

## 大気中の水蒸気

1. 次の問いに答えなさい。

(1) 右の図のようにペットボトルに湯気を入れ、ふたをしてからドライヤーの温風であたためたり、冷やしたりした。

- ① ペットボトルの中が白くもったのは、あたためたときと冷やしたときのどちらか。
- ② ペットボトルの中に現れた白い霧は何か。
- ③ 次の文の空欄に当てはまる語句を答えなさい。



ペットボトルの中が白くもったのは、ペットボトルの中の空気の温度が( A )に達して、水蒸気が( B )したからである。

(2) 次の表は、気温と $1\text{m}^3$ の空気中にふくむことのできる最大の水蒸気量との関係を示したものである。

| 気温[°C]                                | 5   | 10  | 15   | 20   | 25   | 30   |
|---------------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|
| $1\text{m}^3$ の空気中に含むことのできる最大の水蒸気量[g] | 6.8 | 9.4 | 12.8 | 17.3 | 23.1 | 30.4 |

- ① 下線部の水蒸気量を何というか。
- ② ①の水蒸気量は、気温が高くなるとどうなるか。
- ③ 次の文の空欄に当てはまる数を答えなさい。

気温が  $30^\circ\text{C}$  で、空気 $1\text{m}^3$ 中に  $15.2\text{g}$ の水蒸気がふくまれているときの湿度は( A )%で、この空気を  $10^\circ\text{C}$ まで冷やすと、空気 $1\text{m}^3$ につき( B )gの水滴が生じる

- ④ 気温が  $15^\circ\text{C}$  で、湿度が 80%の空気 $1\text{m}^3$ 中にふくまれている水蒸気の質量は何gか。四捨五入して、小数第一位まで答えなさい。
- (3) 次の文の空欄に当てはまることばを答えなさい。

気温が同じ場合、湿度の( )空気のほうが水滴ができやすい。

- (4) 地上からの高度が高くなるにつれて、気圧は高くなるか、低くなるか。
- (5) 地表近くの空気が上昇すると、その空気の体積は大きくなるか、小さくなるか。
- (6) 地表近くの空気が上昇すると、その空気の温度は上がるか、下がるか。
- (7) 次の文の空欄に当てはまる語句を答えなさい。

上昇した空気の温度が( A )に達すると、空気中の水蒸気が( B )し始め、雲ができる。

- (8) 地表近くの空気が上昇して雲ができ始めるとき、その空気の湿度は何%か。
- (9) 雲ができるのは、上昇気流のあるところか、下降気流のあるところか。
- (10) 雲をつくっている水滴がそのまま落ちてきたり、氷の結晶が落ちてくるとちゅうで水滴になったりしたものを何というか。
- (11) 右の図のような簡易真空容器の中を少量の

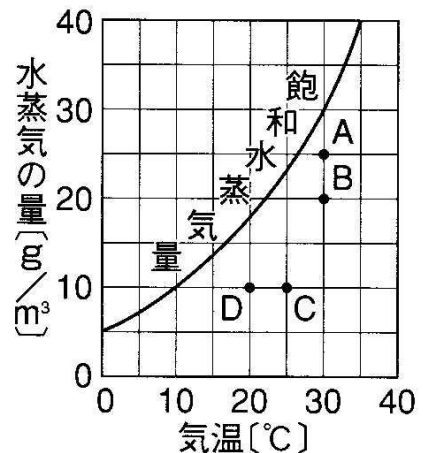
水でしめらせ、線香のけむりを入れて空気をぬいていったところ、容器の内側が白くもった。

