

問1 エタノールを入れた試験管の中に沸騰石を入れ、その試験管を水が入ったビーカーに浸してガスバーナーで加熱する「湯せん」の操作を行いました。このようにエタノールを直接火にかけずに加熱する理由として、最も適切な説明を選びなさい。

(2026年 和歌山公立入試 類似)

- エタノールは非常に燃えやすく引火しやすい性質を持つため、直接火にかけると火災の危険があるから。
- エタノールは沸点が非常に高く、水蒸気の熱を利用しなければ沸騰させることができないから。
- 直接加熱すると試験管内のエタノールの蒸気が爆発し、沸騰石が勢いよく飛び出すのを防ぐため。
- エタノールと水の混合液を作る際、加熱によって両者の密度を均一に保つ必要があるから。

問2 北極や南極などの寒冷な地域では、海水が冷やされて「海氷（流氷）」が作られます。この海水が凝固して氷になる際、氷の性質や周囲の環境について述べたものとして、科学的に正しいものはどれですか。 (2023年 東京公立入試 類似)

- 氷の結晶が成長するときに塩分が排出されるため、できた氷の塩分濃度は元の海水よりも低くなる。
- 塩分は水よりも凍りやすいため、できた氷の塩分濃度は元の海水よりも高くなる。
- 海水が凍る際、塩分も水分子と一緒に規則正しく並ぶため、氷の塩分濃度は海水と変わらない。
- 凝固の際に塩分が化学反応を起こして消失するため、氷の中にはナトリウムイオンが含まれなくなる。

問3 物質が水100gに溶けることができる最大質量のことを溶解度といいます。この溶解度と温度の関係を表したグラフを何と呼びますか。 (2024年 島根公立入試 類似)

- 溶解度曲線
- 状態変化曲線
- 質量パーセント濃度曲線
- 飽和水溶液曲線

問4 有機物であるエタノールを試験管の中で燃焼させ、発生した気体を石灰水に通したところ、石灰水が白く濁りました。この実験結果から、エタノールにはどのような元素が含まれていることがわかりますか。 (2020年 徳島公立入試 類似)

- 炭素
- 窒素
- 銅
- アルミニウム

問5 密度が1.06g/cm<sup>3</sup>であるプラスチックの「ポリスチレン」を用いた実験について述べたものとして、浮き沈みの結果とその理由が正しく説明されているものはどれですか。 (2020年 鳥取公立入試 類似)

- 水（密度1.00g/cm<sup>3</sup>）に浮く。ポリスチレンの密度が水の密度よりも小さいため。
- 飽和食塩水（密度1.20g/cm<sup>3</sup>）に浮く。ポリスチレンの密度が飽和食塩水の密度よりも小さいため。
- 水（密度1.00g/cm<sup>3</sup>）に沈む。ポリスチレンの密度が水の密度よりも小さいため。
- 飽和食塩水（密度1.20g/cm<sup>3</sup>）に沈む。ポリスチレンの密度が飽和食塩水の密度よりも大きいため。

問6 一定の温度で、一定量の水に物質を溶かしていき、それ以上溶かすことができなくなった状態の溶液を何というか、名称を答えなさい。 (2018年 千葉公立入試 類似)

- 飽和溶液
- 不飽和溶液
- コロイド溶液
- 水和物

問7 水上置換法で集めた無色透明の気体が入った試験管に、石灰水を少量入れてよく振った。この気体が二酸化炭素である場合、どのような変化が観察されるか、最も適切な説明を選びなさい。 (2021年 茨城公立入試 類似)

- 液体が白く濁る
- 火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃える
- マッチの火を近づけると、音を立てて燃える
- 特有の刺激臭が発生し、リトマス紙が青色に変わる

問8 氷を加熱して水になり、最終的にすべて水蒸気になるまでの温度変化を追跡しました。この過程では、加熱を続けていても温度が変化しない区間が二箇所現れます。二度目に現れる、より高い温度で一定になった区間における物質の状態と、その温度の名称の組み合わせとして正しいものを選択してください。 (2017年 長崎公立入試 類似)

- 液体と気体が共存しており、その温度を沸点という
- 固体と液体が共存しており、その温度を融点という
- すべて気体になっており、その温度を沸点という
- すべて液体になっており、その温度を凝固点という

問9 混合液を加熱したときの加熱時間と温度変化の関係について、沸騰が始まってからの特徴を正しく説明しているものはどれか、次の中から選びなさい。 (2017年 福岡公立入試 類似)

