運動

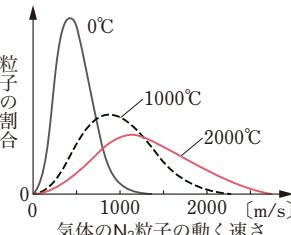
- ① **拡散** 物質の構成粒子が自然に散らばっていく現象。構成粒子が常に運動(熱運動)しているために起こる。

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)。

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

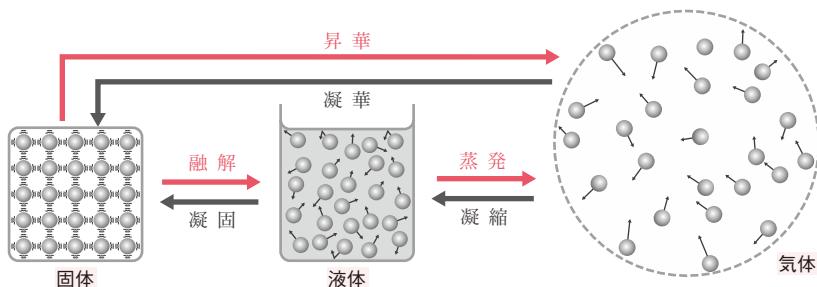
① 0 K (−273 °C) のことを絶対零度といい、これより低い温度は存在しない。



【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ふことがある。

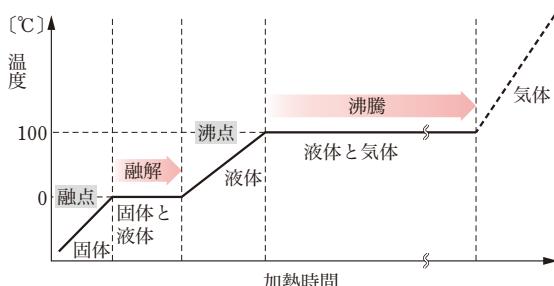
- ③ **物理変化** 状態変化のように、物質そのものは変化せず、状態のみが変わる変化。

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)といふ。

- 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、凝固点以下になつても凝固しない状態を過冷却といふ。