

# いろいろな気体とその性質

### 学習 1 気体の区別

(1) 空気にくくまれている気体 空気にもっとも多くくくまれている気体は窒素(約78%)で、次に多いのが酸素(約21%)である。二酸化炭素は約0.04%くくまれている。

#### (2) 気体の集め方

- ① **水上置換法** すいじょうちかんほう 水にとけにくい気体の集め方。水と置きかえるので、空気の混じらない純粋な気体を集めることができる。
- ② **上方置換法** じょうほうちかんほう 水にとけやすく、空気よりも軽い気体の集め方。容器内の上のほうの空気と置きかえる。
- ③ **下方置換法** かほうちかんほう 水にとけやすく、空気よりも重い気体の集め方。容器内の下のほうの空気と置きかえる。

#### (3) 酸素の発生方法

- ① 二酸化マンガにうすい過酸化水素水(オキシドール)を加える。
- ② 過炭酸ナトリウム(酸素系漂白剤などにくくまれる)に約60℃の湯を加える。

#### (4) 二酸化炭素の発生方法

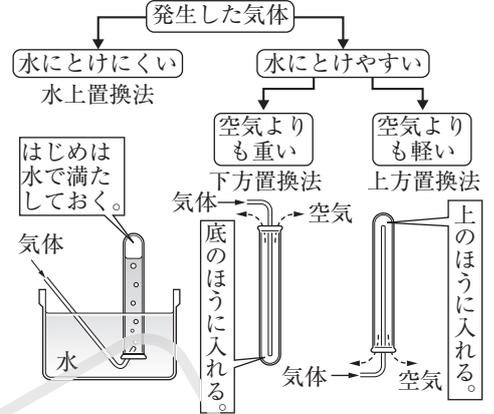
- ① 石灰石にうすい塩酸を加える。
- ② 炭酸水素ナトリウム(重そう)にうすい酢酸を加える。

(5) アンモニアの発生方法 アンモニア水を加熱したり、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りする。

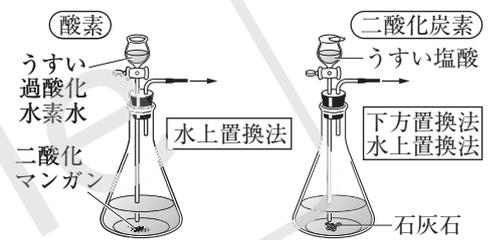
- ① **アンモニアの噴水実験** ふんすい アンモニアを集めた丸底フラスコの中に、スポイトから少量の水を押し出すと、ビーカーの水が噴水のように上がってくる。
- ② **噴水が起こる理由** 少量の水にアンモニアがとけ、フラスコ内の圧力が小さくなるため水が吸い上げられる。

(6) 水素の発生方法 亜鉛や鉄などの金属にうすい塩酸を加える。

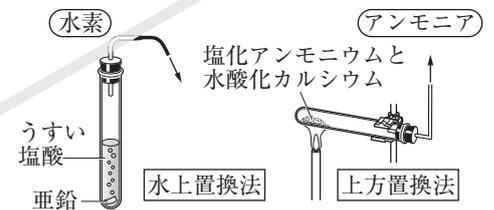
#### ▼気体の集め方



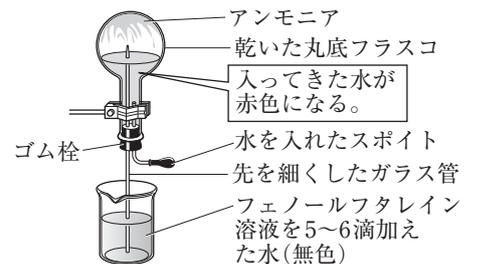
#### ▼酸素・二酸化炭素の発生方法と集め方



#### ▼水素・アンモニアの発生方法と集め方



#### ▼アンモニアの噴水実験



#### ▼気体の性質

性質	種類	酸素	二酸化炭素	窒素	水素	アンモニア	塩化水素	塩素
色・におい		無色・無臭	無色・無臭	無色・無臭	無色・無臭	無色・刺激臭	無色・刺激臭	黄緑色・刺激臭
密度[g/cm <sup>3</sup> ] (20℃)		0.00133	0.00184	0.00116	0.00008	0.00072	0.00153	0.00299
空気と比べた重さ		少し重い	重い	少し軽い	非常に軽い	軽い	重い	重い
水へのとけやすさ		とけにくい	少しとける	とけにくい	とけにくい	非常にとけやすい	非常にとけやすい	とけやすい
集め方		水上置換法	水上・下方置換法	水上置換法	水上置換法	上方置換法	下方置換法	下方置換法
その他の性質		・ものを燃やすはたらきがある。	・水溶液は酸性 ・石灰水を白くにごらせる。	・常温ではほかの物質と結びつきにくく、変化しにくい。	・空気中で火をつけると燃えて水ができる。	・有毒な気体 ・水溶液はアルカリ性	・有毒な気体 ・水溶液(塩酸)は酸性	・有毒な気体 ・殺菌・漂白作用がある。 ・水溶液は酸性

