

最難関中コース  
理科 標準

# 問題

12. 中和、気体の  
発生 G

中受ゼミ G

次の文章を読んで、後の問1～問6に答えなさい。

A～Eのラベルのついた5本のびんには、次の水よう液のどれかが入っています。これらの水よう液を区別するために実験1～実験4を行い、その結果を後の表にまとめました。

うすい塩酸　　うすい水酸化ナトリウム水よう液　　食塩水　　石灰水　　炭酸水

実験1　ガラス棒でそれぞれの水よう液を、赤色リトマス紙と青色リトマス紙に少しつけて色の変化を見ます。

実験2　それぞれの水よう液を少しずつ別々の試験管に入れ、そこにアルミニウム片を入れて観察します。

実験3　それぞれの水よう液を少しずつ別々の試験管に入れ、そこに石灰石を入れて観察します。

実験4　それぞれの水よう液を少しずつ別々の試験管に入れ、アルコールランプで少し温めます。

		A	B	C	D	E
実験1	赤色リトマス紙	青くなる	変化しない	青くなる	変化しない	変化しない
	青色リトマス紙	変化しない	変化しない	変化しない	赤くなる	赤くなる
実験2	アルミニウム片	あわが発生	変化しない	変化しない	あわが発生	あわが発生
実験3	石灰石	変化しない	変化しない	変化しない	あわが発生	あわが発生
実験4	少し温める	変化しない	変化しない	変化しない	あわが発生	変化しない

問1　実験1の結果から考えると、AとCは何性の水よう液ですか。

問2　実験2で、AとEの水よう液からあわが発生しました。この気体の名前を答えなさい。

問3　実験3で、Eの水よう液から発生した気体を水にとかしたよう液は、A～Eのどの水よう液と同じですか。記号で答えなさい。

問4　Eの水よう液にAの水よう液を少し加えたのち、加熱して水を蒸発させると、1種類の固体が残りました。この固体を水にとかしたよう液は、A～Eのどの水よう液と同じですか。記号で答えなさい。

問5　A～Eの水よう液のうち、2つの水よう液を混ぜると、白くにごりました。この2つの水よう液はどれとどれですか。記号で答えなさい。

問6　A～Eの水よう液を加熱して水を蒸発させると、あとに固体が残るものがありました。あてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

3つのビーカー A, B, C にうすい塩酸, うすい水酸化ナトリウム水よう液, 食塩水の3種類の水よう液をそれぞれ入れておいたところ, どのビーカーに何を入れたのかわからなくなりました。そこで, それぞれのビーカーの水よう液が何であるかを調べるために, 次の実験1~実験3を行いました。下の問1~問5に答えなさい。

実験1 それぞれのビーカーの水よう液を試験管に少しずつ別々に入れ, そこにムラサキキャベツの葉を煮てつくった液を混ぜたところ, BとCの水よう液では色が変わり, Aの水よう液は変わりませんでした。

実験2 それぞれのビーカーの水よう液を10gずつ別々に蒸発皿に入れて, 加熱したところ, AとCでは白い粉末が残り, Bは何も残りませんでした。

実験3 それぞれのビーカーの水よう液を試験管にとり, そこに石灰石, 鉄, アルミニウムの小片を入れ, 変化を観察しました。

その結果を表にまとめると次のようになりました。

	石灰石	鉄	アルミニウム
A	変化なし	変化なし	変化なし
B	あわを出してとけた	あわを出してとけた	あわを出してとけた
C	変化なし	変化なし	あわを出してとけた

問1 実験1で, BとCの水よう液の色は, それぞれ何色になりましたか。次のア~エから正しい組み合わせを選び, 記号で答えなさい。

ア B:黄色 C:むらさき色    イ B:赤色 C:黄色    ウ B:黄色 C:赤色  
エ B:赤色 C:むらさき色

問2 実験2の結果から, Bの水よう液は気体を水にとかしてつくったものと考えられます。Bの水よう液のように, 気体を水にとかしてつくったものは次のア~エのどれですか。適するものをすべて選び, 記号で答えなさい。

ア 炭酸水    イ 石灰水    ウ さとう水    エ アンモニア水

問3 Aの水よう液を4gとり, これに水を加えて20gにしました。そこから10gをとって蒸発皿に入れて加熱しました。蒸発皿の上に残った白い粉末の重さは, 実験2のときの重さの何倍になりますか。

問4 実験3で、Bの水よう液を入れた試験管で発生した気体をそれぞれガラスびんに集め密封しました。次にその中に石灰水を入れて振ると、石灰水はどのようになりますか。正しい実験結果の組み合わせを右のア～エから選び、記号で答えなさい。

	石灰石	鉄	アルミニウム
ア	白くにごる	白くにごる	変化なし
イ	変化なし	白くにごる	変化なし
ウ	白くにごる	変化なし	変化なし
エ	白くにごる	変化なし	白くにごる

問5 実験3で、アルミニウムがとけたBの液を蒸発皿に入れて加熱すると粉末が残りました。この粉末について、正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア 黒色の粉末で、この粉末にBの液を加えるとあわを出さずにとけた。
- イ 白色の粉末で、この粉末にBの液を加えるとあわを出さずにとけた。
- ウ 白色の粉末で、この粉末にBの液を加えると再びあわを出してとけた。
- エ 黒色の粉末で、この粉末にBの液を加えると再びあわを出してとけた。

