2 物質のすがた／気体の性質

1 物質のすがた

(1) **物体と物質**　コップのように，ものの外見に注目したときは物体といい，ガラスのように，ものを形づくっている材料に注目したときには物質という。

(2) **金属**　電気をよく通す，熱をよく伝える，みがくと光る(**金属光沢**)，たたくと広がる(**展性**)，引っ張るとのびる(**延性**)などの性質がある。例鉄，銅，アルミニウム

注磁石につく性質は，金属に共通するものではない。

(3) **非金属**　金属以外の物質。例プラスチック，ガラス

(4) **有機物**　炭素をふくむ物質。加熱すると，燃えて二酸化炭素と水ができる。例ロウ，プラスチック，砂糖

注二酸化炭素は炭素をふくむが，有機物ではない。

(5) **無機物**　有機物以外の物質。例金属，食塩，ガラス

(6) **密度**　一定体積あたりの質量。単位は g/cm³(グラム毎立方センチメートル)。

$$\text{密度〔g/cm}^3\text{〕} = \frac{\text{物質の質量〔g〕}}{\text{物質の体積〔cm}^3\text{〕}}$$

(7) **物質の浮き沈み**　液体に物質を入れたとき，物質の密度が液体よりも小さいときは浮き，大きいときは沈む。

2 気体の性質

(1) **空気の組成**　体積の約 78%が窒素，約 21%が酸素。

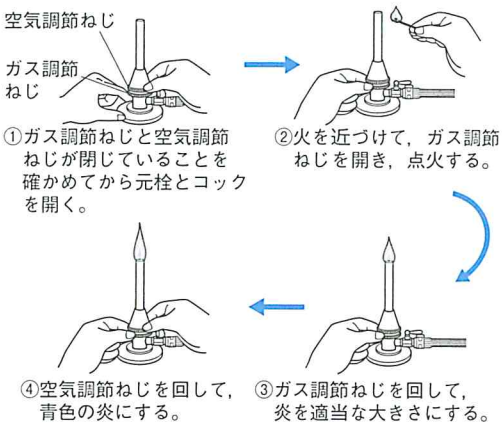
(2) **気体の集め方**

- **水上置換法**…水にとけにくい気体を集める方法。
- **下方置換法**…水にとけやすく，空気より密度が大きい気体を集める方法。
- **上方置換法**…水にとけやすく，空気より密度が小さい気体を集める方法。

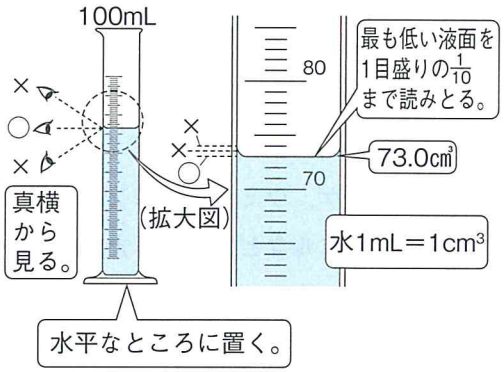
(3) **気体の性質**

	酸素	二酸化炭素	水素	アンモニア
色	なし	なし	なし	なし
におい	なし	なし	なし	刺激臭
空気と比べた密度	少し大きい	大きい	とても小さい	小さい
水へのとけ方	とけにくい	少しとける	とけにくい	非常にとけやすい
集め方	水上置換法	水上置換法 下方置換法	水上置換法	上方置換法
その他の性質	ものを燃やすはたらきがある。	石灰水を白くにごらせる。	空気中で燃えて水ができる。	水溶液はアルカリ性を示す。

ガスバーナーの火のつけ方



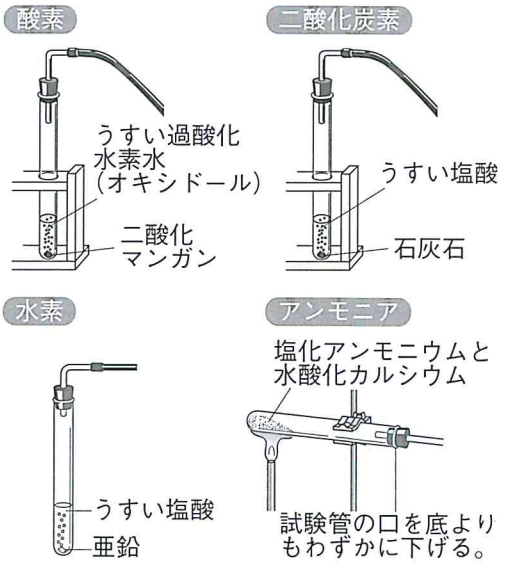
メスシリンダーの使い方



物質の密度(g/cm³)

