

A 気体の性質と気体の集め方 >> 1

気体の水への溶けやすさや密度によって集め方が異なる。

- 水上置換法…水に溶けにくい気体を集める方法。
水と置きかえて集めるので、純粋な気体を集められる。
- 下方置換法…水に溶けやすく、空気より密度が大きい
(空気より重い)気体を集める方法。
- 上方置換法…水に溶けやすく、空気より密度が小さい
(空気より軽い)気体を集める方法。

B 空気に含まれる気体 >> 2

空気はいくつかの気体が混ざり合ったものである。

体積の割合で、窒素が約78%、酸素が約21%、二酸化炭素が約0.04%含まれる。

(1) 酸素 >> 3

二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を加え、水上置換法で集める。

① 酸素の性質

- ものを燃やすはたらき(助燃性)がある。
火のついた線香を入れると、線香が激しく燃える。
- 空気より少し密度が大きい。
- 水に溶けにくい。
- 無色、無臭。

② ほかのつくり方

- 過炭酸ナトリウムに湯を加える。
酸素系漂白剤(ふろがま洗剤)に含まれる物質。
- ジャガイモやレバーにオキシドールを加える。
ダイコンおろしてもよい。

(2) 二酸化炭素 >> 4

石灰石や貝殻にうすい塩酸を加え、水上置換法(または下方置換法)で集める。

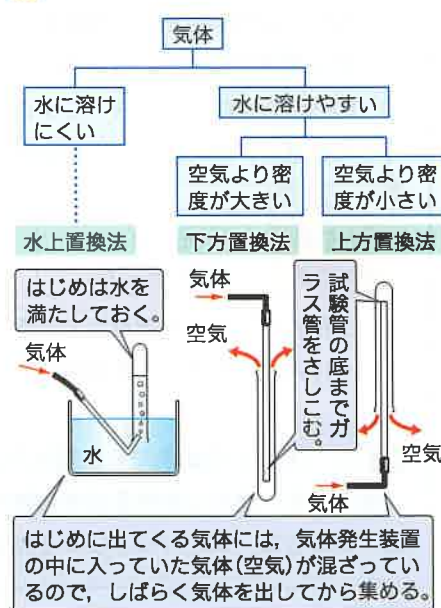
① 二酸化炭素の性質

- 石灰水を白くにごらせる。
水酸化カルシウム(消石灰)を水に溶かしたもの。
- 空気より密度が大きい。
- 水に少し溶け、水溶液(炭酸水)は酸性を示す。
- 無色、無臭。

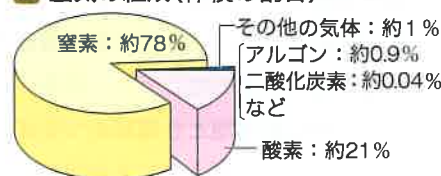
② ほかのつくり方

- 炭酸水素ナトリウムにうすい酢酸を加える。
重曹やベーキングパウダーに含まれる。
- 湯の中に発泡入浴剤を入れる。
はっばうじょうやくざい
- 炭酸水(炭酸飲料)を弱火で加熱する。
炭酸

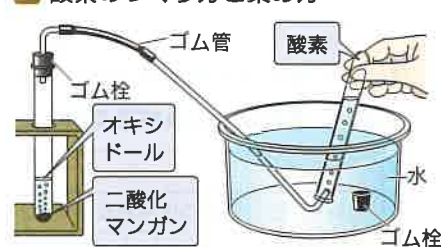
1 気体の集め方



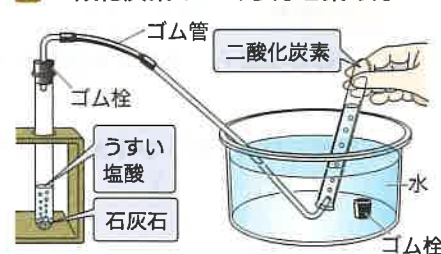
2 空気の組成(体積の割合)



3 酸素のつくり方と集め方



4 二酸化炭素のつくり方と集め方



(3) 窒素

空気よりわずかに密度が小さい。無色、無臭。水に溶けにくい、室温で反応しにくい。

(4) 気体の性質の調べ方 >> 5

- ① 手であおぐようにして、においをかぐ。
スナック菓子の袋に詰められている。
- ② 火のついた線香を入れる。
直接鼻を近づけて吸いこまない。
酸素では激しく燃え、二酸化炭素や窒素中では火が消える。
- ③ 石灰水を入れて振る。
二酸化炭素を通過すると、白くにごる。
二酸化炭素は水面が上がる。
- ④ 気体を集めた試験管のゴム栓を、水中でとる。
アンモニア…赤色→青色
- ⑤ 水でぬらしたリトマス紙を気体にふれさせる。
酸性…緑色→黄色、アルカリ性…緑色→青色
- ⑥ 気体の水溶液に緑色のBTB溶液を加える。
二酸化炭素の水溶液(炭酸水)…緑色→黄色
アンモニアの水溶液(アンモニア水)…緑色→青色

