【FdData 高校入試：中学理科 1 年：気体】

[気体の性質と集め方／酸素／二酸化炭素／水素／アンモニア／その他の気体／気体総合／FdData 入試製品版のご案内]

[FdData 入試ホームページ]掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧]
※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
理科： [理科 1 年]，[理科 2 年]，[理科 3 年]
社会： [社会地理]，[社会歴史]，[社会公民]
数学： [数学 1 年]，[数学 2 年]，[数学 3 年]
※全内容を掲載しておりますが，印刷はできないように設定しております

【】気体の性質と集め方

[水上置換法・下方置換法・上方置換法]

[問題]

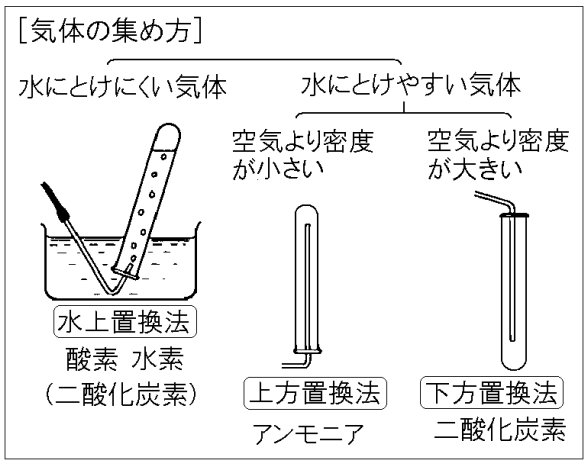
水にとけにくい気体を発生させて集めるとき，最も適している集め方を何というか。(栃木県)

[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で満たしておくが，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っていく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。水にとけにくい水素や酸素はこの水上置換法で集める。



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。アンモニアは水に非常にとけやすいため，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。
※入試出題頻度：「水にとけにくい気体→水上置換法(図)◎」「試験管内を水で満たしておく△」「水にとけやすく空気より密度が小さい気体→上方置換法(図)○」
「水にとけやすく空気より密度が大きい気体→下方置換法(図)○」

[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　水にとけにくい。
(岩手県)
[解答欄]

[解答]エ

[問題]
　次の文章中の①～③に適語を入れよ。
　二酸化マンガンにオキシドール(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密度が大き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密度が小さ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

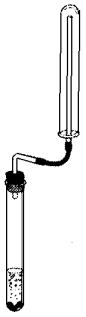
[解説]

二酸化マンガンにオキシドール(うすい過酸化水素水)を注ぐと酸素が発生する。酸素は水にとけにくいので水上置換法で集める。

[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]

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]

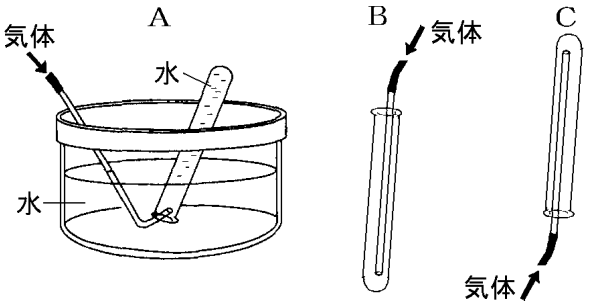
[解答]上方置換法

[解説]

アンモニアは水に非常によくとけるため，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も密度が小さいので上方置換法を使って集める。

[問題]

右図の 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	においがなく，水にとけにくく，空気より密度が小さい。空気中で燃やすと水になる。
イ	B	においがなく，水にとけにくく，空気より密度が小さい。空気中で燃やすと水になる。
ウ	A，B	においがなく，水に少しとけ，空気より密度が大きい。火のついた線香を入れると火が消える。
エ	C	においがなく，水に少しとけ，空気より密度が大きい。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，空気より密度が大きい。二酸化炭素は水上置換法(すいじょうちかん)または下方(かほう)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，上方置換法ではなく下方置換法を使う)

[問題]

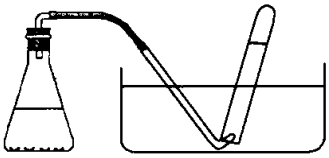
実験で発生させたある気体 X を集めるとき，気体 X は水上置換法ではなく上方置換法で集める。このことから，気体 X はどのような性質をもっていると考えられるか。

(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]気体 X は水にとけやすく，空気より密度が小さい性質を持つ。
[解説]
水にとけやすい気体は水上置換法で集めることはできない(気体が水にとけてしまうので)。水にとけやすく空気より密度が大きい場合は下方置換法で，水にとけやすく空気より密度が小さい場合は上方置換法で集める。

[初めに出てくる気体は集めない]
[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]

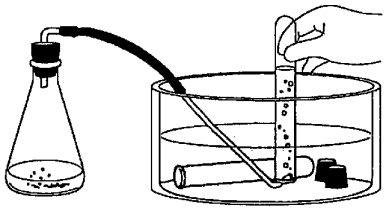
[解答]はじめに出てくる気体はフラスコ内の空気を多く含んでいるため。
[解説]
水上置換では，はじめに出てくる気体は集めない。その理由は，発生装置の試験管やフラスコの中に入っていた空気が出てくるからである。
※入試出題頻度：「空気が出てくる→はじめに出てくる気体は集めない◎」

[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]はじめに出てくる気体は集めないこと。

[問題]

酸素や水素は右図のような装置で発生させ，集めることができる。次の各問いに答えよ。



(1) 右図のような気体の集め方を何というか。

(2) (1)の方法はどのような性質の気体を集めるのに適しているか。

(3) 右図のように三角フラスコを用いて気体を発生させる実験では，はじめに出てきた気体を捨て，しばらくしてから気体を集めるが，それはなぜか。

(4) (1)の方法で集めるとき，試験管をあらかじめどうしておく必要があるか。

(補充問題)

[解答欄]

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

[解答](1) 水上置換法　(2) 水にとけにくい気体　(3) 最初に出てくる気体には空気が含まれているから。　(4) 試験管内を水で満たしておく。

【】各気体

【】酸素

[酸素の発生方法]

[問題]

　うすい過酸化水素水(オキシドール)を二酸化マンガンに混ぜ合わせたときに発生する気体は何か，次の[　　]から選べ。

[塩素　酸素　水素　窒素]

(群馬県)

[解答欄]

[解答]酸素

[解説]

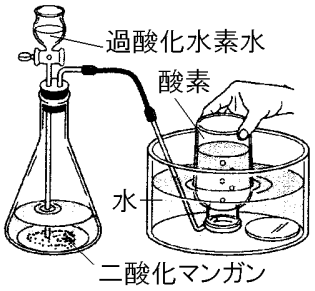
二酸化マンガンにオキシドール(うすい過酸化水素水)を加えると，酸素が発生する。

身近なものを使って酸素を発生させる方法としては，ふろがま洗浄剤に約 60℃の湯を加える，ダイコンおろし(レバー，ジャガイモ)にオキシドールを加えるなどがある。

[酸素の発生方法]
・製法：二酸化マンガン＋オキシドール
ふろがま洗浄剤にお湯
ダイコンおろしにオキシドール
・捕集：水にとけにくい→水上置換法

酸素は水にとけにくいので，水上置換法で集める。

図の装置で気体を集めるとき，最初はフラスコ内の空気が混ざるので，気体発生後しばらくしてから集めるようにしなければならない。酸素は空気より少し密度が大きいので下方置換法で集めることもできる。



※入試出題頻度：「二酸化マンガン＋オキシドール(うすい過酸化水素水)→酸素◎」

「水にとけにくい→水上置換法◎」

[問題]

　酸素を発生させるためには二酸化マンガンと何を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

[問題]

身のまわりのものを使って酸素を発生させる方法を，次のア～オからすべて選べ。

ア　発泡入浴剤に約 60℃の湯を加える。

イ　ふろがま洗浄剤に約 60℃の湯を加える。

ウ　卵のからにうすい塩酸を加える。

エ　ベーキングパウダーに食酢を加える。

オ　ダイコンおろしにオキシドールを加える。

(補充問題)

[解答欄]

[解答]イ，オ

[解説]

イ，オ：酸素が発生。ア，ウ，エ：二酸化炭素が発生。

[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)

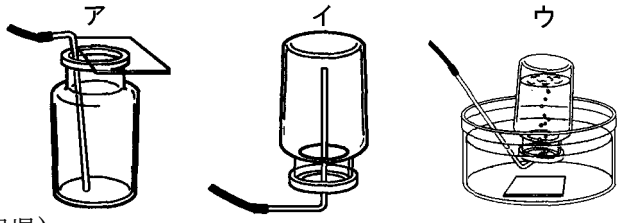
①　うすい過酸化水素水を二酸化マンガンにふれさせ，気体を発生させた。

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。その名称を書け。

(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) 酸素　(2) ウ

[解説]

(1)うすい過酸化水素水(オキシドール)と二酸化マンガンを反応させると酸素が発生する。

(2) 酸素は水にとけにくいので，図のウのような水上置換法で集める。

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) 酸素を発生させる方法はどれか。次のア～エから 1 つ選び，その記号を書け。

ア　亜鉛に塩酸を加える。

イ　石灰石に塩酸を加える。

ウ　炭酸水素ナトリウムを加熱する。

エ　二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。

(2) 酸素を集める場合は，水上置換法を用いる。このように水上置換法を用いて集めることができるのは，その気体がどのような性質をもっているからか，簡潔に書け。

(高知県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) エ　(2) 水にとけにくい性質

[解説]

(1)アは水素，イは二酸化炭素，ウは二酸化炭素，エは酸素が発生する。

(2) 酸素のように水にとけにくい気体は水上置換法を使う(空気が混じりにくいから)。

[酸素の性質]

[問題]

酸素で満たされた集気びんに火のついた線香を近づけるとどうなるか。

(高知県)

[解答欄]

[解答]線香が激しく燃える。

[解説]

酸素(さんそ)は空気の約 21%をしめ，空気より少し密度(みつど)が大きい。酸素はものが燃えるのを助けるはたらき(助燃(じょねん)性(せい))がある。火のついた線香(せんこう)を近づけると線香は激(はげ)しく燃える。しかし，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(助燃性)

火のついた線香→激しく燃える

無色無臭，空気より少し密度が大きい

空気の約21%

※入試出題頻度：「火のついた線香を近づけると線香が激しく燃える◎」「ものが燃えるのを助けるはたらき(助燃性)○」「無色無臭△」「空気より少し密度が大きい△」「空気の約 21%は酸素△」

[問題]

酸化銀が熱により分解すると，ある気体が発生する。この気体を説明したものとして最も適切なものを，次のア～エの中から１つ選んで，その記号を書け。

ア　色もにおいもなく，空気中で火をつけると爆発して燃える。

イ　体積で，乾燥した空気の約８割を占めている。

ウ　水に溶けやすく，上方置換法で集める。

エ　ものを燃やすはたらきがあり，空気よりも密度が大きい。

(茨城県)

[解答欄]

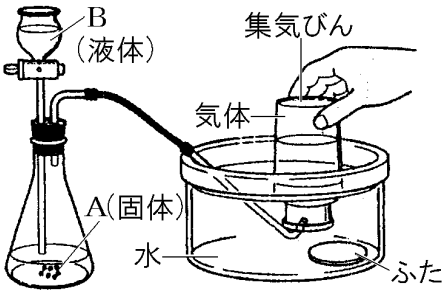
[解答]エ

[解説]

酸化銀が熱により分解すると酸素が発生する(2 年範囲)。酸素はものを燃やすはたらきがあり，空気よりも密度が大きい。アは水素，イは窒素，ウはアンモニアである。

[問題]

右の図のようにして酸素を発生させた。次の各問いに答えよ。



(1) A(固体)，B(液体)には何を使えばいいか。次の[　　]からそれぞれ選べ

[塩酸　二酸化マンガン　マグネシウム　石灰石　オキシドール]

