

化学実験のルール

化学実験を行うにあたり、以下のルールをきちんと守ること。

1. 今まで以上に先生の話聞くこと。

→生物実験とは異なり、危険な薬物や液体を使用する実験を行うことがあるので先生の指示などをよく聞き、指示が通らない場合、授業を中断、中止する可能性もあるので十分注意すること。

2. 実験を行うときには回りに何も無いことを確認してから実験をすること。

→実験を行う机の上に、実験に関係のない物を置いて実験をすると、作業スペースが狭くなり、容器を倒して破損したり、中に入っていた溶液がこぼれたりする恐れがある。必ず整理整頓された場所で実験を行う。

3. 実験の授業は、必ずジャージで実験を行うこと。

→制服だと動きにくく、薬品などがかかり汚れてしまう恐れがあるため。また、袖はまくり上げて実験を行うこと。

4. 必ず立って実験をすること。

→非常時に素早く動くことができないため、椅子は必ず机にしまって実験を行うこと。

5. 十分に換気をすること。

→ガスが発生する実験では特に、窓を開け、換気をして実験を行う。発生したガスなどにより体調不良になった場合、直ちに先生に報告すること。

6. 使用した薬品や材料は、決められた方法で処理すること。

→勝手に水道に流さないように注意。薬品にはそれぞれ決められた廃棄方法があるため、片付けの指示をしっかりと聞き、正しい処理を行うこと。

→片づける際に、いろいろな薬品を混ぜてしまうと思っても寄らぬ反応を起こし、有害ガスなどが発生する恐れがある。

7. その他火傷、液体がかかった、器具を割ったなどトラブルがあった場合すぐに報告すること

→その場ですぐに報告する。あとから症状が出てくるものなどもあるので一早く報告する。

○**物体**…外見でものを判断したときの**よび方**。例 コップ、ノート、はさみなど

○**物質**…そのものをつくっている**材料**。例 ガラス、プラスチック、鉄、銅など

I 金属と金属でないものの区別

【方法】

- ① スチール缶やアルミ缶の表面に塗られている塗料を紙やすりではがす。
- ② ペットボトルやガラス瓶に巻かれているフィルムをはがす。
- ③ 豆電球、乾電池、クリップつき導線をつなぎ、回路の間に調べたい容器をはさんで電気を通すか調べる。
- ④ 調べたい容器に磁石を近づけ、磁石につくか調べる。



【結果】

調べたもの	A.電気を通すか		B.磁石につくか	
	予想	結果	予想	結果
ガラスビン		×		×
スチール缶		◎		◎
アルミ缶		◎		×

考察	A. 金属には電気を通す性質、があるといえるか。 スチール缶とアルミ缶が電気を通したことから、鉄とアルミニウムは電気を通す性質があることがわかる。
	B. 金属には磁石につく性質があるといえるか。 スチール缶が磁石についたことから、鉄は磁石につくことがわかる。 これらのことから、金属には電気を通す性質は共通してあるが磁石につく性質は共通ではないと考えられる。

I 金属の性質

- ① **金属光沢**をもつ。…みがくと光ること。
 - ② **展性**がある。…たたくと広がること。
 - ③ **延性**がある。…引っ張ると細くのびること。
 - ④ **熱伝導性**がある。…熱をよく伝えること。
 - ⑤ **電気伝導性**がある。…電気をよく通すこと。
- ※注意 **磁石につく性質**は金属に共通した性質ではない。



○**金属**…①～⑤にあるような性質をもつ物質。

例 鉄、アルミニウム、金、銀、銅など

①～⑤のどれか1つでも抜けていたらその物質は金属ではない!

○**非金属**…金属以外の物質。例 ガラス、プラスチック、紙、木、ゴム、砂糖、塩、水、酸素など

問1 図のA～Eのそれぞれの物体、物質は何か。

答え	A	物体	銅線	物質	銅
	B	物体	ノート	物質	紙
	C	物体	スチール缶	物質	鉄
	D	物体	アルミニウムはく	物質	アルミニウム
	E	物体	コップ	物質	ガラス



【豆知識】

1gの金からできる金箔は約 1 m²。金の糸（金糸）であれば約 3 kmにも及ぶ。（1g = 約 6000 円）
 ツタンカーメンの黄金のマスクは重さが約 11 kg
 金閣寺 金箔張替え後約 20 kg



↑金 1 g



I 金属とは何だろう？【考えよう】

密度による区別

【小3の復習】

ものは形が変わっても **重さ** は変わらない。 **体積** が同じでも **重さ** が違うことがある。

- **質量**…物質 そのものの量。単位：グラム (g)、キログラム (kg) 場所によって 変化しない。
- **重さ**…その物質にかかる 重力の大きさ。単位：ニュートン (N) 場所によって 変化する。
- **体積**…空間を占める量。単位：リットル (L)、ミリリットル (mL) ※ (1 mL = 1 cm³)

