

【】 気体の集め方

[問題]

水を用いて気体を集める方法を何というか。

(福島県)

[解答欄]

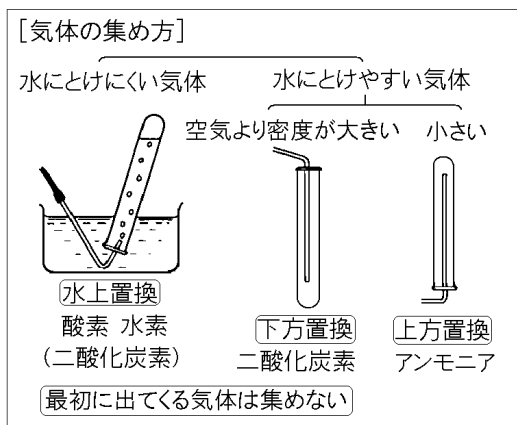
[解答]水上置換法

[解説]

気体を集める方法には、水上置換法、上方置換法、下方置換法がある。この 3 つのうち、純粋な気体を集めるのに適しているのは水上置換法である。水上置換法の場合、集気びんの中は最初水に満たされているが、発生した気体が入ってくると、気体は水をおしのけてびんの上部にたまるので空気などがほとんど混じらない。また、たまった気体の量が一目で分かるという利点もある。水にとけない水素や酸素は

水上置換法で集める。なお、はじめに出てくる気体は集めない。その理由は、発生装置の試験管やフラスコの中に入っていた空気が出てくるからである。

水にとけやすい気体の場合は水上置換法で気体を集めることができない。空気より密度が小さい場合は上方置換法で、空気より密度が大きい場合は下方置換法で集める。例えば、アンモニアは非常によく水にとけるため、水上置換法では集めることができない。アンモニアは空気よりも密度が小さいので上方置換法を使って集める。この場合、集気びんの中には最初空気が入っており、アンモニアが上の方にたまって空気は下の方へ押し出されていく。二酸化炭素も少し水にとけ、空気より密度が大きいので下方置換法で集めることもある。ただ、二酸化炭素の場合は水に少しとけるだけなので水上置換法で集めることもできる。水上置換法では得られる気体の量が減るという欠点はあるが、純粋な二酸化炭素を集めることができる利点がある。上方置換法や下方置換法の場合、空気と混じるおそれがあることと、どれだけ集まったかわからない難点がある。



[問題]

水上置換法は、その気体がどのような性質をもっているときに適しているか。その性質として最も適当なものを、次のア～エのうちから1つ選び、その記号を書け。

ア 密度が空気よりも大きい。

イ 密度が空気よりも小さい。

ウ 水にとけやすい。

エ 水にとげにくい。

(岩手県)

[解答欄]

[解答]エ

[問題]

実験で発生させたアンモニアを集める方法として適切なものを次から選べ。

[上方置換法 下方置換法 水上置換法]

(群馬県)

[解答欄]

[解答]上方置換法

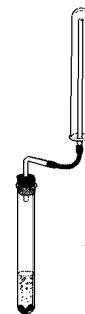
[問題]

右図のような気体の集め方を何というか。

(千葉県)

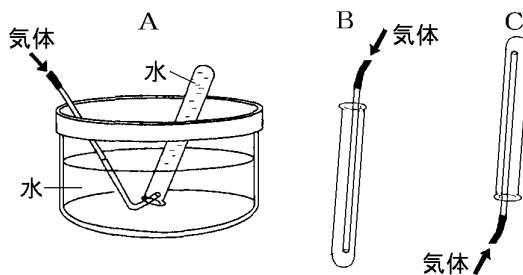
[解答欄]

[解答]上方置換法



[問題]

図の A～C はそれぞれ、気体を発生させる実験において、発生する気体を集めるための実験装置である。図で示した A～C の実験装置のうち、炭酸水素ナトリウムの熱分解で発生した石灰水を白くにごらせる気体を集めることができる実験装置と、発生した気体の性質について述べたものを



組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

| | 実験装置 | 発生した気体の性質 |
|---|------|---|
| ア | A, C | <ul style="list-style-type: none"> においがなく、水に溶けにくく、空気より軽い。 空气中で燃やすと水になる。 |
| イ | B | <ul style="list-style-type: none"> においがなく、水に溶けにくく、空気より軽い。 空气中で燃やすと水になる。 |
| ウ | A, B | <ul style="list-style-type: none"> においがなく、水に少し溶け、空気より重い。 火のついた線香を入れると火が消える。 |
| エ | C | <ul style="list-style-type: none"> においがなく、水に少し溶け、空気より重い。 火のついた線香を入れると火が消える。 |

(東京都)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

「石灰水を白くにごらせる気体」は二酸化炭素である。二酸化炭素は水に少しとけ、空気より重い。二酸化炭素は水上置換法または下方置換法で集める。二酸化炭素は水に少しとけるため水上置換法では得られる気体の量が減るという欠点はあるが、純粋な二酸化炭素を集めることができる利点がある。できるだけ多くの二酸化炭素を集めるためには下方置換法を使う。(空気より重いので、上方置換法ではなく下方置換法を使う)

[問題]

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を注いで気体を発生させる実験を行った。この実験では、発生した気体を集めるために(①)置換法という方法を用いている。その理由は、発生する気体が水にとけにくいという性質を持っているからである。気体を集める方法は(①)置換法以外にもあり、水にとけやすく空気よりも重い気体を集めるときには(②)置換法が適している。また、水にとけやすく空気よりも軽い気体を集めるときには(③)置換法が適している。

(京都府)

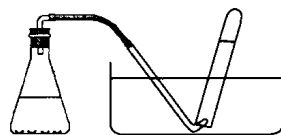
[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |
|---|---|---|

[解答]① 水上 ② 下方 ③ 上方

[問題]

右図のように、塩酸にマグネシウムを加えて気体を発生させ水上置換法で集めた。気体は、はじめに出てくる気体を集めずに、しばらくしてから試験管に集めた。はじめに出てくる気体を集めなかったのはなぜか。簡単に説明せよ。



(北海道)

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]はじめに出てくる気体はフラスコ内の空気を多く含んでいるため。

[問題]

水上置換法において、より純粋な気体を集めるためには、はじめに試験管に水を満たしておくことのほかに、どのようなことに注意すればよいか。簡単に書け。

(静岡県)

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]最初に出てくる気体は捕集しないこと。

【】 水素

[水素の発生方法]

[問題]

マグネシウムと塩酸が反応して発生する気体は何か，化学式で書け。

(群馬県)(宮崎県)

[解答欄]

[解答]H₂

[解説]

^{あえん}亜鉛やマグネシウムや鉄などの金属にうすい塩酸(^{えんさん}うすい硫酸)を加えると水素が発生する。(亜鉛のかわりにマグネシウム，スチールウール(鉄)，アルミニウムを使う場合もある)

[水素]

・製法：亜鉛+うすい塩酸

・捕集：水にとけない→水上置換

水素は水にほとんどとけないので，水上置換法で集める。(水上置換法のほうが，純粋な気体を集めることができる)

[問題]

亜鉛とうすい塩酸を反応させて水素を発生させた。水素を発生させるとき，亜鉛のかわりに用いることができるものはどれか。

[石灰石 硫化鉄 マグネシウム 炭酸水素ナトリウム]

(千葉県)

[解答欄]

[解答]マグネシウム

[問題]

亜鉛にうすい塩酸を加えて，気体 A を発生させた。次のア～エのうち，気体 A と同じ気体はどれか。

ア 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを混ぜたものを熱すると発生する気体

イ 石灰石にうすい塩酸を加えると発生する気体

ウ 二酸化マンガンにオキシドールを加えると発生する気体

エ うすい水酸化ナトリウム水溶液を電気分解すると陰極に発生する気体

(鹿児島県)

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]エ

[解説]

アはアンモニア，イは二酸化炭素，ウは酸素，エは水素である。

[水素の性質]

[問題]

三角フラスコに鉄の小片を入れ，ろうと管からうすい塩酸を注いだとき発生した気体は何か，①物質名を書け。②また，この気体の性質として，正しいものはどれか，ア～エから1つ選べ。

ア 空気より重く，火を近づけると燃える。

イ 空気より重く，火を近づけても燃えない。

ウ 空気より軽く，火を近づけると燃える。

エ 空気より軽く，火を近づけても燃えない。

(徳島県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |
|---|---|

[解答]① 水素 ② ウ

[解説]

