

【】 気体の性質

【】 各気体の製法

[問題](3 学期)

二種類の物質を混ぜて、気体を発生させた。

- (1) 二酸化マンガンをオキシドールを加えた。発生した気体は何か。
- (2) 亜鉛にうすい塩酸を加えた。発生する気体は何か。
- (3) 発泡入浴剤に湯を加えて発生した気体を石灰水に通したら、石灰水が白くにごった。発生した気体は何か。
- (4) うすい塩酸のあるものに加えて二酸化炭素を発生させたい。どんなものを用いればよいか。

[解答欄]

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

[解答](1) 酸素 (2) 水素 (3) 二酸化炭素 (4) 石灰石(貝殻, 卵の殻, 大理石)

[解説]

気体名	発生方法
酸素	二酸化マンガンをオキシドール(過酸化水素水を水でうすめたもの)
水素	金属(亜鉛など)+うすい塩酸
二酸化炭素	石灰石(貝殻, 卵の殻, 大理石)+うすい塩酸 / 発泡入浴剤に湯を加える
アンモニア	塩化アンモニウム + 水酸化カルシウム / アンモニア水の加熱

[問題](2 学期期末)

気体について、次の表を完成させよ。

気体名	発生方法	おもだった性質
	二酸化マンガンを	ものを燃やす
	金属(亜鉛) +	非常に軽い
二酸化炭素	+	を白くにごらせる
アンモニア	+ 水酸化カルシウムを加熱	水によくとける
		空気の 80%をしめる

[解答欄]

[解答] 酸素 オキシドール 水素 うすい塩酸 石灰石(貝殻, 卵の殻, 大理石) 石灰水 塩化アンモニウム 窒素

[問題](1 学期期末)

次の()にあてはまる語句を書きなさい。

- (1) 酸素は, () (固体)に() (液体)を加えると発生する。酸素自身は燃えないが, 物質が燃えるのを()はたらきがある。
- (2) ()は, 石灰石や貝殻に()を加えると発生し, 石灰水に入れると()にごる。
- (3) ()は, 物質のなかでいちばん密度が小さい気体である。マグネシウムにうすい塩酸を加えると発生する。
- (4) 塩化アンモニウムと()を混ぜて熱するか, ()を熱すると発生する気体は()である。

[解答欄]

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

[解答](1) 二酸化マンガ ン オキシドール(うすい過酸化水素水) 助ける
 (2) 二酸化炭素 うすい塩酸 白く (3) 水素 (4) 水酸化カルシウム
 アンモニア水 アンモニア

[解説]

(1) 酸素は, 二酸化マンガン(固体)にオキシドール(過酸化水素水を水でうすめたもの)(液体)を加えると発生する。このとき, 二酸化マンガン自体は変化せず, オキシドールが分解する反応を促進するだけである。酸素自身は燃えないが, 物質が燃えるのを助けるはたらきがあり, 火のついた線香を近づけると, 線香は燃え上がる。

(2) 二酸化炭素は, 石灰石にうすい塩酸を加えると発生する。石灰石のかわりに貝殻, 卵の殻, 大理石を使うこともできる。そのほか, 発泡入浴剤を湯に入れたり, 炭酸水を加熱しても二酸化炭素を発生させることができる。二酸化炭素を石灰水に通すと, 石灰水は白くにごる。(3) 水素は, 金属(亜鉛, マグネシウム, アルミニウム, 鉄など)にうすい塩酸(うすい硫酸でもよい)を加えると発生する。水素は最も軽い(密度が最も小さい)気体で, 火を近づけると「ボン」という音を出して燃える(爆発する)。

(4) アンモニアは, アンモニア水を熱したり, 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを熱すると発生する。アンモニアは激しく鼻をさすような特有の刺激臭がある気体である。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。

[問題](2 学期期末)

次の()にあてはまる語句を書きなさい。

- (1) ()は、二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を加えると発生し、
気体自身は燃えないが、物質を()はたらきがある。
- (2) ()は、石灰石や貝殻に塩酸を加えると発生し、石灰水に入れると()に
なる。
- (3) ()は、空気中に約 78%ふくまれていて、色やにおいはなく、水にとけにくい。
- (4) ()は、物質のなかでいちばん密度の小さい気体で、金属にうすい塩酸や硫酸
を加えると発生する。
- (5) ()は、激しく鼻をさすような特有のにおいのある気体で、()水を熱したり、
塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを熱すると発生する。

[解答欄]

(1)		(2)	
(3)	(4)	(5)	

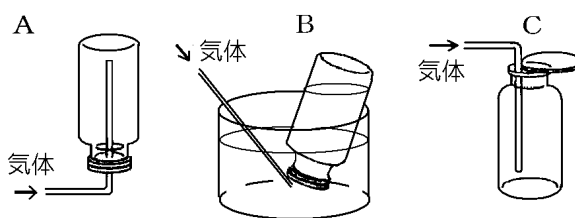
[解答](1) 酸素 燃やす (2) 二酸化炭素 白く (3) 窒素 (4) 水素 (5)
アンモニア

【】各気体の捕集法

[問題](2 学期期末)

次の図は、気体を集める方法を示したものである。これについて各問いに答えなさい。

- (1) A, B の集め方の名称は何ですか。
- (2) B で集められる気体は、どのような性質をもっていますか。
- (3) アンモニアは、どの方法で集めますか。またそれはなぜか、理由を 2 つ書きなさい。



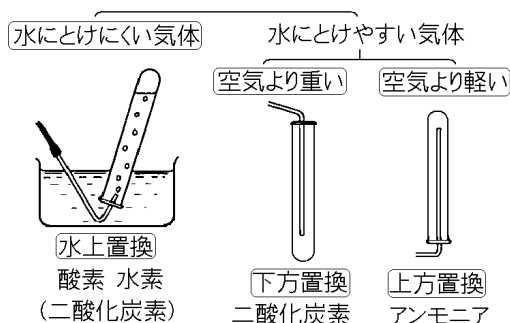
[解答欄]