【問題】

月に宇宙飛行士が行きました。月面に立った宇宙飛行士はそこで異変を感じました。さて宇宙飛行士の質量、重さどちらが変わったのでしょうか。（月での重力は地球の1/6である。）

答え 重さ

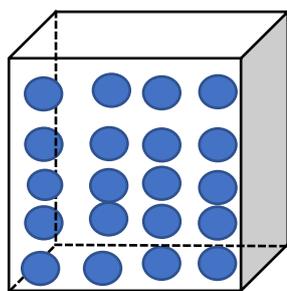
密度…一定 **体積** あたりの **質量**。物質の種類により、**値が決まっている**。

単位：グラム毎立方センチメートル (g/cm³)

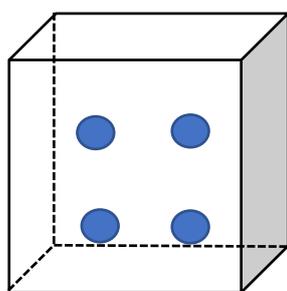
公式

$$\text{密度 (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{物体の質量 (g)}}{\text{物体の体積 (cm}^3\text{)}}$$

●密度が大きい

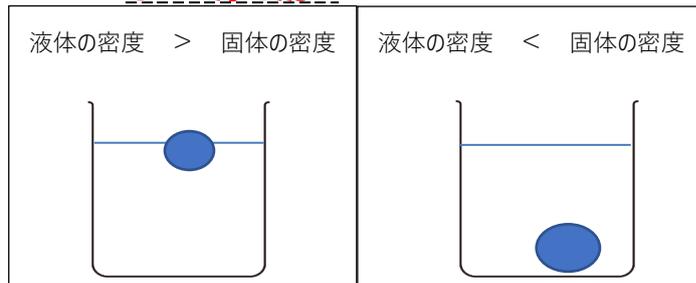


●密度が小さい



■密度の違いで起こること

→ものの浮き沈み



I さまざまな物質の密度

(温度を示していない物質の密度は20℃のときの値) ※密度は状態や温度によって物質に固有の値を示す。

固体	密度(g/cm ³)
氷(0℃)	0.92
アルミニウム	2.7
鉄	7.87
銅	8.96
PE	0.92~0.97
PET	1.38~1.40

液体	密度(g/cm ³)
ガソリン	0.66~0.75
エタノール	0.79
なたね油	0.91~0.92
水	1.00
海水	1.01~1.05
水銀	13.5

気体	密度(g/cm ³)
水素	0.00008
水蒸気(100℃)	0.00060
アンモニア	0.00072
空気	0.00120
酸素	0.00133
二酸化炭素	0.00184

【基礎技能】メスシリンダーの使い方

- ① 1目盛りの体積を確認する。
- ② **安定した水平な場所**に置く。
- ③ 目の位置を**液面と同じ高さ**にし、液面(**メニスカス**)のもっとも**低い**ところを目分量で1目盛りの**1/10**まで読み取る。

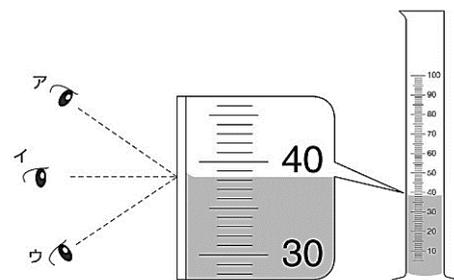
こんなときどうする？

・水に浮いてしまうとき

→**針金のついた棒で押す。**

・硬いものを入れるとき

→**斜めに傾けて静かに入れる。**



【問題】

Q1.読み取る位置はアイウどこ？

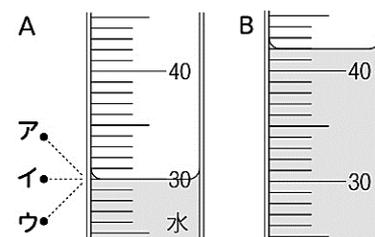
答え **イ**

Q2.メスシリンダーAの値(単位:mL)

答え **30.0** mL

Q3.メスシリンダーBの値(単位:cm³)

答え **42.0** cm³



I プラスチック

① プラスチックとは

当てはまるものを選び○をつけよう・・・【 金属 ・ **非金属** 】【 **有機物** ・ 無機物 】
 主に **石油** を原料に、人工的に合成された**物質の総称**。 **合成樹脂** とも呼ばれる。

② 性質

- (1 **丈夫で軽い**) (2 **さびない**) (3 **腐らない**)
 (4 **熱を通しにくい**) (5 **電気を通しにくい**) (6 **加工しやすい**)
 (7 **酸性、アルカリ性の水溶液や薬品に対する変化が少ない**)

③ 区別方法

- (A. **水への浮き沈み**) (B. **燃え方**) (C. **におい**)
 (D. **密度**) (E. **手触り**) (F. **かたさ**)

