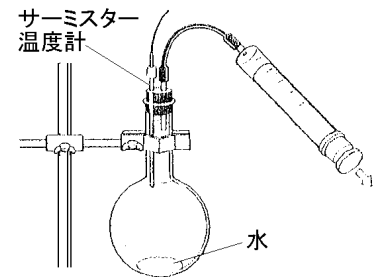


第 15 章	理科(2 年)	名前:	日 付	No.03
	湿度と雲			

[問題 1]

図のような装置を作り、ピストンを急に引いたら、フラスコ内がくもった。

- (1) ピストンを急に引いたとき、フラスコ内の気圧と温度は、それぞれどのように変化したか。
- (2) フラスコ内にあらかじめ水を入れておいたのはなぜか。
- (3) フラスコ内のくもりをできやすくするためには、何を入れておけばよいか。
- (4) フラスコ内がくもった理由を説明せよ。
- (5) この実験の後、ピストンを強く押すと、どんな現象が起こるか。



[解答欄]

(1) 気圧：下がる。	温度：下がる。	(2) フラスコ内の湿度を上げるため。
(3) 線香のけむり	(4) 温度が下がって露点に達し、水滴ができたから。	
(5) フラスコ内のくもりが消える。		

[解説]

気体は膨張すると温度が下がり、圧縮されると温度が上がる性質をもっている。

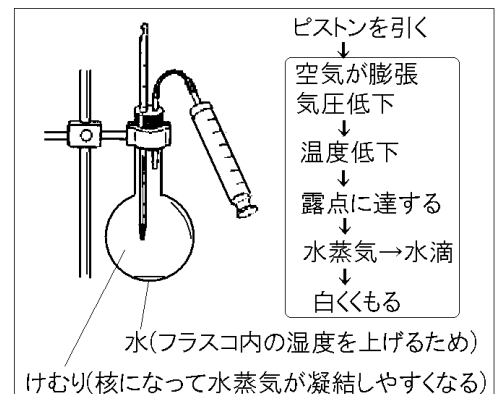
図の実験で、ピストンを引くとフラスコ内の空気は膨張して温度が下がる。

フラスコ内にはあらかじめ水を入れて湿度を高くしているため、温度が少し下がっただけでも露点に達して、とけきれなくなった水蒸気が水となって出てくる。

この実験では、フラスコ内にけむりを入れているが、けむりを核として水蒸気が凝結して小さな水滴となり、フラスコ内に浮かぶ。

ピストンを引いたときフラスコ内が白くくもるのは、この水滴の集まりができるためである。

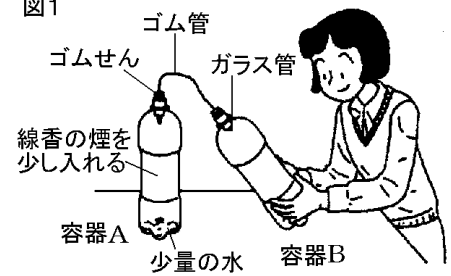
ピストンを押すと、フラスコ内の空気が圧縮されて温度が上がり、くもり(水滴)が水蒸気に戻るのを、くもりが消える。



[問題 2]

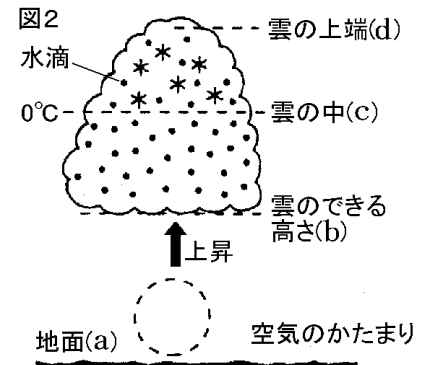
右の図 1 のように、透明な容器 A の中に少量の水と線香の煙を入れて、ゴム管で容器 B をつないだあと、容器 B をおしたりはなしたりして容器 A の中のようすを観察したら、容器 B をはなしたときに容器 A の中が白くくもり、容器 B をおすと容器 A の中の白い煙が消えた。