### 確認問題 1 次の問いに答えなさい。

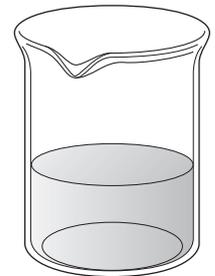
- (1) 酸素を発生させるには、二酸化マンガンに何を加えればよいですか。 \_\_\_\_\_
- (2) 石灰石にうすい塩酸を加えたときに発生する気体は何ですか。 \_\_\_\_\_
- (3) (2)の気体を発生させるには、何に酢酸を加えればよいですか。 \_\_\_\_\_
- (4) (2)の気体を通すと白くにごる水溶液は何ですか。 \_\_\_\_\_
- (5) 亜鉛にうすい塩酸を加えたときに発生する気体は何ですか。 \_\_\_\_\_
- (6) 空気中にもっとも多くふくまれている気体は何ですか。 \_\_\_\_\_
- (7) (6)の気体は、水にとけやすいですか、とけにくいですか。 \_\_\_\_\_
- (8) 気体の中でもっとも軽く、水にとけにくい気体は何ですか。 \_\_\_\_\_
- (9) 空気中で(8)の気体が燃えたときにできるものは何ですか。 \_\_\_\_\_
- (10) 他の物質を燃やすはたらきがある気体は何ですか。 \_\_\_\_\_
- (11) アンモニアと塩化水素のうち、空気より軽く、刺激臭があり有毒な気体はどちらですか。 \_\_\_\_\_
- (12) フェノールフタレイン溶液をアルカリ性の水溶液に加えると、何色から何色に変わりますか。 \_\_\_\_\_  
色から 色
- (13) 水にとけにくい気体を集めるのに適した方法を何とといいますか。 \_\_\_\_\_
- (14) 水にとけやすく、空気より重い気体を集めるのに適した方法を何とといいますか。 \_\_\_\_\_

### 学習 身のまわりのものから発生した気体の区別

発生した気体は何であるかは、気体の性質を調べるとわかる。発生のしかたが異なっても、同じ気体であれば性質は変わらない。

#### 実験 身のまわりのものから発生する気体

**【方法】** 図のようなビーカーに①発泡入浴剤と約60℃の湯、②風呂がま洗剤と約60℃の湯、③こまかくくだいた卵の殻と食酢、④ダイコンおろしとオキシドールを混ぜて、発生した気体を、水上置換法、上方置換法、下方置換法のいずれかの方法で試験管に集める。石灰水と線香を使って、試験管の中の気体を調べる。



- 【結果】**
- ① 発泡入浴剤 + 約60℃の湯 → 石灰水を白くにごらせた。 → 二酸化炭素
  - ② 風呂がま洗剤 + 約60℃の湯 → 線香を激しく燃やした。 → 酸素
  - ③ こまかくくだいた卵の殻 + 食酢 → 石灰水を白くにごらせた。 → 二酸化炭素
  - ④ ダイコンおろし + オキシドール → 線香を激しく燃やした。 → 酸素

**注意** 「まぜるな危険」の表示があるものは、混ぜることによって有毒な気体が発生することもあるので、絶対に混ぜてはいけない。

### 確認問題 2 次の問いに答えなさい。

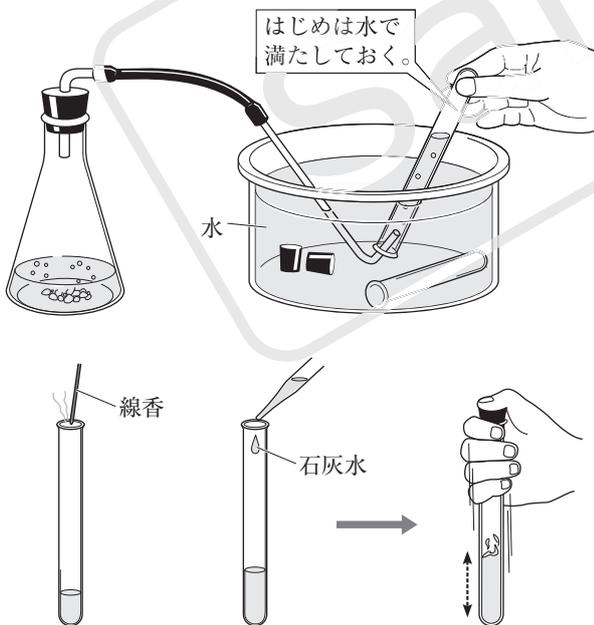
- (1) 卵の殻に食酢を入れたとき、発生する気体は何ですか。 \_\_\_\_\_
- (2) 風呂がま洗剤にお湯を入れたとき、発生する気体は何ですか。 \_\_\_\_\_
- (3) 発泡入浴剤にお湯を入れたとき、発生する気体は何ですか。 \_\_\_\_\_
- (4) ダイコンおろしに何を入れると、酸素を発生させることができますか。 \_\_\_\_\_