C いろいろな気体

(1) 水素 >> 6

亜鉛や鉄にうすい塩酸を加え、水上置換法で集める。
またばうすい硫酸

① 水素の性質

- 空気中で燃える(可燃性)。燃えると水ができる。
音を立てて燃える。
- 物質の中で最も密度が小さい。
- 水に溶けにくい。
- 無色、無臭。

② ほかのつくり方

- 亜鉛のかわりに、アルミニウム、マグネシウムなどの金属を用いる。
- うすい塩酸のかわりに、うすい硫酸などの酸性の水溶液を用いる。

(2) アンモニア >> 7

強化化学 p.60,61

塩化アンモニウム(または硫酸アンモニウム)と水酸化カルシウムを混ぜて熱し、上方置換法で集める。

① アンモニアの性質

- 無色で、特有の刺激臭があり、有毒。
フェノールフタレイン溶液を赤色に変える。
- 空気より密度が小さい。
- 水に非常に溶けやすく、水溶液(アンモニア水)はアルカリ性を示す。 >> 8

② ほかのつくり方

- アンモニア水を弱火で熱する。
- 塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムを混合して、水を加える。

- (3) その他のおもな気体 塩化水素、硫化水素、塩素、二酸化硫黄、一酸化炭素、ヘリウム、メタンなどがある。
- 塩化水素: 無色、刺激臭、有毒、腐蝕性、水に溶け水溶液は塩酸、火山ガスに含まれる、やすい、漂白作用
 - 硫化水素: 無色、臭い、有毒、腐蝕性、水に溶け水溶液は硫化水、火山ガスに含まれる
 - 塩素: 黄緑色、水に溶け水溶液は塩素水、火山ガスに含まれる、やすい、漂白作用
 - 二酸化硫黄: 無色、刺激臭、有毒、腐蝕性、水に溶け水溶液は硫酸、火山ガスに含まれる
 - 一酸化炭素: 無色、無臭、有毒、燃焼性、水に溶け水溶液は炭酸水、火山ガスに含まれる
 - ヘリウム: 無色、無臭、無毒、燃焼性、水に溶け水溶液はヘリウム水、火山ガスに含まれる
 - メタン: 無色、無臭、無毒、燃焼性、水に溶け水溶液はメタン水、火山ガスに含まれる

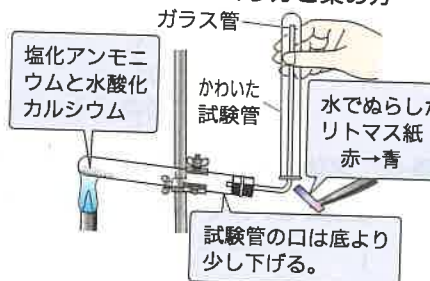
5 気体の性質の調べ方



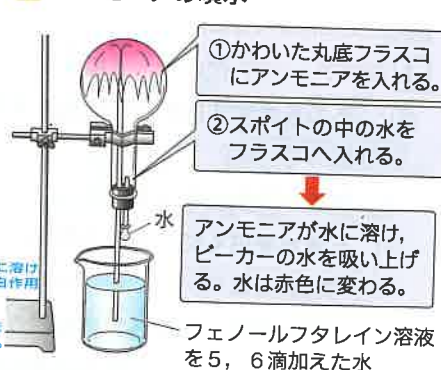
6 水素のつくり方と集め方



7 アンモニアのつくり方と集め方



8 アンモニアの噴水



練習問題

A 気体の性質と気体の集め方

1 (要点チェック) 次の()に入ることを答えよ。太字はポイントとなることばである。

- 水に溶けにくい気体を集める方法は(①)である。①は水と置きかえて集めるので、(②)な気体を集めることができる。
- 水に溶けやすく、空気より密度が大きい気体を集める方法は(③)である。
- 水に溶けやすく、空気より密度が小さい気体を集める方法は(④)である。

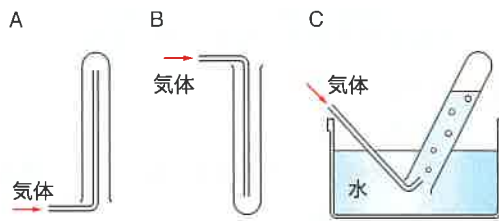
2 (気体の集め方) 図のA～Cは、気体の集め方を示したものである。

- (1) A～Cの集め方をそれぞれ何というか。

A ()
B ()
C ()

