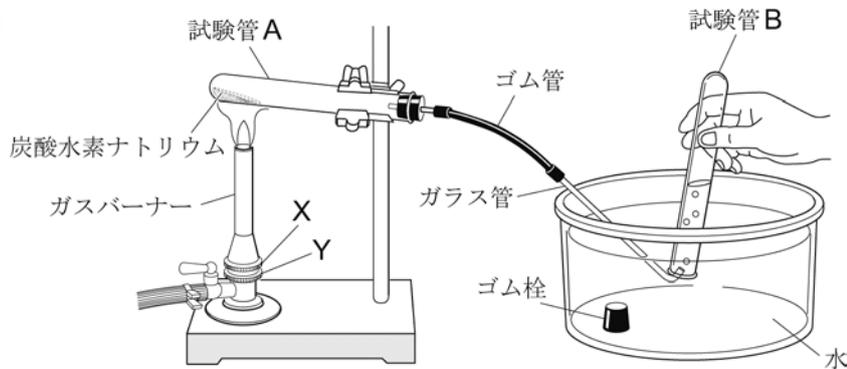


実験

1 炭酸水素ナトリウム 2.0 g を電子てんびんではかりとり、試験管 A に入れ、図 1 のような装置で加熱したところ、気体が発生した。

図 1



2 試験管 1 本分くらいの気体が出てから、試験管 B に気体を集め、ゴム栓をした。その後、気体が発生しなくなるまで加熱を続け、気体が発生しなくなったことを確認して加熱をやめた。

3 図 2 のように、試験管 B に石灰水を入れてよくふったところ、石灰水は白くにごった。

4 試験管 A が冷えるのを待って、試験管 A の口近くについた液体に、かわいた塩化コバルト紙をつけたところ、塩化コバルト紙の色が変化した。

5 加熱後の試験管 A に残った固体の物質を取り出し、電子てんびんで質量をはかると、1.3 g であった。

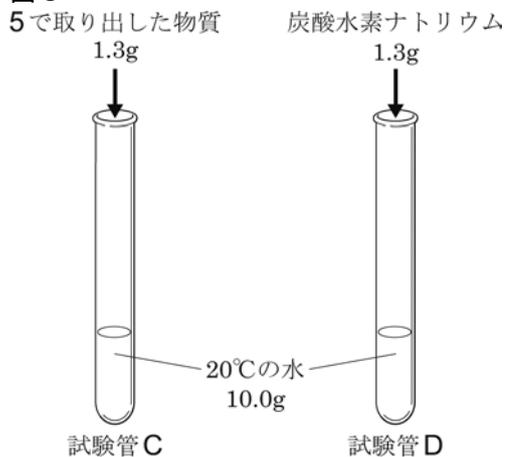
6 図 3 のように 20°C の水を 10.0 g ずつ入れた試験管 C、試験管 D を用意し、試験管 C に 5 で取り出した物質をすべて入れ、試験管 D に 1.3 g の炭酸水素ナトリウムを入れた。

それぞれの試験管をよくふったところ、試験管 C に入れた物質はすべて溶けたが、試験管 D には、溶け残りが見られた。

図 2



図 3



調べてわかったこと

- 1 炭酸水素ナトリウム ( $\text{NaHCO}_3$ ) を加熱したあと、試験管 A に残った固体の物質は、炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) であることがわかった。
- 2 炭酸ナトリウムと炭酸水素ナトリウムの水に溶ける量に違いが見られたことから、 $20^\circ\text{C}$  の水 100 g に溶ける質量の限度をそれぞれ調べ、次の表にまとめた。

表

|  | 炭酸ナトリウム | 炭酸水素ナトリウム |
|--|---------|-----------|
| $20^\circ\text{C}$ の水 100 g に溶ける物質の質量の限度 | 22.1 g  | 9.6 g     |

問2 実験の2で、加熱をやめるときの操作として正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア Xのねじを閉めてからYのねじを閉めて、ガラス管を水の中から取り出す。
- イ Yのねじを閉めてからXのねじを閉めて、ガラス管を水の中から取り出す。
- ウ ガラス管を水の中から取り出したあと、Xのねじを閉めてからYのねじを閉める。
- エ ガラス管を水の中から取り出したあと、Yのねじを閉めてからXのねじを閉める。