(2) 図のような気体の集め方を何というか。

(3) (2)の方法で集めることができるのは，酸素にどのような性質があるためか。

(4) 図の装置で気体を集めるとき，気体発生後しばらくしてから集気びんに集めるようにしなければならない。その理由を簡単に説明せよ。

(5) 酸素であることを確かめる方法を説明せよ。

(補充問題)

[解答欄]

(1)A	B	(2)
(3)	(4)	
(5)		

[解答](1)A 二酸化マンガン　B オキシドール　(2) 水上置換法　(3) 水にとけにくい性質

(4) 最初は空気が混ざっているから。 (5) 火のついた線香を近づけると線香が激しく燃える。

【】二酸化炭素

[二酸化炭素の発生方法]

[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１つ選べ。

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

[解説]

石灰石にうすい塩酸を加えると二酸化炭素が発生する。石灰石のかわりに貝がら，卵の殻を使うこともできる。また，発泡入浴剤を湯に入れる場合，ベーキングパウダーに食酢を加える場合も二酸化炭素が発生する。

[二酸化炭素の発生方法]
・製法：石灰石＋うすい塩酸
湯の中に発泡入浴剤

※入試出題頻度：「石灰石＋うすい塩酸→二酸化炭素◎」「湯に発泡入浴剤→二酸化炭素△」

[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。

アは二酸化炭素，イは水素，ウは酸素，エはアンモニアが発生する。

[問題]

　ある気体 X を石灰水に通すと，石灰水が白くにごる。この気体 X を発生させる方法として適当なものを，次のア～エから 2 つ選び，記号で答えよ。

ア　亜鉛にうすい塩酸を加える。

イ　石灰石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(うすい過酸化水素水)を加える。

エ　重そう(炭酸水素ナトリウム)を加熱する。

(島根県)

[解答欄]

[解答]イ，エ

[解説]

石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素である。

アは水素，イは二酸化炭素，ウは酸素，エは二酸化炭素である。

(エの炭酸水素ナトリウムの熱分解は 2 年範囲)

[問題]

　身の回りの材料を使い二酸化炭素を発生させたい。適した方法を次のア～オの中からすべて選び記号で答えよ。

ア　湯の中に発泡入浴剤をいれる。

イ　うすい塩酸にスチールウールを入れる。

ウ　アンモニア水を加熱する。

エ　うすい塩酸に貝殻や卵のからを入れる。

オ　ベーキングパウダーに食酢を加える。

(補充問題)

[解答欄]

[解答]ア，エ，オ

[解説]

アでは二酸化炭素，イでは水素，ウではアンモニア，エでは二酸化炭素，オでは二酸化炭素が発生する。

[問題]

　気体を発生させる操作を示した次の a～d のうち，二酸化炭素が発生するものをすべて選び，記号で答えよ。

a 二酸化マンガンにオキシドールを加える。

b 亜鉛にうすい塩酸を加える。

c 水またはお湯の中に発泡入浴剤を入れる。

d 酸化銅と炭素粉末(活性炭)の混合物を加熱する。

(長崎県)

[解答欄]

[解答]c，d

[解説]

a は酸素が発生する。b は水素が発生する。c は二酸化炭素が発生する。

d は酸化銅の還元(2 年範囲)で，「酸化銅＋炭素→銅＋二酸化炭素」の反応が起きる。

[二酸化炭素の集め方]

[問題]

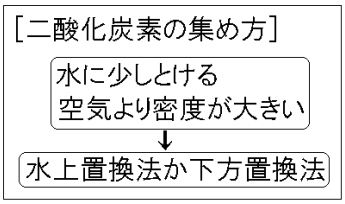
　二酸化炭素は，水上置換法か(　X　)法で集める。(X)法は空気より密度が大きい性質を利用した気体の集め方である。文中の X に適語を入れよ。

(和歌山県改)

[解答欄]

[解答]下方置換

[解説]



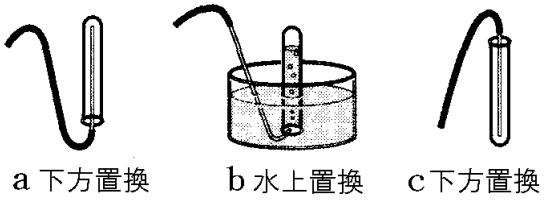
二酸化炭素は水上置換法(すいじょうちかんほう)または下方(かほう)置換法で集める。二酸化炭素は水に少しとけるため水上置換法では得られる気体の量が減るという欠点はあるが，純粋(じゅんすい)な二酸化炭素を集めることができる利点がある(集まった気体の量がわかるという利点もある)。水上置換法の場合，最初に出てきた気体は集めない(空気が混じっているから)。

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ことができる)

※入試出題頻度:「水に少しとける○, 空気より密度が大きい○→水上置換法か下方置換法◎」

[問題]

気体を発生させる実験で，気体の集め方の模式図が右図のa～cで示してある。二酸化炭素を集めることができる方法の組み合わせを，ア～エから選べ。



ア　aとb　　イ　aとc

ウ　bとc　　エ　a，b，cのすべて

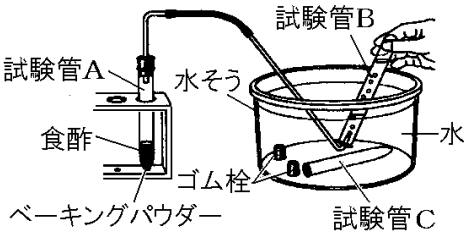
(長崎県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

次の実験について，後の各問いに答えよ。



① 右図のように，試験管Aにベーキングパウダーと食酢を入れて気体を発生させ，水を満たした試験管Bに，試験管1本分の気体を集めたところで，集めた気体をすてた。

② 試験管Bと試験管Cに水を満たしてから，それぞれの試験管に，試験管Aから発生した気体を集めた。

③ 試験管Bに火のついた線香を入れたところ，線香の火は消えた。また，試験管Cに石灰水を入れてよくふったところ，石灰水は白くにごった。

(1) ①で，水を満たした試験管Bに気体を集める方法を何というか。

(2) ①で，下線部のように，集めた試験管1本分の気体をすてる理由を，簡潔に述べよ。

(3) ②で発生した気体と同じ気体を発生させる方法として，最も適切なものを，次のア～エから1つ選び，記号で答えよ。

ア　石灰石にうすい塩酸を加える。

イ　二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。

ウ　水にエタノールを加える。

エ　鉄にうすい塩酸を加える。

(宮城県)

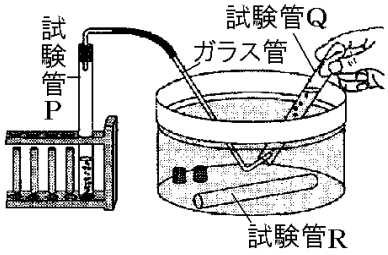
[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 水上置換法　(2) 試験管Aにあった空気が入っているため。　(3) ア

[問題]

右図のように，石灰石を入れた試験管 P にうすい塩酸を加えると二酸化炭素が発生する。ガラス管から気体が出始めたところで，試験管 Q，R の順に試験管 2 本分の気体を集めた。



(1) 試験管 R に集めた気体に比べて，試験管 Q に集めた気体は，二酸化炭素の性質を調べる実験には適さない。その理由を，簡単に書け。

(2) 二酸化炭素は，水上置換法のほかに，下方置換法でも集めることができる。二酸化炭素を集めるとき，下方置換法で集めることができる理由を，密度という言葉を用いて，簡単に書け。

(静岡県)

[解答欄]

(1)
(2)

[解答](1) 試験管 P の中にあった空気が含まれているから。 (2) 空気より密度が大きいから。

[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，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。)

[二酸化炭素の性質：石灰水を白くにごらせる]

[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使う。二酸化炭素を石灰水に通すと石灰水は白くにごる。

※入試出題頻度：「石灰水を白くにごらせる◎」

[二酸化炭素の確認法]
石灰水を白くにごらせる

[問題]

うすい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 1 つ選んで，そのかな符号を書け。

ア　水によくとける刺激臭のある気体で，水にと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]

うすい塩酸に石灰石を加えたときに発生する気体は二酸化炭素である。

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。

[二酸化炭素の性質：水にとけると酸性]

[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]

石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素である。二酸化炭素を水にとかすと炭酸(たんさん)になり弱い酸性(さんせい)を示す。酸性なので，青色リトマスを赤色に変える。また，BTB溶液を加えると黄色に変わる。

アは二酸化炭素，イは水素，ウは酸素，エはアンモニアである。

[性質：水に少しとけて酸性を示す]
水にとけると酸性
↓
BTB溶液→黄色
青色リトマス→赤色

※入試出題頻度：「水にとけると酸性○」「BTB 溶液→黄色○」「青色リトマスを赤色○」

[問題]

　次の各問いに答えよ。

(1) 二酸化炭素を水にとかすと，何性を示すか。

(2) (1)に緑色の BTB 溶液を加えると，BTB 溶液の色は何色になるか。

(3) (1)の液は何色リトマスを何色に変化させる。

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 酸性　(2) 黄色　(3) 青色リトマスを赤色に変化させる。

[二酸化炭素の性質：水に少しとける・空気より密度が大きい]

[問題]

　二酸化炭素を空気と比べた場合の密度と，この気体の水へのとけ方について，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　空気より密度が小さく，水に少しとける。

イ　空気より密度が小さく，水にとけない。

ウ　空気より密度が大きく，水に少しとける。

エ　空気より密度が大きく，水にとけない。

(茨城県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

二酸化炭素は水に少しとけ，空気より密度が大きい。

[問題]

　石灰石とうすい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。

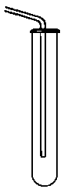
(鳥取県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

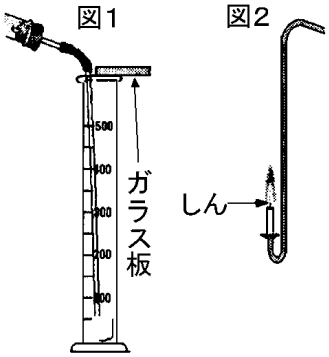
石灰石とうすい塩酸を反応させたときに発生する気体は二酸化炭素で，水に少しとける。右図のように下方置換法で二酸化炭素を試験管に集めると，二酸化炭素は空気より密度が大きいため下のほうにたまり，もともと入っていた空気はおし出される。この試験管に火のついた線香を入れると，酸素(空気)がないため，線香の火は消えてしまう。



※入試出題頻度：「火が消える〇」

[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密度が大き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。

[問題]

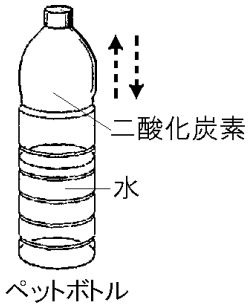
うすい塩酸と石灰石を反応させると気体Ｘが発生する。この気体Ｘを，水の入ったやわらかいペットボトルに入れ栓をした。このペットボトルをよく振ると，ペットボトルはへこんだ。これは気体Ｘの性質によるものである。ペットボトルがへこんだ理由となる気体Ｘの性質とはどのようなものか。簡単に書け。

(静岡県)

[解答欄]

[解答]水にとける性質

[解説]
二酸化炭素は少し水にとける。右図のように，ペットボトルに二酸化炭素と水を半分ずつ入れてよくふると，二酸化炭素が水にとけて，二酸化炭素の体積が減るためにペットボトルはつぶれる。
※入試出題頻度：「二酸化炭素が水にとけて二酸化炭素の体積が減る○」



[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イスを少量入れて，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) 二酸化炭素は空気より密度が大きい。　(2) 二酸化炭素が水にとけて，ペットボトル内の気体の体積が減るため。
[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密度が大きいためである。空気より密度が大き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]