- (2) 水に溶けやすく、空気より密度が小さい気体を集めるのに適した方法は、A～Cのどれか。

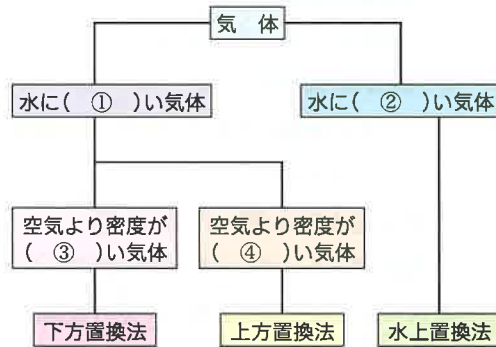
- (3) 集まった気体の量がわかりやすい方法は、A～Cのどれか。



3 (気体の性質と集め方) 図は、気体の性質による集め方のちがいをまとめたものである。

- (1) 図中の空欄①～④にあてはまることばをそれぞれ書け。

① ()
② ()
③ ()
④ ()



- 記述 (2) 気体を集めるときは、はじめに出てきた気体は集めない。その理由を簡単に書け。

B 空気に含まれる気体

4 (要点チェック) 次の()に入ることを答えよ。太字はポイントとなることばである。

- ものを燃やすはたらきがある気体は(①)である。①は、水に(②)気体なので、(③)法で集める。
- 酸素は二酸化マンガンを(④)を加えて発生させる。
- 石灰水を白くにごらせる気体は(⑤)である。⑤は、水に少し溶け、その水溶液(炭酸水)は(⑥)性を示す。
- 二酸化炭素は石灰石や貝殻にうすい(⑦)を加えて発生させる。
- (⑧)は、空気の組成の約78%をしめる気体であり、室温で反応しにくい。

5 (酸素の発生) 液体Aを固体Bに加えて酸素を発生させ、試験管に集めた。

- (1) 液体A、固体Bは何か。それぞれ次から選べ。

液体A () 固体B ()
⑦ 水酸化カルシウム ① 亜鉛 ② うすい塩酸
③ 二酸化マンガ ④ オキシドール

- (2) 酸素は、体積の割合で空気の約何%をしめるか。

記述 (3) 試験管に集まった気体が、酸素であることを確かめる方法を簡単に書け。



6 (二酸化炭素の発生) 石灰石にうすい塩酸を加え、発生した気体を試験管に集めた。

- (1) 発生した気体は何か。

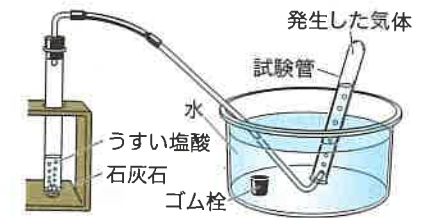
- (2) 発生した気体の性質を次から選べ。

⑦ 無色で、特有の刺激臭がある。
① 密度が空気より小さい。
② ものを燃やすはたらきがある。
③ 水に少し溶け、水溶液は酸性を示す。

- (3) このとき発生した気体と同じ気体が発生するものを、次からすべて選べ。

⑦ 炭酸水を加熱する。 ① 湯の中に発泡入浴剤を入れる。
② アンモニア水を加熱する。 ③ 二酸化マンガにオキシドールを加える。

記述 (4) 気体を集めた試験管に石灰水を入れてよく振った。石灰水はどのように変化するか。簡単に書け。



C いろいろな気体

7 (要点チェック) 次の()に入ることを答えよ。太字はポイントとなることばである。

- 亜鉛や鉄にうすい塩酸を加えると、(①)が発生する。
- 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを熱すると、(②)が発生する。②は(③)法で集める。②の水溶液は(④)性を示す。

8 (水素の発生) 亜鉛に液体Aを加えて水素を発生させた。

- (1) 液体Aとして使用できるものを、次からすべて選べ。

⑦ うすい過酸化水素水
① うすい塩酸 ② 石灰水 ③ うすい硫酸

- (2) 亜鉛のかわりに入れて、水素を発生させることができる物質を、次からすべて選べ。

⑦ 鉄 ① 石灰石 ② 二酸化マンガ ③ アルミニウム ④ マグネシウム

記述 (3) 水素を集めた試験管の口にマッチの火を近づけると、どのようなことが起こるか。簡単に書け。



9 (アンモニアの発生) 図のように、2種類の物質を混ぜ合わせたものを熱してアンモニアを発生させ、丸底フラスコに集めた。

(1) アンモニアを発生させるために使った物質は何か。次から2つ選べ。

- ⑦ 石灰水 ① 塩化アンモニウム ⑦ 水酸化カルシウム
⑤ 塩化ナトリウム ④ 二酸化マンガン

記述 (2) アンモニアを図のような方法で集めたのは、アンモニアのどのような性質からか。2つ簡単に書け。

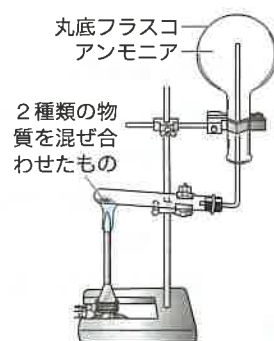
() ()

記述 (3) アンモニアのにおいを調べるとき、どのようにしてにおいをかけばよいか。簡単に書け。

() ()

(4) アンモニアを集めた丸底フラスコの口に、水でぬらしたリトマス紙を近づけると、リトマス紙は何色から何色へ変化するか。 () から ()