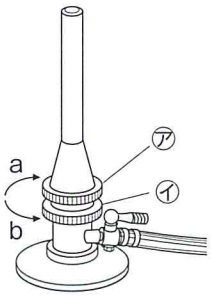
物質	密度	物質	密度
氷(0℃)	0.92	水(4℃)	1.00
鉄	7.87	エタノール	0.79

気体の発生方法



確認問題

1 ◀物質のすがた▶ 次の問いに答えなさい。



(1) 右の図のガスバーナーの㋐，㋑のねじをそれぞれ何というか。

(2) ㋐，㋑のねじを開くとき，a，bのどちらに回すか。

(3) ガラスのように，ものを形づくっている材料に注目したとき，物体，物質のどちらといえるか。

(4) 金属の性質で，みがくと光る性質を何というか。

(5) 金属に共通する性質を，ア，イから選びなさい。

ア 磁石につく。　　イ たたくと広がる。

(6) ガラスのように，金属以外の物質を何というか。

(7) 炭素をふくみ，燃やすと二酸化炭素ができる物質を何というか。

(8) (7)以外の物質を何というか。

(9) ロウ，銅，プラスチック，砂糖のうち，金属はどれか。

(10) メスシリンダーの目盛りは，1目盛りの何分の1まで読みとるか。

(11) 次の①，②にあてはまる言葉を答えなさい。

$$\text{密度[g/cm}^3\text{]} = \frac{\text{物質の(　①　)[g]}}{\text{物質の(　②　)[cm}^3\text{]}}$$

(12) 体積が20 cm^3で質量が54 gの物質がある。この物質の密度は何g/cm^3か。

(13) (12)の物質を，密度が1.00 g/cm^3の水に入れた。この物質は水に浮くか，沈むか。

1
(1)㋐
㋑
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)
(7)
(8)
(9)
(10)
(11)①
②
(12)
(13)

2 ◀気体の性質▶ 次の問いに答えなさい。

(1) 空気の体積の約78%を占める気体は何か。

(2) 右の図は，気体を集める方法を示したものである。㋐～㋒の方法をそれぞれ何というか。



(3) 水にとけにくい気体を集める方法として適するものは，㋐～㋒のどれか。

(4) アンモニアを集める方法として適しているのは，㋐～㋒のどれか。

(5) 酸素を集める方法として適しているのは，㋐～㋒のどれか。

(6) 二酸化マンガンにオキシドールを加えたときに発生する気体は何か。

(7) 石灰石にうすい塩酸を加えたときに発生する気体は何か。

(8) 亜鉛にうすい塩酸を加えたときに発生する気体は何か。

(9) 二酸化炭素，水素，アンモニアのうち，においがあるのはどれか。

(10) ものを燃やすはたらきがある気体は何か。

(11) 石灰水を白くにごらせる性質をもつ気体は何か。

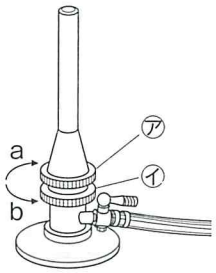
(12) 最も密度が小さく，空気中で燃やすと，水ができる気体は何か。

(13) アンモニアの水溶液は何性か。

2
(1)
(2)㋐
㋑
㋒
(3)
(4)
(5)
(6)
(7)
(8)
(9)
(10)
(11)
(12)
(13)

演習問題

1　ガスバーナーの使い方について，次の問いに答えなさい。



(1)　ガスバーナーに火をつけるときの操作の順になるように，次のア～エを並べなさい。

ア　㋑のねじを開いて点火する。

イ　元栓，コックを開く。

ウ　㋑のねじをおさえて，㋐のねじだけを少しずつ開く。

エ　㋐と㋑のねじが閉まっていることを確かめる。

(2)　ガスバーナーの炎が赤色のとき，㋐，㋑のどちらのねじを，a，b のどちらの向きに回すか。それぞれ 1 つずつ選びなさい。

(3)　ガスバーナーの火を消すときの操作の順になるように，次のア～ウを並べなさい。

ア　㋑のねじを閉める。　　イ　コック，元栓を閉じる。

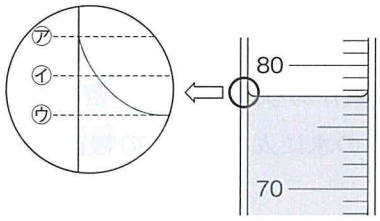
ウ　㋑のねじをおさえておいて，㋐のねじを閉める。

1

(1)	
(2)	
(3)	