空のペットボトルに二酸化炭素を十分に入れた後，すばやく少量の水を加え，すぐにふたをして振るという操作を行うと，ペットボトルがへこんだ。これはペットボトル内で，ある変化が起こったことが原因である。この操作を，別の気体で行ったとき，二酸化炭素を用いたときと同じ原因でペットボトルがへこむものを，次の[　　]からすべて選べ。

[酸素　水素　アンモニア　塩化水素]

(京都府改)

[解答欄]

[解答]アンモニア，塩化水素

[解説]

「ペットボトルに二酸化炭素を十分に入れた後，すばやく少量の水を加え，すぐにふたをして振るという操作を行うと，ペットボトルがへこむ」のは二酸化炭素が水にとけて，ペットボトル内の二酸化炭素の体積が減るためである。酸素と水素は水にとけないが，アンモニアと塩化水素は水によくとけるので，同様の実験を行うとペットボトルがへこむ。

[温室効果ガス]

[問題]

地球の大気中に含まれる二酸化炭素などの気体が，地球から宇宙に向かう熱を吸収，再放出し，気温の上昇をもたらす効果を何というか。

(長崎県)

[解答欄]

[解答]温室効果

[解説]

二酸化炭素は，地球温暖化の原因の一つとされる温室効果ガスと呼ばれている。温室効果ガスは，地表から放射される熱の一部を地表に放射するという性質(温室効果)がある。

[問題]

地球温暖化に関わる二酸化炭素の性質について説明した，次の文章の(　　)に当てはまる適当なことばを，「地表」という語を使って書け。

二酸化炭素は，地球温暖化の原因の一つとされる温室効果ガスと呼ばれている。温室効果ガスは，(　　)の一部を地表に放射するという性質(温室効果)があるといわれている。

(岡山県)

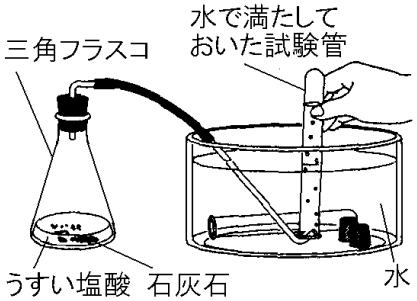
[解答欄]

[解答]地表から放射される熱

[二酸化炭素全般]

[問題]

二酸化炭素について調べるために，図の実験装置を用いて，三角フラスコに入れた石灰石にうすい塩酸を加え，二酸化炭素を発生させて，水で満たしておいた試験管に集めた。二酸化炭素が発生しはじめてすぐに出てきた気体を 1 本目の試験管に集め，続けて出てきた気体を 2 本目の試験管に集めた。このことについて，次の各問いに答えよ。



(1) 図のような気体の集め方を何というか，その名称を書け。

(2) 集めた気体が入った 2 本の試験管のそれぞれに火のついた線香を入れると，1 本目の試験管の中では線香の火がしばらくついていた後に消え，2 本目の試験管の中では線香の火がすぐに消えた。1 本目の試験管の中では線香の火がしばらくついていたのはなぜか，その理由を簡単に書け。

(3) 二酸化炭素の性質として，誤っているものはどれか，次のア～エから 1 つ選べ。

ア においがない。

イ 空気よりも密度が小さい。

ウ 水に少しとける。

エ 石灰水を白くにごらせる。

(4) 次の文中の(A)に入る最も適当な言葉は何か。

大気中の二酸化炭素の濃度の増加が地球温暖化の原因の 1 つとして考えられている。大気中の二酸化炭素には，地球から宇宙空間へ放出される熱の流れをさまたげ，大気や地表を暖めるはたらきがある。このようなはたらきを(A)といい，このようなはたらきをもつ二酸化炭素などの気体を(A)ガスという。

(三重県)

[解答欄]

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

[解答](1) 水上置換法 (2) 空気が混ざっていたから。 (3) イ (4) 温室効果

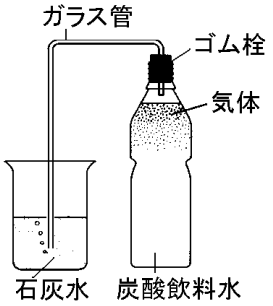
[解説]

(2) 最初に出てくる気体には，二酸化炭素とともに三角フラスコの中に入っていた空気が混ざっている。したがって， 1 本目の試験管の中には二酸化炭素と空気が入っている。この空気の中の酸素によって線香の火がしばらくついていたと考えられる。三角フラスコ内の空気が出てしまった後は二酸化炭素のみが出てくる。2 本目の試験管には二酸化炭素だけが入っており，酸素がないために，線香の火がすぐに消えたと考えられる。

(3) 二酸化炭素はにおいのない気体で，空気よりも密度が大きい。水に少しとけ，石灰水を白くにごらせる。

[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，この気体が水にとけることで，水溶液が②(アルカリ性／中性／酸性)になるからである。①，②の(　　)内より適語を選べ。

(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]

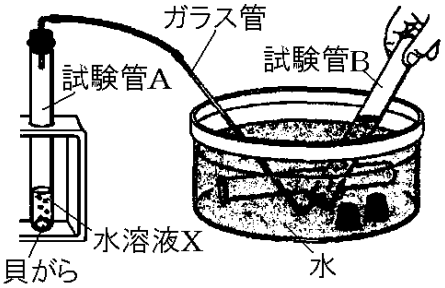
(1) 555.2－554.0＝1.2(g)

(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(2 年範囲)。

(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。

[問題]

右の図のように,試験管Aで二酸化炭素を発生させ,試験管Bに水上置換で集めた。各問いに答えよ。



(1) 次の[　　]のうち，試験管Aに入れた水溶液Xはどれか，1つ選べ。

[砂糖水　うすい水酸化ナトリウム水溶液
　うすい塩酸　オキシドール]

(2) 試験管Bに集めた気体が二酸化炭素であることを，次のように確かめた。Yに当てはまる液体の名称を書け。

試験管Bに(　Y　)を加えてふると，(Y)が白くにごった。

(3) 図で，ガラス管からはじめに出てくる気体は集めずに，しばらくしてから出てくる気体を集めた。その理由を「はじめに出てくる気体には」に続けて書け。

(秋田県)

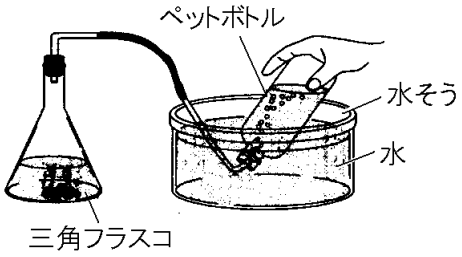
[解答欄]

(1)	(2)	
(3)		

[解答](1) うすい塩酸　(2) 石灰水　(3) はじめに出てくる気体には試験管Aの中にあった空気が多く含まれているから。

[問題]

三角フラスコに二酸化マンガンを入れてオキシドール(うすい過酸化水素水)を加え，発生した気体をペットボトルAに集めた。気体が半分集まったところでペットボトルAにしっかり栓をして，水そうから取り出した。同様に，別の三角フラスコに石灰石を入れてうすい塩酸を加え，発生した気体をペットボトルBに集めた。気体が半分集まったところでペットボトルBにしっかり栓をして，水そうから取り出した。次の各問いに答えよ。



(1) ペットボトルAに集めた気体の名称を書け。

(2) ペットボトルBに集めた気体は,下方置換法でも集めることができる。その理由を書け。

(3) ペットボトルA，Bをそれぞれふった後，栓を開け，ペットボトル内に緑色のBTB溶液を少量加えた。①このとき，ペットボトル内の液体の色が黄色になるのはA，Bのどちらか，その記号を書け。②また，ペットボトル内の液体の色が黄色になる理由を書け。

(青森県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①
②		

[解答](1) 酸素　(2) 空気より密度が大きいから。　(3)① B　② 発生した二酸化炭素が水に少しとけ，酸性になったから。

【】水素

[水素の発生方法]

[問題]

　マグネシウムとうすい塩酸が反応して発生する気体は何か，名称を書け。

(群馬県)

[解答欄]

[解答]水素

[解説]

亜鉛(あえん)やマグネシウムなどの金属にうすい塩酸(えんさん)(うすい硫酸(りゅうさん))を加えると水素(すいそ)が発生する。亜鉛やマグネシウムのかわりに，スチールウール(鉄)，アルミニウムなどを使う場合もある。
水素は水にほとんどとけないので，水上置換法(すいじょうちかんほう)で集める。(水上置換法のほうが，純粋(じゅんすい)な気体を集めることができる)
※入試出題頻度：「亜鉛(マグネシウム)＋うすい塩酸→水素◎」
「水にとけにくい→水上置換法◎」

[水素]
・製法：亜鉛＋うすい塩酸
・捕集：水にとけにくい
　→水上置換法

[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]

　水素の発生について述べた次の文の①，②にあてはまる語として最も適当なのは，[　　]のうちではどれか。それぞれ１つ答えよ。

　水素は(　①　)(固体)に(　②　)(液体)を加えることによって発生する。

[銅　石灰石　亜鉛　二酸化マンガン　うすい塩酸　過酸化水素水　食塩水　水]

(岡山県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 亜鉛　② うすい塩酸

[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]

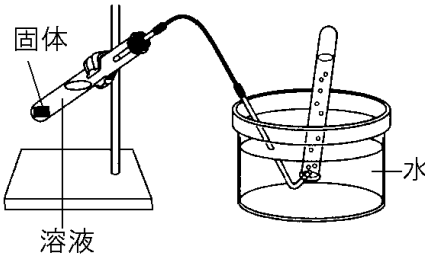
[解答]エ

[解説]

気体 A は水素で，アはアンモニア，イは二酸化炭素，ウは酸素，エは水素(電気分解は 2 年範囲)である。

[問題]

右図の装置を用いて，水素を発生させて試験管に集めた。



(1) 次の文の①，②に適する語句を答えよ。

ガラス管からはじめに出てきた気体には(　①　)がふくまれるので，純粋な水素を得るために，気体発生後しばらくしてから試験管に集めた。また，発生させた水素は水にとけにくい気体であるため，(　②　)置換法で集める。

(2) 水素を発生させるために用いた固体と溶液の組み合わせとして正しいものはどれか。次のア～エから 1 つ選んで記号で答えよ。

	固体	溶液
ア	スチールウール	うすいアンモニア水
イ	石灰石	うすい塩酸
ウ	二酸化マンガン	うすい過酸化水素水
エ	マグネシウムリボン	うすい塩酸

(沖縄県)

[解答欄]

(1)①	②	(2)

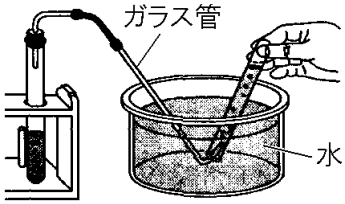
[解答](1)① 空気　② 水上　(2) エ

[解説]

(1) 水上置換では，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。

[問題]

右図のような装置を用いて，水素を発生させて集め，その性質を調べる実験を行った。次の「　」は，実験を行う前に，先生が指示した内容の一部である。後の各問いに答えよ。



「<u>ガラス管からはじめに出てきた気体は集めず</u>に，しばらくしてから気体を試験管に集めなさい。」

(1) 下線部の操作を行う理由を，「はじめに出てきた気体には，」という書き出しで，簡潔に書け。

(2) 水素を発生させるのに適切なものの組み合わせを，次のア～エから 1 つ選べ。

　ア　塩化アンモニウム，水酸化ナトリウム水溶液

　イ　石灰石，うすい塩酸

　ウ　二酸化マンガン，うすい過酸化水素水

　エ　亜鉛，うすい塩酸

(3) 図のような集め方が最も適しているのは，水素のどのような性質によるものか，簡潔に書け。

(福岡県)

[解答欄]

(1)	
(2)	(3)