④ 廃棄時の注意

- ・プラスチック以外の物質と分けて、
種類別 に回収して **リサイクル** する。
 →資源の有効活用、環境保全（リサイクルマーク）
- ・燃やすと有害な気体が発生することがある。
- ・土にうめても分解されにくい。

 PE	 PP,PET	 キャップ：PP	 PE	 PET
		ボトル：PET		

⑤ 機能性プラスチック

- ・ **生分解性プラスチック**……微生物のはたらきなどで分解される。
 - ・ **導電性プラスチック**……タッチパネルなどに利用。
- 加工の過程で金属や炭素を加えると電気を通すようになる。

⑥ 主なプラスチックの性質と用途

種類	水への浮き沈み	燃え方	におい	主な性質	主な用途
ポリエチレン (PE)	浮く	燃えやすい	ろうのよう	油や薬品に強い	バケツ、ふくろ、フィルム、薬品の容器
ポリプロピレン (PP)	浮く	燃えやすい	油のよう	つやがあって折り曲げても割れにくい	コップ、容器、洗面台、お菓子の袋
ポリエチレンテレフタレート (PET)	沈む	やや燃えやすい	特有の	透明で割れにくい	ペットボトル、フィルム、繊維磁気テープ
ポリスチレン (PS)	沈む	燃えやすい	刺激のある	透明で色をつけやすい	CD ケース、食品トレイ、断熱材
ポリ塩化ビニル (PVC)	沈む	燃えにくい	強い刺激のある	丈夫で熱に強い	消しゴム、ホース

I 有機物と無機物

粉末	粒の様子	水に入れる	加熱	石灰水を入れた集気びん
砂糖	形が決まっていない。	溶ける。	燃える。	白くにごる+水滴でくもる。
食塩	形が決まっていて、 角ばっている。	溶ける。	燃えない。	変化なし
片栗粉	細かくて見えない。	とけない。	燃える。	白くにごる+水滴でくもる。

○**有機物**…**炭素(C)**をふくむ物質。加熱すると**炭**となり**二酸化炭素**と**水**が発生する。

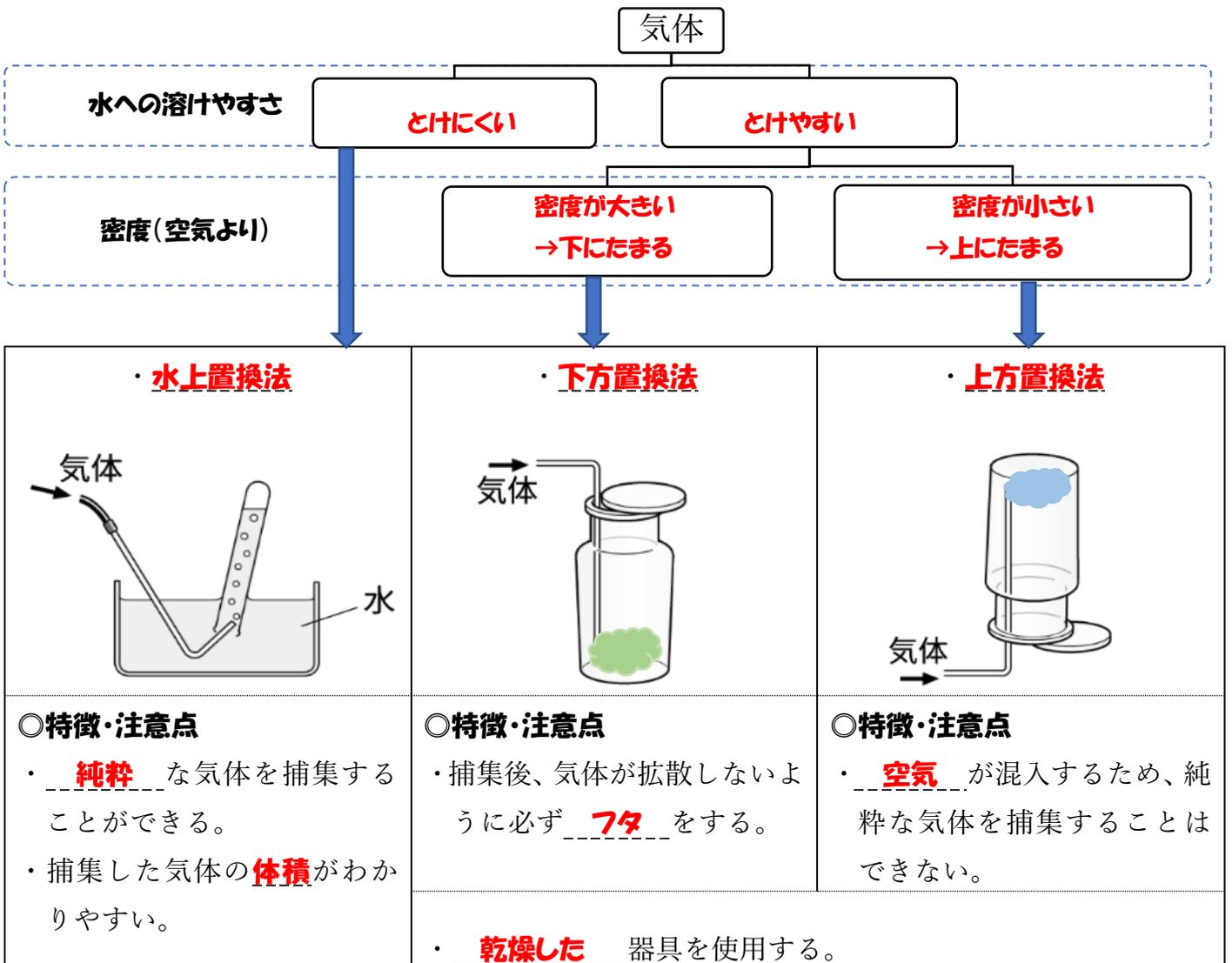
例: **砂糖**、**片栗粉(デンプン)**、**プラスチック**、**エタノール**、**プロパン**など。

