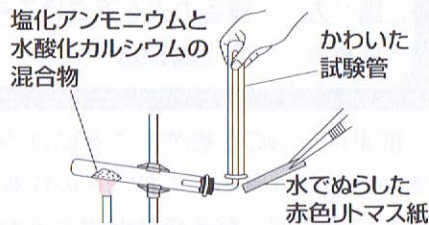


【アンモニア】

発生方法 **塩化アンモニウム+水酸化カルシウム(加熱)**
 性質 水に**非常に**溶けやすい。**特有の刺激臭**。
 空気より**軽い**。水溶液は、**アルカリ性**を示す。
 集め方 **上方置換法**



アンモニアは、水に非常に溶けやすく、特有の刺激臭(鼻をさすようなにおい)のある気体。空気より軽いので、上方置換法で集めるよ。水溶液はアルカリ性を示すので、水でぬらした赤色リトマス紙を試験管の口に近づけると青色に変化し、フェノールフタレイン溶液が赤色に変化するよ。フェノールフタレイン溶液は、アルカリ性かどうかを調べる試薬。弱いアルカリ性のときと強いアルカリ性のときで赤色の濃さが異なるよ。酸性や中性のときは無色だ。



【いろいろな気体のまとめ】

気体	主な発生方法	色	におい	水への 溶けやすさ	空気の密度を1としたとき
水素	• 亜鉛+うすい塩酸または硫酸(鉄・マグネシウム・アルミニウム) • 水の電気分解(陰極に発生) • 塩酸の電気分解(陰極に発生)	なし	なし	溶けにくい	0.07
酸素	• 二酸化マンガン+うすい過酸化水素水(オキシドール) • 過炭酸ナトリウムの熱分解 • 酸化銀の熱分解	なし	なし	溶けにくい	1.11
二酸化炭素	• 石灰石+うすい塩酸 • 炭酸水素ナトリウム+うすい塩酸	なし	なし	少し溶ける	1.53
アンモニア	• 塩化アンモニウム+水酸化カルシウム(加熱) • アンモニア水を加熱	なし	特有の刺激臭	非常に溶けやすい	0.60
塩素	• 塩酸の電気分解(陽極に発生) • 塩化銅水溶液の電気分解	黄緑色	特有の刺激臭	溶けやすい	2.49

テーマ 24 状態変化

中1 中2 中3

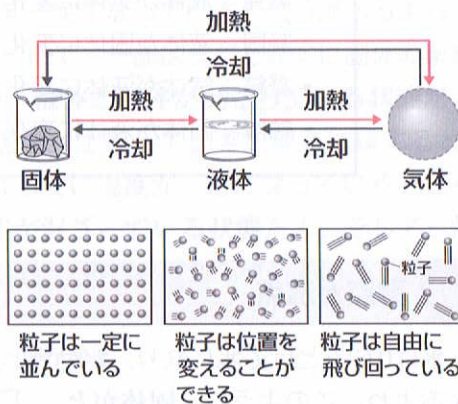
イントロダクション

- ◆ 状態変化 → 体積の変化にともなう密度の変化を理解しよう。水は例外。
- ◆ 融点と沸点 → グラフを頭に入れておこう。
- ◆ 蒸留 → エタノールと水の混合液の実験は重要。再結晶との違いも理解しておこう。

状態変化

水(液体)を加熱すると水蒸気(気体)になり、冷却すると氷(固体)になるよ。このように物質が温度によって固体⇄液体⇄気体と変化することを**状態変化**というよ。状態変化では、物質がなくなったり、別の物質に変わったりすることはないよ。

状態変化では、体積は**変化する**けれど、質量は**変化しない**んだ。質量と体積から、密度を求めることができたよ。質量が一定で体積が大きくなると、密度は小さくなるから、密度を比べると、一般に**気体<液体<固体**の順になっているよ。