(1)A	B	(2)
(3)		

[解答](1)A 上方置換 B 水上置換 (2) 水にとけにくい性質 (3) A の方法。水に非常によくとけ、空気より軽いので。

[解説]

気体を集める方法には、水上置換・上方置換・下方置換がある。この 3 つのうち、水上置換がもっともすぐれており、水にとけない気体は水上置換で集める。水上置換の場合、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。空気などがほとんど混じらず、たまった気体の量が一目で分かるという利点がある。



水にとけやすい気体の場合は水上置換で気体を集めることができない。空気より軽い場合は上方置換で、空気より重い場合は下方置換で集める。

例えば、アンモニアは非常によく水にとけるため、水上置換では集めることができない。アンモニアは空気よりも軽いので上方置換を使って集める。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、空気より重いので下方置換で集める。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。

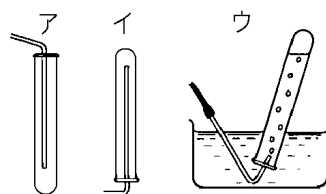
上方置換や下方置換の場合，空気と混じるおそれがあることと，どれだけ集まったかわからない難点がある。

[問題](1 学期期末)

下の表は，酸素・水素・二酸化炭素・アンモニア・窒素の性質を調べたものである。次の各問いに答えなさい。

気体	A	B	C	D	E
水に対するとけ方	少しとける	とけにくい	よくとける	とけにくい	とけにくい
空気と比べた重さ	重い	少し重い	軽い	軽い	ほぼ同じ

- 気体 A は何ですか。名称を答えなさい。
- 気体 B は何ですか。名称を答えなさい。
- 右図のウの気体の集める方法を何といひますか。
- 気体 C の集め方として最も適当なものを，右図の A ~ ウから 1 つ選びなさい。
- 垂鉛にうすい塩酸を加えると，発生する気体は A ~ E のどれですか。記号と名称の両方答えなさい。
- 石灰石にうすい塩酸を加えると，発生する気体は A ~ E のどれですか。記号と名称の両方答えなさい。
- 気体 C を発生させる実験の方法を簡単に答えなさい。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		
(7)			

[解答](1) 二酸化炭素 (2) 酸素 (3) 水上置換 (4) イ (5) D, 水素 (6) A, 二酸化炭素 (7) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて試験管に入れ加熱する。

[解説]

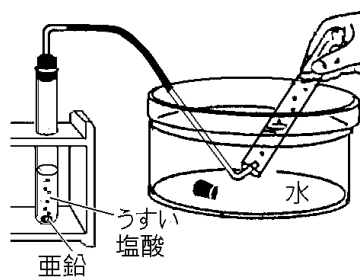
酸素・水素・二酸化炭素・アンモニア・窒素のうち，水によくとける性質をもつ気体はアンモニアである。したがって C はアンモニアである。アンモニアは空気より軽いので上方置換で集める。水に少しとける気体 A は二酸化炭素である。二酸化炭素は下方置換か水上置換で集める。残りの酸素・水素・窒素は水にほとんどとけないので水上置換で集める。このうち，空気より軽い気体 D は水素，空気より少し重い気体 B は酸素，空気の 80% をしめ空気とほぼ同じ重さの気体 E は窒素である。

[問題](2 学期期末)

A～E の気体の性質を調べ、結果を表にまとめた。次の問いに答えなさい。

	密度	におい	水にとけるか	その他のおもな性質
A	空気の密度より小さい	なし	とげにくい	酸素と混ぜて火をつけると爆発する
B	空気の密度より大きい	なし	少しとける	石灰水を白くにごらせる
C	空気の密度より小さい	刺激臭	とけやすい	水にとけるとアルカリ性を示す
D	空気の密度よりわずかに大きい	なし	とげにくい	物質を燃やすはたらきがある
E	空気の密度よりわずかに小さい	なし	とげにくい	空気の約 8 割をしめる

- 右図のような気体の集め方を何というか。
- (1)はどのような性質をもった気体を集める場合に使われるか。
- (1)の集め方では集められないものがひとつだけある。それはどれか。A～E の記号で答えなさい。
- 右図のつくりかたでできる気体は何か。名称を答えなさい。
- (4)の気体はどれか。A～E の記号で答えなさい。
- C の気体は何か。名称を答えなさい。
- 火のついたせんこうを、ある気体の入った試験管の中に入れたら炎をあげて燃えた。この気体はどれか。A～E の記号で答えなさい。
- (7)の気体の名称を答えなさい。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)

[解答](1) 水上置換 (2) 水にとげにくい気体 (3) C (4) 水素 (5) A (6) アンモニア (7) D (8) 酸素

[解説]

A は水素、B は二酸化炭素、C はアンモニア、D は酸素、E は窒素である。

【】各気体の性質

[問題](2 学期期末)

気体の性質と作り方について、()にあてはまる言葉や物質名を答えなさい。

[酸素の性質]

- ・火のついた線香を入れると、線香が()。
- ・水に()。
- ・密度は空気より少し()。
- ・集め方は()。
- ・()にオキシドールを加えると発生する。

[二酸化炭素]

- ・()を白くにごらせる。
- ・水に少しとける。
- ・密度は空気より()。
- ・集め方は水上置換、または()。
- ・()にうすい()を加えると発生する。

[水素]

- ・火をつけると燃えて()ができる。
- ・水にとけにくい。
- ・密度は空気よりひじょうに()。
- ・集め方は()。
- ・亜鉛などの()にうすい()を加えると発生する。

[アンモニア]

- ・鼻をさすような特有の()がある。
- ・水にひじょうに()。
- ・密度は空気より()。
- ・塩化アンモニウムと()をまぜたものを熱すると発生する。

[解答欄]

[解答] 燃え上がる とげにくい 大きい 水上置換 二酸化マンガン
 石灰水 大きい 下方置換 石灰石(貝殻, 卵の殻, 大理石) 塩酸
 水 小さい 水上置換 金属 塩酸 刺激臭 よくとける 小
 さい 水酸化カルシウム