[解答](1) はじめに出てきた気体には，空気が混ざっているから。　(2) エ

(3) 水にとけにくい性質

[解説]

(2) アはアンモニア，イは二酸化炭素，ウは酸素，エは水素が発生する。

(3) 水素のように水にとけにくい気体は水上置換法を使う(空気が混じりにくいから)。

[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　空気より密度が大きく，火を近づけると燃える。

イ　空気より密度が大きく，火を近づけても燃えない。

ウ　空気より密度が小さく，火を近づけると燃える。

エ　空気より密度が小さく，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(すいそ)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。液体が水であることは塩化(えんか)コバルト紙が青色から桃(もも)色に変わることで確認できる。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(ばくはつ)を起こすおそれがあるので絶対にやってはならない。

[水素の性質]
音を出して燃え，水ができる
密度がもっとも小さい
水にとけにくい，無色・無臭

水素は無色(むしょく)・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も可能である。

※入試出題頻度：「音を出して燃えて水ができる◎」「密度が一番小さい気体○」「水にとけにくい△」「無色・無臭△」

[問題]

　次の文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

　スチールウール(鉄)をうすい塩酸に入れたところ，スチールウールがとけて，気体が発生した。この気体は①(二酸化炭素／水素)であり，空気より密度が②(大きい／小さい)。

(香川県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 水素　② 小さい

[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／とけにくい)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 とけにくい　③ 窒素

[解説]

水素(すいそ)は密度(みつど)が最も小さい気体である。水にとけにくい。窒素(ちっそ)も水にとけにくく，密度は空気より少し小さい。二酸化炭素(にさんかたんそ)は少し水にとけ，密度は空気より大きい。アンモニアは水に非常によくとけ，密度は空気より小さい。

[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]

うすい塩酸にマグネシウムリボンを入れると水素が発生する。

アは二酸化炭素，イは酸素，ウはアンモニア，エは水素の性質である。

[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(桃色／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)

[解答欄]

[解答]桃色

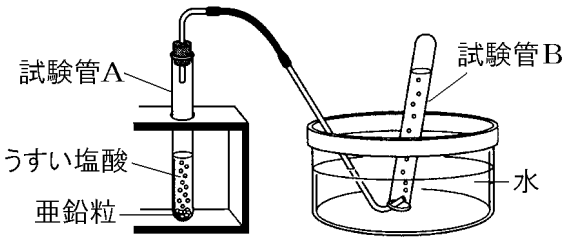
[解説]

水素は火を近づけると音を出して燃え，水ができる。液体が水であることは塩化(えんか)コバルト紙が青色から桃(もも)色に変わることで確認できる。

[水素全般]

[問題]

右の図のように，うすい塩酸を入れた試験管 A に亜鉛粒を少量入れ，発生した気体を試験管 B に集めた。このことに関して，次の各問いに答えよ。



(1) 図のようにして気体を集める方法を何というか。

(2) (1)の方法は，この気体のどのような性質を利用したものか。

(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 つ選べ。

ア　鼻をさすような特有のにおいがする。

イ　物質を燃やすはたらきがある。

ウ　水にしめらせた青色リトマス紙を，赤色に変化させる。

エ　空気と混合すると爆発しやすくなる。

(4) うすい塩酸を加えると，この実験と同じ気体が発生する物質を，次の[　　]から 1 つ選べ。

[貝がら　スチールウール　ポリエチレン　二酸化マンガン]

(新潟県)

[解答欄]

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

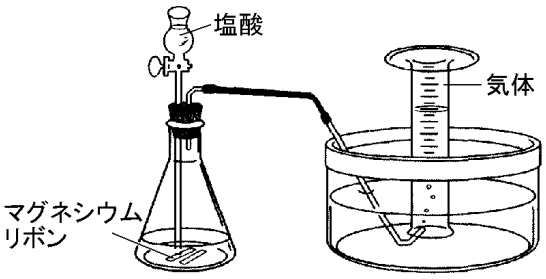
[解答](1) 水上置換法　(2) 水にとけにくい性質　(3) エ　(4) スチールウール

[解説]

うすい塩酸に亜鉛や鉄(スチールウール)を反応させると水素が発生する。水素は水にとけにくいので水上置換法で集める。水素は空気と混合すると爆発しやすい。

[問題]

うすい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

(1) 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。

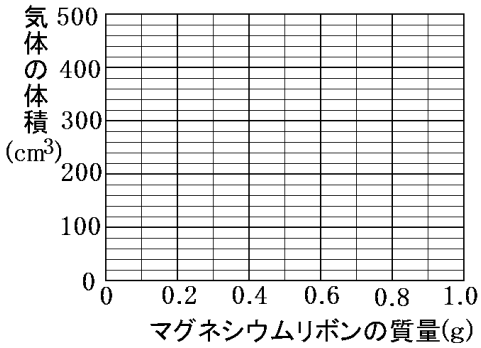
(2) 実験で発生する気体についての記述として最も適当なものを，次のア～エから 1 つ選んで記号で答えよ。

ア　物質を燃やすはたらきがある。

イ　においがなく，空気より密度が大きい。

ウ　空気中に体積の割合で約 80%含まれている。

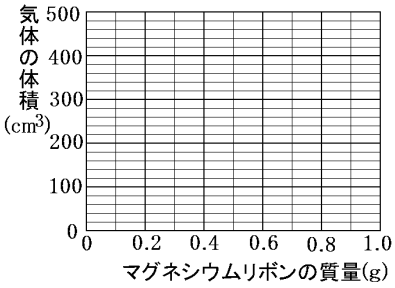
エ　水の電気分解によって発生させることができる。



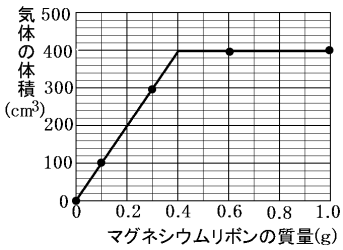
(3) 実験の結果をもとに，マグネシウムリボンの質量と発生する気体の体積の関係を表すグラフを右にかけ。

(島根県)

[解答欄]

(1)	(2)
(3) 	

[解答](1) 水上置換法　(2) エ　(3)

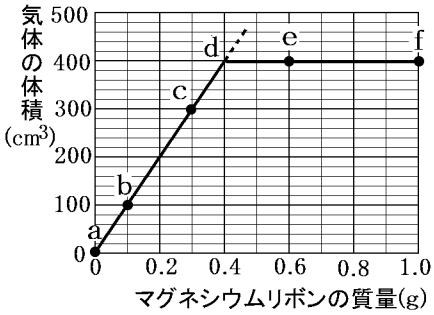


[解説]

(1) マグネシウムリボンにうすい塩酸を加えると水素が発生する。水素は水にとけにくいので，図のような水上置換法で集める。

(2) アは酸素，イは二酸化炭素など，ウは窒素である。エの水の電気分解において，陰極では水素が，陽極では酸素が発生する(理科 2 年の範囲)。

(3) マグネシウムの質量と気体の体積の組を右図のようにとる。a→b→c では，発生する気体の体積はマグネシウムの質量に比例して増加している。しかし，e と f では気体は 400cm³ で一定である。これは，うすい塩酸の量に限りがあるためである。したがって，気体が増加するのは右図の d までである。よって，グラフは，a→b→c→d→e→f の線になる。

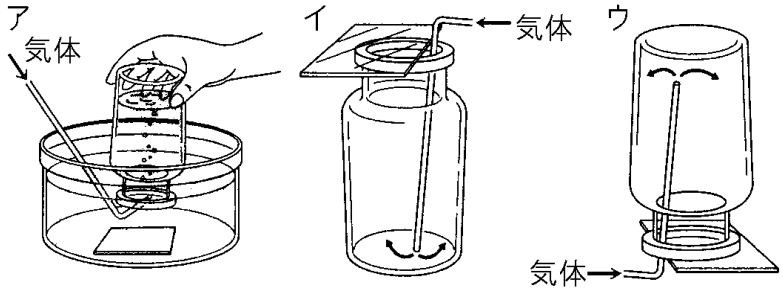


【】アンモニア

[アンモニアの発生方法]

[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の集め方として正しいものを，次のア～ウの中から１つ選んで，その記号を書け。



(茨城県)

[解答欄]

[解答]ウ

[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。

塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムを混合して，少量の水を加えても発生する。

また，アンモニア水を加熱する方法もある。

[アンモニアの発生方法]
・製法：塩化アンモニウム＋水酸化カルシウム
・捕集：水に非常によくとける　空気より密度が小さい
↓
上方置換法

アンモニアは水に非常によくとけやすいため，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。

※入試出題頻度：「塩化アンモニウム＋水酸化カルシウム→アンモニア○」

「水に非常によくとける◎，空気より密度が小さい◎→上方置換法◎」

[問題]

気体Ａは，塩化アンモニウムに水酸化ナトリウムを加えて水を注ぐと発生する。また，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も，気体Ａは発生する。

(1) 気体Ａの化学式を書け。

(2) 気体Ａの最も適当な集め方の名称を答えよ。

(長崎県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) NH_3　(2) 上方置換法

[解説]

気体 A はアンモニアで，化学式は NH_3 である(化学式は 2 年範囲)。

[問題]

次の文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

アンモニアは，空気より密度が①(大きく／小さく)，水に②(とけやすい／とけにくい)性質をもつため，上方置換法で集める必要がある。

(岐阜県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 小さく　② とけやすい

[問題]

アンモニアを上方置換法で集めるのは，アンモニアには，水にとけやすいという性質以外にどのような性質があるからか，「密度」という言葉を使って，簡単に書け。

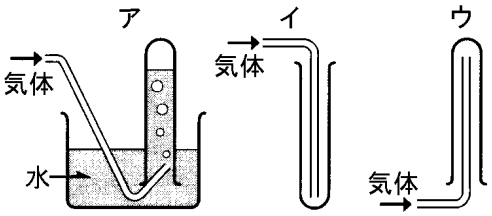
(三重県)

[解答欄]

[解答]空気より密度が小さいという性質があるから。

[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)

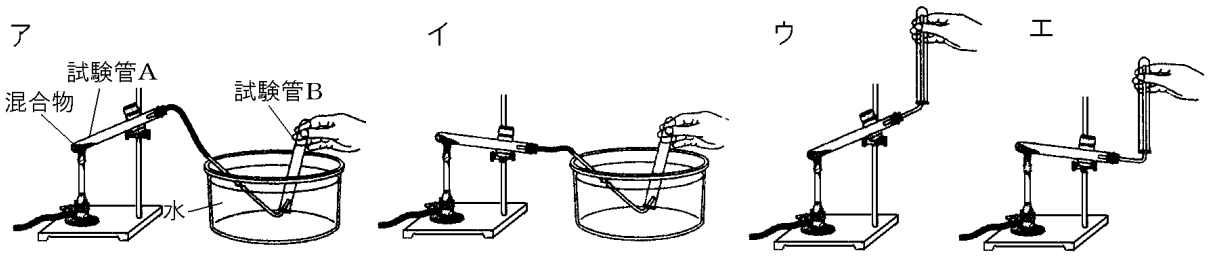
[解答欄]

①	②
③	

[解答]① ウ　② 上方置換法　③ 水にとけやすい。空気より密度が小さい。

[問題]

水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを反応させると，アンモニアと水と塩化カルシウムが生じる。試験管 A に入れた水酸化カルシウムと塩化アンモニウムの混合物を加熱してアンモニアを試験管 B に集める操作として最も適切なものを，次のア～エの中から 1 つ選び，その記号を書け。



(埼玉県)

[解答欄]