水素は可燃性かねんせいをもつ。試験管に集めた気体が水素であることを確認するためには，火のついたマッチを試験管の口の部分に近づける。水素は空気中の酸素と結びついて，音を出して燃えて水ができる。水素の発生装置の水素発生口に直接火をつける

ことは，大きな爆発を起こすおそれがあるので絶対にやってはならない。水素は無色・無臭むしゅうの気体で，水にとけにくく，すべての気体の中で密度みつどがもっとも小さい。

水にとけにくいので，通常は水上置換法すいじょうちかんほうで集めるが，空気よりも密度が小さいので上方置換法でも集めることができる。

[水素の性質]

火を近づけると，音を出して燃える

密度がもっとも小さい

水にとけにくい，無色・無臭

[問題]

試験管に塩酸を入れ、これにマグネシウムリボンを入れると、気体が発生した。次のア～エのうち、発生した気体の性質として最も適当なものはどれか。1つ選び、その記号を書け。

- ア この気体は、石灰水を白くにごらせる。
- イ この気体は、火のついた線香を激しく燃え上がらせる。
- ウ この気体は、激しく鼻をさすような特有のにおいをもつ。
- エ この気体は、酸素と混ぜて火をつけると激しく爆発する。

(岩手県)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

アは二酸化炭素、イは酸素、ウはアンモニア、エは水素である。

[問題]

マグネシウムをうすい塩酸の入った試験管に入れると気体が発生した。発生した気体はどのような性質をもつか。次のア～エから選び、記号で答えよ。

- ア 刺激臭があり、水によく溶け、空気より軽い。
- イ においがなく、火のついた線香を入れると線香が激しく燃える。
- ウ においがなく、空気より軽く、火をつけると燃える。
- エ においがなく、石灰水を白くにごらせる。

(山口県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

次の文章中の()内から適語を選べ。

水素を集めた試験管にマッチの炎を近づけた。水素が爆発して燃え、試験管の内側に液体がついた。この液体に青色の塩化コバルト紙をつけた。塩化コバルト紙の色が(赤色／黄色／緑色／白色)に変わったことから、液体は水であることがわかった。

(千葉県)(新潟県)

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]赤色

[解説]

水素は火を近づけると音を出して燃え、水ができる。その化学反応式は、 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ である。できた液体が水であることは塩化コバルト紙が青色から赤色に変わること確認できる。

[問題]

スペースシャトルは、打ち上げるときのエネルギーを得るために、メインエンジンで燃料の液体水素と液体酸素を化学反応させている。このときの化学反応によってできる物質は次のどれか。

[二酸化炭素 窒素 水 アンモニア]

(宮城県)

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]水

[問題]

次の文章中の①～③の()内からそれぞれ適語を選べ。

水素は、密度が空気よりも①(大きく／小さく)、水に②(とけやすい／とげにくい)気体である。この2つの点で、水素と同じ性質の気体には、③(窒素／二酸化炭素／アンモニア)や一酸化炭素などがある。

(福島県)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |
|---|---|---|

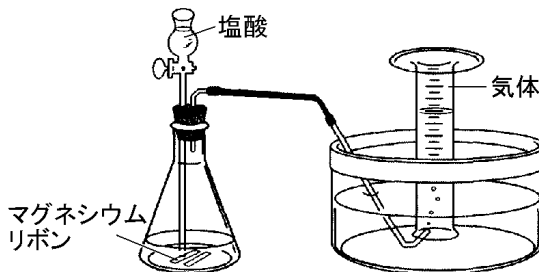
[解答]① 小さく ② とげにくい ③ 窒素

[問題]

塩酸とマグネシウムリボンの反応について、実験を行った。これについて、次の問いに答えよ。

[実験]

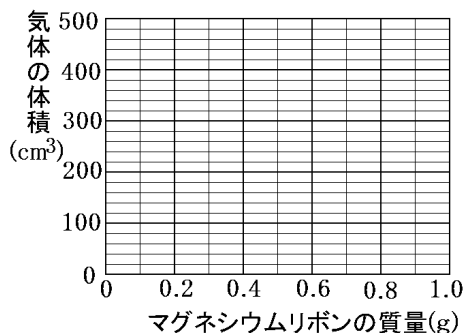
0.1g のマグネシウムリボンに一定量のうすい塩酸を加え、そのとき発生する気体を図のようにメスシリンダーに集めてその体積をはかった。同様の実験をマグネシウムリボンの質量だけを変えて行い、次の表の結果を得た。



| | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| マグネシウムリボンの質量(g) | 0.1 | 0.3 | 0.6 | 1.0 |
| 発生した気体の体積(cm ³) | 100 | 300 | 400 | 400 |

- 図のような気体の集め方を何というか、その名称を答えよ。
- 実験で発生する気体についての記述として最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで記号で答えよ。

- ア 物質を燃やすはたらきがある。
- イ においがなく、空気より重い。
- ウ 空気中に体積の割合で約 80%含まれている。
- エ 水の電気分解によって発生させることができる。



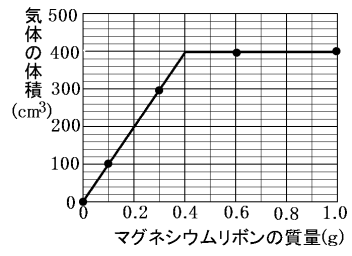
- 実験の結果をもとに、マグネシウムリボンの質量と発生する気体の体積の関係を表すグラフを右にかけ。

(島根県)

[解答欄]

| | |
|------------|-----|
| (1) | (2) |
| <p>(3)</p> | |

[解答](1) 水上置換法 (2) エ (3)



【】 酸素

[問題]

酸素を発生させるためには二酸化マンガンを何と反応させたらよいか。次の中から 1 つ選べ。

[アンモニア水 オキシドール うすい硫酸 エタノール]

(静岡県)

[解答欄]

[解答]オキシドール

[解説]

二酸化マンガンにオキシドール(うすい過酸化水素水)を加えると、酸素が発生する。このとき、二酸化マンガン自体は変化せず、分解反応を促進する

[酸素]

・製法: 二酸化マンガン + うすい過酸化水素水 (オキシドール)

・捕集: 水にとけない → 水上置換

はたらきをする。(このようなはたらきをする物質を触媒という) 酸素は水にとけないので、水上置換法で集める。

身近なものを使って酸素を発生させる方法としては、ふろがま洗剤に約 60℃の湯を加える、ジャガイモにオキシドールを加えるなどがある。

酸素は空気の約 21%をしめ、空気より少し密度が大きい。酸素は物質を燃やすはたらきあり、火のついた線香を近づけると線香は燃え上がる。酸素そのものは燃えない。

[酸素の性質]

- ・ものが燃えるのを助ける。
- ・火のついた線香 → 燃え上がる。

[問題]

2種類の物質を用いて酸素を発生させた。用いた 2種類の物質は何か。次のうちから 2つ選べ。

[塩酸 二酸化マンガン マグネシウム 石灰石 過酸化水素水(オキシドール)]

(千葉県)

[解答欄]

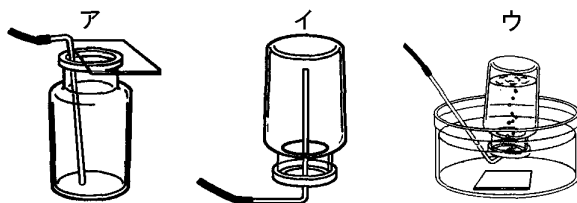
[解答]二酸化マンガン、過酸化水素水(オキシドール)

[問題]

適切な濃度にうすめた過酸化水素水を使って、次の実験を行った。各問いに答えよ。

【実験】

- ① うすい過酸化水素水を二酸化マンガンをふれさせ、気体を発生させた。
 - ② 発生した気体を容器に集めた。
 - ③ 発生した気体の入った容器に、火のついたロウソクを入れたら、ロウソクの火は勢いよく燃えた。
- (1) 発生した気体は何か。その化学式を書け。
 - (2) この気体を集める方法として、最も適当なものを、次のア～ウの中から 1 つ選び、記号を書け。



(佐賀県)

[解答欄]

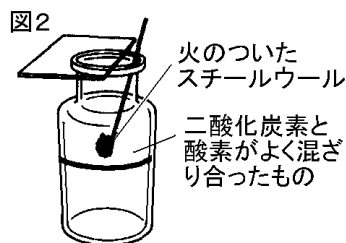
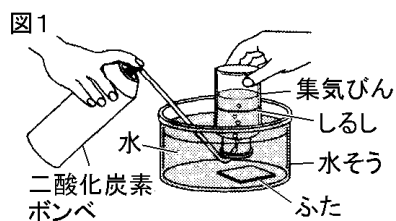
| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) O₂ (2) ウ