1 空欄をうめて、実験の方法や結果を整理しなさい。

【実験の方法】

- (1) 気体を発生させ集める。
- ① 図のような装置で、( ① ) に酸素と二酸化炭素をそれぞれ発生させる。
  - ② 発生した気体を( ② )で2本の試験管に集め、ゴム栓をする。  
(注)はじめに出てくる気体は、装置の中にあつた空気を多くふくむので、試験管2本分の気体を捨ててから気体を集めるようにする。
- (2) 気体の性質を調べる。
- ① 気体を集めた試験管のうちの1本に火のついた線香を入れる。
  - ② もう1本の試験管に石灰水を入れ、再びゴム栓をしてよく振る。  
(注)薬品が皮膚についた場合すぐ水で洗う。また、実験中はゴム管がねじれないように注意する。



【結果の整理】

実験の結果から、( ③ )の入った試験管に線香を入れると( ④ )。

( ⑤ )の入った試験管に石灰水を入れると( ⑥ )。

2 次の問いに答えて、実験のポイントをまとめなさい。

【実験の方法について】

- ① 発生した気体を水上置換法で集めるのはなぜですか。
- ② 気体を集めるときに、はじめに出てくる気体はどうしますか。
- ③ ②の操作を行う理由を簡単に説明しなさい。
- ④ 実験の装置について、気をつけなければならないことは何ですか。
- ⑤ 実験を始めるときの試験管は、どのような状態にしておかまいといけませんか。
- ⑥ ⑤の状態にしておく理由を説明しなさい。
- ⑦ 実験中に薬品が皮膚についた場合、すぐに行わなければならないことは何ですか。

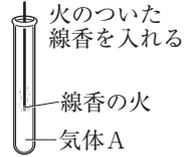
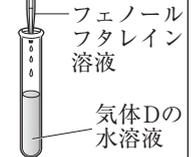
【結果の整理について】

- ⑧ 酸素の入った試験管に入れた線香が激しく燃えたのは、酸素にどのようなはたらきがあるからですか。
- ⑨ 発生した気体が二酸化炭素であるかどうかを調べるには、どのような方法がありますか。
- ⑩ 二酸化炭素のように空気より重い気体で行うことができる、置換法は何ですか。
- ⑪ ⑩と異なり、空気より軽い気体で行うことができる置換法は何ですか。

# 基本問題

1 次の図は、気体の性質を調べる実験とその結果を示したもので、気体A～Dは、アンモニア・二酸化炭素・水素・酸素のいずれかです。これについて、あとの問いに答えなさい。

← 学習 1

実験	 <p>火のついた線香を入れる 線香の火 気体A</p>	 <p>マッチの火を近づける 気体B</p>	 <p>気体C 石灰水に気体Cを通す 石灰水</p>	 <p>フェノールフタレイン溶液 気体Dの水溶液</p>
結果	線香が炎をあげて燃えた。	ポンという音がした。	石灰水が白くにごった。	フェノールフタレイン溶液で赤色に変わった。

1

(1)A

B

C

D

(2)B

C

(3)

- (1) 気体A～Dはそれぞれ何ですか。
- (2) 気体B, Cは、うすい塩酸をそれぞれちがう物質に加えると発生します。気体B, Cが発生する物質を次のア～エからそれぞれ選びなさい。  
ア スチールウール(鉄) イ 二酸化マンガン ウ 石灰石 エ 食塩
- (3) フェノールフタレイン溶液を加えたときの色の变化から、気体Dが水にとけるとどんな性質を示すことがわかりますか。

2 右の表は、3種類の気体A～Cの性質の一部を示したものです。これについて、次の問いに答えなさい。

気体	空気と比べた重さ	水へのとけ方	水溶液の性質
A	軽い	よくとける	アルカリ性
B	少し軽い	とけにくい	—
C	重い	少しとける	酸性

2

(1)A

B

(2)