(5) (4)より、アンモニアの水溶液は何性であることがわかるか。 ()



10 (気体の性質) 表は、4種類の気体の性質をまとめたものであり、気体A～Dは、酸素、二酸化炭素、アンモニア、水素のいずれかである。

(1) 気体の中で最も軽いものは、A～Dのどれか。

()

(2) 下方置換法で集めることができる気体は、A～Dのどれか。 ()

(3) 水に溶けるとフェノールフタレイン溶液を赤色に変える気体は、A～Dのどれか。 ()

気体	性 質
A	燃えるとき水ができる。
B	石灰水を白くにごらせる。
C	刺激臭がある。
D	火のついた線香を激しく燃やす。

記述 (4) 気体Bを集めた試験管に火をつけた線香を入れた。このとき、線香の火はどうか。簡単に書け。 ()

11 (気体の性質) 図のA～Dは、それぞれある気体を発生させているようすである。

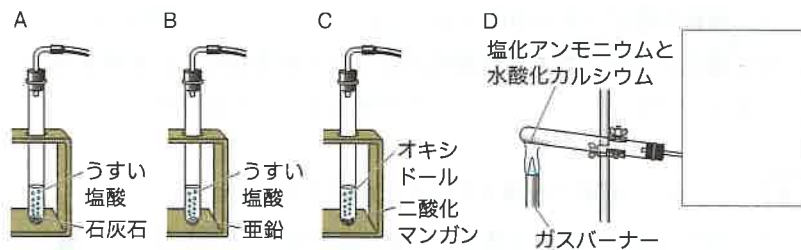
(1) 空気よりも密度が小さい気体が発生するものを、A～Dからすべて選べ。

記述 (2) Aで発生した気体を満たしたペットボトルに水を少し入れ、栓をしてよく振ったところ、ペットボトルがへこんだ。その理由を簡単に書け。 ()

(3) Cで発生した気体と同じ気体を発生させる方法を、次から選べ。 ()

- ⑦ 湯の中に発泡入浴剤を入れる。 ① ジャガイモやレバーにオキシドールを加える。
⑦ 貝殻にうすい塩酸を入れる。 ⑤ 炭酸水素ナトリウムにうすい酢酸を加える。

作図 (4) Dで発生した気体を試験管に集めるときの装置を、図中の□にかけ。



実戦問題

1 アンモニア、酸素、水素、窒素、二酸化炭素のいずれかである気体A、B、C、D、Eがある。気体A～Eがそれぞれの気体であることを調べるために、次の実験①、②、③を順に行った。〔栃木改〕

① 5種類の気体を入れた袋を実験台に置いたところ、気体Cを入れた袋だけは、空中に浮き上がった。次に、図のように、それぞれの袋へ水を少量入れてよく振り、数分間放置した。気体Aの袋は少ししぼみ、気体Bの袋は著しくしぼんだ。気体C、D、Eが入っている袋は、変化がみられなかった。



② 実験①で袋に入れた水をそれぞれ試験管にとり、緑色のBTB溶液を加えた。BTB溶液の色は、気体Aの入っていた袋の水では黄色に変化し、気体Bの入っていた袋の水では青色に変化した。気体C、D、Eの入っていた袋の水では変化しなかった。

③ 実験①、②で気体を調べるのに用いた性質が、気体を発生させる方法によらないことを確認するために、いろいろな方法で気体を発生させた。

(1) 気体Aの性質について、正しく述べているものを次から選べ。 ()

- ⑦ 石灰水を白くにごらせる。 ① 水に溶けてアルカリ性を示す。
⑦ 燃えやすい気体である。 ⑤ 空気よりも軽い気体である。

(2) 次のうち、気体Dと気体Eを見分ける実験として最も適当なものはどれか。 ()

- ⑦ においをかぐ。 ① 試験管にとり、火のついた線香を試験管に入れる。
⑦ 火のついたマッチを近づける。 ⑤ 水でぬらした赤色リトマス紙を近づける。

(3) 実験③で酸素が発生する方法を、次からすべて選べ。 ()

- ⑦ 炭酸水素ナトリウムにうすい酢酸を加える。 ① 石灰石にうすい塩酸を加える。
⑦ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。 ⑤ 過炭酸ナトリウムに湯を加える。

2 アンモニアが入ったフラスコを用い、図のような装置をつくった。

次に、水の入ったスポイトを用いてフラスコの中に少量の水を入れると、水槽内のフェノールフタレイン溶液を加えた水がガラス管を上がり、フラスコ内で噴水が観察された。〔群馬〕

(1) アンモニアを発生させるときの集め方として適切なものを、次から選べ。 ()

- ⑦ 上方置換法 ① 下方置換法 ⑦ 水上置換法

記述 (2) アンモニアのにおいを確かめるとき、どのような方法が適切か。簡単に書け。

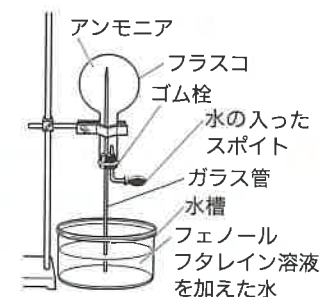
()