[問題]

次の問いに答えよ。

- ① 図 1 のように、二酸化炭素ポンベから、水上置換法で、集気びんの内部の体積の半分を示すしるしのところまで二酸化炭素を集めた。
 - ② ①のあと、①の集気びんに、酸素ポンベから水上置換法で、集気びんの口のところまで酸素を加えた。そのあと、集気びんの口にふたをして、水そうから取り出し、しばらく放置した。
 - ③ 図 2 のように、②の集気びんの中に火のついたスチールウールを入れて、その燃え方を観察した。
- (1) 二酸化炭素は、下方置換法でも集めることができるが、この実験では水上置換法が適している。それはなぜか。その理由を 1 つ書け。



(2) 次の文章は、実験の結果についてまとめたものである。①に最も適するものを、あとのア～エから1つ選び、記号で答えよ。また、②にあてはまる言葉を、具体的に書け。ただし、集気びんの中の二酸化炭素と酸素は、よく混ざり合っているものとする。

集気びんの中に火のついたスチールウールを入れた直後、スチールウールの(①)。これは集気びんの中と空気中を比べると(②)からである。

- ア 燃え方は空気中に比べて激しくなった
- イ 燃え方は空気中と変わらなかった
- ウ 燃え方は空気中に比べておだやかだった
- エ 火はすぐに消えた

(山形県)

[解答欄]

| | |
|-----|------|
| (1) | (2)① |
| ② | |

[解答](1) 集気びんに集めた気体の量がわかるから。(2)① ア ② 集気びんの中のほうが空気中よりも酸素の割合が大きい

【】 二酸化炭素

[発生方法・集め方など]

[問題]

塩酸に石灰石を加えたときに発生する気体の化学式を書け。

(愛知県)(長野県)

[解答欄]

[解答]CO₂

[解説]

せっかいせき 石灰石にうすい えんさん 塩酸を加えると にさんかたんそ 二酸化炭素が

生ずる。石灰石のかわりに 貝がら、卵の殻、

だいりせき 大理石を使うこともできる。また、発泡入浴剤

を湯に入れても二酸化炭素が発生する。

二酸化炭素は すいじょうちかんほう 水上置換法または かほう 下方置換法で

集める。二酸化炭素は水に少しとけるため水上置換法では得られる気体の量が減るとい
う欠点はあるが、純粋な二酸化炭素を集めることができる利点がある。できるだけ多
くの二酸化炭素を集めるためには下方置換法を使う。(空気より密度が大きいので下方置
換法を使う)

[二酸化炭素の発生方法]

・製法：うすい塩酸＋石灰石

・捕集：水に少しとける・空気より重い

↓
水上置換か下方置換

[問題]

石灰水を白くにごらせる気体が発生する実験は、次のア～エのうち、どれか。1つ選
んで、その記号を書け。

ア 木炭を燃焼させる

イ 亜鉛にうすい塩酸を加える

ウ 二酸化マンガンにオキシドールを加える

エ 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

(香川県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素である。

ア：木炭を燃焼させると二酸化炭素が発生する。イ：亜鉛にうすい塩酸を加えると水素が発生する。ウ：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。エ：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アンモニアが発生する。

[問題]

二酸化炭素を発生させるにはどのようにすればよいか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書け。

- ア 二酸化マンガンにオキシドールを加える
- イ 鉄にうすい硫酸を加える
- ウ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する
- エ 石灰石にうすい塩酸を加える

(和歌山県)

[解答欄]

[解答]エ

[問題]

物質の燃焼以外の化学変化で、二酸化炭素を発生させたい。そのつくり方を簡潔に説明せよ。ただし、発生させた二酸化炭素の集め方もあわせて説明すること。

(岐阜県)

[解答欄]

[解答]石灰石に塩酸を加えて発生させ下方置換法(または水上置換法)で集める。

[問題]

二酸化炭素は、空気より重い気体である。空気より重い性質を利用した気体の集め方を何というか。

(和歌山県)

[解答欄]

[解答]下方置換法

[問題]

二酸化炭素は、水上置換法と下方置換法のどちらの方法でも集めることができる。このとき、水上置換法は下方置換法と比べてどのような利点があるか、1つ書け。

(三重県)

[解答欄]

[解答]空気が入らないので純粋な二酸化炭素を集めることができる。(集まった気体の量がわかる。)

[問題]

二酸化炭素を空気と比べた場合の重さと、この気体の水への溶け方について、正しいものはどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書け。

ア 空気より軽く、水に少し溶ける。

イ 空気より軽く、水に溶けない。

ウ 空気より重く、水に少し溶ける。

エ 空気より重く、水に溶けない。

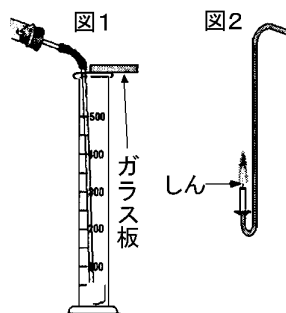
(茨城県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

炭酸水素ナトリウムを加熱すると二酸化炭素が発生する。発生した二酸化炭素を図1のように、下方置換法でメスシリンダーに集めた。春子さんは、図2のようにしたろうそくをメスシリンダーの中へ下ろしていき、集めた気体のおよその体積を調べた。春子さんが体積を調べた方法はどれか。次のア～エから1つ選べ。



ア ろうそくがひとときわ明るく輝きはじめたときの、しんの位置の目盛りを読み取った。

イ ろうそくの炎が消えたときの、しんの位置の目盛りを読み取った。

ウ ろうそくが突然たくさんのすすを放出しはじめたときの、しんの位置の目盛りを読み取った。

エ ろうそくに照らされて二酸化炭素と空気の境界面がうっすらと見えたので、境界の位置の目盛りを読み取った。

(滋賀県)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

二酸化炭素は空気より重いためメスシリンダーの底の方からたまる。ろうそくをメスシリンダーの中へ下ろしていくとき、空気がある上部では酸素があるので火は消えないが、ろうそくのしんが二酸化炭素に満たされた部分にはいると、酸素がないために火が消えてしまう。これによって、二酸化炭素で満たされている部分の上限の位置を知ることができる。

[二酸化炭素の性質]

[問題]

二酸化炭素を入れた試験管に石灰水を入れゴム栓をしてよく振ったところ、石灰水に変化が見られた。試験管の中の石灰水はどのように変化したか。簡単に説明せよ。

(新潟県)

[解答欄]

[解答]白くにごった

[解説]

発生した気体が二酸化炭素であることを確認するためには石灰水をつかう。二酸化炭素を石灰水に通すと石灰水は白くにごる。

[二酸化炭素の確認法]

石灰水を白くにごらせる

[問題]

塩酸に石灰石を加えたときに発生する気体について述べた文として最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア 水によく溶ける刺激臭のある気体で、水に溶けるとアルカリ性を示す。

イ 紙や木を燃やす性質がある。

ウ この気体を入れた試験管の口にマッチの火を近づけると、ボンと音をたてて燃える。

エ 石灰水に通すと、石灰水が白くにごる。

オ 色やにおいがなく、空気中に約 80%の割合で含まれている。

(愛知県)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

アはアンモニア，イは酸素，ウは水素，エは二酸化炭素，オは窒素である。

[問題]

石灰水を白くにごらせる気体の性質はどれか，次のア～エから正しいものを1つ選んで記号で答えよ。

ア 無臭で，その水溶液は青色リトマス紙を赤色に変える。

イ 無臭で水にとけにくく，空気と混ぜて火をつけると爆発する。

ウ 無臭で，物質を燃やすはたらきがある。

エ 特有な刺激臭があり，その水溶液は赤色リトマス紙を青色に変える。

(島根県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

二酸化炭素は無臭の気体で，石灰水を白くにごらせる性質をもっている。二酸化炭素を水にとかすと炭酸になり弱い酸性を示す。酸性なので，青色リトマス紙を赤色に変える。また，BTB 溶液を加えると黄色に変わる。

(BTB 溶液は酸性では黄色，アルカリ性では青色，中性では緑色になる)

したがって，アが二酸化炭素である。イは水素，ウは酸素，エはアンモニアである。

[二酸化炭素:水にとけると酸性]

青色リトマス→赤色

BTB溶液→黄色

[問題]

うすい塩酸と石灰石を反応させると気体 X が発生する。この気体 X を，水の入ったやわらかいペットボトルに入れ栓をした。このペットボトルをよく振ると，ペットボトルはへこんだ。これは気体 X の性質によるものである。ペットボトルがへこんだ理由となる気体 X の性質とはどのようなものか。簡単に書け。