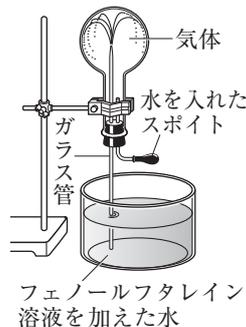
- (1) 気体A, Bの集め方としてもっとも適当なものを、次のア～オからそれぞれ選びなさい。



- (2) **思考力** 気体Cの性質にあてはまる気体を次のア～エから選びなさい。  
ア 二酸化炭素 イ 酸素 ウ 水素 エ 窒素

3 乾いた丸底フラスコにある気体を集め、右の図のような装置でスポイトから少量の水をフラスコの中に入れました。すると、水そうの水が噴水のようにフラスコ内に入り、色が変わりました。これについて、次の問いに答えなさい。

← 学習 1



3

(1)

色

(2)

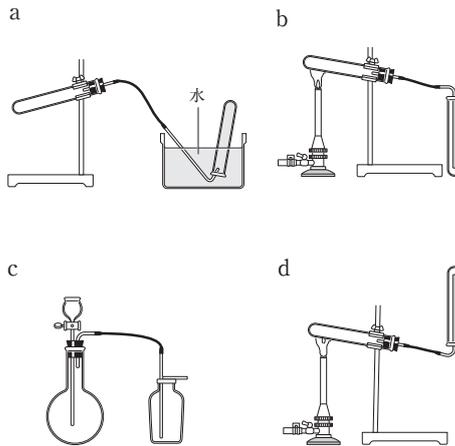
(3)

- (1) 無色だった水そうの水は、フラスコ内で何色に変わりますか。
- (2) **表現力** 噴水が起こるのは、フラスコに集めた気体のどんな性質によりますか。簡単に答えなさい。
- (3) フラスコに集めた気体は何と考えられますか。

# 練習問題

1 次のア～ウはいくつかの気体のつくり方を述べたもので、右の図は気体をつくるための実験装置を模式的に示したものです。これについて、あとの問いに答えなさい。

- ア 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を加える。
- イ 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。
- ウ 亜鉛にうすい塩酸を加える。



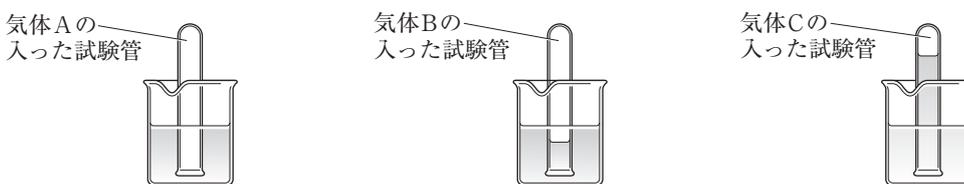
- (1) ①水素、②アンモニアのつくり方と、その実験装置として適当なものはどれですか。ア～ウと a～d からそれぞれ選びなさい。
- (2) 図の b と c のような気体の集め方を何といいますか。
- (3) **表現力** ウのつくり方で発生した気体が何であることを調べる方法を書きなさい。

2 右の表は、気体 A～D と空気の性質についてまとめたものです。気体 A～D は、水素、アンモニア、二酸化炭素、酸素のいずれかです。これについて、次の問いに答えなさい。

性質 気体	におい	1 L の 質量 [g]	水 1 cm <sup>3</sup> にとける 体積 [cm <sup>3</sup> ]
A	無臭	1.84	0.944
B	無臭	0.08	0.019
C	無臭	1.33	0.033
D	刺激臭	0.72	753
空気	無臭	1.20	0.010

- (1) 気体 A をある水溶液に通すと、水溶液が白くにごりました。この水溶液は何ですか。
- (2) 気体 A と D が水にとけると、酸性・アルカリ性のどちらの性質を示しますか。
- (3) **表現力** 気体 D を集める方法を何といいますか。また、この方法で集めるのは、気体 D のどのような性質によるかを書きなさい。
- (4) 気体 A～D は何ですか。それぞれ気体名を答えなさい。

3 気体 A～C は、アンモニア、酸素、二酸化炭素のいずれかで、それぞれを試験管に満たし、ビーカーの水の中にさかさまに立てておくと、次の図のようになりました。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) 気体 A を集めるのにもっとも適した方法を何といいますか。
- (2) **思考力** 気体 B は何ですか。その名称とそう判断した理由を書きなさい。

1  
(1)①作り方

装置

②作り方

装置

(2)

(3)

2

(1)

(2)A

D

(3)方法

性質

(4)A

B

C

D

3

(1)

(2)名称

理由