

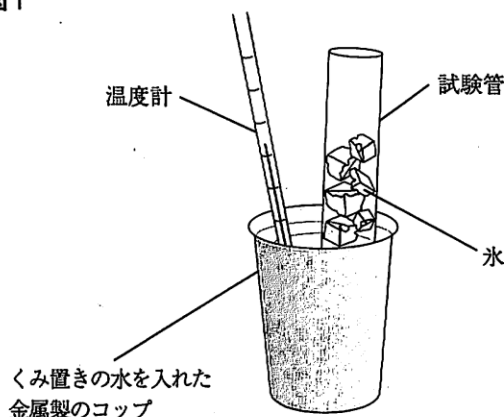
補充問題 熟技 64 大気中の水の変化①

問題 次の問いに答えなさい。

ある日の早朝に霧を観察したKさんは、霧が発生するしくみに興味をもち、空気中の水蒸気が水滴に変化するときの温度を調べるため、Kさんの部屋で、次の実験を行った。

実験 金属製のコップにくみ置きの水を半分ほど入れて、水の温度をはかった。次に、図1のようにコップの中に氷の入った試験管を入れ、コップの表面を観察したところ、しばらくすると、コップの表面がくもり始めた。このときの水の温度と部屋の湿度を、それぞれはかったところ、水の温度は11℃、部屋の湿度は40%であった。

図1



問1 次の文は、この実験で金属製のコップを用いる理由を説明したものである。①、②の〔 〕に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

この実験で金属製のコップを用いるのは、金属が熱を①〔ア 伝えやすく イ 伝えにくく〕、コップの表面付近の空気温度と、コップの中の水の温度が②〔ア 大きく異なる イ ほぼ同じになる〕ようにできるからである。

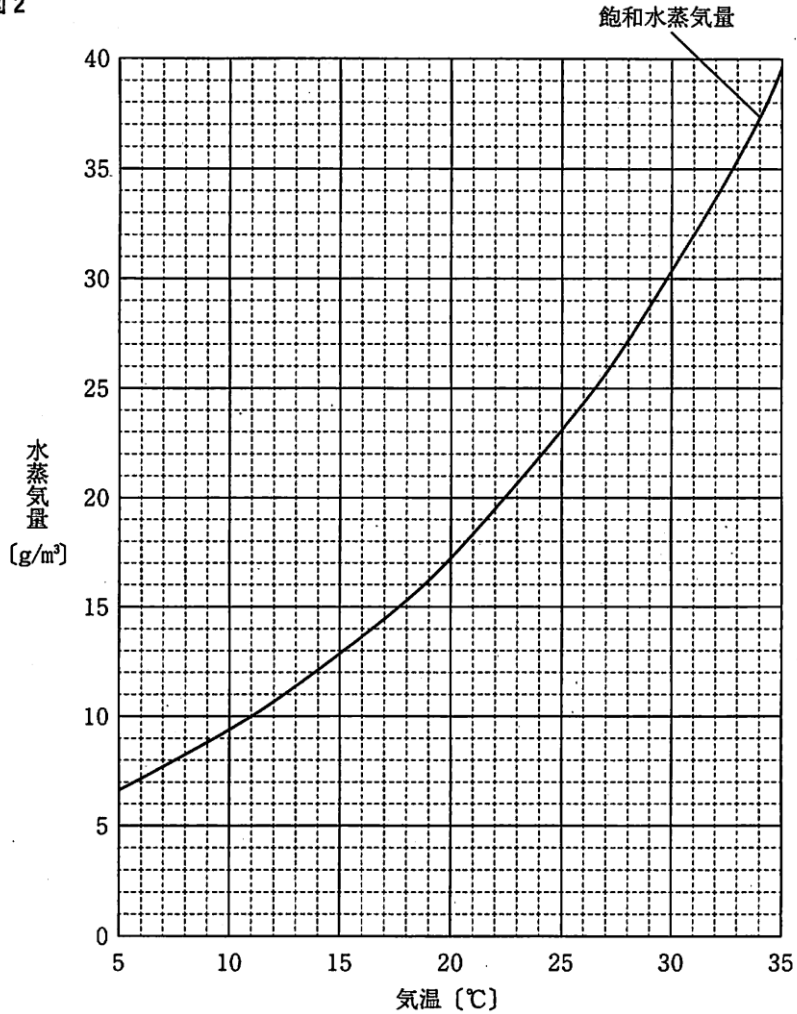
問2 実験について、次の文の〔①〕に当てはまる語句を書きなさい。また、②の〔 〕に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