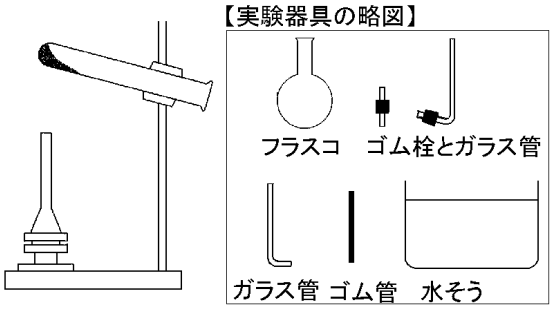
[解答]エ

[解説]

アンモニアは水に非常にとけやすいために，水上置換法(ア，イ)で集めることはできない。アンモニアは空気より密度が小さいので上方置換法(ウ，エ)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。エ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(すいてき)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。

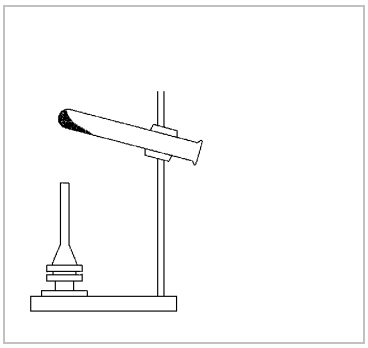
[問題]

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。右の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。

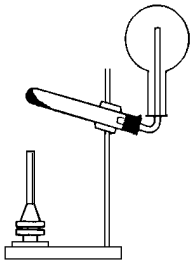


(埼玉県)

[解答欄]

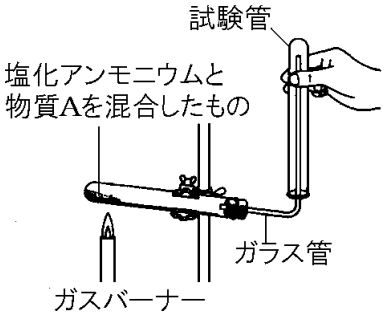


[解答]



[問題]

アンモニアの気体を集めるために，塩化アンモニウムと物質Aを混合し，右図のような装置を使って実験を行った。次の各問いに答えよ。



(1) 物質Aは何か。次の[　　]から1つ選べ。

[硫黄　塩化ナトリウム　水酸化カルシウム　炭素]

(2) アンモニアの気体を集めるためには，図のような集め方が適している。それはなぜか，理由をアンモニアの気体の性質に着目して書け。

(石川県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 水酸化カルシウム　(2) アンモニアは，水にとけやすく，空気よりも密度が小さいから。

[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：水に非常にとけやすい]

[問題]

　塩酸は，気体の塩化水素が水にとけたものである。塩化水素と同じように，水に非常にとけやすい気体はどれか。次の[　　]のうちから最も適当なものを１つ選べ。

[アンモニア　酸素　水素　窒素]

(岩手県)

[解答欄]

[解答]アンモニア

[解説]

アンモニアは水に非常によくとける。アンモニアを水に通すと，ほとんどすべて水にとけてしまう。

※入試出題頻度：「アンモニアは水に非常によくとける○」

[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通す。

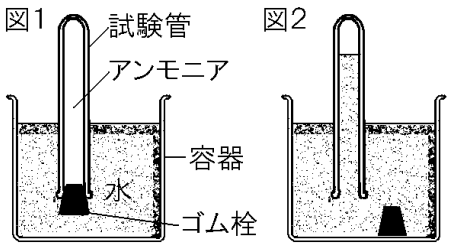
[解説]

アンモニアは水にほとんどとけてしまうのに対し，窒素は水にとけない。

[問題]

　図１のように，アンモニアを集めた試験管を，水が入った容器に入れゴム栓をとったところ，図２のように，試験管の中に水が吸いこまれた。このことから，アンモニアにはどのような性質があるといえるか，簡単に説明せよ。

(秋田県)

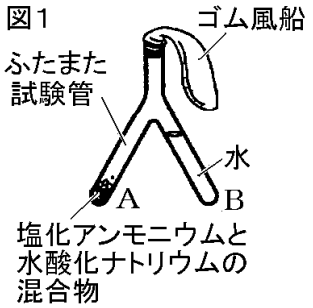


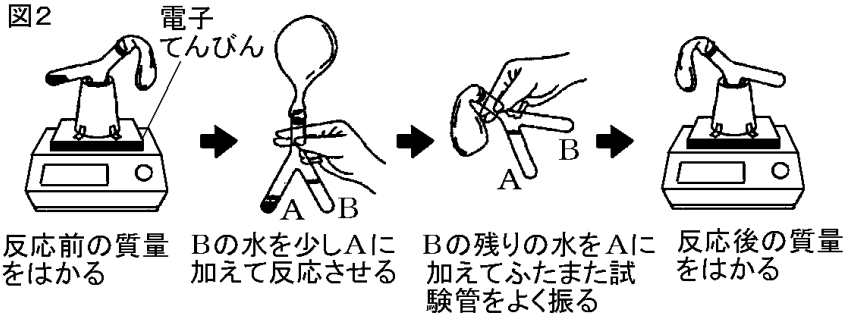
[解答欄]

[解答]水に非常にとけやすい性質

[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。反応の前後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。

[刺激臭がある]

[問題]

次の文は，ある気体の性質について説明したものである。これに当てはまる気体を，下の[　　]の中から１つ選べ。

この気体は肥料の原料やガス冷蔵庫などの冷却剤として用いられている。また，無色で特有の刺激臭があり，水に非常にとけやすい性質がある。

[酸素　二酸化炭素　水素　アンモニア]

(茨城県)

[解答欄]

[解答]アンモニア

[解説]

アンモニアは激しく鼻をさすような特有の刺激臭(しげきしゅう)がある無色の気体である。気体のにおいをかぐときは，手であおぐようにしてかぐ。

[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)

※入試出題頻度：「刺激臭◎」「手であおぐようにしてにおいをかぐ○」

[問題]

次の文は，アンモニアの性質を説明したものである。文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

アンモニアは無色の気体で，①(臭いはなく／刺激臭があり)，空気と比べて密度が②(大きい／小さい)。

(徳島県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 刺激臭があり　② 小さい

[問題]

次の文章中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

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

(長野県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 手であおぐようにして　② 刺激が強い特有の

[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)

[解答欄]

[解答]手であおぐようにして臭いをかぐ。

[アンモニア水はアルカリ性]

[問題]

　アンモニアについて説明した文として最も適当なものを，次のア～エから１つ選び，記号で答えよ。

ア　水にとけやすい気体で，その水溶液が酸性を示す。

イ　水にとけやすい気体で，その水溶液がアルカリ性を示す。

ウ　水にとけにくい気体で，火をつけると空気中で音を出して燃える。

エ　水にとけにくい気体で，物質を燃やすはたらきがある。

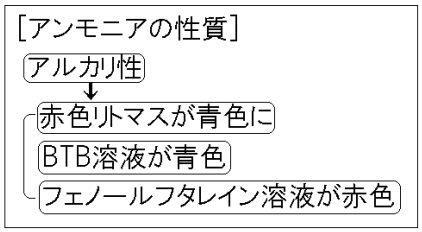
(島根県)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

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。



※入試出題頻度：「アルカリ性◎」「BTB 溶液→青色○」「赤色リトマス→青色○」

[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

[解説]

ア，イ：アンモニア水はアルカリ性なので，赤色リトマスを青色に変える。

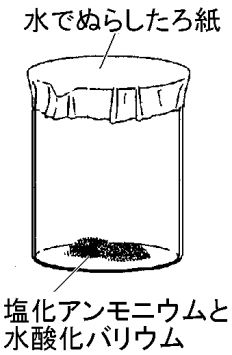
ウ：石灰水は二酸化炭素を検出するための試薬である。

エ：塩化コバルト紙は水を検出するための試薬である。

[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]

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べ。

この気体は①(無色／有色)の気体で，空気より密度が②(大きく／小さく)，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 小さく　③ アルカリ性

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) アンモニアに湿らせたリトマス紙を近づけたら変化が見られた。何色リトマスが何色に変化したか。

(2) アンモニア水にフェノールフタレイン溶液を加えると何色に変化するか。

(3) アンモニア水に BTB 溶液を加えると何色に変化するか。

(補充問題)

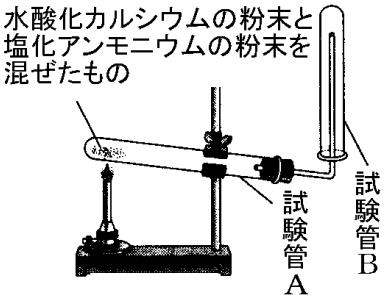
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 赤色リトマスが青色に変化。　(2) 赤色　(3) 青色

[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，次の各問いに答えよ。



(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 つ選べ。

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)

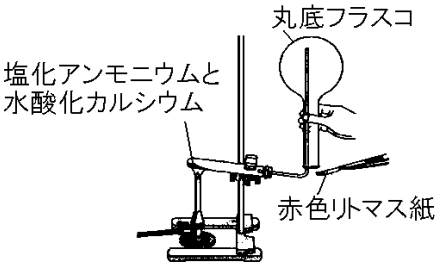
[解答](1)① 上方置換法　② 集める気体が水にとけやすく空気より密度が小さいため。

(2) アンモニア　(3) イ

[問題]

次の実験について，後の各問いに答えよ。

(実験)



① 塩化アンモニウム 6.0g と水酸化カルシウム 4.0g をよく混ぜ合わせて試験管に入れた。

② 右図のように，試験管の口を少し下げて加熱し，気体を発生させた。

③ 丸底フラスコの口に水でぬらした赤色リトマス紙を近づけたところ，青色に変化した。

(1) 図のような気体の集め方をしたのは，発生する気体にどのような性質があるためか，簡潔に書け。

(2) ②で，試験管の口を少し下げて加熱するのはなぜか，その理由を簡潔に書け。

(3) 発生した気体は何か，その名称を書け。

(4) ③より，(3)の気体は水にとけると，酸性，中性，アルカリ性のいずれの性質を示すか。

(和歌山県)

[解答欄]

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

[解答](1) 水にとけやすく空気より密度が小さいから。　(2) 試験管が割れるのを防ぐため。
(3) アンモニア　(4) アルカリ性

[解説]

(2) 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。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。

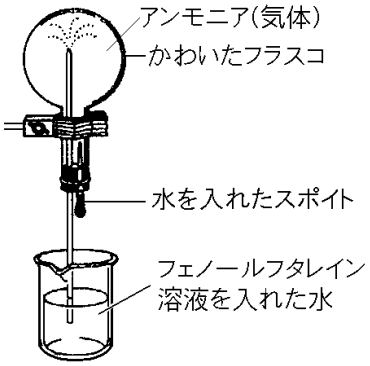
(4) アンモニアが水にとけた水溶液はアルカリ性の性質を示す。

[アンモニアの噴水の実験]

[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)



[解答欄]

[解答]水に非常によくとける性質

[解説]

アンモニアは水に非常(ひじょう)によくとける。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(ようえき)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。

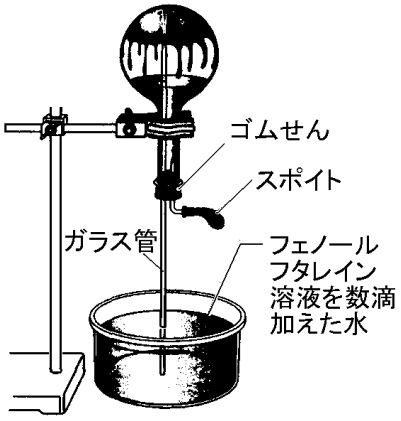
[アンモニアの噴水]
水に非常によくとける
↓
体積が減る
↓
水をすい上げる→噴水

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

※入試出題頻度:「水に非常によくとける◎→フラスコ内のアンモニアの体積が減少△→噴水◎」「アルカリ性◎→フェノールフタレイン溶液が赤色に変わる◎」

[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　水にとけやすく，その水溶液はアルカリ性である。
イ　水にとけやすく，その水溶液は酸性である。
ウ　水にとけにくく，その水溶液はアルカリ性である。
エ　水にとけにくく，その水溶液は酸性である。

