

|       |         |     |     |       |
|-------|---------|-----|-----|-------|
| 第 2 章 | 理科(1 年) | 名前: | 日 付 | No.02 |
|       | 気体      |     |     |       |

## [問題 1]

気体の性質と作り方について、( )にあてはまる言葉や物質名を答えなさい。

## [酸素の性質]

- ・火のついた線香を入れると、線香が( ① )。
- ・水に( ② )。
- ・密度は空気より少し( ③ )。
- ・集め方は( ④ )。
- ・( ⑤ )にオキシドールを加えると発生する。

## [二酸化炭素]

- ・( ⑥ )を白くにごらせる。
- ・水に少しとける。
- ・密度は空気より( ⑦ )。
- ・集め方は水上置換、または( ⑧ )。
- ・( ⑨ )にうすい( ⑩ )を加えると発生する。

## [水素]

- ・火をつけると燃えて( ⑪ )ができる。
- ・水にとけにくい。
- ・密度は空気よりひじょうに( ⑫ )。
- ・集め方は( ⑬ )。
- ・亜鉛などの( ⑭ )にうすい( ⑮ )を加えると発生する。

## [アンモニア]

- ・鼻をさすような特有の( ⑯ )がある。
- ・水にひじょうに( ⑰ )。
- ・密度は空気より( ⑱ )。
- ・塩化アンモニウムと( ⑲ )をまぜたものを熱すると発生する。

## [解答欄]

|        |        |       |           |          |
|--------|--------|-------|-----------|----------|
| ①燃え上がる | ②とけにくい | ③大きい  | ④水上置換     | ⑤二酸化マンガン |
| ⑥石灰水   | ⑦大きい   | ⑧下方置換 | ⑨石灰石(大理石) | ⑩塩酸      |
| ⑪水     | ⑫小さい   | ⑬水上置換 | ⑭金属       | ⑮塩酸      |
| ⑯刺激臭   | ⑰よくとける | ⑱小さい  | ⑲水酸化カルシウ  |          |

## [解説]

|              | 酸素                                | 水素                    | 二酸化炭素                                              | アンモニア                 |
|--------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
| 製法           | オキシドール<br>(うすい過酸化水素水)＋<br>二酸化マンガン | 亜鉛などの金<br>属＋うすい塩<br>酸 | 石灰石(貝殻、<br>卵の殻、大理<br>石)＋うすい塩<br>酸<br>(湯に発泡入浴<br>剤) | 塩化アンモニウム＋水酸化カルシ<br>ウム |
| 水にとけるか       | とけにくい                             | とけにくい                 | 少しとける                                              | 非常によくとける              |
| 空気と比べた<br>密度 | 少し大きい                             | 非常に小さい                | 大きい                                                | 小さい                   |
| 捕集法          | 水上置換                              | 水上置換                  | 水上、下方置換                                            | 上方置換                  |
| におい          | なし                                | なし                    | なし                                                 | 刺激臭                   |
| 酸・アルカリ       | 中性                                | 中性                    | 酸性                                                 | アルカリ性                 |
| 見分け方         | 火のついた線<br>香が燃え上が<br>る             | 火を近づけると燃え、水がで<br>きる   | 石灰水が白く<br>にごる                                      | 特有の刺激臭                |

## [問題 2]

(1)～(6)のような性質を持つ気体はどれか。次の[ ]からそれぞれ選びなさい。

[ 酸素 二酸化炭素 水素 アンモニア 塩素 窒素 ]

- (1) 水溶液が酸性のものを 2 つ選びなさい。
- (2) 気体の重さが空気とほぼ同じものを 2 つ選びなさい。
- (3) 気体の色が黄緑色のものを 1 つ選びなさい。
- (4) 特有な刺激臭があるものを 2 つ選びなさい。
- (5) 下方置換法でも水上置換法でも集めることのできるものを 1 つ選びなさい。
- (6) 漂白作用のあるものを 1 つ選びなさい。

## [解答欄]

|              |           |        |
|--------------|-----------|--------|
| (1) 二酸化炭素、塩素 | (2) 酸素、窒素 | (3) 塩素 |
| (4) アンモニア、塩素 | (5) 二酸化炭素 | (6) 塩素 |