(静岡県)

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]水にとける性質。

[解説]

二酸化炭素を入れたペットボトルに水を加えてふたをして振ると、ペットボトル内の二酸化炭素が水にとけるため、ペットボトル内の気圧が減少し、大気圧におされてペットボトルはへこむ。

[問題]

真理さんは、二酸化炭素の性質を、その固体であるドライアイスを用いて確かめることにした。まず、ふたをはずした、からのペットボトルを電子てんびんの皿にのせ、表示板の数値を読みとった。続いて、このペットボトルの中にドライアスを少量入れて、ふたをはずした状態で観察すると、電子てんびんの表示板の数値は、ドライアイスを入れたことで大きくなったが、ドライアイスが気体になるにつれて小さくなり、完全になくなると一定の数値になった。その数値は、ドライアイスを入れる前に読みとった数値よりも大きかった。この間、ペットボトルに水滴はつかなかった。次に、このペットボトルの中に水を半分入れふたを閉めてよく振ると、ペットボトルはつぶれた。その後、ペットボトルの中の液体に緑色の BTB 溶液を加えると、黄色になった。各問いに答えよ。

- (1) 下線部の結果から、二酸化炭素の性質についてわかることは何か。簡潔に書け。
- (2) ペットボトルがつぶれたのはなぜか。その理由を、ペットボトルの中で起こったことをもとにして説明せよ。

(奈良県)

[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1)空気より重い。(2) 二酸化炭素が水にとけ、ペットボトルの中の圧力が小さくなったから。

[解説]

(1) ドライアイスがなくなったあとも、ペットボトルの中には二酸化炭素が残る。これは二酸化炭素が空気より重いためである。空気より重い分だけ電子てんびんの値は、ドライアイスを入れる前の状態よりも大きくなる。

[問題]

石灰石と塩酸を反応させたときに発生する気体の性質として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

- ア 水にとけにくく、火のついた線香を入れると火が消える。
- イ 水にとけにくく、火のついた線香を入れると激しくもえる。
- ウ 水に少しとけ、火のついた線香を入れると火が消える。
- エ 水に少しとけ、火のついた線香を入れると激しくもえる。

(鳥取県)

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

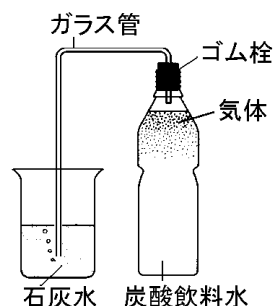
[解答]ウ

[解説]

石灰石と塩酸を反応させたときに発生する気体は二酸化炭素で、水に少しとけ、火のついた線香を入れると火が消える。

[問題]

優子が、炭酸飲料水の入ったペットボトルの栓を開けたところ、気体が出た。そこで、ペットボトルの栓を開ける前と開けた後で、ペットボトル全体の質量がどれくらい変わるのか、電子てんびんで調べた。その結果、ペットボトル全体の質量は、栓を開ける前は555.2gであり、栓を開けて5分後に再び栓をして、はかったところ554.0gであった。また、右図のような装置で、出てきた気体を石灰水に通したところ、石灰水が白くにごった。



- (1) 出てきた気体の質量は何gか。
- (2) 出てきた気体は、(①)であり、(②)種類の原子からできている。
- (3) 出てきた気体を水に通し、その水溶液にBTB溶液を加えると、水溶液の色は①(青色/黄色/緑色)になる。それは、この気体が水に溶けることで、水溶液が②(アルカリ性/中性/酸性)になるからである。

(熊本県)

[解答欄]

| | | | |
|-----|------|---|------|
| (1) | (2)① | ② | (3)① |
| ② | | | |

[解答](1) 1.2g (2)① 二酸化炭素 ② 2 (3)① 黄色 ② 酸性

[解説]

(1) $555.2 - 554.0 = 1.2(\text{g})$

(2) 発生する気体は二酸化炭素(CO_2)で, C(炭素)とO(酸素)の2つの原子からできている。

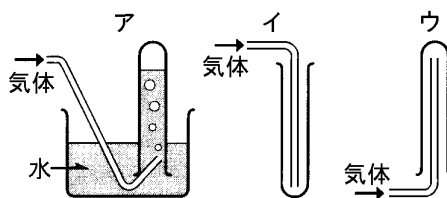
(3) 二酸化炭素が水にとけると炭酸になる。炭酸は酸性であるので, BTB 溶液を黄色に変える。

【】 アンモニア

[発生方法・集め方など]

[問題]

アンモニアの集め方として、最も適しているのは、ア～ウのうちのどれか。1つ選んで、①その記号と、②その集め方の名称を書け。③また、その集め方をするのは、アンモニアがどのような性質をもつからか。その性質を2つ書け。



(香川県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |
| ③ | |

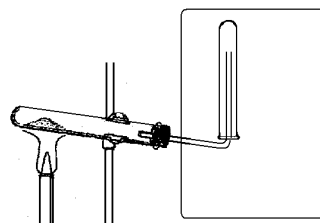
[解答]① ウ ② 上方置換法 ③ 水に溶けやすいから。空気より軽いから。

[解説]

アンモニアは、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを加熱すると発生する。(アンモニア水を加熱する方法もある)

[アンモニア]
 ・製法：塩化アンモニウム＋水酸化カルシウム
 ・捕集：水によくとける、空気より軽い→上方置換

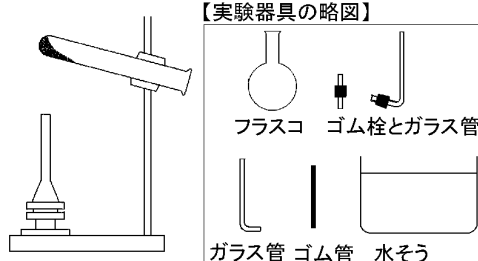
アンモニアはたいへんよく水にとけやすいため、水上置換法では集めることができない。アンモニアは空気より密度が小さいので上方置換法(右図)で集める。



塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを加熱すると、アンモニアのほかに水も発生する。図のように試験管の口が下になるように傾けていないと、発生した水滴が、試験管の加熱部分に流れて試験管が割れるおそれがある。

[問題]

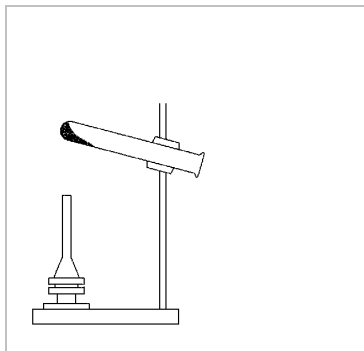
塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを、上皿てんびんで5gずつはかりとった。はかりとった塩化アンモニウムと水酸化カルシウムをよく混ぜ合わせて試験管に入れスタンドに固定した。次の図は、このときの装置を略図で表したものである。下の【実験器具の略図】



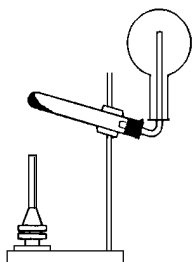
【実験器具の略図】の中から必要なものを用いて、アンモニアを集めるのに適した装置の図を完成させよ。ただし、実験器具の名称を書く必要はない。また、図をかくときは、定規などを用いる必要はない。

(埼玉県)

[解答欄]



[解答]



[問題]

試験管に塩化アンモニウムと固体の薬品を入れて混ぜ合わせた。その混合物を化学変化させるとアンモニアが発生した。次の各問いに答えよ。

- (1) 塩化アンモニウムと混ぜ合わせた固体の薬品は何か。
- (2) その混合物を化学変化させるために、どのような操作を行ったか。簡単に書け。

(山口県)

[解答欄]

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) 水酸化カルシウム (2) 加熱した。

[アンモニアの性質]

[問題]

塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを加熱したときに発生する気体について、次の文の①～③の()内より、それぞれ適するものを選び。

この気体は①(無色/有色)の気体で、空気より②(軽く/重く)、その水溶液は③(酸性/アルカリ性)である。

(福井県)

[解答欄]

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |
|---|---|---|

[解答]① 無色 ② 軽く ③ アルカリ性

[解説]