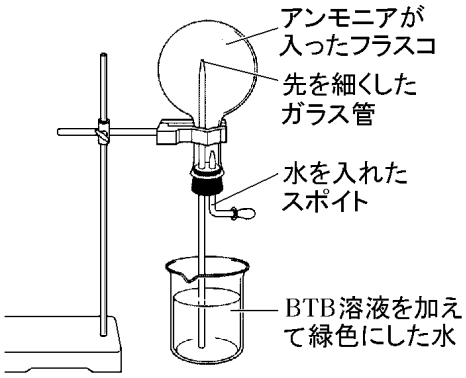
(島根県)

[解答欄]

[解答]ア

[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]

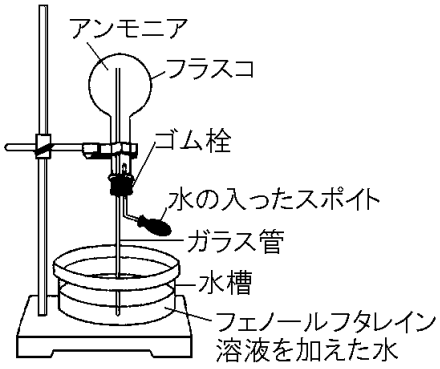
BTB 溶液は酸性のときは黄色，中性のときは緑色，アルカリ性のときは青色になる。アンモニアが水にとけるとアルカリ性になるため，噴き上がった水は青色になる。

[問題]

アンモニアの性質を調べるために，次の実験を行った。後の各問いに答えよ。

(実験)

アンモニアが入ったフラスコを用い，右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り，フラスコ内で噴水が観察された。



(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，次の[　　]から選べ。

[上方置換　下方置換　水上置換]

(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，書け。

(3) 実験において，①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になるか。②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，次の[　　]から選べ。

[酸性　中性　アルカリ性]

(4) フラスコ内に噴水ができた理由を書け。

(群馬県)

[解答欄]

(1)	(2)	
(3)①	②	
(4)		

[解答](1) 上方置換　(2) 手であおぐようにしてにおいをかぐ。　(3)① 赤色　② アルカリ性

(4) アンモニアが水にとけてフラスコ内のアンモニアの体積が減少したから。

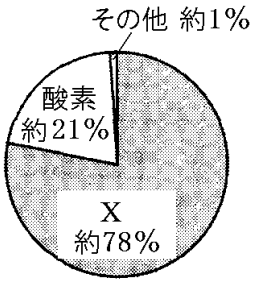
【】その他の気体

[空気・窒素]

[問題]

右図は，乾燥した空気に含まれる気体の体積の割合を表したグラフであり，X の気体名は(　　)である。

(北海道)

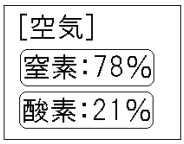


[解答欄]

[解答]窒素

[解説]

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

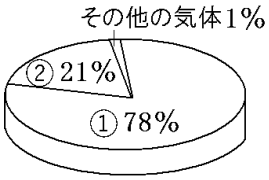


※入試出題頻度：「空気に最も多く含まれているのは窒素(約 78%)○」「2 番目に多いのは酸素(約 21%) ○」「二酸化炭素(0.04%)△」

[問題]

右の図は乾燥した空気にふくまれる気体の割合を示したものである。①，②の気体名をそれぞれ書け。

(補充問題)



[解答欄]

①	②

[解答]① 窒素　② 酸素

[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。乾燥した大気の約 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ている。

[水素，窒素，酸素，二酸化炭素，アンモニア]

(大分県)

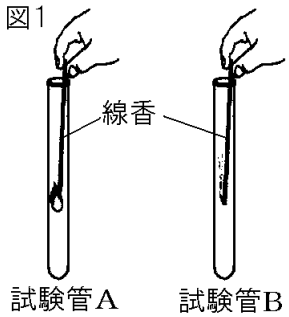
[解答欄]

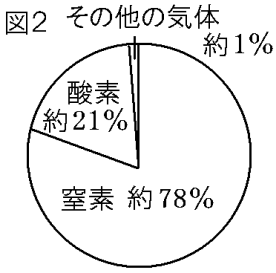
①	②	③

[解答]① 窒素　② 酸素　③ 二酸化炭素

[問題]

図 1 のように，窒素と酸素の体積の比がおよそ 1：1 になるように混合した気体の入った試験管 A と，空気の入った試験管 B を用意し，それぞれの試験管に火のついた線香を入れた。右下の表は，そのときの結果を示したものである。また，図 2 は，空気中の気体の体積の割合を示したものである。試験管 A に入れた線香の燃え方が，表のようになったのはなぜか。図 2 をもとに，混合した気体と空気のちがいを示して書け。





試験管	線香の燃え方
A	入れる前より激しくなった
B	入れる前と同じであった

(秋田県)

[解答欄]

[解答]混合した気体のほうが空気よりも酸素の割合が大きいから。

[解説]

試験管 A では，「窒素と酸素の体積の比がおよそ 1：1」なので，気体中の酸素の割合は 50%である。これに対し，図 2 より空気の中の酸素の割合は約 21%であるので，試験管 B 中の酸素の割合は約 21%である。試験管 A 中の気体(混合した気体)のほうが，試験管 B 中の空気よりも酸素の濃度が高いため，線香の燃え方が激しくなる。

[塩素など]

[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

[解説]
塩素は刺激臭のある黄緑色の気体である。塩素が水道水やプールの水の消毒のために用いられる理由は殺菌作用があるからである。また，服についてしまったインクに塩素を加えるとインクの色が消えるのは，塩素に漂白作用があるからである。
※入試出題頻度：「塩素：黄緑色，殺菌・漂白作用△」

[問題]
　次の文章中の①～③に適語を入れよ。
　塩素は刺激臭のある(　①　)色の気体である。塩素が水道水やプールの水の消毒のために用いられる理由は(　②　)作用があるからである。また，服についてしまったインクに塩素を加えるとインクの色が消えるのは，塩素に(　③　)作用があるからである。
(補充問題)
[解答欄]

①	②	③

[解答]① 黄緑　② 殺菌　③ 漂白

[問題]
　次の①～⑤の気体を下の[　　]からそれぞれ選べ。
①　天然ガスの主成分である気体。
②　火山ガスの成分の１つで，温泉のような特有のにおいがある気体。
③　色はないが刺激臭をもち，水にとけると水溶液は酸性を示す気体。
④　黄緑色であり，水道水の消毒などに利用されている気体。
⑤　食品が変質するのを防ぐために，ポテトチップスなどの袋に詰められている気体。
[酸素　塩素　窒素　硫化水素　塩化水素　メタン]
(補充問題)
[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① メタン　② 硫化水素　③ 塩化水素　④ 塩素　⑤ 窒素
[解説]

気体	特　　徴
塩素	殺菌・漂白効果がある。黄緑色で，プールの消毒剤のような刺激臭。
塩化水素	水に非常にとけやすい。水にとけると塩酸(酸性)。無色で刺激臭。
硫化水素	火山ガスの成分の１つで有毒。温泉のような特有のにおい(腐卵臭)。
メタン	天然ガスの主成分である。都市ガスに使用される。無色・無臭。

※入試出題頻度：この単元はときどき出題される。

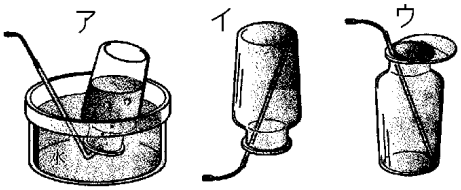
[問題]

塩酸は，気体の塩化水素が水にとけたものである。この塩化水素について，次の各問いに答えよ。

(1) 塩化水素は空気より密度が大きい気体である。この塩化水素のように空気より密度が大きい気体はどれか。最も適切なものを，次の[　　]から１つ選べ。

[水素　二酸化炭素　アンモニア　窒素]

(2) 塩化水素の性質に合った気体の集め方として，最も最適な方法を，①次のア～ウから 1 つ選び，記号で答えよ。②また，その集め方の名称を答えよ。



(鳥取県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②

[解答](1) 二酸化炭素　(2)① ウ　② 下方置換法

[解説]

(1) 水素，アンモニアは空気よりも密度が小さい。窒素は空気の主成分であるが，空気より少し密度が小さい。二酸化炭素は空気より密度が大きい。

(2) 塩化水素は水にとけやすい(水にとけると塩酸になる)。水にとけやすいのでアの水上置換法で集めることはできない。イの上方置換は空気より密度が小さい場合，ウの下方置換法は空気より密度が大きい場合に使う。「塩化水素は空気より密度が大きい気体である」ので下方置換法を使う。

【】気体総合

[問題]

気体の性質を調べるために，次の実験Ⅰ～Ⅳを行い，発生した気体A，B，C，Dをそれぞれ集めた。気体A～Dは，アンモニア，酸素，水素，二酸化炭素のいずれかである。このことについて，後の各問いに答えよ。

実験Ⅰ：石灰石にうすい塩酸を加えると，気体Aが発生した。

実験Ⅱ：亜鉛にうすい塩酸を加えると，気体Bが発生した。

実験Ⅲ：二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えると，気体Cが発生した。

実験Ⅳ：塩化アンモニウムと水酸化バリウムとを混ぜ合わせると，気体Dが発生した。

(1) 気体を集める方法には，上方置換法，下方置換法，水上置換法がある。このうち，水上置換法を用いることが適しているのは，どのような性質をもっている気体か，簡潔に書け。

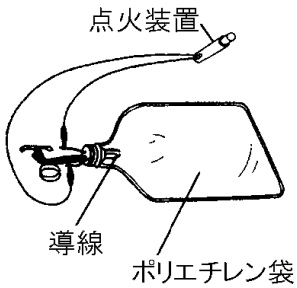
(2) 気体Aは，実験Ⅰ以外の方法でも発生させることができる。次のア～エのうち，気体Aが発生するものを1つ選び，その記号を書け。

ア　硫化鉄にうすい塩酸を加える。

イ　炭酸水素ナトリウムを加熱する。

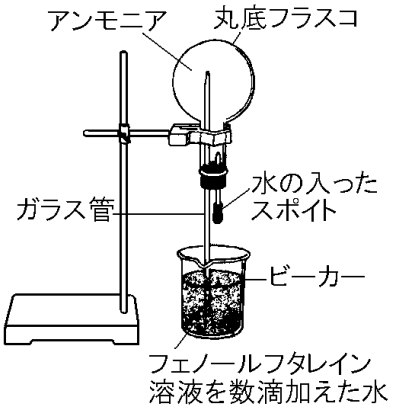
ウ　酸化銀を加熱する。

エ　マグネシウムを燃焼させる。



(3) 右の図のように，ポリエチレン袋に導線と点火装置を取り付けた。この袋に気体A～Dから2つの気体を選んで入れ，点火装置を使って点火すると爆発を起こし，袋内に水滴ができた。この袋に入れた2つの気体の名称を，それぞれ書け。

(4) アンモニアを満たした丸底フラスコ，ガラス管，水の入ったスポイト，フェノールフタレイン溶液を数滴加えた水を入れたビーカーを用いて，右の図のような装置をつくった。スポイトから少量の水を丸底フラスコに加えたところ，ビーカーの水は勢いよく吸い上げられてガラス管の先から噴水のように飛び出し，アルカリ性を示す赤色に変色した。丸底フラスコ内に水が勢いよく吸い上げられたのはなぜか。その理由を，アンモニアの性質を説明したうえで，「体積」の語を使って，書け。



(高知県)

[解答欄]

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

[解答](1) 水にとけにくい性質。　(2) イ　(3) 酸素，水素　(4) アンモニアが水にとけてフラスコ内のアンモニアの体積が減少したから。

[解説]