[解説]

	酸素	水素	二酸化炭素	アンモニア
製法	オキシドール (うすい過酸化水素水) + 二酸化マンガン	亜鉛などの金属 + うすい塩酸	石灰石(貝殻, 卵の殻, 大理石) + うすい塩酸 (湯に発泡入浴剤)	塩化アンモニウム + 水酸化カルシウム
水にとけるか	とげにくい	とげにくい	少しとける	非常によくとける
空気と比べた密度	少し大きい	非常に小さい	大きい	小さい
捕集法	水上置換	水上置換	水上, 下方置換	上方置換
におい	なし	なし	なし	刺激臭
酸・アルカリ	中性	中性	酸性	アルカリ性
見分け方	火のついた線香が燃え上がる	火を近づけると燃え, 水ができる	石灰水が白くにごる	特有の刺激臭

[問題] (2 学期期末)

気体について説明している以下の文章の()にあてはまる言葉を書け。

- 空気中に約 21%含まれている()は物質を燃やす働きがある。また水にわずかしかとけない。
- 二酸化炭素は空気より密度が()。水に少しとけ,()を白くにごらせる。
- 空気中に体積の割合で約 78 パーセントをしめる()は空気よりわずかに密度が小さく, 色やにおいがなく, 水にとけ()気体である。
- 水素は物質の中で密度がいちばん()。空気中で燃えて()になる。
- アンモニアは激しく鼻をさす特有な()のある気体で, 非常に水によくとけ, とけると()性を示す。

[解答欄]

[解答] 酸素 大きい 石灰水 窒素 にくい 小さい 水
刺激臭 アルカリ

[解説]

窒素は空気中に体積の割合で約 78 パーセントをしめる。空気とほぼ同じ密度(わずかに小さい)で、色やにおいがなく、水にとけにくい気体である。

[問題](2 学期期末)

下の表は、酸素・二酸化炭素・窒素・アンモニア・水素の性質を表にまとめたものである。 から にあてはまる言葉を語群から選びなさい。(何回使ってもよい)

気体名	集め方	色	におい	空気と 比べた 密度	とけ方	水溶液 の 性質	その他
酸素							
二酸化炭素							
窒素							
アンモニア							
水素							

(語群)

[水上置換 上方置換 下方置換 無色 黄色 青色 無臭 特有な刺激臭
とけにくい 少しとける よくとける わずかに大きい 大きい わずかに小さい
小さい 物質を燃やすはたらきがある 空気と混ぜて火をつけると爆発する
空気中の 4/5 酸性 中性 アルカリ性]

[解答欄]

[解答] 水上置換 水上置換 無色 無臭 特有な刺激臭 大きい
小さい 少しとける とけにくい よくとける 酸性 アルカリ性
物質を燃やすはたらきがある 空気中の 4/5 空気と混ぜて火をつけると爆発
する。

[解説]

(集め方) 水上置換法は、混じりものが入らず、たまった気体の量が一目で分かるという利点があるので、水にとけない気体はすべてこの方法で集める。酸素と窒素は水にほとんどとけないので水上置換法で集める。

(色) ここにあげられている酸素・二酸化炭素・窒素・アンモニア・水素はすべて無色透明である。

(におい) この中でにおいがあるのはアンモニア (刺激臭)のみである。酸素などは無臭である。

(空気と比べた密度) 水素は一番軽い気体である。二酸化炭素は空気より重い。(空気より重いので下方置換法で集める)

(とけ方) 酸素・二酸化炭素・窒素・アンモニア・水素のうち、水にとけるのはアンモニアと二酸化炭素で、あとの気体はほとんど水にとけない。アンモニアは非常によくとける。二酸化炭素は少しとける。窒素はとけない。

(水溶液の性質) 二酸化炭素は水にとけると炭酸になり酸性になる。アンモニアは水にとけてアルカリ性を示す。

(その他) 酸素はものが燃えるのを助けるはたらきがある。窒素は空気の 4/5 をしめる気体である。水素は火を近づけるとボンと音を出して燃え水ができる。

[問題](3 学期期末)

次のような性質を持つ気体はどれか。次の語句から選びなさい。

[酸素 二酸化炭素 水素 アンモニア 塩素 窒素]

- (1) 水溶液が酸性のものを 2 つ選びなさい。
- (2) 気体の重さが空気とほぼ同じものを 2 つ選びなさい。
- (3) 気体の色が黄緑色のものを 1 つ選びなさい。
- (4) 特有な刺激臭があるものを 2 つ選びなさい。
- (5) 下方置換法でも水上置換法でも集めることのできるものを 1 つ選びなさい。
- (6) 漂白作用のあるものを 1 つ選びなさい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

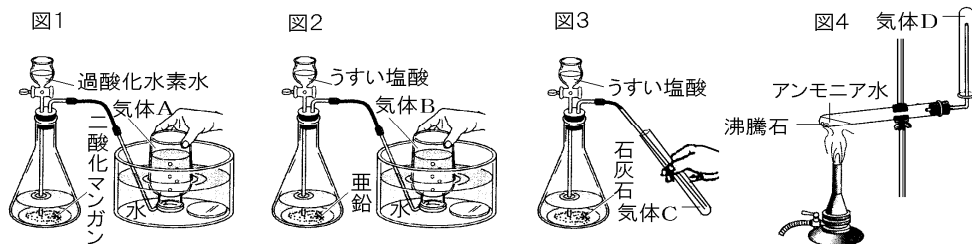
[解答](1) 二酸化炭素, 塩素 (2) 酸素, 窒素 (3) 塩素 (4) アンモニア, 塩素 (5) 二酸化炭素 (6) 塩素

[解説]

