

2章 メイン
雲と水蒸気



地学編



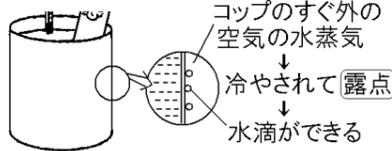
[解答 2] ① 水蒸気 ② 水滴 ③ 飽和水蒸気量 ④ 小さく

[解答 4] ① 水蒸気 ② 水滴 ③ 露点 ④ 凝結

[解説]

金属製のコップは熱を伝えやすいので、コップのすぐ外側の空気の温度はコップ内の水温とほぼ同じになる。

水温を下げていくと、すぐ外側の空気の温度も下がっていき、やがて露点に達する。露点よりも温度が下がると、すぐ外側の空気中にふくむことのできなくなった水蒸気が凝結して水滴になり、コップの表面がくもる。



[解答 18] (1) 熱を伝えやすい (2) 25℃ (3) 露点 (4) 79%

[解説]

(2) コップの中に入れておく水は、室温と同じ 25℃にしたくみおきの水を使う(じゃ口から出てきたばかりの水道水は大気の温度と同じではない。水道水を容器にためてしばらく置くと、水温は気温とほぼ同じ温度になる)。

(3)(4) 水温が 21℃ になったとき、金属は熱を伝えやすいので金属コップのすぐ外側の空気も 21℃ になり、露点に達して湿度 100% の状態になり、空気中の水蒸気(気体)が水滴(液体)になったと考えられる。21℃ のときの飽和水蒸気量は、表より 18.3g なので、空気 1 m³ 中に 18.3g の水蒸気をふくんでいることがわかる。室温は 25℃ なので、表より、空気 1 m³ 中に 23.1g まで水蒸気をふくむことができるが、実際には 18.3g しかふくんでいないので、

$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気}1\text{m}^3\text{中の水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)}{\text{飽和水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)} \times 100 = \frac{18.3}{23.1} \times 100 = 18.3 \div 23.1 \times 100 = \text{約} 79\%$$

である。

[解答 7] ウ

[解説]

ア：冷蔵庫から冷えた缶ジュースをとり出すと、缶のすぐ外側の空気が冷やされて露点に達して、空気中の水蒸気が水滴となって缶の表面に付着する。

イ：加湿器で空気 1m³ 中の水蒸気量が増加する。また、部屋の中をあたためることによって外気との温度差ができる。窓ガラスのすぐ内側の空気は外気によって冷やされ、露点に達して、空気中の水蒸気が凝結し、水滴となってガラス(部屋側の面)に付着する。

ウ：水(液体)→氷(固体)の状態変化である。露点とは関係がない。

エ：クーラーの冷気の吹き出し口の空気が冷やされて、露点に達して水滴ができる。

[解答 9] ① 飽和 ② 水滴 ③ 霧

[解答 22] (1) 13.1g (2) 43% (3) C

[解説]

(1) A は 1m³ 中に 10.0g の水蒸気をふくんでいる。気温が 25℃ のときの飽和水蒸気量は、グラフより 23.1g/m³ であるので、1m³ あたり、あと、23.1 - 10.0 = 13.1(g) の水蒸気をふくむことができる。

(2) A は 1m³ 中に 10.0g の水蒸気をふくんでいる。気温が 25℃ のときの飽和水蒸気量は、グラフより 23.1g/m³ であるので、

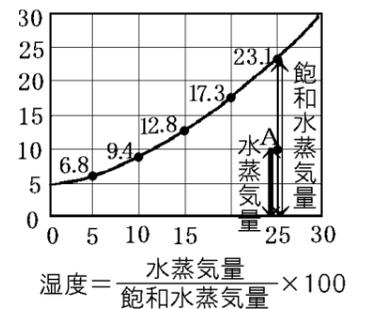
$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気}1\text{m}^3\text{中の水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)}{\text{飽和水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)} \times 100 = \frac{10.0}{23.1} \times 100$$

= 10.0 ÷ 23.1 × 100 = 約 43(%) である。

(3) グラフより A~C の 1m³ 中の水蒸気量は同じである。したがって、飽和水蒸気量が最も小さい C の湿度が最も高い。

※出題頻度：「A の湿度は何%か◎」「A~D で湿度が最も大きい(小さい)のはどれか○」

「A~D で湿度が同じなのはどれか△」「A はあと何 g の水蒸気をふくむことができるか○」



[解答 24] (1) 11℃ (2) 3.2g

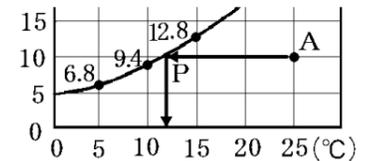
[解説]

(1) A の温度を下げるとき、空気中にふくまれている水蒸気量は 10g/m³ のまま変化しないので、グラフでは水平左方向に移動する。右図のように、A が P まで温度が下がると、飽和水蒸気量も 10g/m³ になるので、湿度が 100% になり露点に達する。(これより温度が下がると、水蒸気が水滴となって出てくる)

P の温度はグラフから約 11℃ と読むことができる。よって、A の露点は 11℃ である。

(2) 気温が 5℃ のときの飽和水蒸気量は、グラフより 6.8g/m³ であるので、

空気 A を 5℃ まで冷やしたとき、1m³ あたり、10.0 - 6.8 = 3.2(g) が水滴となって出てくる。





[解答 25] (1) 約 68% (2) C (3) B と C (4) 11°C (5) 18°C

[解説]

(1) グラフより、Aの空気は温度が24°Cで、1m³あたり約15gの水蒸気をふくんでいる。

グラフより24°Cのときの飽和水蒸気量は1m³あたり約22gである。

$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気}1\text{m}^3\text{中の水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)}{\text{飽和水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)} \times 100 = \frac{15}{22} \times 100 = 15 \div 22 \times 100 = \text{約} 68(\%) \text{である。}$$