まず，それぞれの気体が何かについて考える。

「石灰石にうすい塩酸を加えると，気体 A が発生した」より，気体 A は二酸化炭素である。

「亜鉛にうすい塩酸を加えると，気体 B が発生した」より，気体 B は水素である。

「二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えると，気体 C が発生した」より，気体 C は酸素である。「塩化アンモニウムと水酸化バリウムとを混ぜ合わせると，気体 D が発生した」より，気体 D はアンモニアである。

(1) 水上置換法は空気等が混じりにくいので，水にとけにくい気体(水素や酸素)は，原則として水上置換法で集める。水にとけやすい気体で空気より密度が小さいもの(アンモニア)は上方置換法で集める。水に少しとけ空気より密度が大きい二酸化炭素は，水上置換か下方置換で集める。

(2) アは硫化水素，イは二酸化炭素，ウは酸素が発生する。エの場合は気体は発生しない。

(3) 水素(H_2)と酸素(O_2)の混合気体に点火すると，水素が音を立てて燃え，水ができる。

(4) アンモニアは非常に水にとけやすい。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，フラスコ内の圧力が小さくなって，下から水を吸い上げる。すい上げら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フラスコ内の圧力が小さくなって，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]

気体 A，B，C，D は，二酸化炭素，アンモニア，酸素，水素のいずれかである。気体について調べるために，次の実験①～④を順に行った。

① 気体 A，B，C，D のにおいを確認したところ，気体 A のみ刺激臭がした。

② 気体 B，C，D をポリエチレンの袋に封入して，実験台に置いたところ，気体 B を入れた袋のみ浮き上がった。

③ 気体 C, D をそれぞれ別の試験管に集め, 水でぬらしたリトマス試験紙を入れたところ，気体 C では色の変化が見られ，気体 D では色の変化が見られなかった。

④ 気体 C, D を 1:1 の体積比で満たした試験管 X と, 空気を満たした試験管 Y を用意し，それぞれの試験管に火のついた線香を入れ，反応のようすを比較した。

このことについて，次の各問いに答えよ。

(1) 実験①より，気体 A は何か，名前を書け。

(2) 次の文章は，実験③について，結果とわかったことをまとめたものである。ア～ウに当てはまる語をそれぞれ書け。

気体 C では，(　ア　)色リトマス試験紙が(　イ　)色に変化したことから，気体 C は水にとけると(　ウ　)性を示すといえる。

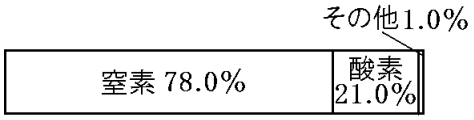
(3) 実験④について，試験管 X では，試験管 Y と比べてどのように反応するか。反応のようすとして，適切なものをア～ウのうちから 1 つ選び，記号で答えよ。

ア　同じように燃える。

イ　激しく燃える。

ウ　すぐに火が消える。

(4) (3)のように判断できる理由を, 空気の組成(体積の割合)を表した図 2 を参考にして簡潔に書け。



(栃木県)

[解答欄]

(1)	(2)ア	イ	ウ
(3)	(4)		

[解答](1) アンモニア　(2)ア 青　イ 赤　ウ 酸　(3) イ　(4) 試験管 X のほうが試験管 Y よりも酸素の割合が高いから。

[解説]

刺激臭のある A はアンモニアである。B は密度が最も小さい水素である。残りの C，D は，二酸化炭素か酸素である。二酸化炭素は水にとけると炭酸になって酸性になるので C が二酸化炭素とわかる。酸性なので青色リトマスを赤色に変える。D は酸素である。C(二酸化炭素)と D(酸素)を 1：1 の体積比で満たした試験管 X は，空気を満たした試験管 Y よりも酸素の割合が高いので，火のついた線香は激しく燃える。

[問題]

次の表は気体ア～エの性質と発生方法をまとめたものである。これについて，後の各問いに答えよ。

気体	空気を 1 としたときの質量の比	水へのとけ方	気体の発生方法
ア	1.53	少しとける	石灰石に塩酸を加える
イ	0.07	とけにくい	亜鉛に塩酸を加える
ウ	1.11	わずかにとける	二酸化マンガンにオキシドールを加える
エ	0.60	非常にとけやすい	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

(1) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときに発生する気体と同じものを，表のア～エから 1 つ選び，記号で答えよ。

(2) 上方置換を用いて集めるのが最も適した気体を，①表のア～エから 1 つ選び，記号で答えよ。②また，その気体を選んだ理由を簡単に説明せよ。

(島根県)

[解答欄]

(1)	(2)①	
②		

[解答](1) ア　(2)① エ　② 水に非常にとけやすく，空気よりも密度が小さいから。

[解説]

表のアは二酸化炭素，イは水素，ウは酸素，エはアンモニアである。

(1) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときに発生する気体は二酸化炭素である。

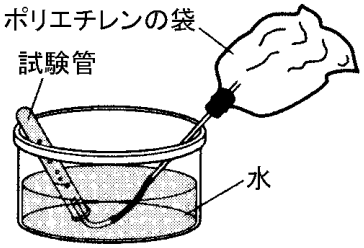
(2) 上方置換法や下方置換法は空気が混じるという欠点があるのに対し，水上置換法は空気が混じらず純粋な気体を得ることができる。したがって，水にとけにくい水素や酸素などは，通常，水上置換法で集める。二酸化炭素は水に少しとけるだけなので，水上置換法で集めることができる。集める二酸化炭素の量を多くするためには下方置換法を使う(空気より密度が大きいので下方置換法を使う)。これに対し，アンモニア(表のエ)は水に非常にとけやすいため，水上置換法では集めることができない。表からもわかるように，アンモニアは空気よりも密度が小さいので，上方置換法で集める。

[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 は何という気体か。

(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) 酸素　(3) ア，オ

[解説]

(1) 窒素，酸素，アンモニア，二酸化炭素のうち，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密度が小さいので上方置換法で集める。

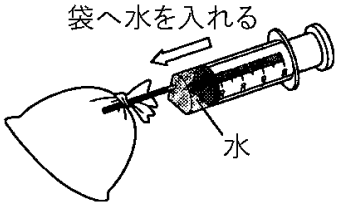
(2) 窒素，酸素，二酸化炭素のうち，線香を入れると線香が炎をあげて燃えあがる気体 A は酸素である。

(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試薬である。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]

5 種類の気体 A，B，C，D，E 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，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～E がそれぞれどの気体であるかを調べるために，次の実験を順に行った。

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。

このことについて，次の各問いに答えよ。

(1) 気体 A の性質について，正しく述べているものは，次のうちどれか。

ア 石灰水を白くにごらせる。

イ 水にとけてアルカリ性を示す。

ウ 燃えやすい気体である。

エ 空気よりも密度が小さい気体である。

(2) 気体 B の名前を書け。

(3) 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。

ア においをかぐ。

イ 試験管にとり，火のついた線香を試験管に入れる。

ウ 塩化コバルト紙を近づける。

エ 水でぬらした赤色リトマス紙を近づける。

(4) 実験③で酸素が発生する方法を，次のア～オのうちからすべて選び，記号で書け。

ア　塩化アンモニウムに水酸化バリウムを加える。

イ　石灰石にうすい塩酸を加える。

ウ　二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。

エ　炭酸水素ナトリウムを加熱する。

オ　酸化銀を加熱する。

(栃木県)

[解答欄]

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

[解答](1) ア　(2) アンモニア　(3) イ　(4) ウ，オ

[解説]
まず，それぞれの気体が何かについて考える。
「気体 C を入れた袋だけは，空中に浮き上がった」とあるので，C は最も密度の小さい気体である水素だとわかる(アンモニアも空気よりも密度が小さいが，ふくろが浮き上がるほどではない)。袋へ水を少量入れてよく振ると，「気体 A の袋は少ししぼみ，気体 B の袋は著しくしぼんだ」とあることから，A は二酸化炭素，B はアンモニアと判断できる。酸素，水素，窒素は水にほとんどとけないので袋はしぼまない。
次に BTB 溶液についてであるが，BTB 溶液は酸性では黄色，アルカリ性では青色になる。二酸化炭素を水にとかすと炭酸になって酸性を示す。また，アンモニア水はアルカリ性である。「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」とあるので，A は二酸化炭素，B はアンモニアと判断できる。
以上から，A は二酸化炭素，B はアンモニア，C は水素で，D と E は酸素か窒素のいずれかであることがわかる。
(1) アは二酸化炭素，イはアンモニア，ウは水素，エは水素とアンモニアの性質である。
気体 A は二酸化炭素なのでアが正解である。
(2) 気体 B はアンモニアである。
(3) D と E は酸素か窒素のいずれかである。酸素は助燃性のある気体で，火のついた線香を酸素が入った試験管に近づけると線香が燃えあがる。
(4) アはアンモニアが，イは二酸化炭素が，ウは酸素が，エは二酸化炭素が，オは酸素がそれぞれ発生する。

[問題]
試験管に入った 5 種類の気体 A～E がある。これらの気体が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) $2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$

[解説]

まず，それぞれの気体が何かについて考える。

「A だけ特有な刺激臭があり」「気体 A に入れたリトマス紙のみが青く変色した」から，A はアンモニアと判断できる。

「気体 B の入った試験管の石灰水のみが白くにごった」から，B は二酸化炭素とわかる。

「気体 C の入った試験管では，線香が炎をあげて燃えた」から，C は酸素とわかる。

「気体 D が大きな音をたてて燃えた」から，D は水素とわかる。

残りの E は窒素である。

(2) アは水素，イはアンモニア，ウは二酸化炭素，エは酸素が発生する。気体 B は二酸化炭素である。

(3) 気体 D は水素である。水素に火を近づけると音をたてて燃える。化学反応式は，$2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$(2 年範囲)である。

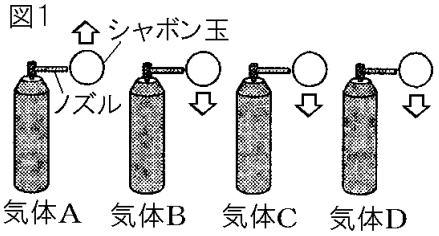
[問題]

気体 A～D それぞれが入っている 4 種類のボンベを使って, 気体を見分ける実験を行った。気体 A～D は，酸素，窒素，水素，二酸化炭素のいずれかである。後の各問いに答えよ。

(実験 1)

図 1 のように，ボンベの先にノズルをつけ，シャボン液を使ってシャボン玉をつくった。気体 A のシャボン玉は上昇したが，気体 B，気体 C，気体 D のシャボン玉は下降した。

図1



(実験 2)

気体 A を試験管に入れ試験管の口にマッチの火を近づけたところ，音を出して燃え，試験管の内側がくもった。試験管の内側に塩化コバルト紙をつけると，赤色に変わった。

(実験 3)

ペットボトルを 3 本用意し,それぞれに水を半分入れ気体 B,気体 C,気体 D を,3 本のペットボトルに別々に十分に入れた。図 2 のように,ふたを閉め,よく振ったところ,気体 B を入れたペットボトルだけが大きくへこんだ。

図2

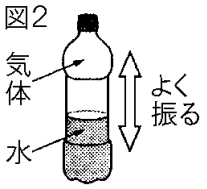
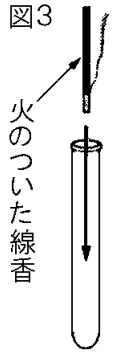


図3



(実験 4)

気体 C と気体 D をそれぞれ別の試験管に入れ図 3 のように,火のついた線香を中に入れたところ,<u>気体 C では線香が炎を出し</u>,また,気体 D では線香の火が消えた。