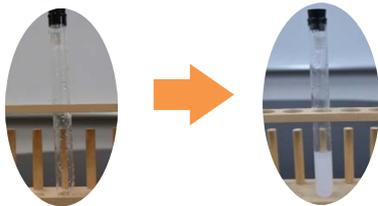
【解説】

**注意事項** ガスバーナーの火を消す前にガラス管を水の中から取り出す  
**理由** 水が逆流するのを防ぐため

答え. ( ウ )

問3 実験の3の結果から、試験管Bに集まった気体は何であったと考えられますか。その気体の名称を書きなさい。

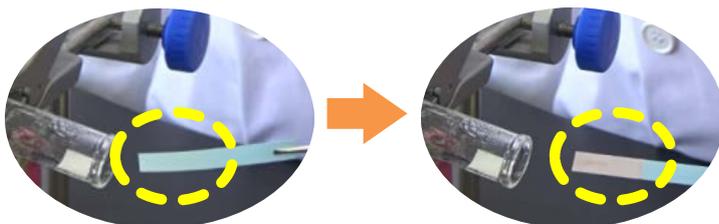
石灰水を入れると…白くにごりましたね。つまり、二酸化炭素が発生したことがわかります。



答え ( 二酸化炭素 )

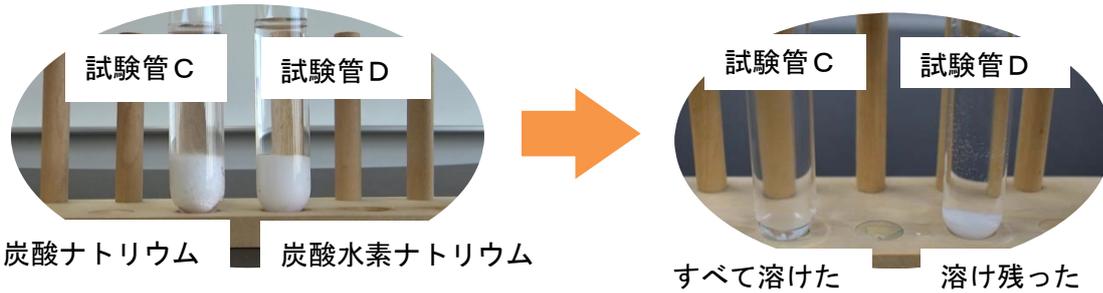
問4 実験の4について、塩化コバルト紙は何色から何色に変化したか書きなさい。

青色の塩化コバルト紙が…赤色(桃色)になりましたね。つまり、水が発生したことがわかります。



答え ( 青色から赤色(桃色) )

問6 実験の6について、試験管Dに溶け残りが見られた理由を、調べてわかったことの表を用いて書きなさい。また、溶け残った炭酸水素ナトリウムの質量は何gか求めなさい。



溶け残りが見られたことから、**溶解度**に着目し、溶け残った質量を求める問題です。

【調べてわかったこと】

表

|                        | 炭酸ナトリウム | 炭酸水素ナトリウム |
|------------------------|---------|-----------|
| 20°Cの水100gに溶ける物質の質量の限度 | 22.1g   | 9.6g      |

今回の実験では、20°Cの水10gに溶かしました。水の質量がエラー！ブックマークが定義されていません。 $\frac{1}{10}$ になったので、溶ける質量も $\frac{1}{10}$

となり、炭酸水素ナトリウムは、 $9.6 \times \frac{1}{10} = 0.96\text{g}$ まで溶けます。

したがって、溶け残る質量は、 $1.3 - 0.96 = 0.34\text{g}$ となります。

答え

(理由) 表から、20°Cの水10gに溶ける炭酸水素ナトリウムの質量の限度は0.96gと求められる。

試験管Dには0.96gより多く入れたので溶け残る。

(溶け残った質量) 0.34g

## つながりを意識しよう

入試問題を解いていると、2つの単元がつながって出題されることがあります。

今回は、炭酸ナトリウムと炭酸水素ナトリウムの水に溶ける量の違いから、溶解度につながっていました。ここからは、実験のつながりを意識して問題を解いてみましょう。

表

|           |    | 基本性質   | つながり |
|-----------|----|--------|------|
| 炭酸ナトリウム   | 水に | すべて溶けた | 溶解度  |
| 炭酸水素ナトリウム | 水に | 溶け残った  |      |