アンモニアは激しく鼻をさすような特有の刺激^{しげき}
臭^{しゅう}がある無色の気体である。アンモニアを水にとかしたアンモニア水はアルカリ性を示すので、アンモニアを、湿^{しめ}らせた赤色リトマスをふれさせると青色に変化する。また、BTB溶液を加えると青色になる。フェノールフタレイン溶液を加えると赤色に変化する。

| |
|---|
| [アンモニアの性質] 刺激臭, 無色 (においは手であおぐようにしてかぐ) |
| ----- |
| アルカリ性 ↓ 赤色リトマスが青色に BTB溶液が青色 フェノールフタレイン溶液が赤色 |

[問題]

アンモニアの存在を確かめる試験紙として最も適当なものは、次のどれか。

- ア 水でぬらした赤色リトマス紙
- イ 水でぬらした青色リトマス紙
- ウ 石灰水を染みこませたろ紙
- エ 乾いた塩化コバルト紙

(長崎県)

[解答欄]

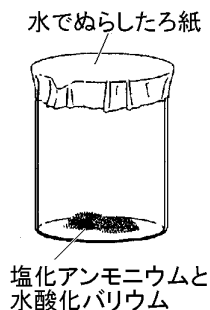
| |
|--|
| |
|--|

[解答]ア

[問題]

次の文章中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

ビーカーに塩化アンモニウムと水酸化バリウムを入れ、ガラス棒でかき混ぜるとアンモニアが発生した。すぐに、右の図のように、このビーカーに水でぬらしたろ紙でふたをした。数分たってから、ろ紙にリトマス紙をつけると、①(赤いリトマス紙が青色/青いリトマス紙が赤色)に変わる。このようになるのは、アンモニアは水にとけると②(酸性/アルカリ性)を示すからである。



(福島県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |
|---|---|

[解答]① 赤いリトマス紙が青色 ② アルカリ性

[解説]

アンモニアは水に非常によくとけるので、水でぬらしたろ紙に吸収されて、外部に漏れるのをふせぐことができる。

[問題]

アンモニアのにおいは、①(A カップの口に直接鼻を近づけて、B 手であおぐようにして)かぐ。アンモニアは②(C 刺激が強い特有の、D すっぱい、E 卵が腐った)においがする。

(長野県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |
|---|---|

[解答]① B ② C

[問題]

発生した気体の臭いをかぐときに、どのようにしたらよいか、適切な操作を書け。

(富山県)(兵庫県)

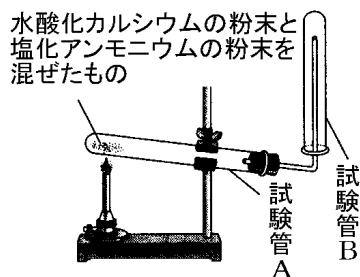
[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]手であおぐようにして臭いをかぐ。

[問題]

右の図のように、水酸化カルシウムの粉末と塩化アンモニウムの粉末を混ぜたものを、乾いた試験管 A に入れて十分に加熱し、発生する気体を乾いた試験管 B に集めた。このことに関して、次の(1)~(3)の問いに答えよ。



- (1) 図のようにして気体を集める方法を何というか。
①その用語を書け。②また、この方法で気体を集めるのはなぜか。その理由を書け。
- (2) 発生した気体は何か。その気体の名称を書け。
- (3) 発生した気体の性質として、最も適当なものを、次のア~エから 1 つ選び、その符号を書け。
- ア 刺激の強いにおいがあり、水でしめらせた青色のリトマス紙を赤色に変化させる。
 - イ 刺激の強いにおいがあり、水でしめらせた赤色のリトマス紙を青色に変化させる。
 - ウ においがなく、水でしめらせた青色のリトマス紙を赤色に変化させる。
 - エ においがなく、水でしめらせた赤色のリトマス紙を青色に変化させる。

(新潟県)

[解答欄]

| | |
|------|-----|
| (1)① | ② |
| (2) | (3) |

[解答](1)① 上方置換法 ② 集める気体が水にとけやすく空気より軽いため。 (2) アンモニア (3) イ

[問題]

アンモニアと窒素が混じっている気体から、アンモニアを取り除く方法を簡潔に書け。

(佐賀県)

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

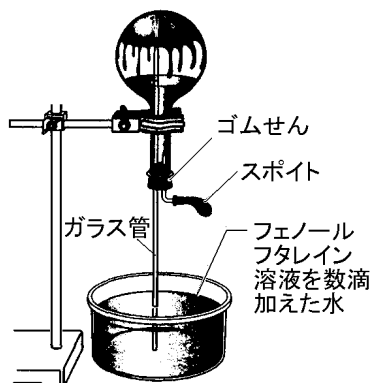
[解答]アンモニアと窒素が混じっている気体を水にふれさせる。

[アンモニアの噴水の実験]

[問題]

アンモニアを丸底フラスコに集め、図のように装置を組み立ててスポイトから少量の水を加えると、ガラス管から丸底フラスコの中へフェノールフタレイン溶液を加えた水がふき出し、赤色に変化した。この実験からわかるアンモニアの性質として最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで記号で答えよ。

- ア 水に溶けやすく、その水溶液はアルカリ性である。
- イ 水に溶けやすく、その水溶液は酸性である。
- ウ 水に溶けにくく、その水溶液はアルカリ性である。
- エ 水に溶けにくく、その水溶液は酸性である。



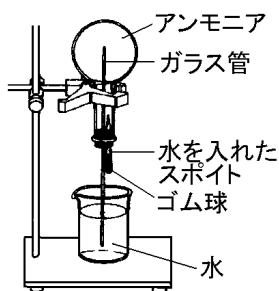
(島根県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

アンモニアはたいへん水にとけやすい。スポイトを通して水を少し入れると、フラスコ内のアンモニアが水にとけて体積が減り、下から水をすい上げる。すい上げら



[アンモニアの噴水]

たいへん 水にとけやすい

↓
体積が減る

↓
水をすい上げる → 噴水

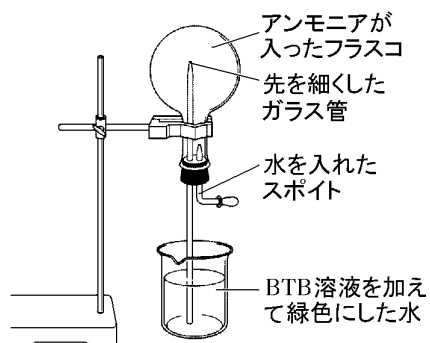
アンモニア水は アルカリ性

→ フェノールフタレイン溶液は 赤色

れた水にフラスコ内のアンモニアがとけ、さらにアンモニアの体積が減少して水をすいあげる。この実験では、ビーカーの中にフェノールフタレイン溶液をあらかじめ入れておく。フェノールフタレイン溶液は、アルカリ性では赤色に変化する。ビーカーからすい上げられた水にアンモニアがとけてアンモニア水ができるが、アンモニア水はアルカリ性なので、すい上げられた水は赤色に変わる。

[問題]

アンモニアを集めたフラスコを用いて、右図のような装置をつくった。スポイトから少量の水をフラスコ内に入れたところ、ビーカーの水が吸い上げられ先を細くしたガラス管から勢いよく噴き上がり、フラスコ内で色が変化した。①フラスコ内に噴き上がった水は何色に変化したか。②また、そのように色が変化した理由を簡潔に書け。



(埼玉県)

[解答欄]

| | |
|---|---|
| ① | ② |
|---|---|

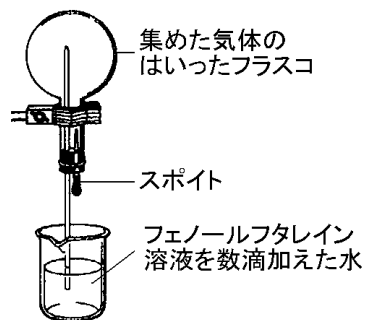
[解答]① 青色 ② アンモニアが水にとけてアルカリ性になったから。

[解説]

BTB 溶液は酸性のときは黄色、中性のときは緑色、アルカリ性のときは青色になる。アンモニアが水にとけるとアルカリ性になるため、噴き上がった水は青色になる。

[問題]

アンモニア水 30cm³を加熱すると、鼻をさすような強いにおいの気体が出てきた。この気体をかわいたフラスコの中に集め、右図のように、スポイトの水をそのフラスコの中に入れて、フェノールフタレイン溶液を数滴加えた水その水が、いきおいよくフラスコ内に吸い上げられ、吸い上げられた水は赤色に変化した。いきおいよくフラスコ内に水が吸い上げられたのはなぜか。その理由を簡潔に書け。



(和歌山県)(新潟県)(長崎県)