○**無機物**…有機物以外の物質。

例: **食塩(塩化ナトリウム)**、**鉄(スチールウール)**、**炭素(C)**、**二酸化炭素**など。

I 気体の性質

[基礎技能]気体の集め方



【基礎技能】気体の性質の調べ方

① 色	白い紙を後ろに立てる。
② におい	容器を近づけすぎず手であおぐようにしてにおいを嗅ぐ。
③ リトマス紙	水で湿らせたリトマス紙を近づける。
④ 物質を燃やす性質	火のついた線香を入れる。(助燃性)
⑤ 燃える性質	火のついたマッチを近づける。(可燃性)
⑥ 石灰水の変化	石灰水を入れて振る。
⑦ 水への溶け方	水と気体を注射筒に入れてよく振る。

○他がもえるのを助ける性質 = 助燃性 ○自分ももえる性質 = 可燃性

I さまざまな気体の性質

	酸素	二酸化炭素	窒素	アンモニア	水素	塩素
色やにおい	無色無臭	無色無臭	無色無臭	無色刺激臭	無色無臭	黄緑色刺激臭
空気より	少し重い	重い	ほぼ同じ	軽い	最も軽い	重い
水へのとけやすさ	とけにくい	少しとける	とけにくい	非常にとけやすい	とけにくい	とけやすい
捕集法	<u>水上置換法</u>	<u>水上置換法</u>	<u>水上置換法</u>	<u>上方置換法</u>	<u>水上置換法</u>	<u>下方置換法</u>
リトマス紙		青→赤 酸性		赤→青 アルカリ性		青→赤 酸性
もえるか	もえるのを助ける(助燃性)	もえない	もえない	もえない	もえる(可燃性)	もえない
つくり方	二酸化マンガン + 過酸化水素水 =オキシドール	石灰石 + 塩酸		塩化アンモニウム + 水酸化カルシウム	金属 + 塩酸	
その他性質		石灰水を白くにごらせる	空気中 78% を占める	有毒 ※2	※1	有毒

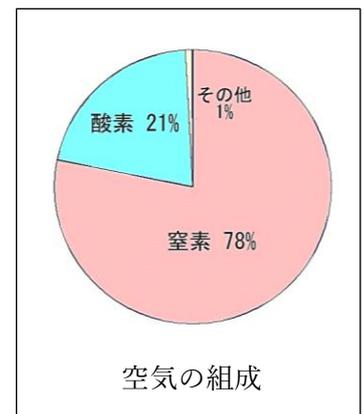
※1 水素…酸素と混合して火を近づけると爆発的に燃えて水が生じる。

※2 アンモニア…フェノールフタレイン液を赤色に示す。

・フェノールフタレイン液…酸性や中性→変化なし、アルカリ性→赤色

発生方法

- ・酸素…二酸化マンガン+過酸化水素水(オキシドール)
- ・二酸化炭素…石灰石+塩酸
- ・アンモニア…塩化アンモニウム+水酸化カルシウム
- ・水素…金属+塩酸 (金・銀・銅はダメ)



I 水溶液の性質 物質の溶解

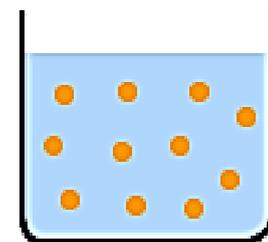
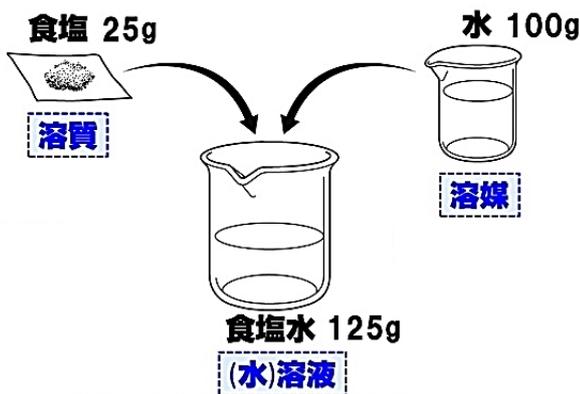
【とけているとは…】