これも確認！
(1) 2 つのねじが閉まっていることを確認しないで元栓を開くと，ガスが出てしまうことがある。
ガスバーナーには，コックがついていないものもある。
(2)ガスバーナーの炎の色が青色のとき，空気の量が適切である。

2　メスシリンダーに 60.0 cm^3 の水を入れ，その中に物体を沈めたところ，液面が右の図のようになった。これについて，次の問いに答えなさい。



(1)　メスシリンダーはどのようなところに置いて使うか。

(2)　メスシリンダーの目盛りを読みとるとき，液面のどの位置を読むか。図の㋐～㋒から 1 つ選びなさい。

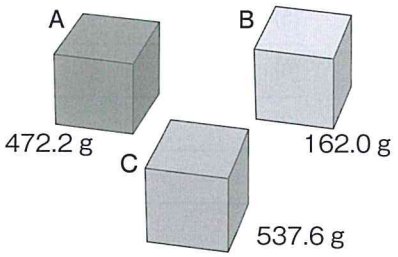
(3)　メスシリンダーに沈めた物体の体積は何 cm^3 か。

2

(1)	
(2)	
(3)	

これも確認！
(2)メスシリンダーの目盛りは，最小目盛りの $\frac{1}{10}$ まで読む。
(3) 1 mL＝1 cm^3，1 L＝1000 cm^3

3　図の A ～ C は，体積が 60 cm^3 の鉄，銅，アルミニウムいずれかの物体である。これらの金属を区別するため，それぞれ質量を測定した。表は，固体の物質の密度を示したものである。あとの問いに答えなさい。



固体の密度〔g/cm^3〕	
氷(0℃)	0.92
アルミニウム	2.70
鉄	7.87
銅	8.96
金	19.32

(1)　A ～ C の金属の密度は，それぞれ何 g/cm^3 か。

(2)　A ～ C のうち，銅でできているものはどれか。

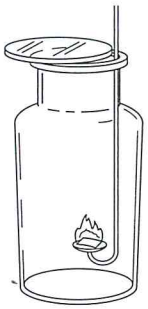
(3)　表の固体を液体の水銀に入れたとき，固体が沈むものはどれか。表から選びなさい。ただし，液体の水銀の密度は 13.55 g/cm^3 とする。

3

(1)	A	
	B	
	C	
(2)		
(3)		

これも確認！
(1)密度は，質量÷体積で求める。
(2)密度は，物質ごとに決まっている。

4 右の図のように，火をつけたエタノールを集気びんの中で燃やし，火が消えてから内側のようすを観察した。次に，燃焼さじをとり出し，少量の石灰水を入れて集気びんにふたをしてふると，石灰水が白くにごった。これについて，次の問いに答えなさい。



