

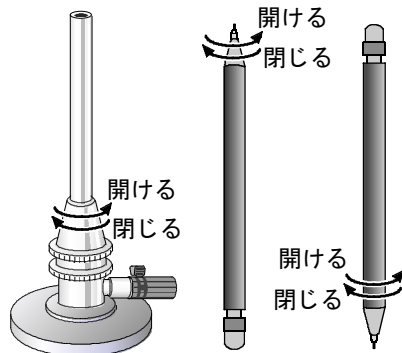
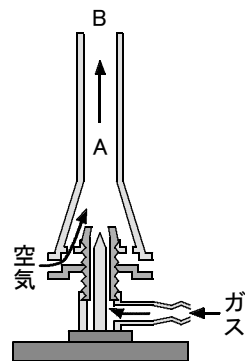
②

身の回りの物質

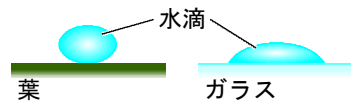
P46 ① ② ガスバーナーは、元栓から入ってきたガスが、空気の調節ねじとガスの調節ねじとの間から入ってきた空気と混合されてガスバーナーの筒の中を上がっていき(右図のA)、筒から出たところでまわりの空気とさらに混合されて(右図のB)、完全燃焼できるようになっている。

いま、ガスバーナーの炎が完全燃焼しているときに、空気の調節ねじを開いてさらに空気を入れると、右図のAの部分がガスの燃焼に最適な場所になってしまうため、炎がガスバーナーの筒の中に下がってしまい、危険である。つまり、筒の中のガスと空気の混合気体は、空気が多い(ガスの燃焼に最適な)状態にしてはいけない。そのため、ガスバーナーに点火するときは、最初にガスの調節ねじを開けて、筒の中がガスだけの状態にしてから点火する。同様に、消火するときは、最初に空気の調節ねじを閉じて、筒の中に空気がない状態にしてからガスの調節ねじを閉じる。

なお、私たちの身の回りで使われているねじは、一般的には右ねじである。これは、右利きのヒトが右手にドライバー(ねじ回し)を持ったときに、右回りにねじを締める方が力が入りやすいためである。そのため、ガスバーナーのねじも右に回すと閉じ(締め)、左に回すと開く。同様に、ボールペンやシャープペンシルなどでも、下の部分を固定して上の部分のねじを回すと、右回りで閉じ(締め)、左回りで開く。



P47 ④ 物質には、水に濡れにくい性質(疎水性)のものと、水に濡れやすい性質(親水性)のものがある。例えば、植物の葉の上に水滴を静かに落とすと、水滴は水玉の状態になって、葉は濡れない。一方、ガラスの上に水滴を静かに落とすと、水滴はガラスの上で広がって、ガラスは濡れる。



水などの液体には、その表面を内側に引っばって、表面を丸くしようとする力、すなわち表面張力がはたらく。ところが、ガラスには水を引き寄せようとする力があり、その力の影響で水がガラスに広がり、ガラスが濡れる。葉にも水を引きつけようとする力はあるが、その力は水の表面張力よりも小さいため、葉は濡れない。

メスシリンダーに水を入れると水面の縁が少し上がるのは、メスシリンダーのガラスが水を引き寄せて、水がガラス面に広がるからである。

P48 ポイント12 プラスチック製の容器包装には、右図の左側のような識別マークの表示が義務付けられている(資源有効利用促進法)。さらに、このマークの下に材質表示がアルファベット数文字で表記されることが多い。また、ペットボトルの場合は、右図の右側のような識別マークの表示が義務付けられている。ペットボトルのペット(PET)は、ポリエチレンテレフタレート(ポリエチレンテレフタレート)を表す記号である。



ポリエチレン	PE
ポリプロピレン	PP
ポリ塩化ビニル	PVC
ポリスチレン	PS
ポリカーボネート	PC

P51 ポイント14 (1) 空気に対する重さの割合は、二酸化炭素が1.5倍、水素が0.07倍、酸素が1.1倍、アンモニアが0.6倍である。

(4) 水素を発生させるときには、アルミニウムや亜鉛などの金属に希塩酸か希硫酸を加えるが、二酸化炭素を発生させるときには、石灰石に希塩酸を加えるが、希硫酸は使わない。



この2つの反応式で、希塩酸を加えたときにできるCaCl₂(塩化カルシウム)が水に溶けやすいのに対し、希硫酸を加えたときにできるCaSO₄(硫酸カルシウム・石膏)は水に溶けにくい。そのため、石灰石に希硫酸を加えると、二酸化炭素が発生すると同時に、石灰石の表面がCaSO₄に覆われ、反応が進まなくなる。

ちなみに、希塩酸ではなく濃塩酸を使うと、反応が激しくなって容器内の薬品が吹きこぼれたり、濃塩酸から塩化水素(劇物)が揮発するなどして、危険である。

P52 ③ 二酸化炭素を発生させて集めるとき、水上置換か下方置換を用いるが、どちらがベストな集め方かと言われれば、これは水上置換であろう。

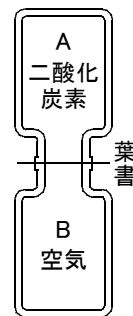
次は、ある入試問題(出典不明)である。

同じ大きさの2つの集気びんA、Bを用意し、Aには二酸化炭素を、Bには空気を満たした。この2つの集気びんを、右図のように葉書を間にはさんで重ねた。その後、葉書を静かに引き抜いて、しばらくの間そのまま置いておくと、集気びんBの中の気体はどうなっているか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア. ほぼ、空気だけがある。