モデル

○**モデル**…目に見えない現象や複雑な現象を説明するために、簡単な図や形にあらわしたもの。

- 溶解**…物質が水などの液体にとけて全体が均一になる現象。
- 溶液**…溶解によってできた液体。
- 溶質**…液体にとけている物質（固体・液体・気体いずれの場合もある）。
- 溶媒**…溶質を溶かしている液体。
- 水溶液**…溶媒が水である溶液。例) **砂糖水**→**砂糖の水溶液**、**食塩水**→**塩化ナトリウムの水溶液**
 ※溶媒の種類によって、水溶液、エタノール溶液という呼び方になる。
- 純粋な物質（純物質）**…**1種類**の物質だけでできているもの。
- 混合物**…**2種類以上**の物質が混ざり合ったもの。



溶解の粒子のモデル

- ・溶液では、溶質はやがて顕微鏡では見えない微小な粒子になり、均一に散らばっているため透明でどの部分の濃さも等しくなっていてこの状態はいつまでも続く。
- ・粒子の数は溶媒にとける前後で変化しない。
- ◎ **溶液の質量 = 溶媒の質量 + 溶質の質量**

【問題】

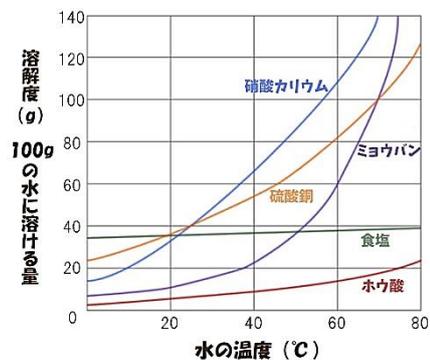
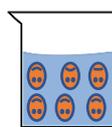
- (1) 砂糖水、砂糖、水は、それぞれ溶質、溶媒、溶液のどれか。
 A 砂糖水 溶液 砂糖 溶質 水 溶媒
- (2) 砂糖水は純粋な物質か。混合物か。 A 混合物

I 水にとける物質の質量の限界は、物質の種類や

水の温度や量によって異なる。

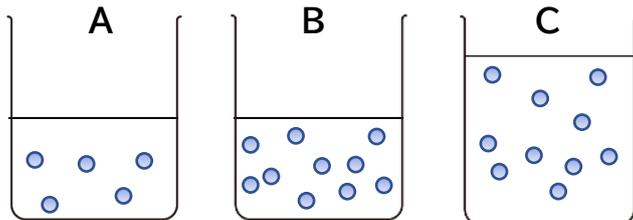
- **飽和**…物質が限界まで溶けている状態。
- **飽和水溶液**…飽和している状態の水溶液。
- **溶解度**…**100 g**の水に、物質を**飽和**させるまでとかしたときの物質の質量。
- **溶解度曲線**…水の温度と溶解度との関係を表したグラフ。

これ以上は無理やで



Q 濃い順に並べてみよう！

※(●=10g)



溶媒の質量 : 50mL 50mL 100mL
 溶質の質量 : 50 g 100 g 100 g

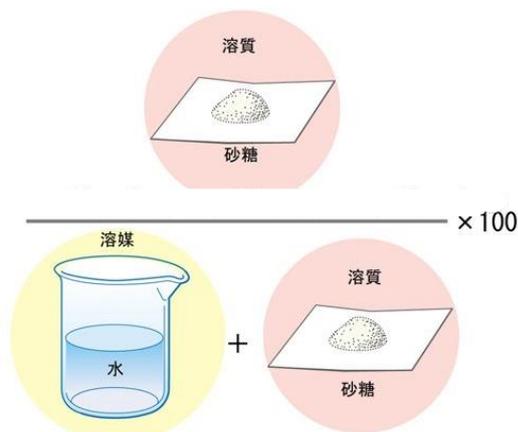
自分の考え 理由

 他の人の考え

・濃度…溶液に対する溶質の割合。(溶液の濃さ)

☆ポイント☆ **1 ml = 1 g**

$$\begin{aligned} \text{質量パーセント濃度}(\%) &= \frac{\text{溶質の質量}[g]}{\text{溶液の質量}[g]} \times 100 \\ &= \frac{\text{溶質の質量}[g]}{\text{溶媒の質量}[g] + \text{溶質の質量}[g]} \times 100 \end{aligned}$$