[解答欄]

| |
|--|
| |
|--|

[解答]アンモニアが水にとけてフラスコ内の圧力が下がったから。

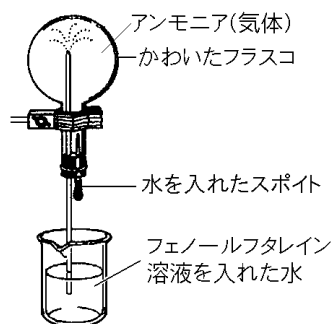
[問題]

アンモニアの入った丸底フラスコを用いて、右図のような装置を組み立てた。スポイトのゴム球を押して、丸底フラスコの中に水を少し入れたところ、ガラス管の先から水が噴水のように飛び出すようすが観察された。この現象は、アンモニアのもつ性質により起こったものである。それはどのような性質か。簡単に書け。

(山口県)(新潟県)

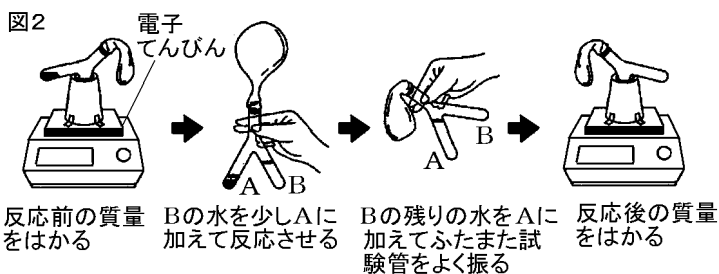
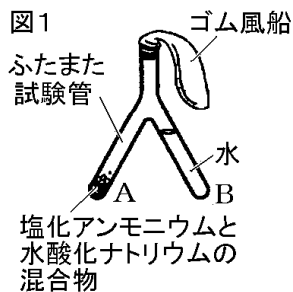
[解答欄]

[解答]水に非常によく溶ける性質



[問題]

図1の装置で、図2のように塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物に水を少し加えて反応させるとアンモニアが発生し、ゴム風船がふくらんだ。次に、ふたまた試験管をよく振るとゴム風船がしぼんだ。反応の前で装置全体の質量をはかると、質量は変化していなかった。実験において、いったんふくらんだゴム風船が再びしぼんだのはなぜか、その理由を書け。



(兵庫県)

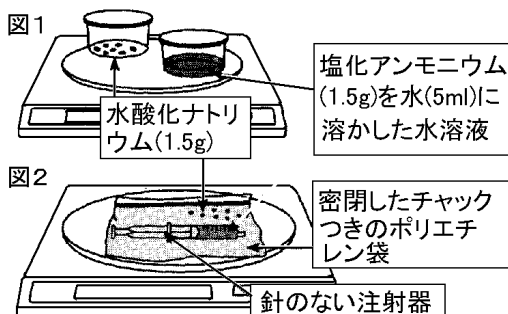
[解答欄]

[解答]発生したアンモニアが水にとけたため。

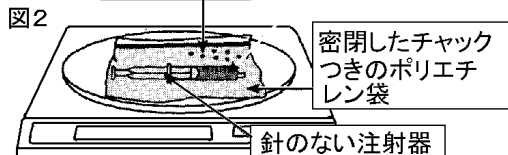
【問題】

塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムが化学変化するとアンモニアができる。この化学変化の前後で、質量を比べる実験を行った。各問いに答えよ。

【実験 1】 図 1 のように、ふたのないカップに薬品を入れ質量をはかると 23.9g であった。2つの薬品をよく混ぜ合わせるとアンモニアのにおいがし、質量は 23.6g になった。



【実験 2】 図 2 のように、塩化アンモニウム水溶液の入った注射器と水酸化ナトリウムをチャックつきのポリエチレン袋に入れ、密閉すると、質量は 21.9g であった。袋を密閉したまま、注射器の水溶液を全部袋の中に出し、よくふり混ぜると、袋はふくらんだ後 a しぼんだ。このとき b 質量は 21.9g になった。



(1) 下線部 a は、アンモニアがおもにどのようになったためか。最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号を書け。

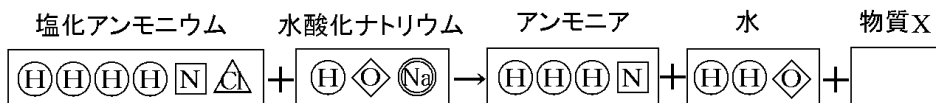
- ア 水にとけたため
- イ 状態変化して液体になったため
- ウ 水酸化ナトリウムと中和したため
- エ 分解したため

(2) この実験を、次の文のようにまとめた。(①)に当てはまる数を書け。また、(②)に入る最も適切なものを下のア～エから 1 つ選び、記号を書け。

【実験 1】では、反応後の質量が小さくなった。これは、(①)g の気体が空気中ににげたからである。【実験 2】では、化学変化の前後で、物質全体の質量は変わらなかった。これは、(②)という工夫をしたからである。

- ア カップより質量が小さい注射器と袋を使う
- イ 水溶液を入れた注射器を横に倒してはかる
- ウ 密閉したポリエチレン袋の中で反応させる
- エ 透明で中の見える袋を使う

(3) 下線部 b となったのは、化学変化の前後では物質をつくる原子の組み合わせが変わっても、原子の数は変わらないからである。この実験における化学変化では、次の図のように水と物質 X もできる。物質 X の①化学式と、②物質名を書け。



(長野県)

[解答欄]

| | | | |
|-----|------|---|------|
| (1) | (2)① | ② | (3)① |
| ② | | | |

[解答](1) ア (2)① 0.3 ② ウ (3)① NaCl ② 塩化ナトリウム

[解説]

(1) 塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムが反応してアンモニアが発生して袋がふくらむが、アンモニアはすぐに水溶液にとけてしまうために袋がしぼんでしまう。

(2) 実験 1 では、発生したアンモニアが空気中に逃げるので、その分だけ質量が減少する。減少した質量は、 $23.9 - 23.6 = 0.3\text{g}$ なので、発生したアンモニアの質量は 0.3g と判断できる。実験 2 で発生したアンモニアは袋の中に密閉されているので、質量の変化はない。

(3) 化学反応式は、 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ である。

【】 その他の気体

【問題】

次の文章中の①，②の()内からそれぞれ適語を選べ。

空気中には，体積の割合にして窒素が①(約 7 割／約 8 割)含まれる。窒素は，②(沸点／融点)が -196°C であり，それより低い温度では液体になり，さらに温度が低くなると，やがて固体になる。

(福島県)

【解答欄】

| | |
|---|---|
| ① | ② |
|---|---|

【解答】① 約 8 割 ② 沸点

【解説】

空気を構成している気体で，もっとも多いのは窒素(体積の割合で約 78%)である。次いで多いのが酸素(約 21%)である。残りの 1%は二酸化炭素(0.04%)などである。

| |
|--------|
| [空気] |
| 窒素:78% |
| 酸素:21% |

【問題】

次の文は，私たちをとりまく大気中の主な気体についてまとめたものである。①～③に当てはまる気体として適切なものを，[]から 1 つずつ選べ。

私たちをとりまく大気中には，さまざまな気体がほぼ一定の割合で含まれている。大気の約 78%は(①)，約 21%が(②)であり，残りの約 1%にはアルゴンや(③)などの気体が含まれている。(③)は化石燃料の消費などによって，最近 100 年間で大気中の濃度が著しく上昇している。このことが地球温暖化の 1 つの原因と考えられ，世界的な対応が必要となってきた。

[水素，窒素，酸素，二酸化炭素，アンモニア]

(大分県)

【解答欄】

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |
|---|---|---|

【解答】① 窒素 ② 酸素 ③ 二酸化炭素

[問題]

水道水はくみ置きすることで、殺菌効果をもつある物質をとりのぞくことができる。
この物質は何か，書け。

(宮城県)

[解答欄]

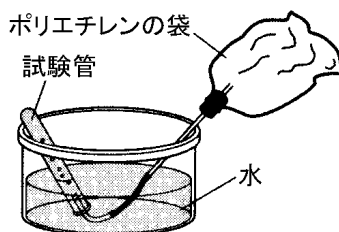
[解答]塩素

【】 気体総合

[問題]

4種類の気体 A, B, C, D がそれぞれ別のポリエチレンの袋に入っている。これらの気体は、窒素、酸素、アンモニア、二酸化炭素のいずれかである。気体 A, B, C, D がどの気体であるか調べるために、次の実験①, ②を行った。

① 図のようにして、A, B, C をそれぞれ別の試験管に集めた。しかし、D はこの方法で集めることができなかった。



② A, B, C が入った試験管に、それぞれ火のついた線香を入れた。A では、線香が炎をあげて燃え、B と C では、線香の火は消えた。このことについて、次の問いに答えよ。

