

## 化学基礎 物質の成分と構成元素 (教科書p.26~37)

- 1 身のまわりの事柄とそれに関連する化学用語の組合せとして**適当でないもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [       ]

	身のまわりの事柄	化学用語
①	澄んだだし汁を得るために、布巾(ふきん)やキッチンペーパーを通して、煮出した鰹節(かつおぶし)を取り除く。	ろ過
②	茶葉を入れた急須(きゅうす)に湯を注いで、お茶をいれる。	蒸留
③	車や暖房の燃料となるガソリンや灯油を、原油から得る。	分留
④	活性炭が入った浄水器で、水をきれいにする。	吸着
⑤	アイスクリームをとかさないために用いたドライアイスが小さくなる。	昇華

- 2 身のまわりで見られる現象に関する記述(a～c)について、それぞれと関係の深い語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 [       ]

- a 紅茶の葉を熱湯に浸すと、葉に含まれる成分が湯に溶け出してくる。  
 b ドライアスを室内に放置しておくと、小さくなる。  
 c 氷水を入れたコップの外側に水滴がつく。

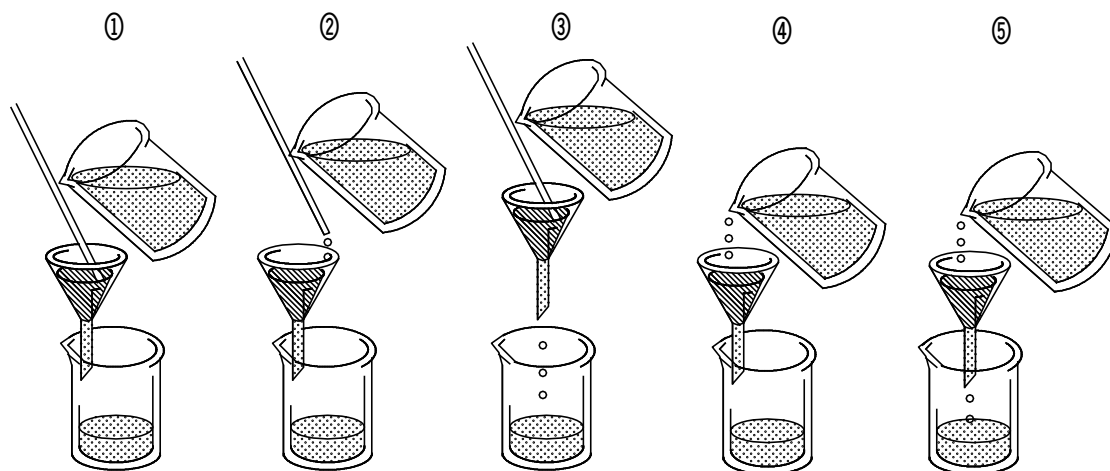
	a	b	c
①	蒸 留	昇 華	凝 固
②	蒸 留	昇 華	凝 縮
③	蒸 留	融 解	凝 固
④	蒸 留	融 解	凝 縮
⑤	抽 出	昇 華	凝 固
⑥	抽 出	昇 華	凝 縮
⑦	抽 出	融 解	凝 固
⑧	抽 出	融 解	凝 縮

- 3 少量の塩化カリウム  $\text{KCl}$  と酸化アルミニウム  $\text{Al}_2\text{O}_3$  が混入したミョウバン  $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  を、次の操作ア・イによって精製した。この操作に関する下の問い a・b に答えよ。

操作ア 不純物を含むミョウバンを熱水に溶解して、不溶性の酸化アルミニウムをろ過して除いた。

操作イ 操作アで得られたろ液を冷却し、析出したミョウバンの結晶をとり出した。

- a 操作アのろ過の方法として最も適当なものを、次の図 ①～⑤ のうちから一つ選べ。ただし、図ではロート台などを省略している。 [      ]



- b 上記の操作イで得られた結晶に塩化カリウムが含まれていないことを確かめるために、この結晶の一部を水に溶解した水溶液を用いて実験を行った。塩化カリウムが含まれていないことを示しているものを、次の ①～⑤ のうちから一つ選べ。 [      ]
- ① 水溶液の炎色反応が赤紫色を示した。
  - ② 水溶液は赤色リトマス紙を青色に変えなかった。
  - ③ 水溶液に塩化バリウム水溶液を加えると、沈殿が生じた。
  - ④ 水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、沈殿が生じた。
  - ⑤ 水溶液に硝酸銀水溶液を数滴加えても、沈殿が生じなかった。

## 化学基礎 物質の成分と構成元素 (教科書p.26~37)

4 純物質・混合物に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① ドライアイスは純物質である。
- ② 塩化ナトリウムは純物質である。
- ③ 塩酸は混合物である。
- ④ 純物質を構成する元素の組成は、常に一定である。
- ⑤ 互いに同素体である酸素とオゾンからなる気体は、純物質である。