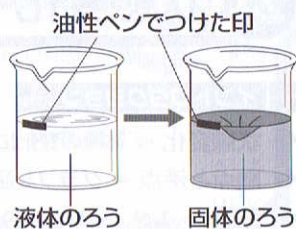


前にペットボトルの水を凍らせたら、ペットボトルがパンパンになっていたことがあったんです。この場合は、固体のときのほうが体積がふえているってことですか？

実は、**水は例外**なんだよ。状態変化の説明のときは、身近な水を例にあげて説明されるからといって、ほかの物質を水と同じように考えてはいけないんだ。水は液体のときの体積がもっとも小さいんだ。ちなみに、水→氷の変化のときは、体積が約1.1倍、水→水蒸気のときは約1700倍に

なるんだ。だから、水の場合の密度は**気体<固体<液体**となるんだ。

液体の口が固体に変化すると体積は小さくなるんだよ。右のように、ピーカーに液体の口を入れて、しばらく置いておくと真ん中がへこむように固まって、固体の口になるんだ。口が固体になったときの断面の様子に関する問題も出題されることがあるからおさえおこう。



状態変化にはいろいろな種類があるんだ。

- 昇華しょうか：ドライアイス(固体)が二酸化炭素(気体)に変化するよう、固体→気体の変化のことを昇華というよ。また、気体→固体の変化も昇華というんだ。
- 蒸発じょうぱつ：液体が気体に変化すること。
- 凝固きようこ：液体が固体に変化すること。
- 凝結けいけつ：気体が液体に変化すること。
- 融解ゆうかい：固体が液体に変化すること。

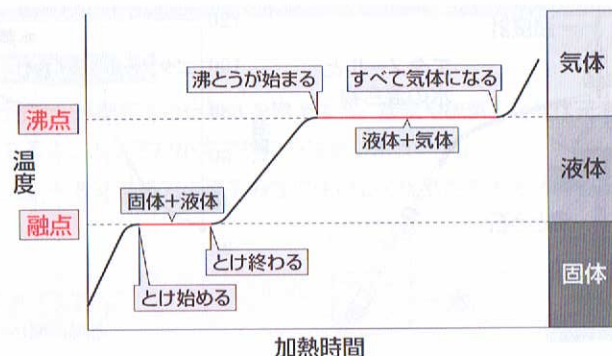
融点と沸点

氷は0℃でとけて水になり、水は沸とうさせて100℃にすると水蒸気になるよね。このように、**固体がとけて液体になる温度を融点**、**液体が沸とうして気体になる温度を沸点**というんだ。融点と沸点の間ときは**液体になっている**んだよ。

水の場合、融点が**0℃**、沸点が**100℃**だ。水以外では、エタノールがよく出てくるから、エタノールの沸点は覚えておくといいよ。

物質	融点[℃]	沸点[℃]
鉄	1535	2750
銅	1083	2567
金	1064	2807
水	0	100
エタノール	-115	78
窒素 <small>ちつそ</small>	-210	-196
バルミチン酸	63	360
ナフタレン	81	218

このように、純粋な物質の融点や沸点は決まっているから、物質を区別する手がかりになるんだよ。



上のグラフは、横軸を加熱時間、縦軸を温度にしたときのものだよ。固体の物質を加熱していくと、**融点に達したときにとけ始める**。その後、しばらくの間は温度が上がらず一定になっているところがあるよね。ここは、一部はとけて液体となっていて、一部はまだとけずに固体のままの状態になっているんだ。つまり、**液体と固体が混ざっている状態**だよ。全部とけて液体になると、再び温度が上昇していき、沸点に達すると、**沸とうが始まる**。ここでも、しばらくは温度が一定になっているところがあるよね。ここは、**液体と気体が混ざっている状態**だよ。そして、加熱を続けていき、すべて気体になると、再び温度が上昇していくんだ。