(1) エタノールが燃えた後，集気びんの内側がくもっていた。このようになったのは何ができたためか。

(2) 石灰水が白くにごったのは，何ができたためか。

(3) エタノールのように，燃えると(2)ができる物質を何というか。

(4) (3)にふくまれているものを，次のア～エから１つ選びなさい。

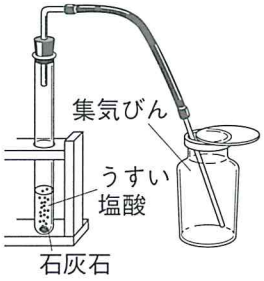
ア 窒素　イ 酸素　ウ 炭素　エ 塩素

4

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

これも確認！
・砂糖やロウは燃えて，(1)，(2)の物質が発生する。
・食塩は燃えない。
・スチールウールは燃えるが，(1)や(2)の物質は発生しない。

5 右の図のように，石灰石にうすい塩酸を加え，発生した気体を集気びんに集めた。これについて，次の問いに答えなさい。



(1) 図のときに発生した気体は何か。

(2) 図の方法で集めることができるのは，(1)の気体にどのような性質があるためか。次のア～エから１つ選びなさい。

ア 空気より密度が大きい。　イ 水にとけやすい。

ウ 空気より密度が小さい。　エ 水にとけにくい。

(3) うすい塩酸を加えたとき，図の実験と同じ気体が発生するものはどれか。次のア～ウから１つ選びなさい。

ア スチールウール　イ 貝がら　ウ 二酸化マンガン

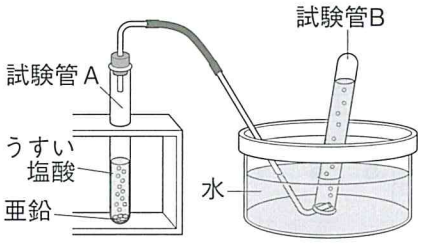
(4) 気体を集めた集気びんに，火のついた線香を入れるとどうなるか。

5

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

これも確認！
(4)ものを燃やすはたらきがある気体は酸素，気体自体が燃えるのは水素である。

6 右の図のように，うすい塩酸を入れた試験管Ａに亜鉛を加え，発生した気体を試験管Ｂに集めた。次の問いに答えなさい。



(1) 図のようにして気体を集める方法を何というか。

(2) 図の方法で気体を集めるとき，気体の発生後，しばらくしてから集める。この理由を，次のア～ウから１つ選びなさい。

ア 最初は，塩化水素が発生しているから。

イ 最初は，試験管Ａの中の空気が出てくるから。

ウ 最初は，水槽内の水が逆流することがあるから。

(3) 試験管Ｂに集めた気体のにおいは，どのように確かめるか。

(4) 気体を集めた試験管Ｂにマッチの炎を近づけたところ，気体が音を立てて燃えた。このときにできた物質は何か。

6

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

これも確認！
(3)気体には有害なものもあるので，においをかぐときは，大量に吸いこまないようにする。
(4)亜鉛のかわりに，鉄を用いてもこの実験と同じ気体が発生する。

実戦問題

1　図の固体A～Cは，亜鉛，鉄，チタンのいずれかであり，色や手ざわりが似ている。固体A～Cの物質を区別するために，実験を行った。これについて，あとの問いに答えなさい。〈三重改〉



【実験】　固体A～Cの密度を求めるために，それぞれの質量と体積をはかった。表1は，その結果をまとめたものである。

表1

	固体A	固体B	固体C
質量[g]	47.22	64.17	81.72
体積[cm^3]	6.0	9.0	18.0

(1)　亜鉛，鉄，チタンは，すべて金属である。金属に共通した性質として，誤っているものはどれか。次のア～エから1つ選びなさい。〔　　〕

ア　磁石に引きつけられる。　　イ　電気をよく通す。

ウ　みがくと特有の光沢が出る。　　エ　熱をよく伝える。

(2)　実験について，次の問いに答えなさい。

①　固体の体積は，メスシリンダーを用いてどのようにはかればよいか。その方法を「固体」「メスシリンダー」という2つの言葉を使って，簡単に書きなさい。

〔　　〕

②　表2は，亜鉛，鉄，チタンの密度を表している。固体A～Cは，それぞれどの物質と考えられるか。

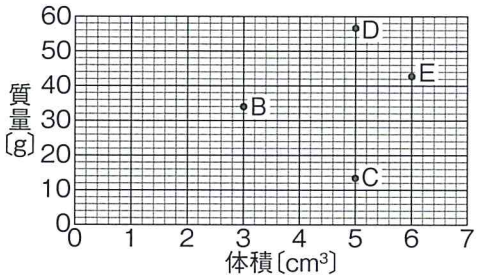
表2

	亜鉛	鉄	チタン
密度[g/cm^3]	7.13	7.87	4.54

A〔　　〕　B〔　　〕　C〔　　〕

2　5個の金属球A～Eがあり，これらの金属は，鉛，鉄，亜鉛，アルミニウムのうちいずれかであることがわかっている。金属球Aの質量と体積を測定したところ，質量が35.5 g，体積5.0 cm^3であった。また，金属球B～Eについても質量と体積を測定した。図は，金属球B～Eについて，その結果を示したものである。また，4種類の金属の密度は下の表のとおりである。〈佐賀〉

図



表

	密度[g/cm^3]
鉛	11.35
鉄	7.87
亜鉛	7.13
アルミニウム	2.70

(1)　金属球Aの密度は何 g/cm^3か。また，その結果から金属球Aはどの金属からできていると考えられるか，上の表を参考にして金属の名称を書きなさい。

密度〔　　〕　名称〔　　〕

(2)　金属球Aと同じ金属からできていると考えられるものを，金属球B～Eの中から1つ選び，記号を書きなさい。〔　　〕

アドバイス

1　(1)ア～エのうちの3つは，金属に共通する性質である。鉄は，ア～エのすべての性質をもつ。
(2)①メスシリンダーは，液体の体積をはかる器具である。メスシリンダーに水を入れた後，どのような操作をするかを考える。
②密度は，物質1 cm^3あたりの質量。