【問題】

A、B、Cの質量パーセント濃度を求めよう。

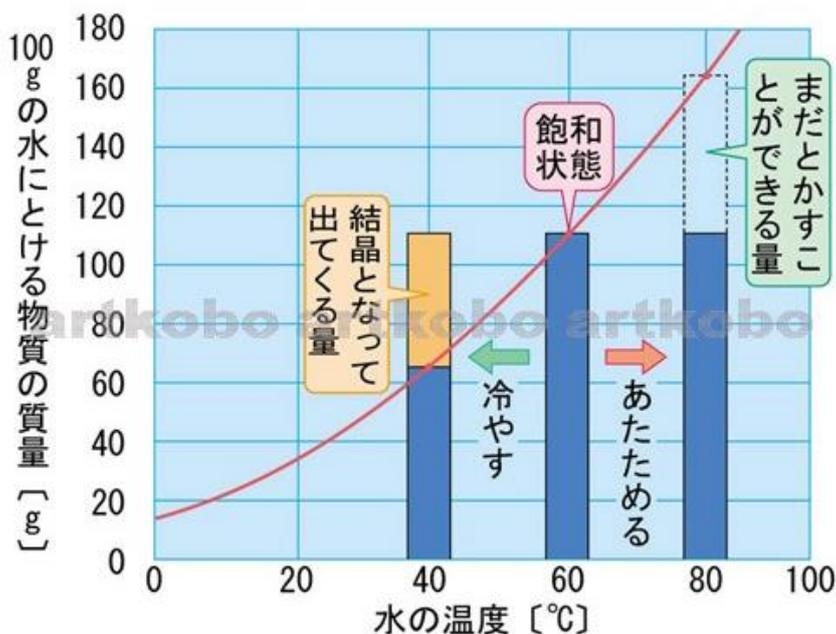
A: 式 $\frac{50}{100} \times 100 = 50\%$ 答え 50%

B: 式 $\frac{100}{100} \times 100 = 100\%$ 答え 100% (飽和水溶液)

C: 式 $\frac{100}{200} \times 100 = 50\%$ 答え 50%

I 結晶と再結晶

- 結晶**…規則正しい形の固体。
- 再結晶**…固体の物質を水などにとかし、再び結晶として取り出す**方法**。



方法1：水を蒸発させる。

→水にとける物質の量の限度は、水の質量に比例するから。

方法2：温度を下げる。

→物質の溶解度は水溶液の温度が下がるとともに、小さくなるため。

Q. 水溶液の温度を下げることで固体を取り出すのが適当な物質はどちらか。

A：硝酸カリウム B：塩化ナトリウム

【自分の考え】

硝酸カリウム
溶解度の変化が小さいから

【問題】

図は3種類の溶解度曲線である。

- (1) 3種類の物質をそれぞれ60°Cの水100gに50gずつとかしたところある物質だけとけ残りが出た。どの物質か。

A 食塩

- (2) ミョウバンを70°Cの水に30gとかした。その水溶液を35°Cまで冷やしていくと、結晶は何g出てくるか。

A 10g

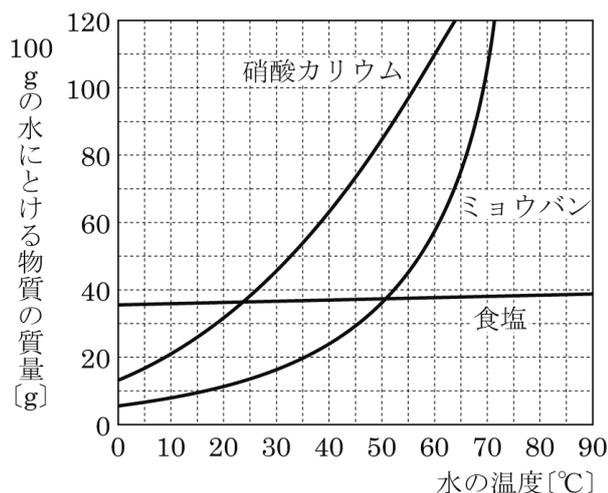
- (3) 硝酸カリウムを60°Cの水にとけるだけとかした。

その水溶液を10°Cまで冷やしていくと、結晶は約何g出てくるか。

A 約90g

- (4) 3種類の物質をそれぞれ80°Cの水に30gとかした。それらを20°Cまで冷やしたとき結晶がほとんど出てこないものがあった。それはどの物質の水溶液か。理由も答えよ。