- (1) 実験①では、D を試験管に集めることができなかった。D を集めるのに最も適する方法を何というか。
- (2) A を化学式で表せ。
- (3) 実験①, ②では、B と C を見分けることができなかった。B と C を見分ける方法として正しいものを、次のアからオの中からすべて選び、記号で書け。
 - ア 気体を通した水に緑色の BTB 液を加える。
 - イ 気体を通した水に無色のフェノールフタレイン液を加える。
 - ウ 気体を通した水を青色の塩化コバルト紙につける。
 - エ 気体を通した水を赤色のリトマス紙につける。
 - オ 気体を石灰水に通す。

(栃木県)

[解答欄]

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[解答](1) 上方置換法 (2) O_2 (3) ア, オ

[解説]

(1)(2) 窒素(N_2), 酸素(O_2), アンモニア(NH_3), 二酸化炭素(CO_2)のうち、水に非常によくとけるアンモニアは水上置換法で集めることはできない。したがって、Dはアンモニアである。アンモニアは空気より軽いので上方置換法で集める。窒素、酸素、二酸化炭素のうち、線香を入れると線香が炎をあげて燃えあがる気体Aは酸素である。

(3) B と C は窒素か二酸化炭素である。二酸化炭素を石灰水に通すと石灰水は白くにごる。また、二酸化炭素は水に少しとけて炭酸になり、酸性になる。これに緑色の BTB 溶液を加えると液の色は黄色に変わる。したがって、アとオが正解である。イのフェノール

ールフタレイン液はアルカリ性であるかを判別する試薬である。ウの塩化コバルト紙は水の有無を調べるためのものである。エの赤色リトマス紙はアルカリ性にふれると青色に変化する。

[問題]

試験管に入った 5 種類の気体 A～E がある。これらの気体は何であるか調べるために、次の実験を行った。各問いに答えよ。ただし、気体 A～E 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。

(実験)

- ・気体 A～E の色を観察したところ、すべて無色であった。また、においを調べると、気体 A だけ特有な刺激臭があり、他の気体は無臭であった。
- ・気体 A～E が入った試験管に、水でぬらした赤色リトマス紙を入れると、気体 A に入れたリトマス紙のみが青く変色した。
- ・気体 B～E が入った試験管のそれぞれに石灰水を加えて、振り混ぜると、気体 B の入った試験管の石灰水のみが白くにごった。
- ・気体 C～E が入った試験管のそれぞれに、火のついた線香を入れてみた。気体 C の入った試験管では、線香が炎をあげて燃えた。気体 D の入った試験管では、線香の火を近づけただけで、気体 D が大きな音をたてて燃えた。気体 E が入った試験管では、線香の火が消えた。

- (1) 気体 A は何か、名称を書け。
(2) 気体 B を発生させる物質の組み合わせとして適切なものはどれか、ア～エから 1 つ選び、記号を書け。

ア うすい塩酸とマグネシウム イ 塩化アンモニウムと水酸化ナトリウム
ウ うすい塩酸と石灰石 エ うすい過酸化水素水と二酸化マンガン

- (3) 下線部の化学変化を化学反応式で書け。

(大分県)

[解答欄]

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[解答](1) アンモニア (2) ウ (3) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

[解説]

水素、窒素、酸素、二酸化炭素、アンモニアのうち刺激臭があるのはアンモニアだけである。したがって A はアンモニアである。アンモニアは水にとけるとアルカリ性になるため、赤色リトマス紙を青色に変える。

石灰水を白くにごらせる気体 B は二酸化炭素である。(2)の問題で、アでは水素、イではアンモニア、ウでは二酸化炭素、エでは酸素が発生する。

気体 C の入った試験管では線香が炎をあげて燃えたことから、気体 C は助燃性のある酸素と判断できる。また、大きな音を立てて燃える気体 D は水素である。

[問題]

優子は、いろいろな気体の性質について調べるために、まず実験 1～4 で異なる種類の気体を発生させた。

【気体を発生させる実験】

実験 1 石灰石にうすい塩酸を加えて、気体を発生させた。

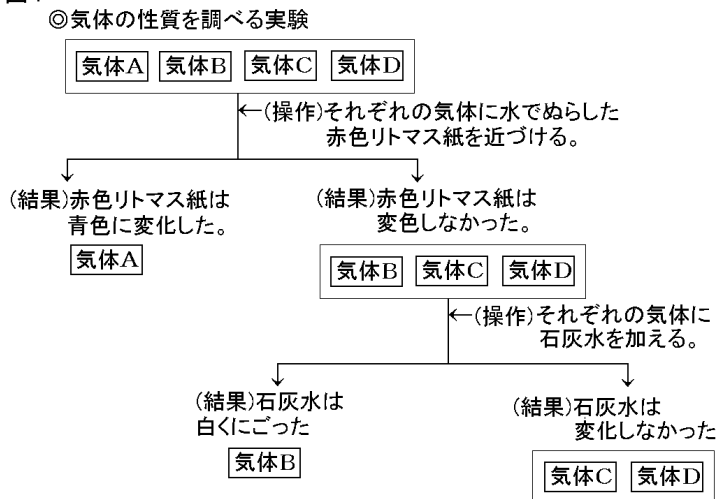
実験 2 二酸化マンガんにうすい過酸化水素水を加えて、気体を発生させた。

実験 3 鉄にうすい塩酸を加えて、気体を発生させた。

実験 4 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱して(または、塩化アンモニウムに水酸化ナトリウムと少量の水を加えて)、気体を発生させた。

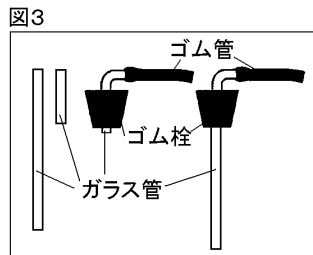
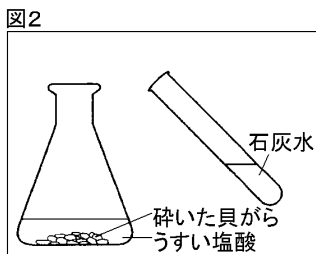
次に、優子は、発生させたそれぞれの気体の性質を調べる実験をした。図 1 は、その実験の操作と結果を示したものである。ただし、気体 A～D は、実験 1～4 で発生させた気体のいずれかである。

図 1



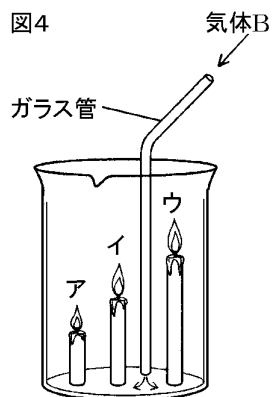
- (1) 図中の気体 A は、「気体を発生させる実験」の実験(①)で発生させた気体であることがわかる。この気体 A を集めるのに適当な方法は(②)置換法である。①には 1～4 のうち当てはまる実験の番号を、②には適当なことばを入れよ。

(2) 優子は、砕いた貝がらにうすい塩酸を加えても気体 B が発生するのではないかと考え、発生させた気体を、石灰水で確認する装置を組み立てることにした。図 2 は、その装置の一部を模式的に示



したものである。図 3 に示した器具の中から必要なものだけを選び、図 2 中にかき加えて、装置を完成せよ。ただし、器具の名称は記入しなくてよい。

(3) 優子は、気体 B の性質を調べるために、ビーカーの中に長さの異なる 3 本のろうそくア～ウを立てた。次の図 4 のように、ろうそくに火をつけ、気体 B をビーカーの底へゆっくり送り込むと、3 本のろうそくにどんな変化が見られるか。①予想される変化と、②理由を書け。



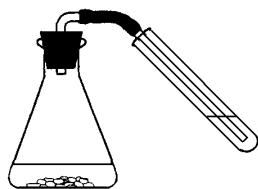
(4) 次に、優子は、気体 C と気体 D を区別する方法として、それぞれの気体に火を近づけたときの、「燃える、燃えない、ほかのものを燃やす」といった性質の違いで区別しようと考えた。あなたなら、どのような性質の違いで気体 C と気体 D を区別するか。優子が考えた以外の性質の違いを 12 字以内で書け。

(熊本県)

[解答欄]

| | |
|--------|---|
| (1)① | ② |
| (2) 図2 | |
| (3)① | |
| ② | |
| (4) | |

[解答](1)① 4 ② 上方 (2)



