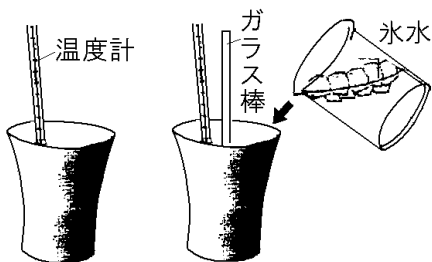


【FdData 中間期末：中学理科 2 年：湿度】

【実験：金属コップに氷水】

【問題】(1 学期中間)

気温が 30°C の日、図のように金属製のコップにくみおきの水を入れ、これに氷水を加えていったところ、コップの表面が白くくもりはじめた。このときの水温は 15°C であった。下の表は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。次の各問いに答えよ。

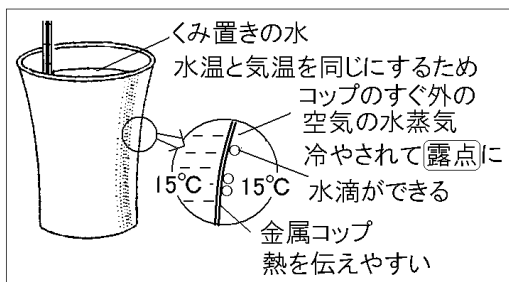


気温($^{\circ}\text{C}$)			-5	0	5	10
飽和水蒸気量(g/m^3)			3.4	4.8	6.9	9.4
15	20	25	30	35		
12.8	17.3	23.1	30.4	39.6		

- (1) コップの表面がくもりはじめたのは空気中の何が凝結したためか。
- (2) くもりはじめたときの温度を何というか。
- (3) この空気の湿度を、四捨五入して整数で求めよ。

[解答](1) 水蒸気 (2) 露点 (3) 42%

[解説]



コップの中の水はくみ置きの水を使うが、これは、最初、水温と気温を同じにしておくためである。氷水を少しずつ加えて水温を下げていく。コップは金属製のものを使うが、これは金属が熱を伝えやすいからである。金属製のコップを使うことで、コップの中の水の温度とコップのすぐ外側の空気の温度をほぼ同じにすることができる。この実験では水温が 15°C になったとき、コップの

表面が白くくもりはじめる。すなわち、コップのすぐ外側の空気は、 15°C になったとき露点に達して、水蒸気(気体)が水滴(液体)になる。表より、 15°C のときの飽和水蒸気量は $12.8\text{g}/\text{m}^3$ なので、この空気は 1 m^3 あたり 12.8g の水蒸気をふくんでいることがわかる。

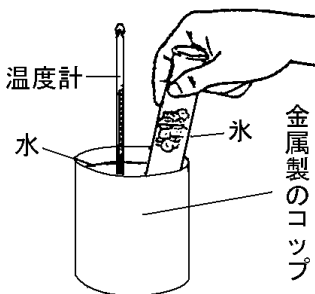
表より、 30°C のとき空気 1 m^3 中に 30.4g まで水蒸気をふくむことができるが、実際には 12.8g しかふくんでいないので、

$$\begin{aligned}(\text{湿度}\%) &= (\text{水蒸気量}) \div (\text{飽和水蒸気量}) \times 100 = \\ &= 12.8 \div 30.4 \times 100 = \text{約 } 42(\%) \end{aligned}$$

とわかる。

[問題](1 学期期末)

金属製のコップの中にくみ置きの水を入れ、図のように、息をかけないように注意し、氷を入れた試験管でかき混ぜながら水温を下げていった。その結果、水温が 21°C になった時、コップの表面に水滴がつきはじめた。この時の室温は 25°C であった。下の表は、空気と飽和水蒸気量の関係を示している。次の各問いに答えよ。



気温($^{\circ}\text{C}$)	19	20	21
飽和水蒸気量(g/m^3)	16.3	17.3	18.3

22	23	24	25	26
19.4	20.6	21.8	23.1	24.4

- (1) くみ置きの水を使ったのは、どうしてか。
- (2) 金属製のコップを使うのはなぜか。
- (3) ①図のコップの表面にできたくもりは何か。
②また、このくもりのもとは空気中の何か。

- (4) 空気にくくまれる水蒸気が水滴に変わり始めるときの気温を何というか。
- (5) 実験を行なった時の室内の湿度はおよそ何%か。小数第1位を四捨五入して求めよ。

[解答](1) 水温を気温と同じ温度にするため。
(2) 金属は熱を伝えやすいから。 (3)① 水滴 ② 空気中の水蒸気 (4) 露点 (5) 79%

[解説]

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。最初、水温を気温と同じ温度にして、その後、少しずつ水温を下げていく。