3

次の7種類の気体①～⑦について、下の問1～問4に答えなさい。

- ① 水素    ② 酸素    ③ ちっ素    ④ ヘリウム    ⑤ 二酸化炭素    ⑥ アンモニア  
⑦ 塩化水素

問1 空気に含まれ、ものを燃やすはたらきがある気体はどれですか。①～⑦から選び、番号で答えなさい。

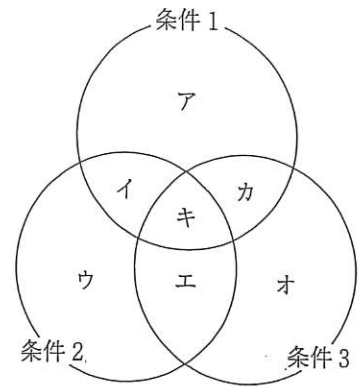
問2 鼻をさすにおいがあり、水にぬらした赤色リトマス紙を青色に変える気体はどれですか。①～⑦から選び、番号で答えなさい。

これら7種類の気体を、次の条件1～条件3に当てはまるグループア～キに分けました。

条件1 水よう液は( )。

条件2 空気中で火をつけても燃えない。

条件3 においがしない。



以上のグループ分けでは、塩化水素は、条件1と条件2に当てはまるが条件3に当てはまらないのでイ、ヘリウムは条件2と条件3に当てはまるが、条件1には当てはまらないのでエのグループに入ります。

問3 条件1の( )に当てはまる最も適切な文を次のA～Cの中から選び、記号で答えなさい。

- A 赤色リトマス紙を青色に変える    B 青色リトマス紙を赤色に変える  
C リトマス紙の色を変えない

問4 水素、ちっ素、二酸化炭素はそれぞれどのグループに入りますか。当てはまるグループをア～キから選び、記号で答えなさい。

4

酸素の性質と製法について、次の問1～問3に答えなさい。

問1 文中の(①)～(③)に適する言葉や数値を下のア～クから選び、記号で答えなさい。

酸素は、空気全体積の約(①) %をしめる。性質は、空気よりやや(②)く、水に(③)。

- ア 0.3    イ 10    ウ 20    エ 80    オ 軽    カ 重    キ よくとける  
ク とげにくい

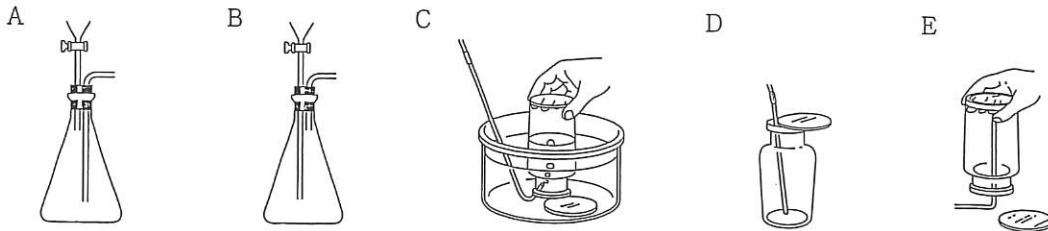
問2 酸素を発生させる①薬品の組み合わせと②発生装置と集め方の組み合わせについて、それぞれ適する組み合わせをア～エとオ～コからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

① 薬品の組み合わせ

- ア 塩酸と二酸化マンガン    イ 過酸化水素水と二酸化マンガン    ウ 石灰石と塩酸  
エ アルミニウム片と塩酸

② 発生装置と集め方の組み合わせ

- オ AとC    カ AとD    キ AとE    ク BとC    ケ BとD    コ BとE



問3 ろうそくが燃えると、ある気体が発生します。この気体を、<sup>とうめい</sup>透明な石灰水に通し続けると一度白くにごるが、また透明になった。この気体と同じ気体を発生させる薬品の組み合わせは、どれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 塩酸と二酸化マンガン    イ 過酸化水素水と二酸化マンガン    ウ 石灰石と塩酸  
エ アルミニウム片と塩酸

5

酸とアルカリについて、次の問1～問3に答えなさい。

問1 次のア～オから酸の性質に当てはまるものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア なめるとにがい味がする。      イ なめるとすっぱい味がする。
- ウ 鉄を入れると気体が発生する。      エ 赤リトマス紙を青色に変える。
- オ 中性のBTB  よう液を加えると緑色になる。

問2 次のア～オから、酸の性質を示す物質を2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 石灰水      イ 過酸化水素水      ウ 酢      エ 二酸化炭素の水よう液
- オ 水酸化ナトリウム水よう液

問3 酸の水よう液に、フェノールフタレイン液を加えるとよう液の色は何色になりますか。次の

ア～オから適するものを選び、記号で答えなさい。

- ア 赤色      イ 黄色      ウ 青色      エ 無色      オ 緑色

砂糖、石灰石、アルミニウム、銅をそれぞれ粉末にして、すべてをよく混ぜた混合物があります。この混合物を用いて、次のような操作1～操作3をしました。後の問1～問4に答えなさい。

操作1 混合物に十分な量の水を加えてよく混ぜたのち、ろ過してろ液AとちんでんBに分けた。

操作2 ちんでんBに十分な量の水酸化ナトリウム水溶液を加えて反応させたのち、ろ過してろ液CとちんでんDに分けた。

操作3 ちんでんDに十分な量の塩酸を加え反応させたのち、ろ過してろ液EとちんでんFに分けた。

問1 操作1のろ液Aに中性のBTB溶液を加えると、どのような色になりますか。次のア～エから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 緑色    イ 黄色    ウ 赤色    エ 青色

問2 操作2では、気体が発生しました。この気体を試験管にとって、火をつけるとポンと音をたてて燃えました。操作2でとけたものは何ですか。次のア～エから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 砂糖    イ 石灰石    ウ アルミニウム    エ 銅

問3 操作3のちんでんFは何ですか。次のア～エから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 砂糖    イ 石灰石    ウ アルミニウム    エ 銅

問4 ちんでんBに塩酸を加えると、反応してとけるものは何ですか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい

ア 砂糖    イ 石灰石    ウ アルミニウム    エ 銅