

問1 試験管に入れた物質を加熱し、発生した気体を水上置換法によって集める実験において、加熱を開始した直後に最初に出てくる気体は集めずに捨てなければなりません。その理由として最も適切なものはどれですか。（2020年 山梨公立入試 類似）

- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 1. 装置内に最初からあった空気が多く含まれており、目的の気体の純度が低いから | 2. 加熱が十分でない状態で発生した気体は、化学的な性質が本来のものとは異なるから | 3. 最初に発生する気体は二酸化炭素のみであり、集めたい気体とは成分が異なるから | 4. 気体の温度が低い場合は、水に溶けやすい性質が強いため集めることができないから |
|---|---|--|---|

問2 混合物を加熱して異なる物質を分離する蒸留の実験において、枝付きフラスコに温度計を取り付ける際、温度計の「液だめ」部分はどの位置に合わせるのが最も適切ですか。（2021年 福岡公立入試 類似）

- |              |               |                        |                   |
|--------------|---------------|------------------------|-------------------|
| 1. フラスコ内の底付近 | 2. 沸騰している液体の中 | 3. フラスコの枝分かれした部分の付け根付近 | 4. フラスコ上部のゴム栓のすぐ下 |
|--------------|---------------|------------------------|-------------------|

問3 水とエタノールの混合物を加熱し、沸騰させて出てきた蒸気を冷やして液体を取り出す実験を行う。この実験における加熱時間と温度の関係を述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2026年 千葉公立入試 類似）

- |   |  |                                       |  |
|---|--|---------------------------------------|--|
| 1. 沸騰が始まるとエタノールがすべて蒸発するまで、温度は78℃で一定になる。 | 2. 水とエタノールの混合割合に関わらず、沸騰が始まる温度は常に100℃である。 | 3. 混合物の沸騰が始まった後も、加熱を続けると液体の温度は上昇し続ける。 | 4. 液体から気体へ状態変化する際に粒子の数が増えるため、温度は急激に上昇する。 |
|---|--|---------------------------------------|--|

問4 ポリエチレンやポリエチレンテレフタレート（PET）など、数種類のプラスチック片を水の入った容器に入れたときの観察結果と、その理由について述べたものとして正しいものはどれか。（2023年 鹿児島公立入試 類似）

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1. すべてのプラスチックは水より密度が小さいため、種類に関わらず水面に浮く。 | 2. すべてのプラスチックは水より密度が大きいため、種類に関わらず底に沈む。 | 3. 水より密度が小さいものは浮き、大きいものは沈むため、種類によって浮き沈みが分かれる。 | 4. プラスチックは水分子と結合して化学反応を起こすため、しばらくするとすべて水に溶ける。 |
|---|--|---|---|

問5 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱し、気体を発生させる実験について、この化学変化の名称と発生する気体の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2020年 鳥島公立入試 類似）

- |                      |                     |                   |                     |
|----------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1. 熱分解によって二酸化炭素が発生する | 2. 酸化によって二酸化炭素が発生する | 3. 熱分解によって酸素が発生する | 4. 還元によって二酸化炭素が発生する |
|----------------------|---------------------|-------------------|---------------------|

問6 金属製のスプーンを熱いスープに入れると、持ち手の部分まですぐに熱くなります。この現象に関わる金属の性質を何と申しますか。（2015年 埼玉公立入試 類似）

- |         |          |       |         |
|---------|----------|-------|---------|
| 1. 熱伝導性 | 2. 電気伝導性 | 3. 延性 | 4. 金属光沢 |
|---------|----------|-------|---------|

問7 質量パーセント濃度が10%である塩化銅水溶液を200g準備しました。この水溶液を電気分解の実験に使用する場合、水溶液の中に溶けている物質（溶質）である塩化銅の質量は何gですか。（2024年 石川公立入試 類似）

- |       |        |        |         |
|-------|--------|--------|---------|
| 1. 2g | 2. 10g | 3. 20g | 4. 200g |
|-------|--------|--------|---------|

問8 炭酸水素アンモニウムを試験管に入れて加熱し、発生したアンモニアを捕集する実験を行います。このとき、水槽に満たした水の中に集気びんを沈めて気体を集める「水上置換法」を用いることは適切ではありません。その理由を説明したものとして、最も正しいものを選びなさい。（2021年 群馬公立入試 類似）

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 1. アンモニアは空気よりも密度が大きく、水に溶けると沈んでしまう性質があるから | 2. アンモニアは水に非常に溶けやすい性質を持っており、水に溶けてしまうから | 3. アンモニアは水と激しく反応して燃焼し、有毒なガスを発生させる性質があるから | 4. アンモニアは無色・無臭の気体であり、水上置換法では集まったかどうかを確認できないから |
|--|--|--|---|