(1) 次のア～エのうち,発生する気体が気体 A と同じものを 1 つ選び,その記号を書け。

ア 酸化銀を加熱すると発生する気体。

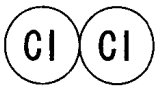
イ ふくらし粉(ベーキングパウダー)に酢を加えると発生する気体。

ウ 塩酸を電気分解すると陽極に発生する気体。

エ 鉄にうすい塩酸を加えると発生する気体。

(2) 気体 B を,右の例にならい,原子の記号を用いたモデルでかけ。

例



(3) 気体 C は何か,①名称を書け。②また,(実験 4)において,下線部のような反応が見られたのは,この気体にどのような性質があるからか,簡潔に書け。

(4) 次のア～オのうち,酸素,窒素,水素,二酸化炭素のいずれにも当てはまらないものを 1 つ選び,その記号を書け。

ア 空気中に最も多く存在する。

イ 有機物を燃やしたとき,水とともに発生する。

ウ 水溶液がアルカリ性を示す。

エ 葉緑体で行われる光合成によって,デンプンなどの養分とともにつくられる。

オ ロケットの燃料や,燃料電池に利用されている。

(5) 気体の集め方には,上方置換法,下方置換法,水上置換法がある。下方置換法で集めることが最も適していると考えられる気体は,どのような性質の気体か。「水」と「空気」という 2 つの語句を使って,簡単に書け。

(山梨県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
(4)	(5)		

[解答](1) エ (2) ⓞⓒⓞ (3)① 酸素 ② 物質を燃やす。 (4) ウ (5) 水にとけやすく,空気より密度が大きい性質を持つ気体。

[解説]

まず，それぞれの気体が何かについて考える。

実験 1：酸素，窒素，水素，二酸化炭素のうち，水素は最も密度が小さい気体である(空気の 0.07 倍)。空気の主成分である窒素と酸素は空気とほぼ同じ密度をもつ。二酸化炭素は空気より密度が大きい(空気の 1.53 倍)。「気体 A のシャボン玉は上昇した」とあるので，A は水素と判断できる。

実験 3：酸素，窒素，水素，二酸化炭素のうち水にとけるのは二酸化炭素である。「気体 B を入れたペットボトルだけが大きくへこんだ」とあるので，B は二酸化炭素と判断できる。

実験 4：A は水素で，B は二酸化炭素なので，残りの C と D は酸素か窒素である。「気体 C では線香が炎を出し，また，気体 D では線香の火が消えた」とあるので，C が酸素で，D が窒素だとわかる。

(1) アは酸素，イは二酸化炭素，ウは酸素，エは水素。A は水素なのでエが正解である。

(2) 気体 B は二酸化炭素で，化学式は CO_2，原子の記号を用いたモデルはⓄⒸⓄのように表すことができる。

(3) C は酸素である。酸素は物質を燃やすはたらき(助燃性)がある。

(4) アは窒素である(空気の約 78%)。イは二酸化炭素，ウはアンモニア，エは酸素，オは水素である。

(5) 水にとけやすく，空気より密度が大きい性質を持つ気体は下方置換法で集める。

[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。

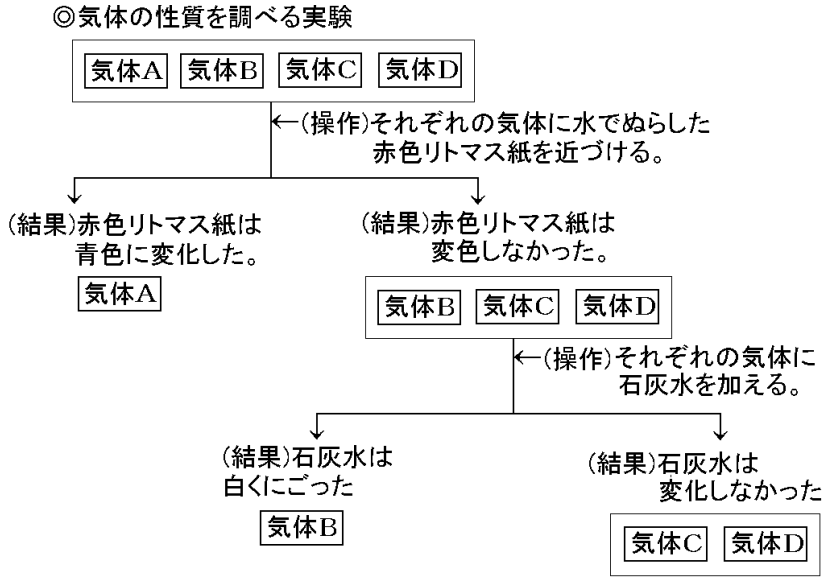
実験 2　二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えて，気体を発生させた。

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。

図2

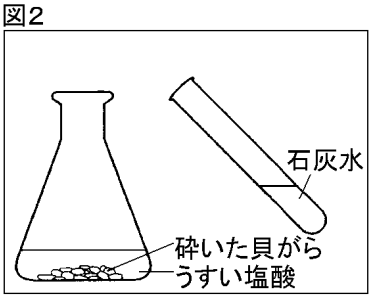
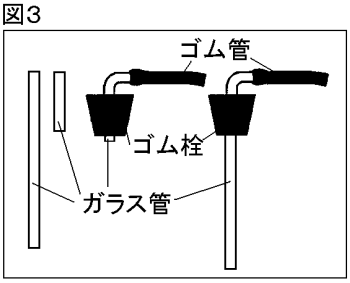
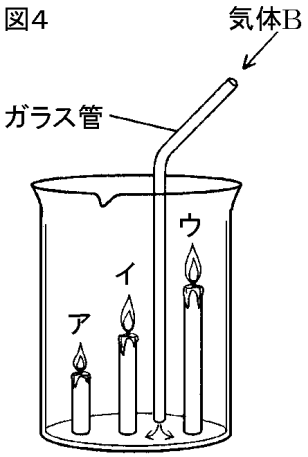


図3



(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。

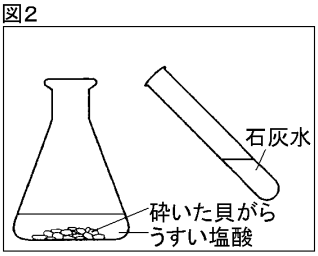
図4

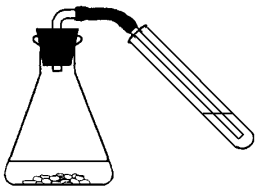


(4) 次に，優子は，気体 C と気体 D を区別する方法として，それぞれの気体に火を近づけたときの，「燃える，燃えない，ほかのものを燃やす」といった性質の違いで区別しようと考えた。あなたなら，どのような性質の違いで気体 C と気体 D を区別するか。優子が考えた以外の性質の違いを書け。

(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 は空気よりも密度が大き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) 空気よりも密度が小さいか大きいか

[解説]

実験 1(石灰石にうすい塩酸を加える)では，二酸化炭素が発生する。

実験 2(二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える)では，酸素が発生する。

実験 3(鉄にうすい塩酸を加える)では，水素が発生する。

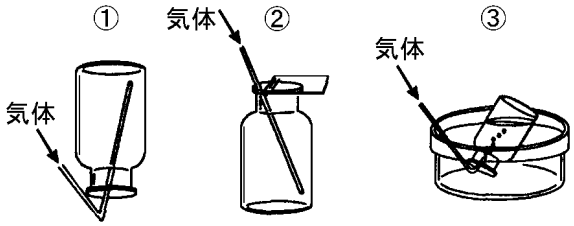
実験 4(塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する)では，アンモニアが発生する。

(1) 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(実験 4 で発生)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密度が小さ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)は空気より密度が大きいので，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ロウソクの火は消えるが，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。水素は空気より密度が小さく，酸素は空気より密度が大きい。

[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) 二酸化マンガンにオキシドール(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化しない場合があった。リトマス紙の色が変化し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－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，空気より密度が小さいので上方置換法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]

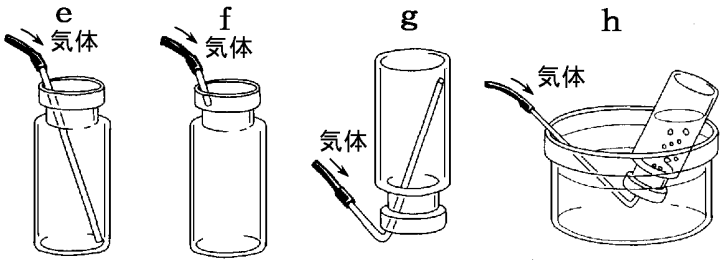
次の[Ⅰ]～[Ⅲ]は，気体を発生させるのに必要な物質の組み合わせ，気体の集め方，気体の性質や特徴について，それぞれいくつかあげたものである。水素，二酸化炭素，アンモニア，酸素の 4 種類の気体について，Ⅰ～Ⅲからそれぞれふさわしいものを選べ。

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 つの中でもっとも密度が小さい気体である。

m　空気中にいちばん多く含まれる気体で，空気よりも少し密度が小さい。

(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 つの中でもっとも密度が小さい気体である(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，空気より密度が大きいので下方置換法 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密度が小さいので上方置換法 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)。

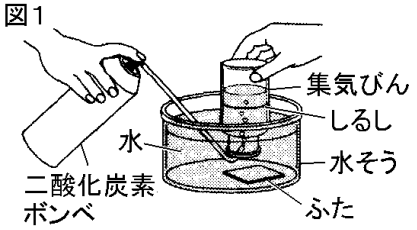
[問題]

次の問いに答えよ。

① 図１のように，二酸化炭素ボンベから，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。

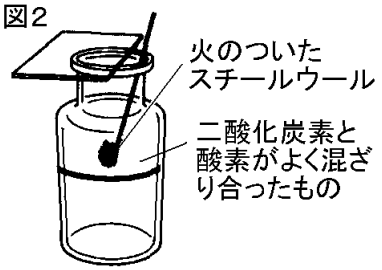
② ①のあと，①の集気びんに，酸素ボンベから水上置換法で，集気びんの口のところまで酸素を加えた。そのあと，集気びんの口にふたをして，水そうから取り出し，しばらく放置した。

図1



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。

図2



(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

[解説]

(1) 二酸化炭素は，空気より密度が大きいので下方置換法で集めるが，水にいくらかとけるだけなので水上置換法でも集めることができる。この実験では，二酸化炭素の体積と酸素の体積を同じにするので，集気びんに入った二酸化炭素の体積を知る必要がある。下方置換法では集めた量はわからないが，水上置換法なら集めた量がわかるという利点がある。

(2) 空気の場合，酸素の割合は空気全体の約 21%である(窒素が 78%)。この実験で集気びんに集めた気体の約 50%が酸素である。したがって，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ため，スチールウールの燃え方は，空気中に比べて激しくなる。

【FdData 入試版のご案内】
詳細は，[FdData 入試ホームページ]に掲載（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）
姉妹品：[FdData 中間期末ホームページ]（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆印刷・編集
この PDF ファイルは，FdData 入試を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 入試は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)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 入試の特徴
FdData 入試は，公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。 入試理科・入試社会ともに，過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して，細かい単元ごとに再編集して作成しております。

◆サンプル版と製品版の違い
ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，製品の Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。
しかし，FdData 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また，製品版は，すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」の 3 形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。
※FdData 入試の特徴(QandA 方式)（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆FdData 入試製品版(Word 版)の価格(消費税込み)
※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
理科 1 年，理科 2 年，理科 3 年：各 6,800 円(統合版は 16,200 円)（[Shift]＋左クリック）
社会地理，社会歴史，社会公民：各 6,800 円(統合版は 16,200 円)（[Shift]＋左クリック）
※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。
(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は，メール(info2@fdtext.com)，または電話(092-811-0960)で承っております。
※注文→インストール→編集･印刷の流れ （[Shift]＋左クリック）
※注文メール記入例 （[Shift]＋左クリック）

【Fd 教材開発】 Mail： info2@fdtext.com Tel ：092-811-0960