- (1) 二酸化炭素は少し水にとけて、炭酸になる。炭酸は酸性である。また、塩素も水にとけて酸性を示す。
- (2) 空気の 78%は窒素で 21%が酸素。窒素と酸素の重さは空気とほぼ同じ。(正確には窒素は空気の 0.97 倍、酸素は空気の 1.1 倍)
- (3) 塩素は黄緑色の気体である。他の気体は無色である。
- (4) 特有な刺激臭があるのはアンモニアと塩素。あとの気体にはおいはない。
- (5) 水にとけない気体はすべて水上置換法で集める(水上置換法は、混じりものが入らず、たまった気体の量が一目で分かるという利点があるので)。この中で水にとける気体は、二酸化炭素、アンモニア、塩素であるが、このうちアンモニアは水によくとけるので水上置換法は使えない(気体がほとんど水にとけてしまうから)。アンモニアは空気より軽いので上方置換法で集める。二酸化炭素は空気より重いので下方置換で集める。また、二酸化炭素は水に少しとけるだけなので、集まる気体の量は少なくなるが、水上置換法で集めることもできる。
- (6) 漂白作用がある気体は塩素である。

[問題](3 学期期末)

次の図 1～図 4 は、気体 A～D の発生させ方と集め方を示している。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 気体 A を集めた集気びんに火のついた線香を入れたら、線香はポツと音をたて、明るい炎をあげて燃え出した。この気体は何か。
- (2) 気体 B を集めた試験管の口を下に向けて、マッチの炎を近づけたら、試験管の口のまわりで気体 B が燃え試験管がくもった。気体 B が燃えてできた物質は何か。
- (3) 図 3 の試験管にある水溶液を入れ、気体 C を通したら水溶液は白くにごった。試験管に入れたある水溶液とは何か。その名まえを書け。
- (4) 気体 D の集め方として図 1～図 3 の方法は不適切で、図 4 に示した方法が最も適している。それは気体のどのような性質によるか。その性質を 2 つ書け。
- (5) 気体 A～D を水にとかすと、酸性を示すものとアルカリ性を示すものが 1 つずつある。それはどれとどれか。それぞれの記号を書け。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		
(5)酸性：	アルカリ性：	

[解答](1) 酸素 (2) 水 (3) 石灰水 (4) 水に非常によくとける。空気より軽い。 (5) 酸性：C アルカリ性：D

【】 気体の判別

[問題](2 学期期末)

5 種類の無色の気体 A ~ E がそれぞれ 5 個の集気びんに別々に入っている。A ~ E は、アンモニア、水素、酸素、窒素、二酸化炭素のいずれかである。これらの気体について次の実験をした。A ~ E の気体はそれぞれ何か。気体名を答えなさい。

(実験 1) B, E は、水にとけた。B のとけた水は、赤いリトマス紙を青く変えた。

(実験 2) A と D を混合した気体に火花を飛ばしたら A が燃えて水ができた。

(実験 3) E を石灰水に通したら白くにごった。

[解答欄]

A :	B :	C :	D :
E :			

[解答] A : 水素 B : アンモニア C : 窒素 D : 酸素 E : 二酸化炭素

[解説]

水にとける

アンモニア 非常によくとける → 水溶液はアルカリ性(リトマス赤→青)
特有の刺激臭

二酸化炭素 少しとける → 水溶液は酸性(リトマス紙青→赤)
石灰水を白くにごらせる

水にとけない, 燃焼に関係がある

水素 火を近づけるとポンと音を出して燃える
一番軽い気体

酸素 ものが燃えるのを助けるはたらき
火のついた線香を近づけると線香が燃え上がる

(実験 1 より)

水にとけるのは、アンモニアと二酸化炭素である。アンモニアは水にとけてアルカリ性を示し、赤色リトマス紙を青色に変える。二酸化炭素が水にとけると炭酸になって酸性を示し、青色リトマス紙を赤色に変える。したがって B はアンモニアで、E は二酸化炭素である。

(実験 2 より)

水素に火を近づけると「ポン」という音を出して燃える(爆発する)。このときの反応は、(水素) + (酸素) → (水) である。したがって燃える気体 A は水素で、D が酸素である。

(実験 3 より) 石灰水を白くにごらせる気体 E は二酸化炭素である。

[問題](2 学期中間)

酸素，二酸化炭素，アンモニア，水素の 4 種類の気体を発生させて，A～D の試験管に集めた。A～D の気体に次の実験を行い，結果を表にまとめた。A～D の気体はどの気体か，名前を書きなさい。

<実験 1> A～D の気体のにおいをかいだ。

<実験 2> 火のついたマッチを近づけた。

<実験 3> 水にとけるかどうかを調べた。

<実験 4> その他，石灰水を加えて振ったり，BTB 溶液を加えたりした。

	A	B	C	D
実験 1	なし	刺激臭	なし	なし
実験 2	火が消えた	変化なし	ボンと音をたてて気体が燃えた	マッチの火が激しくなった
実験 3	少しとけた	とてもよくとけた	とけなかった	ほとんどとけなかった
実験 4	石灰水を加えて振ると白く濁った	水にとかした後に BTB 溶液を加えると青くなった	特になし	特になし

[解答欄]

A	B	C	D

[解答]A 二酸化炭素 B アンモニア C 水素 D 酸素

[解説]

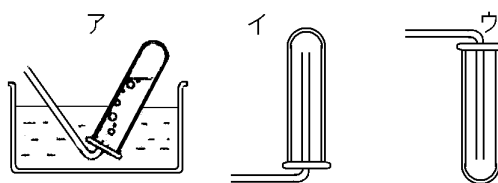
刺激臭のある気体 B はアンモニアである。火を近づけたとき，ボンと音をたてて燃えた気体 C は水素である。火のついたマッチを近づけたとき，マッチの火が激しくなった気体 D は，ものが燃えるのを助けるはたらき(助燃性)がある酸素である。石灰水を加えてふると白くにごった気体 A は，二酸化炭素である。

[問題](1 学期中間)

下の表は，A～D の 4 種類の純粋な気体と空気の性質についてまとめたものである。A～D は，水素，アンモニア，二酸化炭素，酸素のいずれかである。これについて，次の各問いに答えなさい。