図 1



- (1) 容器 A の中が白くくもったとき、容器 A の中の気圧と気温はどうなるか。
- (2) 容器 A の中が白くくもったのは、容器 A の中の何が変化したものか。
- (3) 図 1 で、容器 A の中が白くくもり始めたときのようすは、雲のでき方を模式的に表した右の図 2 の a~d のどのようすと同じと考えられるか。

図 2



- (4) 次の文は、雲の一般的なでき方を説明したものである。文中の()にあてはまる語を書け。
上昇する空気は(①)するので、温度はしだいに下がり、(②)にたつと、空気中の水蒸気は(③)となって雲ができる。
- (5) 空気のかたまりが、図 2 の c の高さまでに上昇してできた*は何か。
- (6) 図 2 の*が成長し、上昇気流によって支えられなくなると地面に落ちてくる。
このとき、*が落ちてくる途中でとけないで地面に落ちてきたものを何というか。
- (7) 図 1 で線香の煙を入れたのはなぜか。

[解答欄]

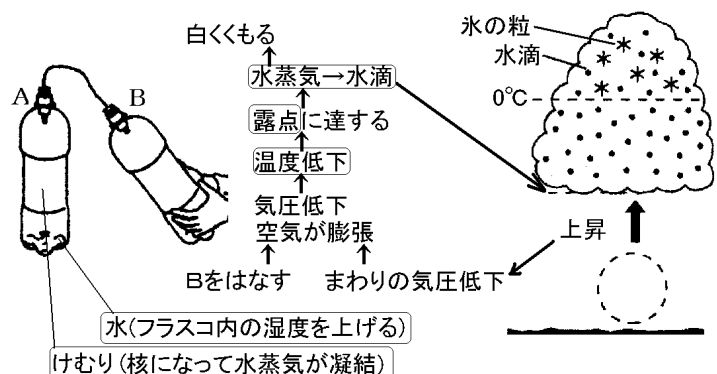
(1) 気圧は下がり、気温も下がった。	(2) 水蒸気	(3) b
(4)①膨張	②露点	③水滴
(5) 雪	(7) 煙を入れておくと、これが核になって凝結しやすくなるから。	

[解説]

図 1 で、容器 B をはなすと容器 A 内の空気が B へ引かれて A 内の気圧は減少し、A 内の空気の温度は低下する。A 内の空気の温度が低下し、やがて露点以下になり、A 内の水蒸気がとけきれなくなって水滴としてでてきたものが白くくもりである。

図 2 は雲ができる原理を説明したもので、上昇気流があるときに雲ができる。高度が上がるとその上に乗っかっている空気層がうすくなるので気圧は下がる。上昇気流によって、空気のかたまりが上昇した場合、まわりの気圧が下がるため、空気のかたまりは膨張して温度が下がる。ある一定の高さまで上昇すると、空気のかたまりはやがて露点に達し、とけきれなくなった水蒸気が空気中の微細なちりを核として凝結し水滴となって空中に浮かぶ。これが雲である。雲のできはじめる所は露点に達しているので湿度は 100% である。雲のできる高さは、上昇する空気の湿度によって変わり、湿度が高いと低いところからではじめる。

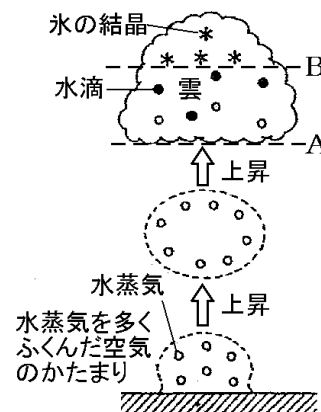
空気中に浮かんた水滴は上昇気流によって支えられるためにすぐには落ちてこない。上昇気流に乗って空気がさらに上昇すると水滴が発達し、上昇気流で支えきれなくなると、落下していく。これが雨である。上昇し続けて温度がさらに下がり 0°C 以下になると、水滴は凍って氷の粒になる。これが、とけないで地上に落ちてきたものが雪である。