- ① 空気をぬいていくと、容器内の気圧は上がるか、下がるか。
- ② 空気をぬいていくと、容器内の空気の温度は上がるか、下がるか。



2. 右の図は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 点 A で表される空気の湿度は何%か。  
四捨五入して、整数で答えなさい。
- (2) 点 A～点 D で表される空気のうち、湿度が最も高いのはどれか。1つ選び、記号で答えなさい。
- (3) 点 A～点 D で表される空気のうち、露点が等しいのはどれとどれか。2つ選び、記号で答えなさい。
- (4) 点 A～点 D で表される空気のうち、気温を 10℃まで下げたとき、生じる水滴の量が最も多いのはどれか。1つ選び、記号で答えなさい。また、その空気は、1m<sup>3</sup>あたり何gの水滴を生じるか。



3. 表は、空気 $1\text{m}^3$ 中の飽和水蒸気量と気温の関係を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 気温  $18^\circ\text{C}$  の空気 $1\text{m}^3$ 中に  $11.0\text{g}$  の水蒸気が含まれているとき、湿度は何%か。四捨五入して整数で求めなさい。

(2) 気温  $15^\circ\text{C}$ 、湿度  $50\%$  の空気 $1\text{m}^3$ 中には、何gの水蒸気が含まれているか。

(3) (2)の空気の温度が  $18^\circ\text{C}$  まで上昇したとき、湿度は何%になるか。四捨五入して整数で求めなさい。

(4) 気温  $17^\circ\text{C}$  の空気 $1\text{m}^3$ 中に  $11.4\text{g}$  の水蒸気が含まれているとする。

① この空気を冷やしていくと何 $^\circ\text{C}$ で水滴が  
でき始めるか。

② ①のときの気温を何というか。

③ さらにこの空気を  $10^\circ\text{C}$  まで冷やすと、何gの水滴ができるか。

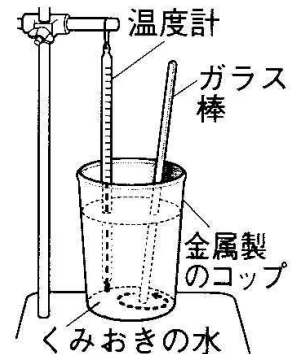
④ ③のときの湿度は何%か。

⑤ この空気をもう一度  $17^\circ\text{C}$  にあげたときの湿度は何%か。四捨五入して整数で求めなさい。

| 気温<br>[ $^\circ\text{C}$ ] | 飽和水蒸気量<br>[g] |
|----------------------------|---------------|
| 18                         | 15.4          |
| 17                         | 14.5          |
| 16                         | 13.6          |
| 15                         | 12.8          |
| 14                         | 12.1          |
| 13                         | 11.4          |
| 12                         | 10.7          |
| 11                         | 10.0          |
| 10                         | 9.4           |

4. 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

[実験] 右の図のように、金属製のコップにくみ置きの水を半分ほど入れ、コップに少しづつ氷水を入れてよくかき混ぜたところ、水温が  $8^\circ\text{C}$  になったときに、コップの表面がくもりはじめた。このとき、実験を行っている部屋の気温は  $11^\circ\text{C}$  であった。また、資料を調べてみたところ、気温が  $8^\circ\text{C}$  のときの飽和水蒸気量は  $8.3\text{g}/\text{m}^3$  で、気温が  $11^\circ\text{C}$  のときの飽和水蒸気量は  $10.0\text{g}/\text{m}^3$  であることがわかった。



(1) この実験で金属製のコップを使ったのはなぜか。その理由として最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 熱を伝えやすいから。      イ 表面のくもりが観察しやすいから。

ウ 光を通さないから。      エ じょうぶで割れにくいから。

(2) コップの表面がくもり始めたときの温度を何というか。

- (3)この実験を行っていたとき、部屋の空気 $1\text{m}^3$ 中に含まれていた水蒸気の量は何gか。
- (4)この実験を行っていたとき、部屋の湿度は何%であったか。
- (5)この実験が終わったあと、空気中にふくまれる水蒸気の量が変化しないようにして、部屋の気温を高くした。このとき、部屋の湿度はどうなったか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