問9 酸素、水素、二酸化炭素、アンモニアの4種類の気体を用いた実験において、特有の刺激臭を持つ気体を特定したところ、他の3種類の無臭の気体とは明らかに異なる性質を示しました。この刺激臭のある気体の名称として適切なものはどれですか。（2025年 山梨公立入試 類似）

- |          |       |       |          |
|----------|-------|-------|----------|
| 1. アンモニア | 2. 酸素 | 3. 水素 | 4. 二酸化炭素 |
|----------|-------|-------|----------|

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 装置内に最初からあった空気が多く含まれており、目的の気体の純度が低い	加熱実験を行う前の試験管やガラス管の中には、あらかじめ空気が満たされています。加熱を開始すると、物質の反応によって気体が発生しますが、その気体は装置内にあった空気を押し出しながらか出てきます。したがって、最初集まる気体には多量の空気が混入しており、発生した気体本来の性質を確認する試験には適していません。確実に反応を確認するためには、しばらく待ってから気体を採集する必要があります。
問2	<b>答え 3</b> フラスコの枝分かれした部分の付け根付近	蒸留は、液体を加熱して発生した気体を冷却して再び液体にする操作です。冷却装置に向かっていく気体の温度を正確に測定することで、現在どのような物質が留出しているかを確認するため、温度計の液だめは気体の出口である枝の付け根付近に配置します。
問3	<b>答え 3</b> 混合物の沸騰が始まった後も、加熱を続けると液体の温度は上昇し続ける。	水とエタノールの混合物のように、沸点の異なる物質が混ざっている場合、沸騰が始まっても液体の組成（混ざっている割合）が変化し続けるため、沸点は一定にならない。液体が気体に状態変化しても粒子の数自体は変化しないが、混合物特有の性質により温度グラフには水平な部分が現れず、右上がりの曲線を描く。
問4	<b>答え 3</b> 水より密度が小さいものは浮き、大きいものは沈むため、種類によって浮き沈みが分かる。	プラスチックには多くの種類があり、それぞれの密度は異なります。ポリエチレン (PE) やポリプロピレン (PP) のように水の密度 (約1.00g/cm <sup>3</sup> ) より小さく水に浮くものもあれば、ポリエチレンテレフタレート (PET) やポリ塩化ビニル (PVC) のように密度が水より大きく水に沈むものもあります。この浮き沈みの違いを利用して、プラスチックの分別を行うことが可能です。
問5	<b>答え 1</b> 熱分解によって二酸化炭素が発生する	一つの物質を加熱することによって、2つ以上の異なる物質に分かれる化学変化を熱分解と呼びます。炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素の3つに分解されます。
問6	<b>答え 1</b> 熱伝導性	金属には熱を非常に伝えやすいという性質があり、これを「熱伝導性」と呼びます。スプーンの先が熱いスープに触れると、その熱が金属内部を伝わって持ち手まで素早く移動するため、全体が熱くなります。電気を通しやすい性質は電気伝導性、引き伸ばされる性質は延性、特有の輝きは金属光沢と呼ばれ、これらも金属の共通の性質です。
問7	<b>答え 3</b> 20g	溶液に含まれる溶質の質量は、溶液全体の質量に質量パーセント濃度を掛けることで算出されます。パーセント (%) は100分率であるため、計算の際は10%を0.10として扱います。したがって、 $200\text{g} \times 0.10 = 20\text{g}$ となります。選択肢にある2gは2%、10gは100gの溶液の場合、200gは溶液全体の質量を混同させた数値です。
問8	<b>答え 2</b> アンモニアは水に非常に溶けやすい性質を持っており、水に溶けてしまうから	アンモニアは気体の中でも特に「水に溶けやすい」という性質を持っています。水上置換法は水に溶けにくい気体を集めるのに適していますが、アンモニアのように水に溶けやすい気体の場合、発生してもすぐに水に溶け込んでしまうため、集気びんの中に貯めることが困難です。そのため、通常は空気よりも密度が小さいことを利用した「上方置換法」が用いられます。
問9	<b>答え 1</b> アンモニア	アンモニアは、無色の気体ですが、鼻をさすような特有の「刺激臭」があるという大きな特徴を持っています。これに対し、酸素、水素、二酸化炭素といった入試で頻出の他の気体は、すべて「無臭」であるため、臭いの有無を確認することでアンモニアを容易に区別することができます。