炭酸水素ナトリウムを分解すると、二酸化炭素が発生しました。

下の表は、二酸化炭素の性質をまとめたものです。そこからどのような単位につながる可能性があるかも確認してみましょう。

表 二酸化炭素の性質

|      | 基本性質         | つながり                |
|------|--------------|---------------------|
| 発生方法 | 炭酸水素ナトリウムの分解 | その他の発生方法            |
| 石灰水  | 白くにごる        | 気体の確認               |
| 水に   | 少し溶ける        | 圧力/水溶液の性質<br>濃度/溶解度 |
| 空気より | 重い           | 密度                  |
| 常温で  | 気体           | 状態変化                |

今回は、上の表の中にある、

二酸化炭素が水に溶ける→圧力/水溶液の性質 につながる問題を解いてみましょう。

【実験1】

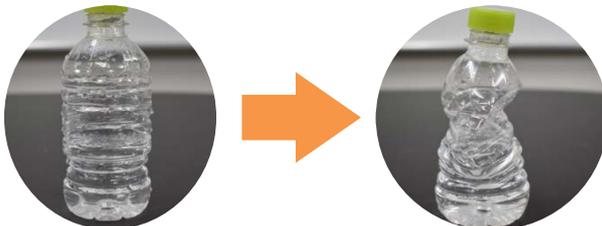
炭酸水素ナトリウムを加熱すると、気体が発生します。この気体をペットボトルに集め、水を少し残した状態でキャップを閉めます。このペットボトルを振りました。