- 沸騰が始まると、加熱を続けても液体の温度は一定に保たれる。
- 沸騰が始まるまでは温度が変化せず、沸騰が始まると直線的に上昇する。
- 沸騰が始まっても温度は上昇し続けるが、沸騰前よりも温度上昇のしかたは緩やかになる。
- 沸騰が始まると温度上昇が止まり、その後一定時間が経過すると再び急激に上昇する。

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> エタノールは非常に燃えやすく引火しやすい性質を持つため、直接火にかけると火災の危険があるから。	エタノールは非常に燃えやすく、火を近づけると容易に火がつく「引火性」という性質を持つ有機溶剤です。加熱中に試験管から出てくるエタノールの蒸気がガスバーナーの炎に触れると引火して非常に危険であるため、炎を直接エタノールに近づけないよう、水を入れたビーカーを介して間接的に温める「湯せん」という方法をとります。
問2	<b>答え 1</b> 氷の結晶が成長するときに塩分が排出されるため、できた氷の塩分濃度は元の海水よりも低くなる。	水溶液が凝固して固体になるとき、水分子は互いに結びついて規則正しい結晶構造を作ります。このとき、食塩（塩化ナトリウム）などの不純物は結晶の構造を乱す原因となるため、結晶の外側へと追い出されます。この原理により、海水からできた氷（海水）を溶かした水の塩分濃度は、元の海水よりも大幅に低くなります。
問3	<b>答え 1</b> 溶解度曲線	温度による溶解度の変化をグラフ化したものは溶解度曲線と呼ばれます。一定量の溶媒（水100g）に溶ける溶質の最大質量が、温度の変化とともにどのように変わるかを視覚的に捉えることができます。
問4	<b>答え 1</b> 炭素	石灰水が白く濁ったことは、燃焼によって二酸化炭素が発生したことを示しています。二酸化炭素は、物質に含まれる炭素が空気中の酸素と結びつくことで生じるため、もとの物質に炭素が含まれていたことが証明されます。
問5	<b>答え 2</b> 飽和食塩水（密度 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ ）に浮く。ポリスチレンの密度が飽和食塩水の密度よりも小さいため。	物体を液体に入れたとき、物体の密度が液体の密度よりも小さければ浮き、大きければ沈みます。ポリスチレンの密度は $1.06\text{g}/\text{cm}^3$ であるため、水（ $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ ）より大きく沈むことになり、飽和食塩水（ $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ ）よりは小さいため浮くことになります。選択肢の中でこの原理と結果が一致しているのは、飽和食塩水に浮く理由を説明したものです。
問6	<b>答え 1</b> 飽和溶液	一定量の水に溶ける物質の最大質量は温度によって決まっており、この限界まで溶質を溶かした状態の溶液を飽和溶液と呼ぶ。この状態にさらに溶質を加えても、それ以上は溶けずに固体として沈殿することになる。
問7	<b>答え 1</b> 液体が白く濁る	二酸化炭素を石灰水に通すと、化学反応によって不溶性の粒子が発生するため、液体が白く濁って見える。線香が激しく燃えるのは酸素、音を立てて燃えるのは水素、刺激臭がありアルカリ性を示すのはアンモニアの特徴であり、二酸化炭素の特定には石灰水の白濁を確認する操作が適している。
問8	<b>答え 1</b> 液体と気体が共存しており、その温度を沸点という	加熱曲線において温度が一定になる部分は、物質の状態が変化している最中です。一度目の一定区間（0度付近）は氷から水へ変化する「融点」であり、二度目の一定区間（100度付近）は水から水蒸気へ変化する「沸点」です。沸点に達している間は、液体が気体に変化し続けているため、液体と気体の両方が存在しています。
問9	<b>答え 3</b> 沸騰が始まっても温度は上昇し続けるが、沸騰前よりも温度上昇のしかたは緩やかになる。	水などの純粋な物質は、沸騰が始まるとすべてが気体になるまで温度が一定に保たれます。しかし、混合液の場合は成分によって沸点が異なるため、沸騰が始まってからも温度が上昇し続けるという特徴があります。このとき、熱エネルギーの一部が液体の状態変化（蒸発）に使われるため、温度上昇の割合は沸騰前に比べて小さくなり、グラフ上では傾きが緩やかな曲線として表されます。