(3) 実験において、水槽内のフェノールフタレイン溶液を加えた水が、フラスコ内に噴き出したときの色は何色か。また、このことから、フラスコ内の水溶液の性質として考えられるものを、次から選べ。 色 () 水溶液の性質 ()

- ⑦ 酸性 ① 中性 ⑦ アルカリ性

記述 (4) フラスコ内に噴水ができた理由を、簡単に書け。

()



- 5 (1)メスシリンダーでは、水面のいちばん平らなところを読みとるので、いちばん平らな面が 62.5cm^3 を示すように線を引くとともに、ふちの部分を少し盛り上がらせてかく。

(2)もともと 40.0cm^3 の水が入っていたので、
物体の体積は $62.5\text{cm}^3 - 40.0\text{cm}^3 = 22.5\text{cm}^3$

(3)質量が 201.6g 、体積が 22.5cm^3 なので、
 $\frac{201.6\text{g}}{22.5\text{cm}^3} = 8.96\text{g/cm}^3$

(4)表より、測定した物体と銅の密度が等しいので、この物体は銅でできているといえる。

- 6 (1)金属球を沈めると 39.5cm^3 を示したことから、
金属球の体積は $39.5\text{cm}^3 - 33.0\text{cm}^3 = 6.5\text{cm}^3$

(2)質量が 51.2g 、体積が 6.5cm^3 なので、
 $\frac{51.2\text{g}}{6.5\text{cm}^3} = 7.876\cdots\text{g/cm}^3$

(3)表より、測定した金属球と鉄の密度が等しいので、この金属球は鉄でできているといえる。

- 7 (1)メスシリンダーの目盛りは、水面のいちばん平らなところを読みとる。また、1目盛りの $\frac{1}{10}$ まで目分量で読みとることに注意する。

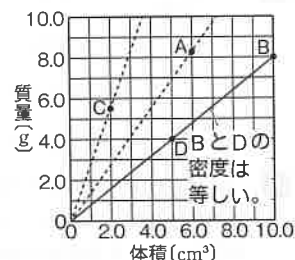
(2) 42.5cm^3 の水にスプーンを沈めると 50.0cm^3 となったことから、
 $50.0\text{cm}^3 - 42.5\text{cm}^3 = 7.5\text{cm}^3$

(3)質量が 78.8g 、体積が 7.5cm^3 なので、
 $\frac{78.8\text{g}}{7.5\text{cm}^3} = 10.506\cdots\text{g/cm}^3$ よって、 10.51g/cm^3

(4)表より、測定したスプーンと銀の密度がほぼ等しいので、このスプーンは銀でできているといえる。なお、実際の実験では多少の誤差が出る。

- 8 (1) $\frac{8.0\text{g}}{10.0\text{cm}^3} = 0.8\text{g/cm}^3$

(2)密度の公式から、
体積と質量の比が等しければ密度は同じになり、同じ物質でできているといえる。右図のように、原点と物体A～Dの点を結ぶ直線を引いたとき、同一直線上にあるものは体積と質量の比が等しく、密度も等しくなる。

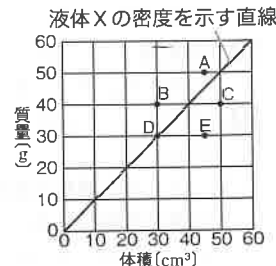


(3)水の密度は 1.0g/cm^3 なので、原点と「体積 1.0cm^3 、質量 1.0g 」の点を結ぶ直線を引いたとき、その直線よりも上側にある物体は水よりも密度が大きいため、水に沈む。

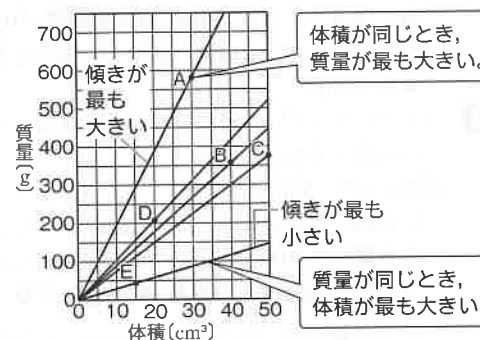
- 9 (1)メスシリンダーの目盛りは、水面が最も平らなところを読みとる。また、1目盛りの $\frac{1}{10}$ まで目分量で読みとることに注意する。

(2)質量が 50.0g 、体積が 50.2cm^3 なので、
 $\frac{50.0\text{g}}{50.2\text{cm}^3} = 0.99\cdots\text{g/cm}^3$ よって、 1.0g/cm^3

- (3)液体Xの密度は約 1.0g/cm^3 より、
原点と「体積 10cm^3 、質量 10g 」の点を結ぶ直線を引く。
この直線上にある液体Dは液体Xと密度が等しく、同じ物質でできているといえる。