[問題 3]

右の図は地上付近の空気が上昇して、雲ができるようすを模式的に表したものである。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 空気が上昇するとその体積はどうなるか。
- (2) 空気が A の高さまで上昇すると、水滴が発生する。このときの温度を何というか。
- (3) 空気が B の高さまで上昇すると、氷の結晶ができる。このときの温度は何℃か。
- (4) 空気は上昇すると 100m につき、1℃の割合で温度が下がる。地上で 20℃、湿度 70%の空気が上昇すると何 m の高さで雲ができはじめるか。



気温	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
飽和水蒸気量	4.8	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4
気温	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
飽和水蒸気量	10.0	10.7	11.3	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3

[解答欄]

(1) 大きくなる。	(2) 露点	(3) 0℃	(4) 600m
------------	--------	--------	----------

[解説]

(3) さらに上昇して気温が下がり、0℃になったとき、水滴は凍って小さい氷の粒になる。

(4) 表より、20℃のときの飽和水蒸気量は 17.3g/m³ である。

湿度が 70%なので、空気 1m³ 中にふくまれている水蒸気の量は、 $17.3 \times 0.7 = \text{約 } 12.1(\text{g})$ である。

14℃のときの飽和水蒸気量は 12.1g なので、この空気は 14℃に下がったときに露点に達する。

すなわち、 $20 - 14 = 6(\text{℃})$ だけ温度が下がったとき露点に達して雲ができはじめる。

100m につき、1℃の割合で温度が下がるので、 $100 \times 6 = 600(\text{m})$ 上昇したときに露点に達する。

[問題 4]

次の各問いに答えよ。

(1) 次の①～③の文は、それぞれ何について説明したものか。

- ① 空気が 0°C 以下の地表面の物体にふれて、その物体の近くの水蒸気が氷の結晶となってその物体の表面に付いたもの。
- ② 大気中の水蒸気が地面によって冷やされ、細かい水滴となり地表付近の空中にうかんでいるもの。
- ③ 地面やその近くのものが冷え、これらに接した空気の温度が露点以下に下がって、空気中の水蒸気が水滴となって地表付近の物体の表面に付いたもの。

(2) 雲、霧、霜柱、霜、露のうち、できる仕組みが違うものはどれか。

[解答欄]

(1)①霜	②霧	③露	(2) 霜柱
-------	----	----	--------

[解説]

- (1)① 冬など、そのときの露点が 0°C 以下であると、水蒸気が直接氷の結晶となって地上の物体につく。これを霜という。
- ② 地表近くの空気が冷やされ、露点以下になると水蒸気が凝結し、小さな水滴となって空気中に浮かんだものを霧という。
- ③ 空気の温度が露点以下になると、空気中の水蒸気の一部が凝結して水滴となり、地面や植物についたものを露という。
- (2) 霜柱は土の中の水分がこおったもので、霜や霧や露とはできる仕組みが違う。

[問題 5]

やかんをコンロにかけて、水をふっとうさせる。このとき、やかんの口からは、さかんに湯気(ゆげ)がでていた。

- (1) ゆげは、水が姿を変えたものである。物質の三態でいうと、ゆげはどれに当たるか。また、そう考える根拠を書きなさい。
- (2) A 君が朝起きて窓を開けて外を見たら、霧がでていて、あたりが真っ白であった。霧とは何なのか。

[解答欄]

(1) 液体。水蒸気のような気体であれば目に見えないから。
(2) 雲と同じ小さな水滴のあつまり

[解説]

- (1) 水を沸騰させると液体(水)が気体(水蒸気)に状態変化する。水蒸気は気体なので目には見えない。この水蒸気はまわりの空気に冷やされて、小さな水滴となってでてくる。この水滴のあつまりが湯気である。
- (2) 地表近くの空気が冷やされ、露点以下になると水蒸気が凝結し、小さな水滴となって空気中に浮かんだものを霧という。