5 ダイヤモンドと黒鉛に関する記述として誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① どちらも単体である。
- ② 互いに同素体である。
- ③ どちらも燃やすと二酸化炭素を生じる。
- ④ どちらも電気をよく通す。

6 下線を付した語が、元素ではなく単体を指しているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

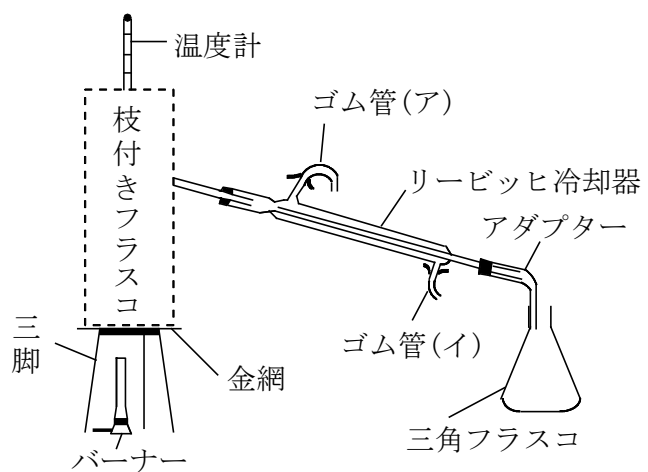
- ①  $^1\text{H}$  と  $^2\text{H}$  は、水素の同位体である。
- ② 水を電気分解すると、水素と酸素が物質量の比2:1で生じる。
- ③ 塩素の原子量は35.5である。
- ④ カルシウムは、重要な栄養素である。
- ⑤ 炭化水素は、炭素と水素だけを含む化合物である。

化学基礎 物質の成分と構成元素 (教科書p.26~37)

7 元素名と単体名とは同じものが多い。次の記述①~⑤の下線部が、単体でなく、元素の意味に用いられているものを一つ選べ。

- ① アルミニウムはボーキサイトを原料としてつくられる。
- ② アンモニアは窒素と水素から合成される。
- ③ 競技の優勝者に金のメダルが与えられた。
- ④ 負傷者が酸素吸入を受けながら、救急車で運ばれていった。
- ⑤ カルシウムは歯や骨に多く含まれている。

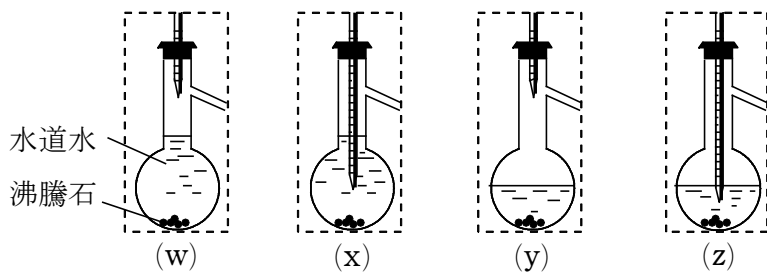
8 水道水から蒸留により純粋な水をつくるために、図のような装置を組み立てた。(A) リービッヒ冷却器に水を流す方法と、(B) 枝付きフラスコに入れる水の量と温度計球部の位置について、最も適当なものの組み合わせを解答群の中から1つ選べ。なお、支持器具は省略してある。[  ]



(A) (a) 水をゴム管(ア)からゴム管(イ)の方向に流す。

(b) 水をゴム管(イ)からゴム管(ア)の方向に流す。

(B) 図の破線の部分

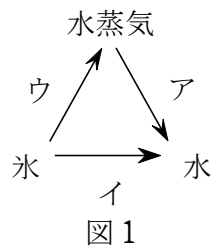


解答群

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
(A)	(a)	(a)	(a)	(a)	(b)	(b)	(b)	(b)
(B)	(w)	(x)	(y)	(z)	(w)	(x)	(y)	(z)

化学基礎 物質の成分と構成元素 (教科書p.26~37)

- 9 水は、温度や圧力に応じて水蒸気(気体)、水(液体)、氷(固体)の三つの状態をとる。  
 図1のア~ウの状態変化を表す用語の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。 [      ]

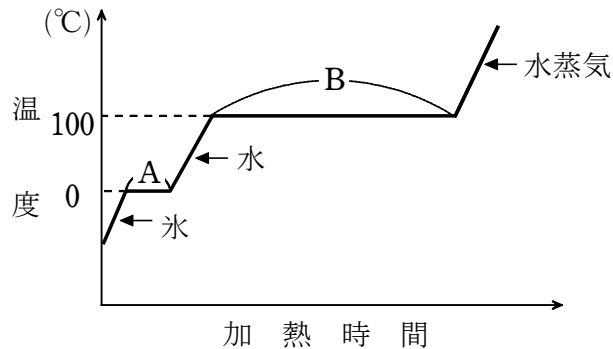


	ア	イ	ウ
①	凝縮	溶解	蒸発
②	凝縮	溶解	昇華
③	凝縮	融解	蒸発
④	凝縮	融解	昇華
⑤	凝固	溶解	蒸発
⑥	凝固	溶解	昇華
⑦	凝固	融解	蒸発
⑧	凝固	融解	昇華