A 食塩 理由 溶解度の変化が小さいから。



I 物質の状態変化

【重要】

物質は**固体・液体・気体**いずれかの状態で存在する。それぞれの状態の特徴はまったく異なる。

○**状態変化**…温度によって物質の**状態**が変化すること。

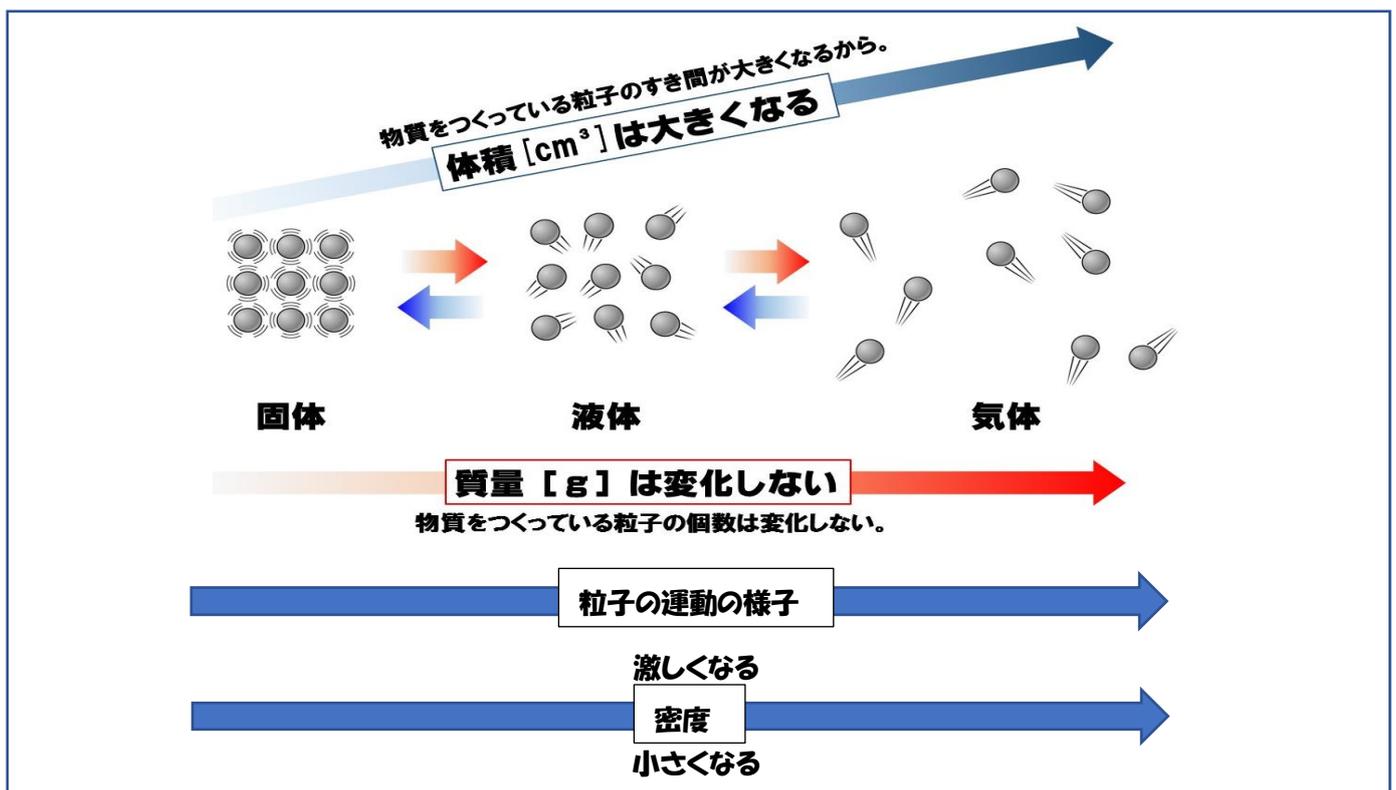
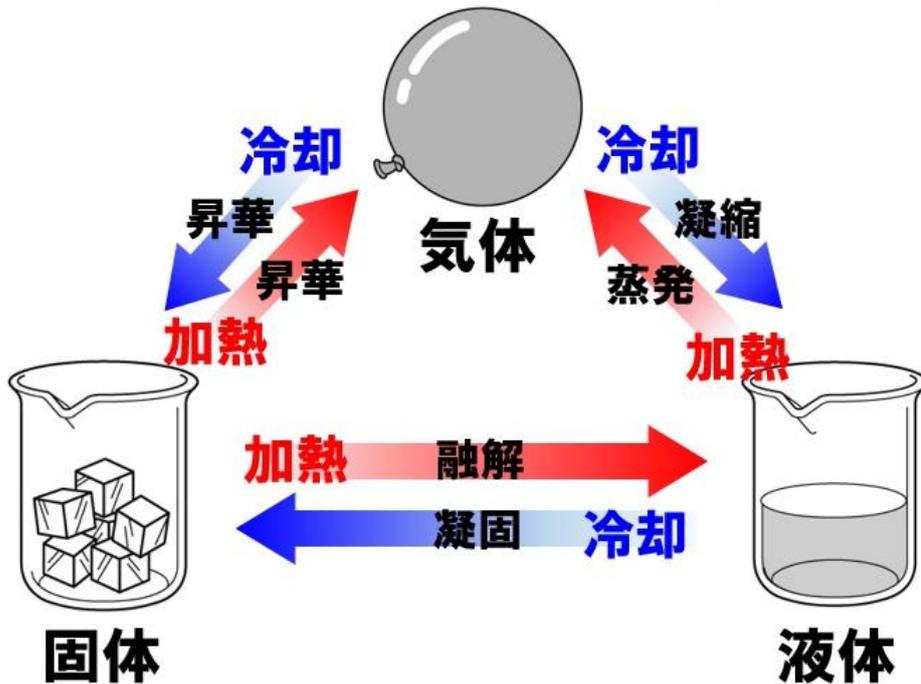
固体から液体に**状態変化**するまでの間、加熱し続けても**温度**は**上昇しない**。