## [解説]

- (1) 二酸化炭素は少し水にとけて、炭酸になる。炭酸は酸性である。また、塩素も水にとけて酸性を示す。
- (2) 空気の 78%は窒素で 21%が酸素。窒素と酸素の密度は空気とほぼ同じ。(正確には窒素は空気の 0.97 倍、酸素は空気の 1.1 倍)
- (3) 塩素は黄緑色の気体である。他の気体は無色である。
- (4) 特有な刺激臭があるのはアンモニアと塩素。あとの気体はにおいはない。
- (5) 水にとけない気体はすべて水上置換法で集める(水上置換法は、混じりものが入らず、たまった気体の量が一目で分かるという利点があるので)。この中で水にとける気体は、二酸化炭素、アンモニア、塩素であるが、このうちアンモニアは水によくとけるので水上置換法は使えない(気体がほとんど水にとけてしまうから)。アンモニアは空気より軽いので上方置換法で集める。二酸化炭素は空気より重いので下方置換で集める。また、二酸化炭素は水に少しとけるだけなので、集まる気体の量は少なくなるが、水上置換法で集めることもできる。
- (6) 漂白作用がある気体は塩素である。

## [問題 3]

5種類の無色の気体 A～E がそれぞれ 5 個の集気びんに別々に入っている。A～E は、アンモニア、水素、酸素、窒素、二酸化炭素のいずれかである。これらの気体について次の実験を行った。

A～E の気体はそれぞれ何か。気体名を答えよ。

(実験 1) B と E は水にとけた。B のとけた水は赤いリトマス紙を青く変えた。

(実験 2) A と D を混合した気体に火花を飛ばしたら A が燃えて水ができた。

(実験 3) E を石灰水に通したら石灰水が白くにごった。

## [解答欄]

|        |           |        |        |           |
|--------|-----------|--------|--------|-----------|
| A : 水素 | B : アンモニア | C : 窒素 | D : 酸素 | E : 二酸化炭素 |
|--------|-----------|--------|--------|-----------|

## [解説]

水にとける

**アンモニア** 非常によくとける → 水溶液はアルカリ性(リトマス 赤→青)  
特有の刺激臭

**二酸化炭素** 少しとける → 水溶液は酸性(リトマス 青→赤)  
石灰水を白くにごらせる

水にとけない, 燃焼に関係がある

**水素** 火を近づけるとボンと音を出して燃える  
一番軽い気体

**酸素** ものが燃えるのを助けるはたらき  
火のついた線香を近づけると線香が燃え上がる

(実験 1 より)

水にとけるのは、アンモニアと二酸化炭素である。アンモニアは水にとけてアルカリ性を示し、赤色リトマス紙を青色に変える。二酸化炭素が水にとけると炭酸になって酸性を示し、青色リトマス紙を赤色に変える。したがって B はアンモニアで、E は二酸化炭素である。

(実験 2 より)

水素に火を近づけると「ボン」という音を出して燃える(爆発する)。このときの反応は、  
(水素)+(酸素)→(水) である。したがって燃える気体 A は水素で、D が酸素である。

(実験 3 より) 石灰水<sup>せっかいすい</sup>を白くにごらせる気体 E は二酸化炭素である。

## [問題 4]

5種類の気体 A～E がある。これらの気体は、水素、窒素、酸素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかである。下の表は、A～E の気体の性質をまとめたものである。各問いに答えよ。

|   | 色・におい  | 水に対するとけやすさ | ぬれたリトマス紙の色の変化 | 火のついた線香を近づけたとき |
|---|--------|------------|---------------|----------------|
| A | 無色・無臭  | とけにくい      | 変化なし          | 線香の火が消えた       |
| B | 無色・無臭  | とけにくい      | 変化なし          | 線香の火がポッと炎になった  |
| C | 無色・無臭  | とけにくい      | 変化なし          | ポンと音を出して気体が燃え  |
| D | 無色・刺激臭 | 非常によくとけ    | 青色になる         | 線香の火が消えた       |
| E | 無色・無臭  | 少しとける      | 赤色になる         | 線香の火が消えた       |

- (1) 石灰水を白くにごらせるのは、A～E のどれか。  
 (2) 空気中の約 8 割をしめるのは、A～E のどれか。  
 (3) 二酸化マンガンにオキシドールを加えたとき、発生する気体は、A～E のどれか。

[解答欄]

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| (1) E | (2) A | (3) B |
|-------|-------|-------|

[解説]

B は「線香の火がポッと炎になる」ことから酸素と判断できる。C は「ポンと音を出して燃えた」ことから水素と判断できる。D は刺激臭でリトマス紙を青にする性質(アルカリ性)からアンモニアとわかる。E はリトマス紙を赤にする性質(酸性)から二酸化炭素であるとわかる。したがって窒素は残った A である。石灰水を白くにごらせるのは二酸化炭素である。空気の成分は 78%が窒素で、酸素が 21%である。二酸化マンガンにオキシドールを加えると酸素が発生する。塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物に少量の水を加えると、アンモニアが発生する。