- 10 (1)～(3)下図のように、原点と物体A～Eの点を結ぶ直線を引いたとき、密度が大きいほどグラフの傾きは大きく(急に)なり、密度が小さいほどグラフの傾きは小さく(ゆるやかに)なる。また、図より、体積が同じとき、質量が最も大きくなるのはAであり、質量が同じとき、体積が最も大きくなるのはEであることがわかる。



(4)原点と「体積 10cm^3 、質量 105g 」の点を通る直線を引くと、物体Dの点を通るので、物体Dは銀でできているといえる。

(5)原点と「体積 10cm^3 、質量 136g 」の点を通る直線を引いたとき、その直線の下側にある物体は水銀よりも密度が小さいので、水銀に浮く。

- 11 (1)「体積 2cm^3 、質量 16g 」の点を通っているグラフはAである。

(2)グラフより、質量が 10g で一定のとき、物質Aの体積が約 1.2cm^3 で最も小さい。

(3)グラフの傾きが小さい(ゆるやかな)ほど、密度は小さい。

(4)原点と「体積 10cm^3 、質量 10g 」の点を通る直線を引く、その直線よりも上側にある物質は水よりも密度が大きいので、水に沈む。

- 12 (1)グラフより、質量が 4g で一定のとき、物体Dの体積は 5cm^3 で最も大きい。

(2)グラフの傾きが大きいほど密度は大きい。

(3)水よりも菜種油のほうが密度は小さいので、菜種油は水に浮く。また、物体Dの密度は

$\frac{8\text{g}}{10\text{cm}^3} = 0.8\text{g/cm}^3$ なので、水と菜種油のどちらよりも小さい。

強化学習5

p.52, 53

- 1 (1)白くもっていた。(水滴がついていた。)
(2)炭素
(3)A…デンプン B…砂糖 C…食塩
- 2 (1)二酸化炭素
(2)A…プラスチック(PET)
B…アルミニウム
C…鉄
D…ガラス
(3)B, C, D

●解説●

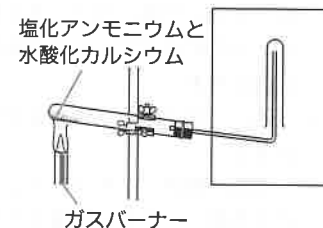
- 1 (1)砂糖やデンプンなどの水素が含まれている有機物を加熱すると、含まれている水素が燃えて水ができる。この実験では、できた水が水滴として集気びんの表面について、集気びんの内側が白くもる。
- (2)③で、石灰水が白くにごったことから、粉末A、Bを燃やすと二酸化炭素が発生したことがわかる。これは、粉末A、Bに含まれている炭素が燃えて二酸化炭素ができたからである。
- (3)①で水に溶けなかったことから、粉末Aはデンプンであることがわかる。また、②で加熱しても燃えなかったことから、粉末Cは食塩であることがわかる。残りの粉末Bは砂糖である。
- 2 (1)石灰水を白くにごらせるのは、二酸化炭素の性質である。
- (2)①で磁石に引きつけられたことから、小片Cは鉄でできていることがわかる。また、②で乾電池と豆電球をつなぐと豆電球が光ったことから、小片Bは金属であることがわかる。金属は鉄とアルミニウムであり、小片Cは鉄であることから、小片Bはアルミニウムであることがわかる。さらに、小片A、Dのうち、③で燃えたことから小片Aはプラスチックであり、残りの小片Dはガラスであることがわかる。
- (3)炭素を含む物質を有機物、それ以外の物質を無機物という。有機物は炭素を含むので、燃えると二酸化炭素が発生する。よって、③、④の結果から、Aのプラスチックのみが有機物であるとわかる。

6 気体の発生と性質

p.54～59

p.56～58 練習問題

- 1 ①水上置換法 ②純粋 ③下方置換法
④上方置換法
- 2 (1)A…上方置換法 B…下方置換法
C…水上置換法
(2)A (3)C
- 3 (1)①溶けやす ②溶けにく ③大き
④小さ
(2)気体発生装置の中に入っていた気体(空気)が混ざっているから。
- 4 ①酸素 ②溶けにくい ③水上置換
④オキシドール(うすい過酸化水素水)
⑤二酸化炭素 ⑥酸 ⑦塩酸 ⑧窒素
- 5 (1)液体A…④ 固体B…① (2)約21%
(3)火のついた線香を入れて、線香が激しく燃えることを確かめる。
- 6 (1)二酸化炭素 (2)② (3)⑦, ①
(4)白くにごる。
- 7 ①水素 ②アンモニア ③上方置換
④アルカリ
- 8 (1)①, ④ (2)⑦, ②, ③
(3)水素が燃える。(音を立てて燃えて、水ができる。)
- 9 (1)①, ②
(2)水に非常に溶けやすい(性質)。
空気よりも密度が小さい(性質)。
(3)手であおぐようにしてかく。
(4)赤色(から)青色 (5)アルカリ性
- 10 (1)A (2)B (3)C (4)すぐに消える。
- 11 (1)B, D
(2)気体が水に溶けたから。
(3)④
(4)右図