化学基礎 物質の成分と構成元素 (教科書p.26~37)

10 水の状態変化に関する次の文章中の空欄 [ア]~[ウ] に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。

大気圧  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$  のもとで氷に熱を加えていくと、下図に示すように温度が変化していき、 $0^\circ\text{C}$  と  $100^\circ\text{C}$  で状態の変化が起こる。 $0^\circ\text{C}$  で氷が水に変化する現象(図中A)を [ア] といい、 $100^\circ\text{C}$  で水が水蒸気に変化する現象(図中B)を [イ] という。水から水蒸気に変化する現象は常温・常圧でも起こっており、この現象は [ウ] とよばれる。



	ア	イ	ウ
①	融解	凝縮	蒸発
②	融解	沸騰	蒸発
③	融解	凝縮	昇華
④	融解	沸騰	昇華
⑤	溶解	凝縮	昇華
⑥	溶解	沸騰	昇華
⑦	溶解	凝縮	蒸発
⑧	溶解	沸騰	蒸発

1 解答 ②

2 解答 ⑥

3 解答 a ① b ⑤

4 解答 ⑤

5 解答 ④

6 解答 ②

7 解答 ⑤

8 解答 ⑦

9 解答 ④

10 解答 ②

## 化学基礎 物質の成分と構成元素 (教科書p.26~37)

1 解答 ②

- 解説
- ① 適当である。イノシン酸などのうまみ成分を煮出(抽出)した後の鰹節を取り除くために、布巾やキッチンペーパーをろ紙として用いて、澄んだだし汁を得る方法はろ過である。
- ② 適当ではない。茶葉を入れた急須に湯を注いで、お茶をいれる方法は抽出である。茶葉に含まれるアミノ酸やカテキン、カフェインなどをお湯で溶かし出し、これをお茶として飲んでいるのである。蒸留とは、液体と他の物質との混合物を加熱して発生した蒸気を冷却することにより、目的の液体だけを得る操作のことである。
- ③ 適当である。原油からガソリンや灯油を取り出す方法は、分留である。分留は沸点の異なる液体の混合物を、蒸留により沸点の違いを利用して分離する操作である。
- ④ 適当である。浄水器に含まれる活性炭は、微細な穴がたくさんある多孔質であり、水道水に含まれている塩素や有機物などを活性炭に吸着させ、水をきれいにしていく。
- ⑤ 適当である。ドライアイスは固体の二酸化炭素であり、気体となるときにまわりの熱を奪うので、アイスクリームの保冷剤その他に用いられている。固体のドライアイスが気体になるときのように、固体が液体を経ずに直接気体になる現象を昇華という。
- よって、適当でないものは、②。

2 解答 ⑥

- 解説
- a 抽出に関係が深い。お茶の葉を熱湯に浸すと、お茶の成分のうち、湯に溶けやすいものが茶葉から溶け出し始める。このような操作を抽出という。
- b 昇華に関係が深い。昇華とは、固体から気体への状態変化と気体から固体への状態変化をいう。ドライアイスの消失は固体の二酸化炭素が気体になって空気中に拡散する際に見られる現象である。
- c 凝縮に関係が深い。凝縮とは、気体から液体への状態変化をいう。水滴がつくのは、コップの周囲の空気中に含まれていた水蒸気が冷やされて、液体に変化するときに見られる現象である。
- よって、a:抽出 b:昇華 c:凝縮 の組合せは、⑥となる。



## 化学基礎 物質の成分と構成元素 (教科書p.26~37)

3 解答 a ① b ⑤

解説 a ろ過の操作に関する問題である。ろ過するときは、次の点に注意する。

- ・漏斗内に注ぐ液体は、ろ紙の上端より下にする。
- ・ガラス棒の下部を用いて、ビーカーからろ紙に混合物を注ぐ。
- ・液を受けるビーカーの壁面に、漏斗の先を付ける。

b 塩化カリウムが結晶に含まれているときは、水溶液中にカリウムイオンと塩化物イオンがあり、その液性は中性である。これらのイオンのうち、カリウムイオンは沈殿生成反応がないと考えてよいので、炎色反応によってしか確認することができない。また、塩化物イオンは、銀イオンか鉛(II)イオンによって沈殿を生じることで確認できる。