(3)① ろうそくの火はア→イ→ウ

の順に消える。② 気体 B は空気よりも重いのでビーカーの底のほうから空気と入れ換わっていったから。(4) 空気よりも軽いか重いか

[解説]

(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。二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えると酸素が発生する。鉄にうすい塩酸を加えると水素が発生する。塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱するとアンモニアが発生する。

赤色リトマス紙を青色に変えた気体 A は水にとけるとアルカリ性を示すアンモニアである。アンモニアは水に非常によくとけるので水上置換法で集めることはできない。アンモニアは空気より軽いので上方置換法で集める。

(3) 石灰水を加えると石灰水が白くにごる気体 B は二酸化炭素である。

二酸化炭素(B の気体)は空気より重いので、ビーカーの底の方からたまっていく。二酸化炭素がしんの部分に達するとろうそくの火は消えるが、下からたまっていくので、ろうそくの火はア→イ→ウの順に消える。

(4) C・D は酸素か水素である。水素は空気より軽く、酸素は空気より重い。

[問題]

気体を発生させ、その性質について調べるため、[実験 1]から[実験 8]までを行った。

[実験 1] 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを加熱し、気体 A を発生させた。また、塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムを混ぜたものに、少量の水を加えても、気体 A が発生した。

[実験 2] 二酸化マンガんにオキシドール(うすい過酸化水素水)を加え、気体 B を発生させた。

[実験 3] 亜鉛にうすい塩酸を加え、気体 C を発生させた。

[実験 4] 酸化銀を加熱し、気体 D を発生させた。

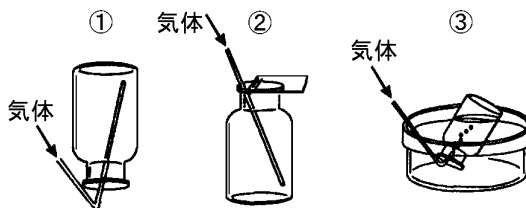
[実験 5] 炭酸水素ナトリウムを加熱し、気体 E を発生させた。

[実験 6] 少量の水酸化ナトリウムを溶かした水を電気分解して、陰極-(マイナス)極付近で気体 F を発生させ、陽極+(プラス)極付近で気体 G を発生させた。

[実験 7] ある溶液 X が入っている 5 本の試験管に、気体 A, B, C, D, E を別々に入れ、よくふった。

[実験 8] 水を入れた試験管 a, b, c に, 気体 A, B, C を別々に入れた。試験管 a, b, c をよくふった後に, ガラス棒を使ってそれぞれの試験管内の液体を赤色と青色のリトマス紙につけた。ただし, [実験 1]から[実験 6]までにおいて発生した気体は, 酸素, 水素, 二酸化炭素, アンモニアのいずれかである。次の(1)から(4)までの問いに答えよ。

(1) 気体は, ふつう右の①から③までのいずれかの方法で集める。[実験 1]で発生した気体 A と[実験 2]で発生した気体 B は, 次の①から③までのどの方法で集めたらよいか。



(2) [実験 4]で発生した気体 D と[実験 6]

で発生した気体 F は, [実験 1]から[実験 3]までで発生した気体 A, B, C のいずれかと同じ種類の気体である。D, F と同じ種類の気体をそれぞれ A, B, C から選べ。

(3) [実験 7]において, 気体の入った 5 本の試験管をよくふると, 気体 E の入った試験管だけが白くにごった。ある溶液 X は何か。

(4) [実験 8]で, 赤色と青色のどちらのリトマス紙も色が変わらない場合があった。リトマス紙の色が変わらなかった液体が入っている試験管はどれか。最も適当なものを, 次から選べ。

[a と b と c a と b a と c b と c a b c]

(愛知県)

[解答欄]

| | | | |
|--------|-----|--------|-----|
| (1)A : | B : | (2)D : | F : |
| (3) | (4) | | |

[解答](1)A : ① B : ③ (2)D : B F : C (3) 石灰水 (4) b と c

[解説]

塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを加熱して発生させた気体 A はアンモニアである。二酸化マンガンにオキシドール(うすい過酸化水素水)を加えて発生させた気体 B は酸素である。亜鉛にうすい塩酸を加えて発生させた気体 C は水素である。酸化銀を加熱して発生させた気体 D は酸素である。炭酸水素ナトリウムを加熱して発生させた気体 E は二酸化炭素である。水を電気分解したときに一極で発生する気体 F は水素で, +極で発生する気体 G は酸素である。

(1) アンモニア(気体 A)は水に非常によくとけ, 空気より軽いので上位置換法①で集める。

酸素(気体 B)は水にとけないので水上置換法③で集める。

(3) 二酸化炭素(気体 E)を通すと白くにごる溶液 X は石灰水である。

(4) aに入っているアンモニア(気体 A)は水にとけるとアルカリ性を示し、赤色リトマス紙を青色に変化させる。bに入っている酸素(気体 B)は中性なので、青色・赤色のどちらのリトマス紙の色も変化させない。cに入っている水素(気体 C)は中性なので、青色・赤色のどちらのリトマス紙の色も変化させない。

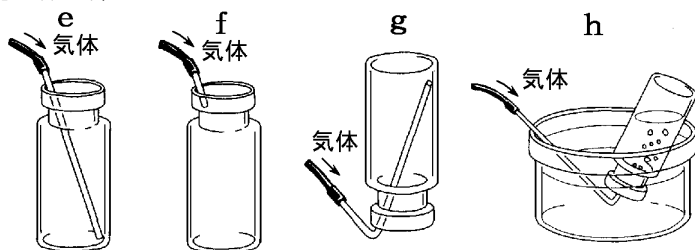
[問題]

次のⅠ～Ⅲは、気体を発生させるのに必要な物質の組み合わせ、気体の集め方、気体の性質や特徴について、それぞれいくつかあげたものである。水素、二酸化炭素、アンモニア、酸素の4種類の気体について、Ⅰ～Ⅲからそれぞれふさわしいものを選べ。

Ⅰ 気体を発生させるのに必要な物質の組み合わせ

- a 二酸化マンガンとオキシドール b マグネシウムとうすい塩酸
- c 石灰石とうすい塩酸 d 水酸化カルシウムと塩化アンモニウム

Ⅱ 気体の集め方



Ⅲ 気体の性質や特徴

- i 地球温暖化の原因となる気体の1つである。
- j 気体の水溶液は、フェノールフタレイン液を赤色に変える性質がある。
- k その気体自身は燃えないが、他の物質を燃やすはたらきがある。
- l 4つの中でもっとも軽い気体である。
- m 空気中にいちばん多く含まれる気体で、空気よりも少し軽い。

(鳥取県)

[解答欄]

| | |
|--------|--------|
| 水素： | 二酸化炭素： |
| アンモニア： | 酸素： |

[解答]水素：bhl 二酸化炭素：cei(chi) アンモニア：dgj 酸素：ahk

[解説]

二酸化マンガンにオキシドールを加えると発生する気体 a は酸素である。酸素は水にとけないので水上置換法 h で集める。酸素自身は燃えないが、他の物質を燃やすはたらきがある(k)。

マグネシウムとうすい塩酸を反応させたときに発生する気体 **b** は水素である。水素は水にとけないので水上置換法 **h** で集める。水素は 4 つの中でもっとも軽い気体である (l)。石灰石とうすい塩酸を反応させたときに発生する気体 **c** は二酸化炭素である。二酸化炭素は水に少しとけ、空気より重いので下方置換法 **e** で集める。水に少しとけるだけなので、水上置換法 **h** で集めることもできる。二酸化炭素は地球温暖化の原因となる気体の 1 つである (i)。

水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを反応させたときに発生する気体 **d** はアンモニアである。アンモニアは水によくとけ空気より軽いので上方置換法 **g** で集める。アンモニアはフェノールフタレイン液を赤色に変える性質がある (j)。

[印刷/他のPDFファイルについて]

※ このファイルは、FdData 入試理科(16,200 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 入試理科は Word の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

※FdData入試理科・入試社会全分野のPDFファイル, FdData中間期末(社会・理科・数学)全分野のPDFファイル, および製品版の購入方法は<http://www.fdtex.com/dan/> に掲載しております。

下図のような, [FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData2)]を, Windows のデスクトップ上にインストールすれば, FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1800 ページ以上)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData 【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

※ダイアログが表示されたら, 【実行】 ボタンを左クリックしてください。インストール中, いくつかの警告が出ますが, [実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd教材開発 : URL <http://www.fdtex.com/dat/> Tel (092) 404-2266】