●解説●

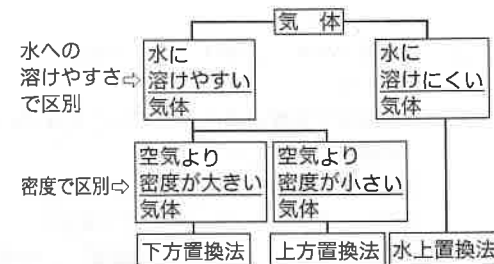
- 2 (1) A 上方置換法 B 下方置換法 C 水上置換法
-

(2)空気より密度が小さい気体は、上のほうへ動く

ので、試験管の底を上にして集める。

(3)Cの水面上置換法では、最初に試験管に満たしておいた水と気体が置きかわるので、集まった気体の量がわかりやすい。

3 (1)下図のように、はじめに、水への溶けやすさで区別し、次に、空気より密度が大きいか小さいかで区別する。



(2)はじめに出てくる気体には、三角フラスコやガラス管などの気体発生装置の中にあつた空気が多く混ざっている。そのため、この気体を集めて実験をしても正確な結果は得られない。

5 (1)二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を加えると、酸素が発生する。

(2)空気の組成は、体積の割合で、約78%が窒素、約21%が酸素である。

(3)酸素にはものを燃やすはたらきがあるので、酸素の中に火のついた線香を入れると、線香が激しく燃える。

6 (1)石灰石にうすい塩酸を加えると、二酸化炭素が発生する。

(2)二酸化炭素は、水に少し溶けて、その水溶液(炭酸水)は酸性を示す。

(3)⑦炭酸水には二酸化炭素が溶けているので、加熱すると二酸化炭素が発生する。⑧湯の中に発泡入浴剤を入れると、二酸化炭素が発生する。⑨アンモニア水にはアンモニアが溶けているので、加熱するとアンモニアが発生する。⑩酸素が発生する。

(4)二酸化炭素には、石灰水を白くにごらせる性質がある。

8 (1)、(2)鉄、亜鉛、アルミニウム、マグネシウムなどの金属に、うすい塩酸やうすい硫酸などを加えると、水素が発生する。

(3)水素を集めた試験管の口にマッチの火を近づけると、水素がボンッと音を立てて燃えて、水ができる。

9 (1)塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜ合わせたものを加熱すると、アンモニアが発生する。アンモニアは、試験管に塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムを混ぜたものに、水を加えても発生させることができる。

(2)アンモニアは水に非常に溶けやすく、空気より密度が小さいので、上方置換法で集める。

(3)気体にはアンモニアのように有毒なものもあるので、大量に吸いこまないように、手であおぐようにしてにおいをかぐ。

(4)、(5)アンモニアは水に溶けるとアルカリ性を示すので、赤色リトマス紙を青色に変える。

10 Aは水素、Bは二酸化炭素、Cはアンモニア、Dは酸素である。

(1)気体の中で最も軽いものは水素である。水素は、うすい塩酸に亜鉛などの金属を加えると発生する。

(2)下方置換法で集めることができるのは、空気よりも密度が大きい気体である。二酸化炭素は空気よりも密度が大きいので、下方置換法で集めることができる。なお、二酸化炭素は水に溶けるが、少ししか溶けないので、水上置換法でも集めることができる。

(3)フェノールフタレイン溶液は、アルカリ性の物質と反応すると赤色に変化する。水に溶けるとアルカリ性を示すのはアンモニアである。なお、二酸化炭素は水に溶けると酸性を示す。

(4)二酸化炭素にはものを燃やすはたらきはないので、火をつけた線香を入れると、火が消える。

11 Aは二酸化炭素、Bは水素、Cは酸素、Dはアンモニアが発生する。

(1)水素やアンモニアは空気よりも密度が小さい。二酸化炭素は空気よりも密度が大きく、酸素は空気よりも少しだけ密度が大きい。

(2)二酸化炭素は水に少し溶けるので、ペットボトル内に二酸化炭素と少量の水を入れて密閉して振ると、二酸化炭素が水に溶けた分だけペットボトルがへこむ。

(3)⑦、⑨、⑩では二酸化炭素が発生する。

参考 身のまわりの材料で気体が発生させる方法

気体	方法
酸素	きざんだ野菜やダイコンおろしにオキシドール(うすい過酸化水素水)を加える。
	ふろがま洗浄剤に約60℃の湯を加える。
二酸化炭素	ベーキングパウダー(または重曹)に食酢を加える。
	発泡入浴剤に湯を加える。
	炭酸飲料を弱火で加熱する。
	鶏卵の殻に食酢を加える。
	ドライアイス常温に放置する。