- ① 炎色反応が赤紫色を示したことはカリウムイオンの存在を示しているもので、解答にはならない。
- ② ミョウバンの水溶液は弱酸性、塩化カリウムの水溶液は中性であるから、この記述だけでは判断できない。
- ③ 塩化バリウム水溶液によって沈殿を生じるのは、硫酸イオンを含むミョウバン水溶液のほうであるから、この記述だけでは判断できない。
- ④ 水酸化ナトリウム水溶液によって沈殿を生じるのは、ミョウバン中のアルミニウムイオンであるから、この記述だけでは判断できない。
- ⑤ 硝酸銀水溶液を加えたとき沈殿を生じなかったということは、塩化物イオンが存在していないことを表している。すなわち、塩化カリウムが含まれていないことを示している。

4 解答 ⑤

解説 1種類の物質からできているものを純物質、2種類以上の物質が混ざり合っていてできているものを混合物という。

- ① 正しい。ドライアイスは二酸化炭素  $\text{CO}_2$  の固体で、1種類の物質からできた純物質である。
- ② 正しい。塩化ナトリウム  $\text{NaCl}$  は1種類の物質からできた純物質である。
- ③ 正しい。塩酸は気体の塩化水素  $\text{HCl}$  が水に溶けた水溶液であり、塩化水素と水の混合物である。
- ④ 正しい。純物質は1種類の物質でできているので、一つの化学式で表される。したがって、化学式を構成する元素の組成は常に一定である。
- ⑤ 誤り。酸素  $\text{O}_2$  とオゾン  $\text{O}_3$  の2種類の物質からなるので、混合物である。よって、誤りを含むものは、⑤。

## 化学基礎 物質の成分と構成元素 (教科書p.26~37)

5 解答 ④

解説

- ① ダイヤモンドと黒鉛は、ともに単体である。正しい。
  - ② ダイヤモンドと黒鉛は、互いに同素体である。正しい。なお、フラーレンとよばれる球状の分子からなる物質も炭素の同素体である。
  - ③ ダイヤモンドも黒鉛も炭素原子からできているので、燃やすと両方とも二酸化炭素になる。正しい。
  - ④ 黒鉛には、価電子4個のうち3個が共有結合に使われ、残りの1個は金属の自由電子に似て、結晶の中を自由に動くことができるので電気を導く。しかし、ダイヤモンドは価電子がすべて共有結合に使われているので、電気を導くことができない。誤り。
- 以上から、④が解答となる。

6 解答 ②

解説

- ① 水素という元素の同位体を指すので、元素である。
  - ② 水を電気分解すると、水素という単体と、酸素という単体が発生する。したがって、このときの水素と酸素は単体である。
  - ③ 塩素という元素の原子量を考えているので、元素である。
  - ④ この場合のカルシウムは、元素の種類を表している。単体のカルシウムは栄養素にはならない。
  - ⑤ 炭化水素は、炭素という元素と、水素という元素からできている化合物という意味である。
- 以上から、②だけが単体を示している。

7 解答 ⑤

解説

- ⑤ はカルシウムという単体ではなく、成分元素の名称として用いられている。他は単一元素からなる物質の名称として用いられている。

8 解答 ⑦

解説

- 冷却水は下方の口から入れ、上方の口から出す。逆にすると管内に水がたまらず冷却できない。フラスコ内の液量は1/2以下とし、温度計の球部はフラスコの枝分かれ部分に置く(蒸気の温度を測る。液体の温度を測るのではない)。

9 解答 ④

解説 物質の三態変化(状態変化)に関する問題。

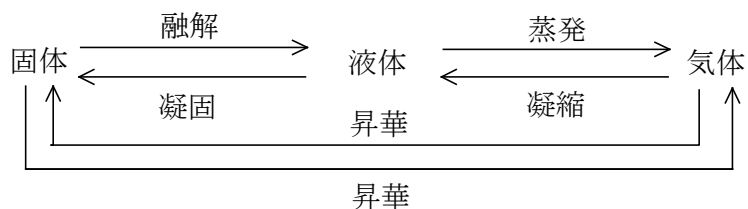
固体が液体になる変化(イ)を融解, 液体が気体になる変化を蒸発, 気体が液体になる変化(ア)を凝縮, 液体が固体になる変化を凝固, 固体が気体になる変化(ウ)または気体が固体になる変化を昇華という。

液体内部から蒸発が起こることを沸騰という。また, 溶解とは気体・液体・固体(溶質)がほかの液体(溶媒)に溶け込んで均一な液体(溶液)になることをいう。

よって, 用語の組合せとして最も適当なものは, ④ である。

10 解答 ②

解説 物質の状態変化については, 下記のようにその変化の名前が付いている。



上図から, アの変化は「固体が液体になる変化」であるから融解, イの変化は「100℃で液体(水)が気体(水蒸気)になる変化」であるから沸騰, ウの変化は, 「イの変化が常温・常圧で起こる」もので, 蒸発である。

以上から, 解答は ② となる。