ポイントはどこでしょうか？

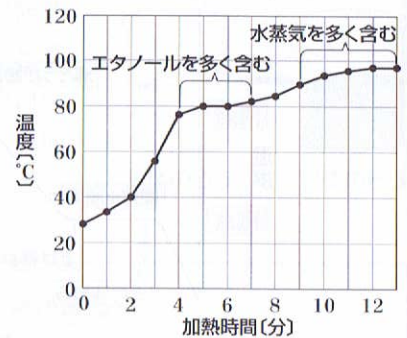
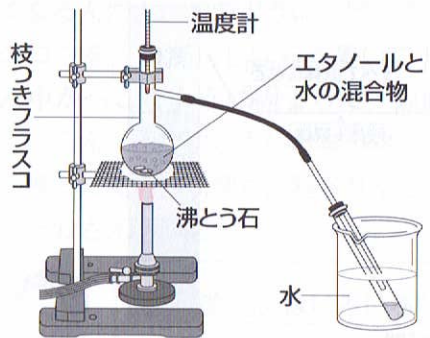
まずは、温度が変化せず一定になっているところは、**2つの状態のものが混ざり合っているとき**で、温度が上昇しているときは、**1つの状態**ということ。そして、このように温度が一定になっているところがあるグラフになるのは、**純粋な物質を加熱したとき**ということだよ。



純粋な物質でないときはどうなるのですか？

混合物を加熱したときは、次の「蒸留」のところで学習していくよ。

蒸留



水とエタノールの混合物を加熱した場合を見ていこう。



先生、温度が一定になっている部分がないときはどうすれば……？

そうなんだ。混合物は加熱しても温度が一定になるところがないんだよ。エタノールの沸点は78℃、水は100℃だから、最初に出てくる気体は、エタノールを多く含んでいるんだ。そのあと、100℃近くなってきたときは水蒸気を多く含む気体が出てくるんだ。出てくる気体は「エタノールだけ」「水蒸気だけ」ということはなく、混ざり合って出てくることもおさえておこう。



実験をするときに注意することはありますか？

3つあるよ。1つ目は、沸とう石を入れて加熱すること。沸とう石を入れて加熱することで、**突沸**(急な沸とう)を防ぐことができるんだ。2つ目は、温度計の球部(温度をはかる部分)を枝の高さに合わせること。これは、発生した気体の温度をより正確に測定するためなんだ。そして、3つ目は、ガラス管を発生した液体の中に入れてないこと。入れている状態で加熱をやめると、発生した液体が逆流してしまうからだよ。

上の左側の図のようにして、沸点の違いを利用して液体の混合物を分離させることを**蒸留**というんだ。

25 原子と分子, 化学式, 化学反応式

中1 中2 中3

イントロダクション

- ◆ **原子と分子** → 元素記号と化学式を覚えよう。炭素や硫黄, 金属は元素記号と化学式が同じになるよ。大文字か小文字かにも注意しよう。
- ◆ **化学反応式** → 反応前後での原子の数に注目して係数をそろえられるようにしよう。

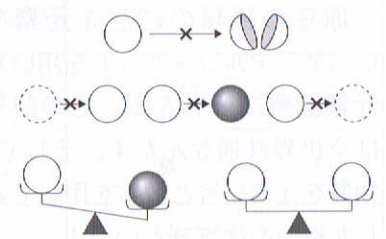
原子と分子

【原子】

物質をつくっているもっとも小さい粒子のことを**原子**というよ。すべての物質はこの原子からできているんだ。現在発見されているだけでも118種類あって、113種類目の原子は、日本にちなんで「ニホニウム」と名付けられたんだよ。

原子は非常に小さいんだ。例えば、水素の原子の直径は、0.00000001 cmなんだ。つまり1cmの1億分の1の大きさになるんだ。この原子が組み合わさって物質ができているんだよ。原子には次の性質があるんだ。

- 1 それ以上分解することができない(化学的に)。
- 2 ほかの種類の原子に変わったり、なくなったりしない。また、新しくできない(化学的に)。
- 3 原子の種類によって大きさや質量が決まっている。



【分子】

物質の性質を表す最小単位のことを**分子**というんだ。分子をつくる物質と分子をつくらぬ物質とがあるんだ。一般に常温の状態では気体や液体の物質は分子をつくるものが多いんだ。また、すべての金属や金属を含む化合物は分子をつくらぬものが多いんだよ。

分子をつくる物質…水素, 酸素, 窒素, 二酸化炭素, 水, アンモニアなど
分子をつくらぬ物質…鉄, 銅, 銀, 塩化ナトリウム, 酸化銅, 酸化銀など