【問題】 ペットボトルはどのように変化しますか。



- A ふくらむ
- B 変化しない
- C つぶれる

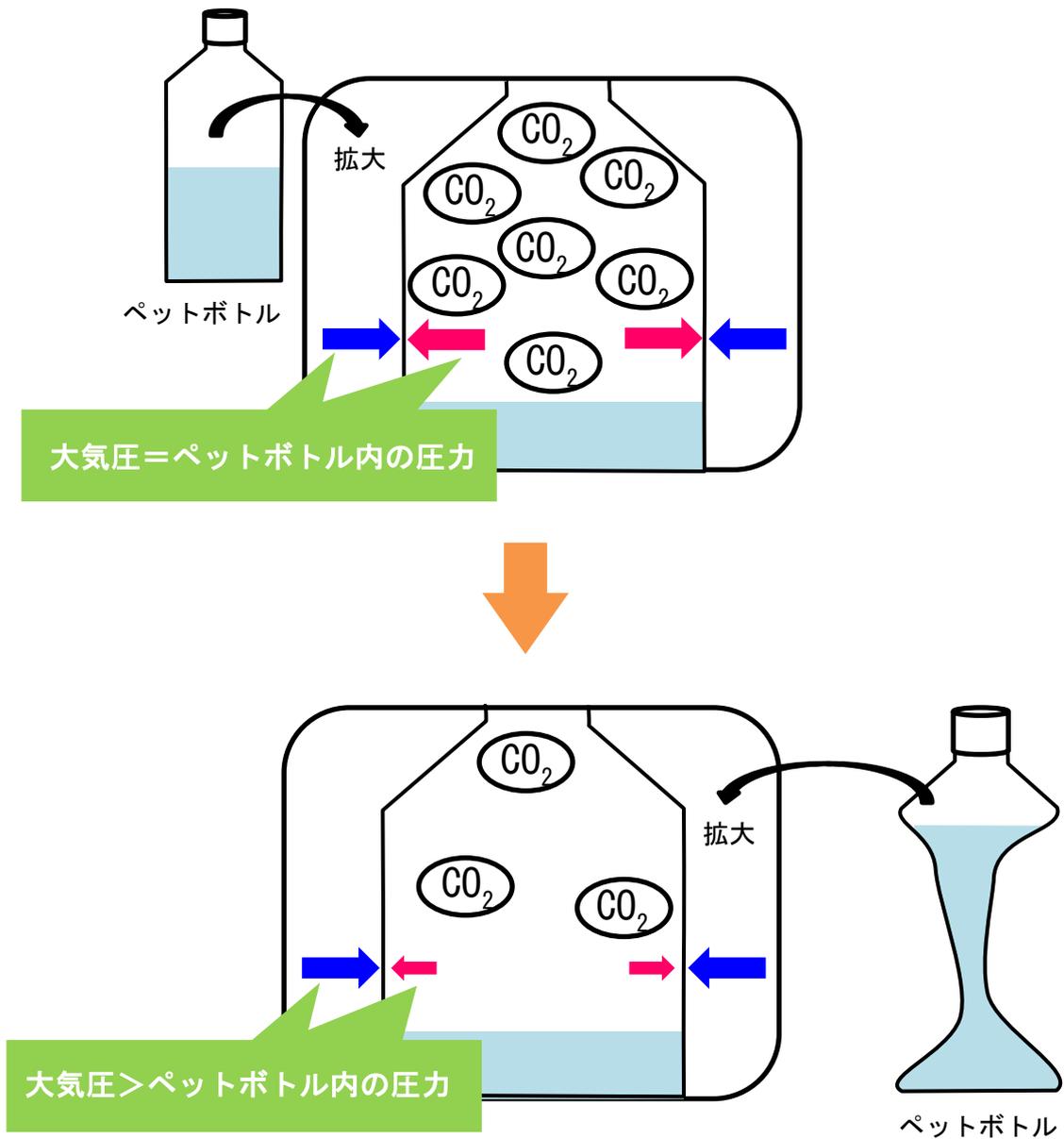
【正解】



答え ( C つぶれる )

【解説】

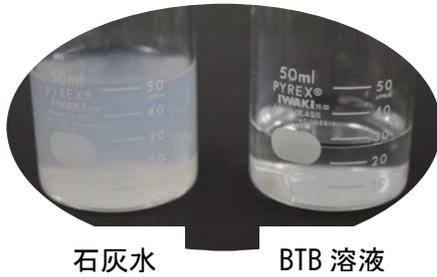
二酸化炭素は水に少し溶けるので、ペットボトル内の圧力が大気圧より小さくなり、ペットボトルがつぶれます。



【実験 2】

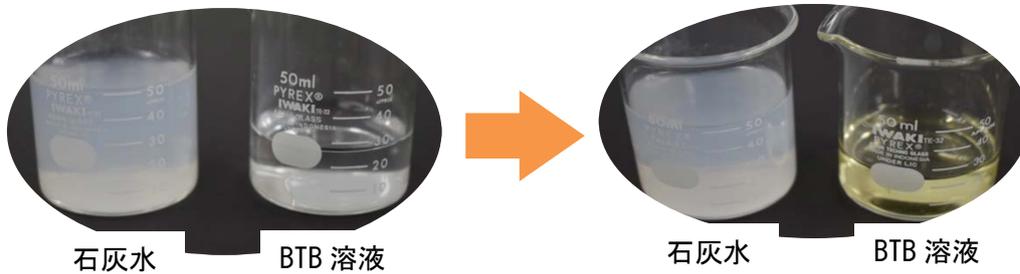
実験 1 のペットボトルの中にある液体を 2 つのビーカーに分け、それぞれ石灰水と BTB 溶液を加えると、石灰水を加えた方が白くにごりました。

【問題】 BTB 溶液を加えたビーカーは何色に変化しますか。



- A 緑色
- B 黄色
- C 青色

【正解】



答え ( B 黄色 )