2　(1)密度は，物質の種類によって値が決まっているので，物質の区別に用いられる。
(2)物質の体積が2倍，3倍…となると，質量も2倍，3倍…となる。したがって，物質の体積と質量は比例関係にあるといえる。

3 先生とSさんとの会話文を読んで，あとの問いに答えなさい。〈千葉改〉

先生：3本の試験管を水に沈め，試験管内に水を満たしておきます。図1のように三角フラスコに酢とベーキングパウダーを入れ，ガラス管から出てきた気体を試験管に集めてゴム栓をしてからとり出します。集めた順に試験管A，B，Cとします。

Sさん：試験管に集めた気体は何ですか。

先生：今から実験をするので考えてみてください。図2のように，気体を集めた試験管に火のついた線香を入れます。

Sさん：線香の火が試験管Aではしばらくしてから消えたけど，試験管Bではすぐに消えてしまいました。

先生：図3のように，試験管Cに石灰水を加えてよく振ります。

Sさん：石灰水が白くにごりました。ということは，試験管に集めた気体は［ X ］ですね。

図1

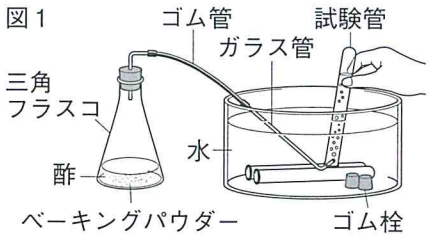
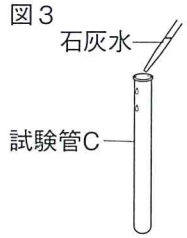


図2



図3



(1) 会話文の下線部について，試験管Aでは線香の火がしばらくしてから消えたのはなぜか。「三角フラスコ」「ゴム管」「ガラス管」という言葉を用いて，その理由を簡潔に書きなさい。

［ ］

(2) 会話文の［ X ］にあてはまる物質の名称を答えなさい。［ ］

(3) ［ X ］は，下方置換法でも集めることができる。下方置換法で集めることができるのは，気体にどのような性質があるからか。［ ］

4 図1のように，試験管にアンモニア水約10 cm^3と沸騰石を入れ，弱火で熱して出てきた気体を乾いた丸底フラスコに集めた。このとき，丸底フラスコの口のところに，水でぬらした赤色リトマス紙を近づけると青色になった。次に，気体を集めた丸底フラスコを用いて図2のような装置をつくり，スポイト内には水を入れた。スポイトをおして丸底フラスコの中に水を入れると，水槽内の水が吸い上げられ，噴水が見られた。これについて，次の問いに答えなさい。〈岐阜改〉

図1

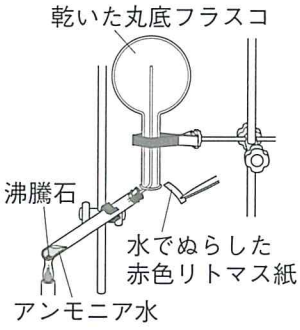
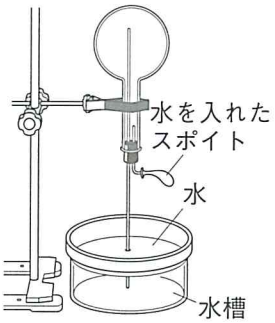


図2



(1) 下線部のように，乾いた丸底フラスコに集めたのは，発生した気体にどのような性質があるためか。

［ ］

(2) 図2の水槽内の水にBTB溶液を加えて実験を行うと，噴水は何色になるか。［ ］

(3) 図1と同じ気体を発生させるには，塩化アンモニウムと何を加熱して反応させればよいか。次のア～エから選びなさい。［ ］

ア 水酸化カルシウム　イ 二酸化マンガン　ウ 鉄　エ 塩酸

アドバイス

3 (1)試験管AとBでは，入っている気体が異なる。試験管Bでは，線香の火がすぐに消えたことから，試験管Bに入っている気体には，ものを燃やすはたらきがないことがわかる。
(3)気体の集め方は，水へのとけ方と，空気と比べたときの密度によって選ぶ。

4 (1)しめった丸底フラスコでは，この気体を集めることができない理由を考えてみる。
(2)赤色リトマス紙を青くする性質は，酸性，アルカリ性，中性のどれだろうか。また，酸性，アルカリ性，中性のとき，BTB溶液が何色に変化するか考える。