気体	におい	水へのとけ方	気体 1cm ³ の重さ
A	なし	とけにくい	1.33
B	なし	とけにくい	0.08
C	鼻を刺すような臭い	非常によくとける	0.72
D	なし	少しとける	1.84
空気	なし	わずかにとける	1.20

- (1) B の気体を集めるのに最も適切な方法を右のア～ウから選び、記号と集め方の名称を答えなさい。また、その方法で集める理由も答えなさい。



- (2) A, C の気体はそれぞれ何か。その名称を答えなさい。

[解答欄]

(1)	(2)A :	C :
-----	--------	-----

[解答](1) ア, 水上置換, 水にとけにくいので。 (2)A : 酸素 C : アンモニア

[解説]

「鼻を刺すような激しいにおい」をもつ気体 C はアンモニアである。気体 1cm^3 の重さが非常に小さい気体 B は水素である。残りの水素と二酸化炭素については、二酸化炭素は水に少しとける(炭酸になる)のに対し、酸素は水にとけにくいので、A が酸素、D が二酸化炭素であることがわかる。

[問題](3 学期)

5 種類の気体 A～E がある。これらの気体は、水素、窒素、酸素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかである。下の表は、A～E の気体の性質をまとめたものである。以下の問いに答えなさい。

	色・におい	水に対するとけやすさ	ぬれたリトマス紙の色	火のついた線香を近づけたとき
A	無色・無臭	とけにくい	変化なし	線香の火が消えた
B	無色・無臭	とけにくい	変化なし	線香の火がポツと炎になった
C	無色・無臭	とけにくい	変化なし	ポツと音を出して気体が燃えた
D	無色・刺激臭	非常によくとける	青色になる	線香の火が消えた
E	無色・無臭	少しとける	赤色になる	線香の火が消えた

- (1) 石灰水を白くにごらせるのは、A～E のうちどれか。
- (2) 空気中の約 $4/5$ をしめるのは、A～E のうちどれか。
- (3) 二酸化マンガンにオキシドールを加えたとき、発生する気体は、A～E のうちどれか。
- (4) 塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物に少量の水を加えたとき、発生する気体は、A～E のうちどれか。

[解答欄]

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

[解答](1) E (2) A (3) B (4) D

[解説]

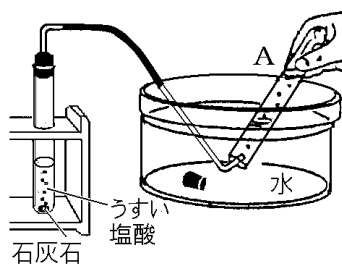
Bは「線香の火がポッと炎になる」ことから酸素と判断できる。Cは「ポッと音を出して燃えた」ことから水素と判断できる。Dは刺激臭でリトマス紙を青にする性質(アルカリ性)からアンモニアとわかる。Eはリトマス紙を赤にする性質(酸性)から二酸化炭素である。したがって窒素は残ったAである。

石灰水を白くにごらせるのは二酸化炭素である。空気の成分は78%が窒素で、酸素が21%である。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。塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物に少量の水を加えると、アンモニアが発生する。

【】二酸化炭素

[問題](3 学期期末)

右の図のような装置で、石灰石にうすい塩酸を入れ、発生する気体を集めた。以下の問いに答えなさい。



- (1) A の試験管に集まる気体が何かを調べるにはどの方法がよいか。次のア～エから一つ選び記号で答えなさい。
- ア においをかぐ
イ 石灰水を入れてふる
ウ 火のついた線香を試験管内に入れる
エ マッチの火を試験管の口に近づける
- (2) (1)の方法で調べるとこの気体は何であることがわかるか。次から一つ選びなさい。
[水素 酸素 二酸化炭素 アンモニア]
- (3) この気体を別の方法で集めるとすると、どの方法がよいか。次から一つ選びなさい。
[水上置換 下方置換 上方置換]
- (4) この実験で発生した気体を別の方法で得るには、どの物質の組み合わせがよいか。次から一つ選びなさい。
[過酸化水素水と二酸化マンガン 亜鉛とうすい塩酸 貝がらとうすい塩酸]

[解答欄]

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

[解答](1) イ (2) 二酸化炭素 (3) 下方置換 (4) 貝がらとうすい塩酸

[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、大理石を使うこともできる。また、発泡入浴剤を湯につけても二酸化炭素が発生する。

二酸化炭素は水上置換または下方置換で集める。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を使う。(空気より重いので下方置換を使う)

二酸化炭素の検出の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。

[二酸化炭素]

- ・製法：うすい塩酸＋石灰石（貝がら、卵の殻、大理石）
- ・捕集：水に少しとける・空気より重い
↓
水上置換か下方置換
- ・検出：石灰水を白くにごらせる
酸性→青色リトマスを赤色に

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)

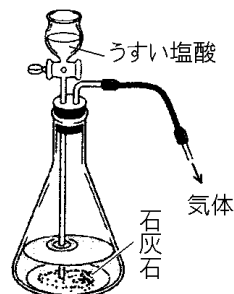
[問題](2 学期期末)

石灰石にうすい塩酸を加えて、ある気体を発生させた。次の問いに答えなさい。

- (1) 発生した気体は何か。その名称を書きなさい。
- (2) この気体を集める方法として適切なものを、次の中から 2 つ選びなさい。

[上方置換 下方置換 水上置換]

- (3) 発生した気体を水にとかすと、その水は、アルカリ性、中性、酸性のいずれの性質を示すか。
- (4) 発生した気体を石灰水に通すと、石灰水はどうか。



[解答欄]

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

[解答](1) 二酸化炭素 (2) 下方置換, 水上置換 (3) 酸性 (4) 白くにごる

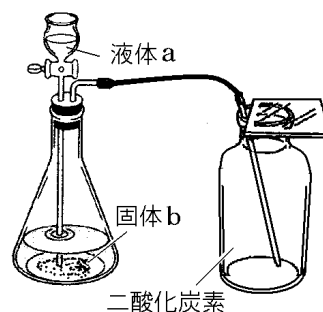
[問題](増補 10)(3 学期)