コップの表面がくもり始めたときの温度を〔①〕という。部屋の気温と〔①〕の差が小さいほど、部屋の湿度は②〔ア 高い イ 低い〕。

問3 図2は、気温と飽和水蒸気量との関係をグラフに表したものである。次の文の〔①〕、〔②〕に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。

下線部のとき、図2のグラフから、Kさんの部屋の気温は〔①〕℃であったことがわかる。また、部屋の空気の体積が25 m³で、部屋の空気の出入りが無い場合、部屋の気温を〔①〕℃に保ったまま部屋の湿度を60%に加湿するためには、部屋の空気に水を水蒸気として〔②〕g補給する必要がある。

図 2



問 4 Kさんが霧を観察した日は、昼前には晴れて、霧は消えていた。次の文は、霧が消えた理由を説明したものである。説明が完成するように、に「飽和水蒸気量」、「蒸発」という語句を使った文を書きなさい。なお、この日は一日中、風がほとんどなかった。
霧が消えたのは、気温が高くなり、である。

(北海道)

塾技 64 補充問題 解答・解説

解

問1 金属は熱を伝えやすいため、コップの中の水を冷やすと、コップの表面付近の空気も冷やされ、両者の温度がほぼ同じになる。金属の中でも特に銅は熱をよく伝えるので、銅製のコップを用いて実験するとよい。

答 ① ア、② イ

問2 ① ある量の水蒸気を含む空気の温度を下げていくと、含みきれなくなった水蒸気が凝結して水滴となって現れる。このときの温度を露点という。

答 露点

② 「塾技 64 2」方法②より、湿度は露点と気温から求めることができる。

ある空気を含む水蒸気量は、その空気の露点における飽和水蒸気量と等しくなるので(塾技解説)、湿度の公式は次のように表すことができる。

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{空気}1\text{m}^3 \text{中に含まれる水蒸気量}}{\text{その温度での飽和水蒸気量}} \times 100 = \frac{\text{露点での飽和水蒸気量}}{\text{その温度での飽和水蒸気量}} \times 100$$

部屋の温度と露点の差が小さいほど、分母と分子の差が小さくなって1に近づくので、湿度は100%に近づく。

答 ア

問3 ① 図2より、露点における飽和水蒸気量は 10g/m^3 とわかる。また、部屋の湿度は40%なので、Kさんの部屋の気温における飽和水蒸気量は、

$$\begin{aligned} \frac{10}{\text{Kさんの部屋の気温における飽和水蒸気量}} \times 100 &= 40 \\ \text{Kさんの部屋の気温における飽和水蒸気量} &= 10 \times \frac{100}{40} \\ &= 25 [\text{g/m}^3] \end{aligned}$$

グラフより、飽和水蒸気量が 25g/m^3 となるのは、約 26.5° である。

答 26.5

② 湿度を20%分増やすことになるので、 1m^3 あたり、 $25 \times \frac{20}{100} = 5 [\text{g}]$ の水を水蒸気として補給する必要がある。部屋の空気の体積が 25m^3 より、 $5 \times 25 = 125 [\text{g}]$ と求められる。

答 125

問4 「塾技 64 1」(4)より、霧は日中気温が露点より高くなり、飽和水蒸気量が大きくなることで水滴が蒸発し、水蒸気となって空気中にもどり蒸発することで消える。

答 飽和水蒸気量が大きくなることで水滴が蒸発し、水蒸気となったため。