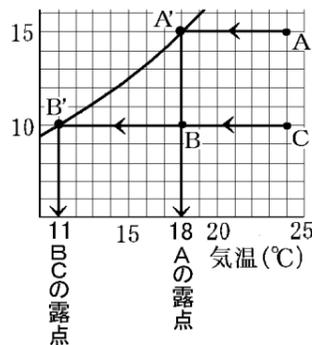
(2) (1)と同様にして、

$$(B \text{ の湿度}) = \frac{10}{15} \times 100 = 10 \div 15 \times 100 = \text{約} 67(\%) \quad (C \text{ の湿度}) = \frac{10}{22} \times 100 = 10 \div 22 \times 100 = \text{約} 45(\%)$$

よって、最も湿度が低いのはCである。

(3)(4)(5) 温度を下げていくとき、空気1m³中にふくまれる水蒸気量は変化せずに温度だけが下がるので、点は水平方向左に移動していく。例えば、空気1m³中15gの水蒸気をふくむAの場合、温度を下げていくとA'の点に達したとき、飽和水蒸気量も15g/m³となり、湿度が100%の状態になる(これ以上温度が下がれば、空気中の水蒸気の一部が水滴となって出てくる)。

このときの温度を露点という。Aの露点はA'の温度18°Cである。同様に、グラフからBの露点は11°C、Cの露点は11°Cと読み取ることができる。



[解答 28] (1) 露点 (2) 55% (3) 6.0g

[解説]

(1)(2) 「15°Cで水滴ができて始めた」とあるので、この空気の露点は15°Cである。

露点では、湿度は100%で、(空気1m³中の水蒸気量) = (飽和水蒸気量)になっている。

表より15°Cのときの飽和水蒸気量は12.8 g/m³なので、この空気1m³中の水蒸気量は

12.8 gになる。表より、気温25°Cのときの飽和水蒸気量は23.1 g/m³であるので、

$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気}1\text{m}^3\text{中の水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)}{\text{飽和水蒸気量}(\text{g}/\text{m}^3)} \times 100 = \frac{12.8}{23.1} \times 100 = 12.8 \div 23.1 \times 100 = \text{約} 55(\%)$$

(3) 表より、5°Cのときの飽和水蒸気量は6.8 g/m³なので、

12.8 (g/m³) - 6.8 (g/m³) = 6.0 (g/m³) が水滴となって出てくる。

[解答 35] ① 下 ② 下 ③ 露点 ④ 水滴

[解説]

簡易真空容器の空気をぬいていくと、容器内の気圧が下がり、容器内の空気が膨張することで、容器内の温度が下がる。温度が露点以下になると、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が水滴(白い曇り)となって出てくるため、容器内が白くもる。

※出題頻度：「空気をぬくと膨張し、気圧が下がる○→温度が下がる○→露点以下になり、水蒸気水滴になって白くもる○」

[雲のできかたを調べる実験]

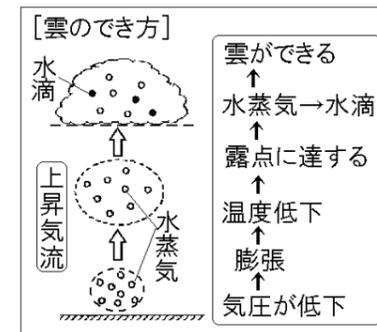
空気をぬく→膨張し、気圧が下がる
→温度が下がる→露点以下になる
→水蒸気水滴になって白くもる

[解答 41] ① 低く ② 膨張 ③ 下が ④ 露点 ⑤ 水滴

[解説]

水蒸気をふくむ空気のかたまりが上昇気流によって上空へ運ばれると、しだいに周囲の気圧(大気圧)が低くなるために、空気のかたまりは膨張(体積が大きくなる)する。膨張することによって空気のかたまりの温度は下がっていき、やがて露点に達する。露点よりも低い温度になると、水蒸気の一部は水滴になる。このようにしてできた水滴が空気中のちりやほこりのまわりに集まって、雲ができる。

※出題頻度：「上昇気流○→気圧低下○→膨張○→温度低下○→露点○→水蒸気水滴(凝結)○→雲○」



[解答 45] (1) ① 大きくなる。 ② 下がる。 (2) 100% (3) a 水蒸気 b 水滴 c 水の結晶

(4) 上昇気流に支えられているから。 (5) 降水 (6) 湿度が高い。

[解説]

(6) 地面近くの最初の空気のかたまりの湿度が高い場合、空気のかたまりが少しだけ上昇して温度が少し低下しただけでも露点に達し、雲ができてはじめる。

[解答 48] (1) 9°C (2) 600m (3) 0.9g

[解説]

(1) 空気が100m上昇すると気温が0.5°C下がるので、200mにつき1°C温度が下がる。したがって、600m上昇すると、600÷200=3(°C)温度が下がり、12-3=9(°C)になる。

(2) 露点は6°Cなので、あと3°C温度が下がると露点に達して雲ができてはじめる。3°C下がるためには、あと200×3=600(m)上昇すればよい。

(3) (1)よりこの空気の露点は6°Cなので、表から1m³あたり7.3gの水蒸気をふくんでいることがわかる。空気が200m上昇すると気温が1°C下がるので、1600m上昇すると、1600÷200=8(°C)気温が下がる。このときの気温は、12-8=4(°C)になる。4°Cのときの飽和水蒸気量は、表より1m³あたり6.4gである。したがって、1m³あたり、7.3-6.4=0.9(g)の水蒸気水滴ができる。