右図は二酸化炭素を発生させる装置である。

- (1) 液体 a と固体 b として適切なものを、次の[]からそれぞれ選び、答えよ。

[うすい塩酸 石灰水 オキシドール 石灰石
水酸化ナトリウム 亜鉛 二酸化マンガン]

- (2) 図のような集め方を何というか答えよ。
- (3) (2)の方法で気体を集められるのは、二酸化炭素に空気より密度が()いという性質があるからである。()にあてはまる語を答えよ。
- (4) 二酸化炭素ににおいはあるかそれともないか答えよ。
- (5) 二酸化炭素の入った集気びんに火のついた線香を入れると、線香はどうか答えよ。
- (6) 二酸化炭素にある液体を加えてよく振ると白くにごった。この液体は何か答えよ。



[解答欄]

(1)a	b	(2)	(3)
(4)	(5)		(6)

[解答](1)a うすい塩酸 b 石灰石 (2) 下方置換 (3) 大き (4) ない (5) 火は消える。
(6) 石灰水

[解説]

(4) 二酸化炭素は無色・無臭の気体である。

(5) 二酸化炭素を集気びんへ入れると空気は上へ押し上げられてしまう。その結果、集気びんの中には酸素がない状態になっているので、火のついた線香を入れると線香の火は消える。

[問題](2 学期期末)

ある固体 A とある液体 B を使って二酸化炭素を発生させ、その性質を調べる実験を行った。次の問いに答えなさい。

- (1) あなたなら二酸化炭素を発生させるために固体 A と液体 B には何を使いますか。
- (2) 発生した二酸化炭素を石灰水に通すとどうなりますか。
- (3) 発生した二酸化炭素に緑色の BTB 液を加えるとどうなりますか。
- (4) (3)より分かる二酸化炭素の性質は何ですか。
- (5) 発生した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、よく振るとどうなりますか。
- (6) (5)より分かる二酸化炭素の性質は何ですか。

[解答欄]

(1)A	B	(2)	(3)
(4)	(5)		(6)

[解答](1)A 石灰石(貝がら,卵の殻,大理石) B うすい塩酸 (2) 石灰水が白くにごる。
(3) 黄色になる。 (4) 酸性 (5) ペットボトルがへこむ。 (6) 水にとける。

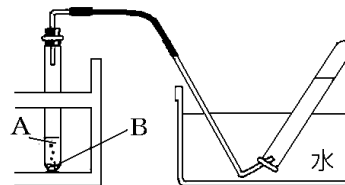
[解説]

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。

【】水素

[問題](3 学期期末)

右の図のような方法で、水素を発生させてその性質を調べた。以下の問いに答えなさい。



(1) A, B にあてはまる物質を次から一つずつ選びなさい。

[マグネシウムリボン 二酸化マンガン 石灰石
うすい塩酸 食塩 オキシドール]

(2) この集め方は水素のどのような性質を利用したものか。次から一つ選びなさい。

[空気より重い 空気より軽い 水にとけにくい 水にとけやすい]

(3) アンモニアはこの方法で集めることができるか。また、その理由はアンモニアのどの性質によるものか。次から一つ選びなさい。

[空気より重いため 空気より軽いため 水にとけにくいため
水にとけやすいため]

(4) 水素は酸素と混じり合った状態でマッチの火を近づけるとどうなるか。次から一つ選びなさい。

[爆発して燃える 炎が少し大きくなる 炎の大きさに変化はない 火が消える]

[解答欄]

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

[解答](1)A うすい塩酸 B マグネシウムリボン (2) 水にとけにくい (3) できない
水にとけやすいため (4) 爆発して燃える

[解説]

金属(マグネシウム, ^{亜鉛}鉄, アルミニウム)に
うすい塩酸(またはうすい硫酸)を加えると水素が
発生する。

水素は水にほとんどとけない。水にとけない気体
は水上置換で集める。(水上置換のほうが、純粋
な気体を集めることができる。また、集まった気体の量も一目で分かる)

マッチの火を近づけると、水素はポンという音を立てて燃えて(爆発して)、水ができる。

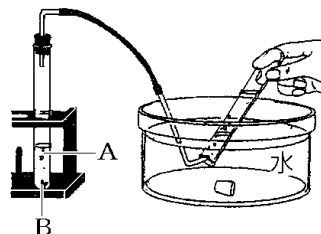
[水素]

- ・製法: うすい塩酸+金属
- ・捕集: 水にとけない→水上置換
- ・検出: 火を近づけると、ポンと音を出して燃え、水ができる

[問題](2 学期期末)

図を見て水素の発生実験について以下の問いに答えなさい。

- (1) 水素を発生させるために必要な物質 A, B を記述しなさい。
- (2) 水素の収集方法の名称を書きなさい。
- (3) 集めた水素に火のついたマッチを近づけると、どのような反応が起こるか。
- (4) 水素発生の実験において大きな爆発を起こさないために絶対にやってはいけないことを 2 つ記述しなさい。



[解答欄]

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

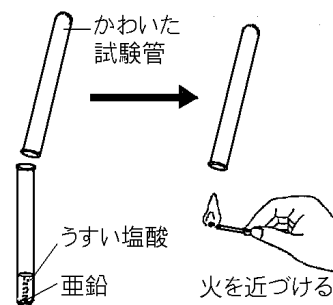
[解答](1)A うすい塩酸 B 金属(亜鉛, マグネシウムなど) (2) 水上置換 (3) ポンと音を出して燃える。 (4) 水素の発生装置に直接火をつけたり, 近くで火をつけたりしない。

[問題](増補 10)(3 学期)

図のようにして気体を発生させて集め, 火を近づけた。

次の問いに答えなさい。

- (1) 発生する気体は何か。
- (2) 発生する気体の密度は, 空気と比べて大きいか, 小さいか。
- (3) 発生した気体に火を近づけたときのようなすを次のア～ウから選べ。
ア 火はすぐ消える イ 炎が強くなる
ウ 爆発して燃えて水ができる