【解説】

BTB 溶液は、水溶液の性質を調べるときに使います。

|       |    |
|-------|----|
| 酸性    | 黄色 |
| 中性    | 緑色 |
| アルカリ性 | 青色 |

二酸化炭素は水に溶けると酸性になるので、BTB 溶液を加えると黄色になります。

次は、コイルの性質に関する問題です。電磁誘導の問題がエネルギーの問題とつながります。

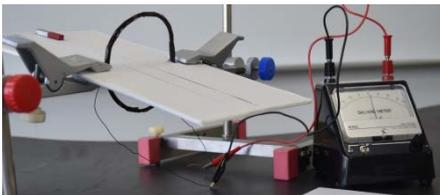
表 コイルの性質

|            | 基本性質             | つながり     |
|------------|------------------|----------|
| まわりの磁界を動かす | 電流が発生する<br>＝電磁誘導 | 運動とエネルギー |

【実験 1】

図 1 のように、コイルの両端を検流計につなぎ、ある一定の角度で棒磁石をすべらせ、コイルの中を通過させました。棒磁石がコイルを通過する前は検流計の針が右に振れ、コイルを通過した後は左に振れました。

図 1



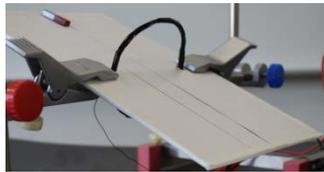
【実験 2】

実験 1 で用いた装置を使い、出発位置を変えずに斜面の傾きを大きくして磁石をすべらせ、コイルの中を通過させました。

実験 1 傾きが小さい



実験 2 傾きが大きい



【問題】 実験 2 の検流計の振れ方は実験 1 と比べてどのようになりますか。

- A 大きく振れる
- B 変わらない
- C 小さく振れる

【正解】



答え ( A 大きく振れる )

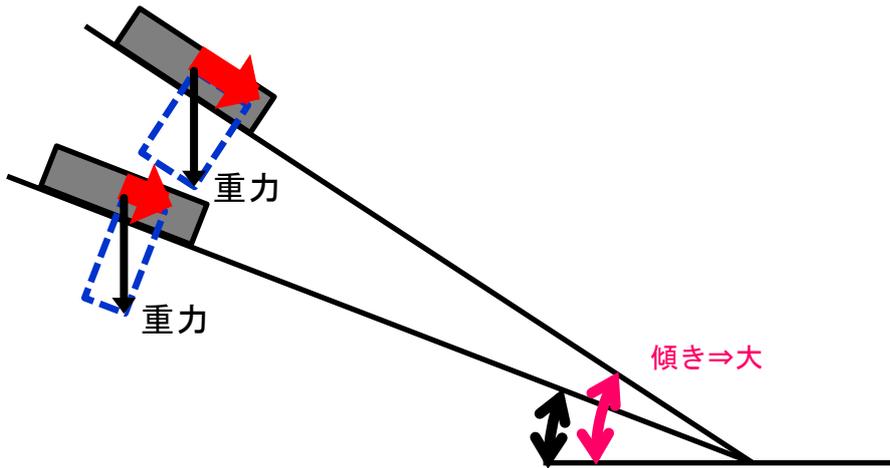
### 【解説】

電磁誘導で発生する誘導電流を大きくする方法

1. 磁石を速く動かす
2. コイルの巻き数を多くする
3. 磁石の磁力を強くする

があります。

今回の実験では、傾きを大きくすることで、斜面に平行な分力が大きくなり、磁石が速くすべるので、誘導電流が大きくなります。したがって、検流計の針が大きく振れます。



最後に、入試必勝ポイントです。

## 入試必勝ポイント

1. 実験・観察をまとめる
2. 実験どうしのつながりを見抜く
3. 実験器具の使い方をチェック

### 1. 実験・観察をまとめる

埼玉県の公立高校入試問題は、実験・観察から始まります。教科書に出てくる実験や観察について結果や注意事項などをまとめておき、すぐに引き出せるようにしましょう。

### 2. 実験どうしのつながりを見抜く

また、実験どうしのつながりを意識して問題を解きましょう。入試問題には、2つ以上の単元がくっついている問題がたくさんあります。入試問題をたくさん解くことで、これらを経験でき、入試本番でも実験どうしのつながりを見抜くことができます。

### 3. 実験器具の使い方をチェック

埼玉県の入試問題では、毎年実験器具の使い方が出題されていますので、教科書に出ている実験器具の使い方をチェックしておきましょう。