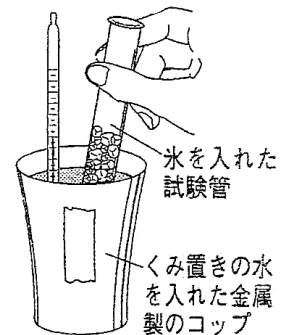
ア 高くなった。    イ 低くなった。    ウ 変わらなかった。

5. 室温が  $25^\circ\text{C}$  で  $1\text{m}^3$  の空気中に  $12.8\text{g}$  の水蒸気をふくんでいる部屋で、金属のコップの中にくみ置きの水を入れ、氷の入った試験管をゆっくり動かして、水温を平均して下げる。表は  $1\text{m}^3$  の空気中にふくむことができる水蒸気の量の限度を示したものである。

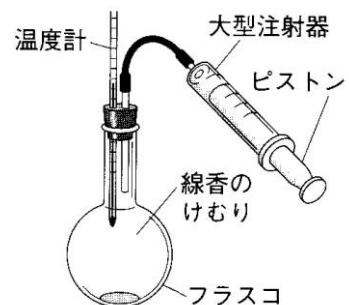
あとの問いに答えなさい。

|                         |      |      |      |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|
| 気温 [ $^\circ\text{C}$ ] | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 |
| 限度の水蒸気量 [g]             | 9.4  | 12.8 | 17.3 | 23.1 | 30.4 |

- (1)表の水蒸気の限度の量を何というか。名称を答えよ。
- (2)水温が何 $^\circ\text{C}$ になると、金属のコップの表面に水滴がつきくもり始めるか。
- (3)(2)のとき、この温度を何というか。
- (4)この部屋が $20^\circ\text{C}$ のとき湿度は何%か。小数第2位を四捨五入して求めよ。
- (5)室温が $10^\circ\text{C}$ で湿度が100%の部屋を閉め切り、 $30^\circ\text{C}$ まで温度を上げたとき、湿度は何%になるか。小数第2位を四捨五入して求めよ。
- (6)くみ置きの水を使用した理由を説明せよ。



6. フラスコの中に少量の水と線香のけむりを入れて、右の図のような装置をつくった。次に、大型注射器のピストンをすばやく押ししたり引いたりしたところ、フラスコの中が白くもったり、そのくもりが消えたりした。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1)下線部のような現象が見られたのは、ピストンを押したときか、引いたときか。
- (2)(1)で答えた操作を行ったとき、フラスコの中の気圧と温度は、それぞれどのように変化したか。
- (3)下線部で、白くもって見えたものは何か。

7. 次の文は、雲のでき方について述べたものである。これについて、あとの問いに答えなさい。

空気が上昇すると、上空にいくにしたがって気圧が( A )ので、空気は( B )し、気温が( C )。そして、気温が( D )に達すると、空気中の水蒸気が水滴になり始める。湿度の低い空気ほど、雲が発生する高さが( E )。

(1) 文中の下線部について、次のア～ウのうち、上昇気流ができないと考えられるものはどれか。1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 空気が山の斜面に沿って上昇するとき。
- イ 日光によって地面の一部があたためられ、それによってあたためられた空気が上昇するとき。
- ウ 西から移動してきた高気圧の中に入ったとき。

(2) 文中の空欄A～Eに当てはまる語句を、次のア～ケからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何回答えてもよいものとする。

- ア 高くなる    イ 低くなる    ウ 一定になる    エ 膨張
- オ 収縮    カ 凝結    キ 融点    ク 沸点    ケ 露点

(3) 下降する空気の流れのあるところでは、雲はどのようなになるか。

8. 雲が山頂付近で発生しているのが見られた。このことについて最も正しく説明しているものを選び、記号で答えなさい。

- ア 地上付近の空気が上空に持ち上げられて膨張し、温度が上がり露点以上になるため雲ができる。
- イ 地上付近の空気が上空に持ち上げられて膨張し、温度が下がり露点以上になるため雲ができる。
- ウ 地上付近の空気が上空に持ち上げられて膨張し、温度が下がり露点以下になるため雲ができる。