[解答欄]

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

[解答](1) 水素 (2) 小さい (3) ウ

[解説]

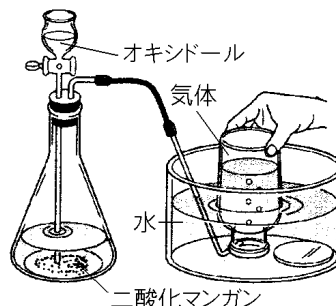
亜鉛などの金属にうすい塩酸を加えると水素が発生する。水素は通常は水上置換で集めるが, 空気より軽い性質をもつので, 図のように上方置換で集めることもできる。

【】酸素

[問題](2 学期期末)

図のようにして、ある気体を発生させた。次の問いに答えなさい。

- (1) 発生した気体は何か。
- (2) この気体を水上置換で集めたのは、この気体にもどのような性質があるためか。
- (3) 発生した気体は燃えるか。



[解答欄]

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

[解答](1) 酸素 (2) 水にとけにくい性質。 (3) 燃えない。

[解説]

二酸化マンガンにオキシドール(過酸化水素水)を水でうすめたものを加えると、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)
酸素は水にとけにくいので、水上置換で集める。また、酸素は空気の約 20%をしめ、空気より少し重い。酸素は物が燃えるのを助けるはたらきがあり、火のついた線香を近づけると線香は燃え上がる。酸素自身は燃えない。

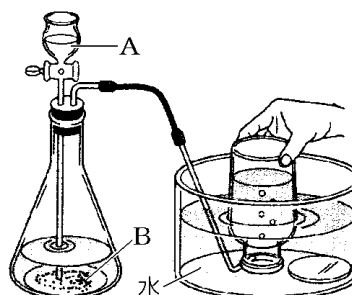
[酸素]

- ・製法：二酸化マンガン+オキシドール(うすい過酸化水素水)
- ・捕集：水にとけない→水上置換
- ・検出：火のついた線香を近づけると燃え上がる

[問題](1 学期中間)

図のような装置を見て、次の問いに答えよ。

- (1) B の粒は二酸化マンガンであるが、A の液体は何か。次より 1 つ選べ。
 [うすい過酸化水素水 うすい塩酸 石灰水]
- (2) 何という気体を集めようとしているか。気体名を書け。



[解答欄]

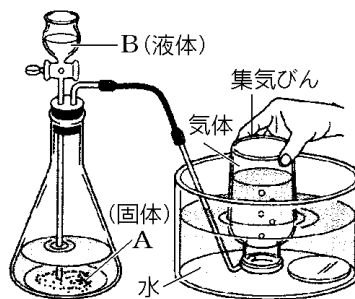
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) うすい過酸化水素水 (2) 酸素

[問題](2 学期期末)

右の図のようにして気体を発生させました。次の問いに答えなさい。

- (1) 酸素を発生させるには、A(固体)、B(液体)には何を使えばいいですか。物質名を答えなさい。
- (2) 二酸化炭素を発生させるには、A(固体)、B(液体)には何を使えばいいですか。物質名を答えなさい。
- (3) 図の装置で気体を集めるとき、気体が発生後しばらくしてから試験管を集めるようにしなければなりません。その理由を簡単に説明しなさい。
- (4) 酸素であることを確かめる実験を簡単に説明し、どのようになるか実験結果も書きなさい。



[解答欄]

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

[解答](1)A : 二酸化マンガン B : オキシドール(うすい過酸化水素水) (2)A : 石灰石 B : うすい塩酸 (3) 最初は空気が混ざっているから。 (4) 火のついた線香を近づけると燃え上がる。

[解説]

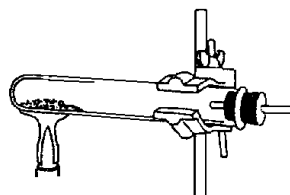
(3) 最初、三角フラスコ内には空気が入っている。反応が始まり気体が発生し始めると、この空気が押し出される。気体発生後しばらくして、最初の空気がほぼ出されてしまった後に目的の気体を集める。

【】アンモニア

[問題](2 学期期末)

図はアンモニアを発生させる実験のようすである。以下の問いに答えなさい。

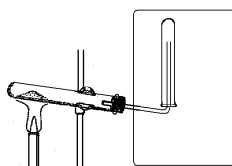
- (1) 図の試験管の中に入っている薬品を2つとも答えなさい。
- (2) アンモニアの収集方法を解答欄に図で描きなさい。
- (3) 発生した気体に湿らせたトマス紙を近づけたら変化が見られた。何色から何色になったか。
- (4) 試験管の口を底よりも少し下げる理由を簡単に記述せよ。



[解答欄]

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

[解答](1) 塩化アンモニウム, 水酸化カルシウム (2)



(3) 赤色から青色になる。(4) 発生した水滴が, 試験管の加熱部分に流れると, 試験管が割れるおそれがあるから。

[解説]

アンモニアは、アンモニア水を熱したり、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを熱すると発生する。このとき、アンモニアのほかに水も発生するが、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試験管が割れるおそれがある。アンモニアは非常によく水にとけるため、水上置換では集めることができない。アンモニアは空気より軽いので上方置換で集める。アンモニアは激しく鼻をさすような特有の刺激臭がある気体である。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、赤色リトマスをふれさせると青色に変化する。

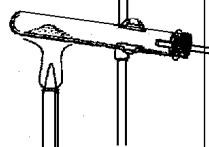
[アンモニア]

- ・製法: 塩化アンモニウム + 水酸化カルシウム
(水も発生 → 試験管の口を下げる)
- ・捕集: 水によくとける, 空気より軽い → 上方置換
- ・検出: 刺激臭
アルカリ性 → 赤色リトマスを青色に

[問題](2 学期中間)