(4)Dで発生した気体(アンモニア)は、水に非常に溶けやすく、空気より密度が小さいので、上方置換法で集める。図中には、口を下に向けた試験管の中に、L型ガラス管の先を試験管の底近くまでのばした装置をかく。

p.59 実戦問題

- 1 (1)⑦ (2)④ (3)⑦、⑨
2 (1)⑦ (2)手であおぐようにしてかぐ。
(3)色…赤色 水溶液の性質…⑨
(4)アンモニアが水に溶けて、水槽の水を吸い上げた(フラスコ内の気体が減った)から。
別解 圧力(気圧)が下がったから。(2年生で学習)

●解説●

1 実験①で気体Cを入れた袋が空中に浮き上がったことから、気体Cは物質の中で最も軽い水素であると判断できる。また、水を入れると気体Bの袋が著しくしぼんだことから、気体Bは水に非常に溶けやすいアンモニアであると判断できる。

実験②から、気体Aの入っていた袋の水ではBTB溶液が黄色になったことから、気体Aは水に溶けると酸性を示す二酸化炭素であると判断できる。また、気体Bが入っていた袋の水ではBTB溶液が青色になったことから、気体Bは水に溶けるとアルカリ性を示すアンモニアであると判断できる。

(1)気体Aは二酸化炭素なので、石灰水を白くにごらせる性質をもつ。④はアンモニア、⑨は水素、⑩はアンモニアと水素の性質である。

(2)気体Dと気体Eは酸素か窒素なので、これらを区別できる方法を選択する。酸素にはものを燃やすはたらきがあるので、火をつけた線香を試験管に入れたとき、線香が炎を上げて激しく燃えた場合は酸素と判断できる。(窒素ならば火がすぐに消える。)

(3)⑦、④は二酸化炭素を発生させる方法である。

2 (1)アンモニアは水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が小さいので、上方置換法で集める。

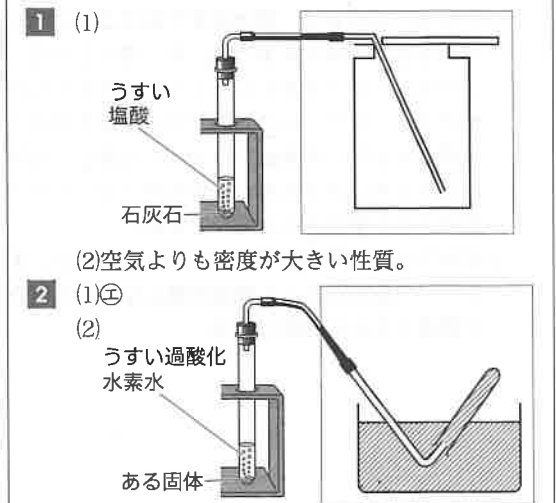
(2)気体には有毒なものもあるので、大量に吸いこまないように手であおぐようにしてかぐ。

(3)フェノールフタレイン溶液は、アルカリ性の物質と反応して赤色になる。

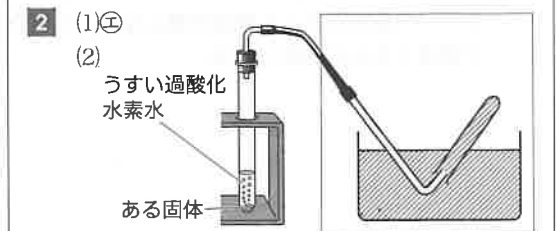
(4)アンモニアは水に非常に溶けやすいので、スポイトで少量でも水を入れると、大量に水に溶ける。すると丸底フラスコの中の気体が減り、減った部分を何かで満たそうと、ガラス管でつながった水槽から水を吸い上げて噴水ができる。

強化学習6

p.60, 61



(2)空気よりも密度が大きい性質。



(3)水に溶けにくい性質。

3 A…二酸化炭素

B…酸素

C…アンモニア

4 (1)A…水素

B…二酸化炭素

C…アンモニア

(2)⑦

●解説●

1 下方置換法とは、空気よりも密度が大きい気体を集める方法である。発生させた気体を集気びんの下側から集めていき、集気びんの口とふたのすき間から、最初に集気びんの中に入っていた空気を追い出すことで、集気びん内の気体を発生させた気体と交換する。なお、ガラス管は、集気びんの底までさしこむことに注意する。

2 (1)酸素は、二酸化マンガんとうすい過酸化水素水を反応させることで発生する。

(2)、(3)酸素は水に溶けにくいので、水上置換法で集める。水上置換法では、気体を集める試験管を水で満たす必要があることに注意する。また、ガラス管は、試験管の底までさしこまず、口までにする。

3 においを調べると刺激臭があったことから、気体Cはアンモニアである。また、二酸化炭素は水に溶けると酸性を示すので、緑色のBTB溶液に通したとき、黄色になった気体Aが二酸化炭素である。残りの気体Bは酸素である。なお、アンモニアは水に溶けるとアルカリ性を示すので、気体CをBTB溶液に通すと青色になる。