9. 大気の循環について調べるために、次のような実験を行った。この実験とその結果に関して、あとの各問いに答えなさい。答えはそれぞれのア～エの中から最も適するものを1つ選び、その記号を書きなさい。

〔実験〕図1のように、中央に仕切りのあるプラスチック製の容器の片側に、よく乾燥させて冷蔵庫で十分に冷やした砂を入れたのち、反対側に温水を入れた。次に図2のように、中央に仕切り板のある透明箱でふた

図1

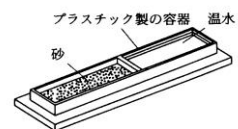
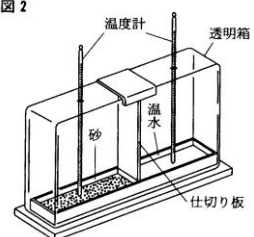
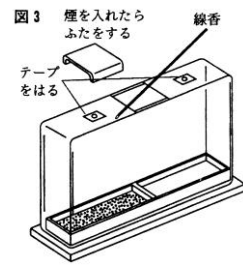


図2



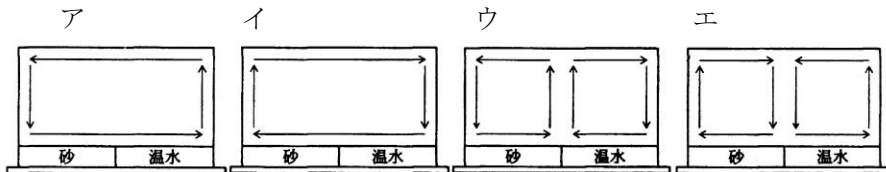
をして、砂と温水の温度の変化をそれぞれ観察した。  
 砂の温度が $-5^{\circ}\text{C}$ 、温水の温度が $40^{\circ}\text{C}$ のときに、図3  
 のように、温度計と中央の仕切り板を静かに抜きとり、  
 透明箱の中央上部から線香の煙を入れて中の空気の動  
 きを観察した。なお、図3における線香の煙は省略し  
 ている。また、実験室の気温は $25^{\circ}\text{C}$ であり、実験終了  
 まで変化はなかった。



(1) 図2のように砂と温水の温度を観察しているとき、透明箱の面が、砂側は下方から、温  
 水側は上方からくもってきた。このように透明箱の面がくもる理由を説明した次の文の  
 中で、適切なものはどれか。

- ア 透明箱の面に接している空気の温度が、砂側は露点以上に、温水側も  
 露点以上になったため、水蒸気が水滴になった。
- イ 透明箱の面に接している空気の温度が、砂側は露点以上に、温水側は  
 露点以下になったため、水蒸気が水滴になった。
- ウ 透明箱の面に接している空気の温度が、砂側は露点以下に、温水側も  
 露点以下になったため、水蒸気が水滴になった。
- エ 透明箱の面に接している空気の温度が、砂側は露点以下に、温水側は  
 露点以上になったため、水蒸気が水滴になった。

(2) 線香の煙の動きで透明箱内の空気の動きを知ることができる。このときの空気の動き  
 を模式的に表した図として適切なものはどれか。



(3) 実験における空気の動きは、地表から高さ10数kmまでの大気層における大気の循  
 環として見ることもできる。実験と同じような原因で生じている大気の循環があるとす  
 ると、そのときの地表付近における気圧の変化と風の向きを適切に説明しているものは  
 どれか。

- ア 空気が上昇するところで気圧が低くなり、気圧の高い方に向かって風がふく。
- イ 空気が上昇するところで気圧が高くなり、気圧の低い方に向かって風がふく。
- ウ 空気が下降するところで気圧が低くなり、気圧の高い方に向かって風がふく。
- エ 空気が下降するところで気圧が高くなり、気圧の低い方に向かって風がふく。