塩化アンモニウムと水酸化カルシウムをよく混ぜて試験管に入れ、図のようにして加熱した。以下の問いに答えよ。

塩化アンモニウム
+
水酸化カルシウム

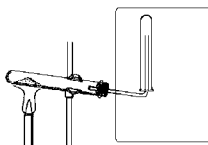


- (1) 液体が発生する実験では、試験管の口を上げるか、下げるか。
- (2) 図には気体を集める部分を書いてない。正しい方法を解答用紙に書き入れなさい。
- (3) 加熱を始めた後、水でぬらした赤いリトマス紙を近づけるとどうなるか。

[解答欄]

(1)	(3)

[解答](1) 下げる (2)

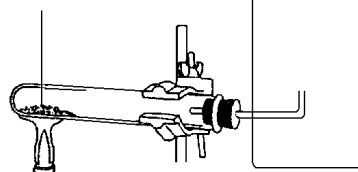


(3) 青色に変わる

[問題](2 学期期末)

図のようにして、ある気体を発生させた。次の問いに答えなさい。

塩化アンモニウムと
水酸化カルシウム

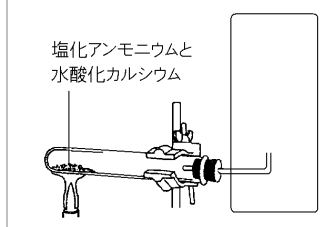


- (1) 図で発生した気体と同じ気体が発生するものを、次のア～エから選び、記号を書きなさい。
ア 鉄にうすい塩酸を加える。
イ 貝殻にうすい塩酸を加える。
ウ アンモニア水を加熱する。
エ 食塩水を加熱する。
- (2) 図で発生した気体は、どのような方法で試験管に集めるか。図の中にかき加えなさい。

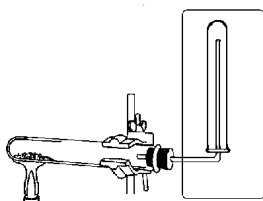
[解答欄]

(1)

(2)



[解答](1) ウ (2)



[問題] (3 学期期末)

次の各問いに答えなさい。

- (1) アンモニアを発生させるにはどのような方法があるか。次のア～エの中から選び記号で答えよ。
- ア 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
 - イ 硫化鉄にうすい硫酸を注ぐ。
 - ウ 塩化アンモニウムに水酸化カルシウムを混ぜて加熱する。
 - エ 二酸化マンガンを濃い塩酸を加える。
- (2) 次の文で、アンモニアを説明している文はどれか。
- ア 黄緑色で刺激臭があり、水によくとける。水溶液は酸性である。
 - イ 無色で刺激臭があり、空気よりも重く、水に非常にとけやすい。
 - ウ 無色で刺激臭があり、空気よりも軽く、水に非常にとけやすい。
 - エ 無色で刺激臭があり、水に非常にとけやすく、漂白作用がある。

[解答欄]

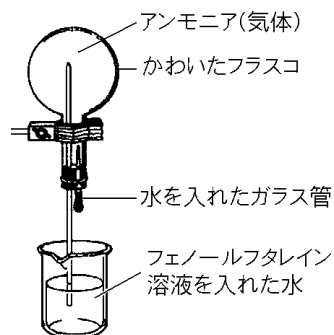
(1)

(2)

[解答](1) ウ (2) ウ

[問題](3 学期)

アンモニアをよく乾いた丸底フラスコに満たし、図のような装置でスポイトの水をフラスコの中に入れたら、ビーカーの水が噴水のように勢よくフラスコの中へ入った。この実験について次の問いに答えなさい。



- (1) フラスコに吸い込まれた水は何色になりますか。
- (2) (1)からアンモニアは水にとけると何性になりますか。
- (3) これと同じ実験を「酸素」で行うと同じ現象は起こるでしょうか。
- (4) フェノールフタレイン溶液のかわりに BTB 溶液を使うと吸い上げられた水は何色になりますか。
- (5) なぜこのような現象が起こるかを「アンモニア」の特性を使って簡単に説明しなさい。

[解答欄]

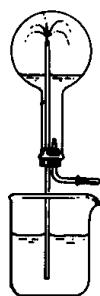
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 赤色 (2) アルカリ性 (3) 起こらない。 (4) 青色 (5) アンモニアは水に非常にとけやすく、フラスコ内のアンモニアが水にとけ、フラスコ内の圧力が低くなって、下から水を吸い上げるから。

[解説]

アンモニアは水に非常にとけやすい。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、フラスコ内の圧力が低くなって、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、さらに圧力が下がって水をすいあげる。この実験で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]



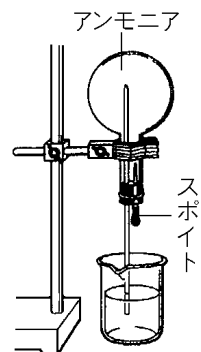
- スポイトで水を入れる
- ↓
- アンモニアが水にとける
- ↓
- フラスコ内の圧力が下がる
- ↓
- 水を吸い上げる
- ↓
- アンモニアが水にとける
- ↓
- フラスコ内の圧力が下がる
- ↓
- 水をさらに吸い上げる

フェノールフタレイン液
アルカリ性で赤色になる

[問題] (3 学期期末)

図のような装置を組み立て、スポイトを通して水を少し入れると、ビーカーの水がフラスコに吸い込まれ、水の色が赤く変わった。

- (1) ビーカーの水が吸い込まれたのはアンモニアにどのような性質があるからか、簡単に説明せよ。
- (2) ビーカーの水が赤くなったのは、何を水に加えたからか。



[解答欄]

(1)
(2)

[解答](1) 水に非常によくとける性質 (2) フェノールフタレイン溶液

[問題](2 学期中間)

アンモニアを発生させて試験管に集めゴム栓をした。これを水を入れた水そうの中で逆さまにし、ゴム栓を外したらどうなるか。

[解答欄]

--

[解答]試験管が水でいっぱいになる