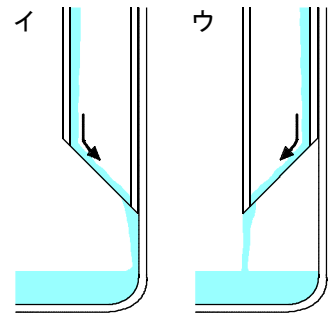
イ. ほぼ、二酸化炭素だけがある。

ウ. 空気と二酸化炭素がほぼ半分ずつある。



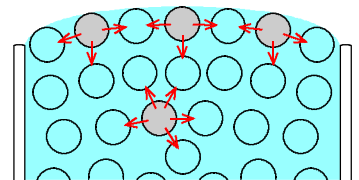
答えは、ウである。二酸化炭素は空気より重いですが、気体の分子は高速で飛び回っているため、時間がたてば、それらは混ざり合う。地上付近の気体のほとんどが二酸化炭素であるなどということはいえない。つまり、下方置換と上方置換の欠点は、空気と混ざり合ってしまうということである。

P55 ⑧ メスシリンダーの項目でも記したように、ガラスは水に濡れやすい性質がある。そのため、水面がメスシリンダーと接している部分では水がガラスに広がり、水面の縁が少し上がった。同様に、ろうとの短い方へ流れ着いた液体は、その後、ろうとの長い方まで、ガラスの壁を伝わっていく。そのため、選択枝のイのときには、ろうとの長い方へ流れ着いた液体が、そこからビーカーの壁をつたって、静かに集めることができる。ところが、選択枝のウのときには、結果的に選択枝のアと同じことになってしまい、ろうとをビーカーの壁に付けている意味がなくなってしまう。



P56 ポイント16 物質をつくる粒子(分子)は、そのときの温度に応じた速さで飛び回ろうとする。その速さは、温度が高いほど速くなる。そして、温度を低くすると次第に遅くなり、 -273°C (絶対零度)では止まってしまう。また、物質をつくる粒子どうしには、互いに引き合う力(ファンデルワールス力)がはたらく。液体にはたらく表面張力は、この力が原因となっている。

【表面張力】

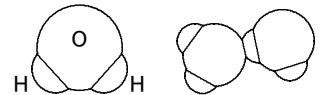


固体は、粒子が互いに引き合う力の方が、飛び回ろうとする力よりも大きいときの状態であり、粒子は決まった

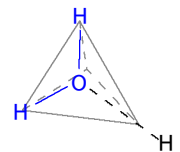
位置で振動している。また、液体は、粒子が飛び回ろうとする力が大きくはなるが、互いに引き合う力の影響で、決まった範囲でしか飛び回れないときの状態である。そして、液体の温度をさらに上げていくと、粒子が飛び回ろうとする力が大きくなるためにその範囲が広くなり(体積が大きくなり)、ついには、互いに引き合う力の影響が及ばなくなって、粒子が自由に飛び回れるようになる。この状態が、気体である。

このように、固体→液体→気体と状態が変化するにつれて、その物質をつくる粒子間の距離は大きくなるため、体積は増えることになる。ところが、氷が水になるときは体積が減る。これは、水の分子の形が右図のようになっていることが原因である。

【水の分子】 【氷の結晶①】



【氷の結晶②】



水が氷になるとき、水分子の中の酸素原子に別の水分子の水素原子が結合する。このときの位置関係は、右図の【氷の結晶②】のように、正四面体の中心に酸素原子が、2つの頂点に水素原子があつて、1つの水分子をつくり、残りの頂点の少し離れたところに別の水分子の中の水素原子が結合する状態になる。中1には話が少し難しくなってしまったが、イメージとしては次のようである。直方体の大きな箱の中に、四面体の小さな箱を、その頂点どうしをくっつけるように整然と並べていく。このとき、四面体の箱どうしには大きな隙間ができてしまう。これが氷のイメージである。次に、その直方体の大きな箱をゆすってみる。すると四面体の小さな箱は直方体の大きな箱の中で雑然とバラバラに収まる。すると四面体の箱どうしの隙間が、箱をゆする前よりも小さくなって、かさが減る。これが水のイメージである。

P59 ポイント18 水を加熱すると、最初に、水の中から小さな泡が出てくる。この泡は水に溶けきれなくなった空気である。そして、さらに加熱を続け、やがて沸点に達すると、水蒸気の大きな泡が水中から出てくる。このとき、出始めの水蒸気の大きな泡は、水に溶けきれなくなった空気の微細な泡を核としてできたものである。やがては、水蒸気の大きな泡から取り残された微細な泡が新たな核となって、次々と水蒸気の大きな泡が発生する。

このように、沸騰した水の中から水蒸気の大きな泡ができるためには、核になるものが必要である。土鍋のように、表面に小さな凹凸がある容器に水を入れて加熱した場合は、その凹凸部分に、水に溶けきれなくなった空気の微細な泡が残るので、それが核となって、容器の内壁から水蒸気の大きな泡が出る。ところが、フラスコや試験管などのガラス容器に水を入れて加熱した場合は、水に溶けきれなくなった空気の微細な泡がほとんど残らないために水が沸騰できず、沸点に達した水が水中に取り残されてしまう。そして、それが何かのきっかけで一気に沸騰する。これを突沸という。

沸騰石には小さな孔が無数にあり、その孔に含まれる空気が、水蒸気の大きな泡ができるための核になる。そのため、沸点に達した水が直ちに沸騰し、突沸が起こりにくくなる。