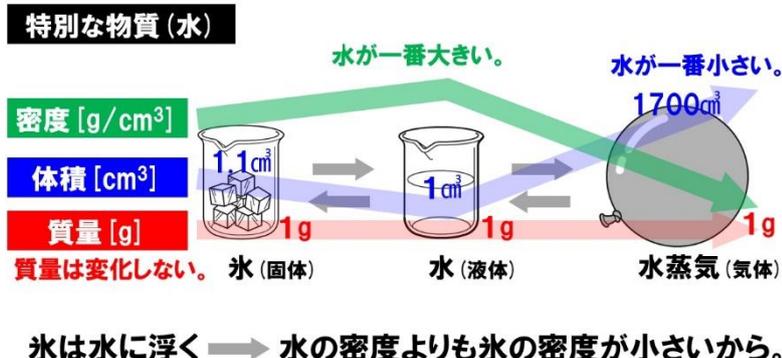
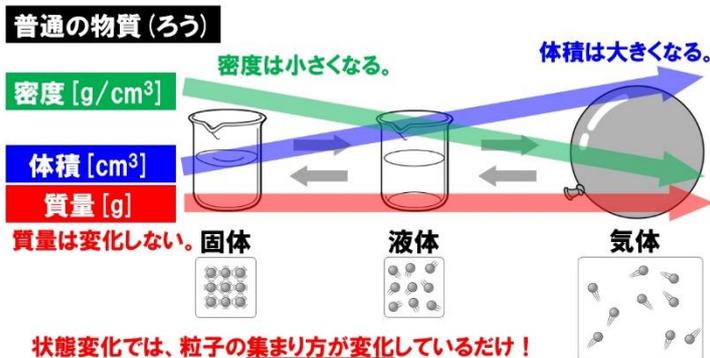
○**融点**…物質が**固体から液体に状態変化するときの温度**。

○**沸点**…物質が沸騰して**液体から気体に状態変化するときの温度**。

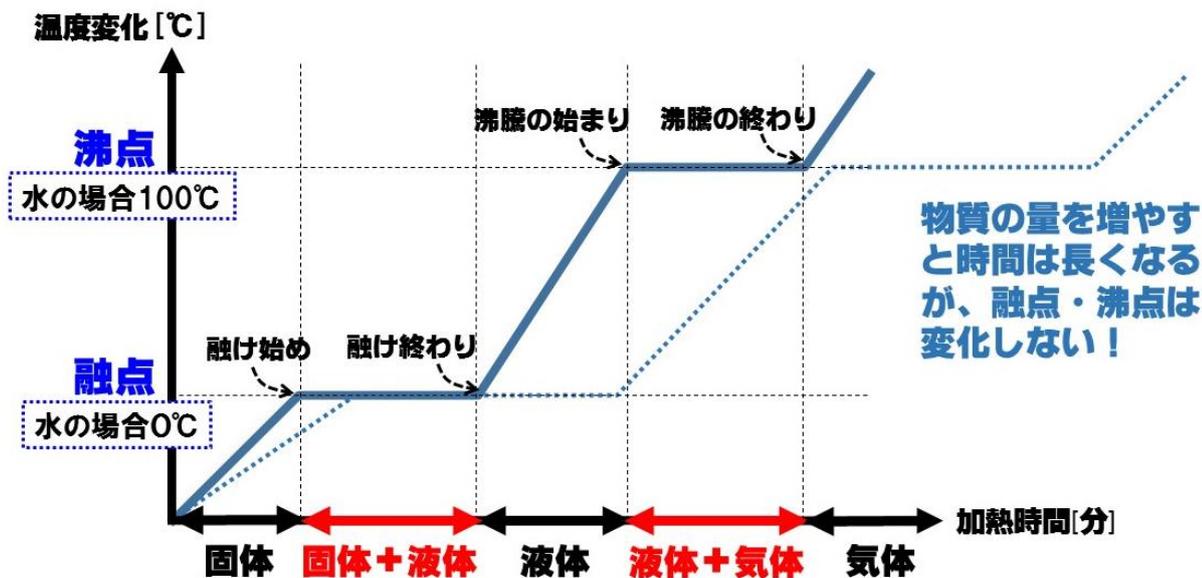
○**沸騰**…**表面+内部**から気体に変化する現象。

○**蒸発**…**表面**から気体に変化する現象。





状態変化と温度



○**蒸留**…液体の混合物を加熱して沸騰させ、出てくる気体を冷却して再び液体として取り出す方法。

[ポイント]液体と液体を分ける!

蒸留