水温が 21°C 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°C 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(液体)になったと考えられる。

21°C のときの飽和水蒸気量は、表より 18.3g なので、空気 1 m^3 中に 18.3g の水蒸気をふくんでいることが分かる。室温は 25°C なので、表より、空気 1 m^3 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、(湿度) $= 18.3 \div 23.1 \times 100 = 79.22 \dots$ で湿度は約 79%であることが分かる。

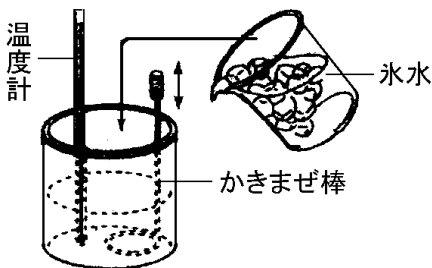
[問題] (1 学期期末)

夏，氷を入れたコップの表面に水滴がたくさん付き，ぬれている(コップが汗をかく)のをよく見かけます。うっかり，机の上に置きっぱなしにしていると，近くにあるプリントなどをぬらしてしまいます。このコップの表面の水はどこから来たものなのか。

[解答] 空気中の水蒸気

[問題](3 学期)

気温 25°C の部屋で、図のような装置を作り、氷水を少しずつ加えながら水温(容器の温度)を測定した。水温が 10°C になったとき、コップの表面はくもり始めた。表は気温と飽和水蒸気量の関係を示している。



気温($^{\circ}\text{C}$)		-5	0	5	10
飽和水蒸気量(g/m^3)		3.4	4.8	6.9	9.4
15	20	25	30	35	
12.8	17.3	23.1	30.4	39.6	

- (1) 図のような装置を作るとき、容器はどのような性質のものを使えばよいか。
- (2) 容器に使う材質としてもっとも適しているものを次の[]から選べ。

[金属 プラスチック 紙 せともの]

(3) 実験をしたとき、部屋の中には何 g/m^3 の水蒸気がふくまれていたか。

[解答](1) 熱をよく伝えるもの (2) 金属

(3) $9.4 \text{ g}/\text{m}^3$

[解説]

(1)(2) 容器のすぐ外の空気の温度を容器内の水温とほぼ等しくする必要がある。そのため、容器は熱を伝えやすい金属コップを使う。

(3) 水温が 10°C になったときコップの表面がくもり始めたのは、金属コップのすぐ外側の空気が 10°C で湿度100%の飽和の状態になったためである。表より 10°C のときの飽和水蒸気量は $9.4 \text{ g}/\text{m}^3$ であるので、部屋の空気は 1m^3 中に 9.4g の水蒸気をふくんでいることが分かる。

[問題](1 学期期末)

気温 25°C の室内で、
図1のように金属製の
コップにくみ置きの水
を入れ、氷水を少しずつ
加えて温度を下げると、
水温が 15°C のとき、
コップの表面がくもり
はじめた。 図2のグ
ラフは空気 1m^3 中にふ
くむことのできる水蒸気量
を表している。各問い
に答えよ。

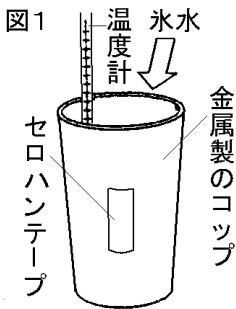
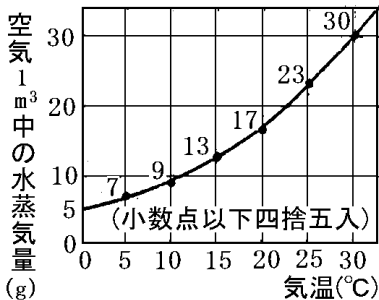


図2



- (1) この実験で、くみ置きの水を使う理由を簡単に答えよ。
- (2) コップの表面に水滴がつき始めるときの温度を何というか。

- (3) このときの室内の空気 1m^3 中にふくまれる水蒸気の質量は何gか。
- (4) このときの室内の湿度は何%か。小数第1位を四捨五入して答えよ。
- (5) もし室内の気温が 10°C まで下がったとすると、空気 1m^3 中に何gの水滴ができるか。
- (6) 図2の曲線は空気 1m^3 中にふくむことができる水蒸気量を表している。これを何とというか。

[解答](1) 水温を気温と同じにしておくため。

(2) 露点 (3) 13g (4) 57% (5) 4g (6) 飽和水蒸気量

[解説]

(3)(4) この空気は 15°C で露点に達して湿度100%の状態になる。 15°C のときの飽和水蒸気量は $13\text{g}/\text{m}^3$ なので、この空気 1m^3 中にふくまれる水蒸気の質量は13gである。

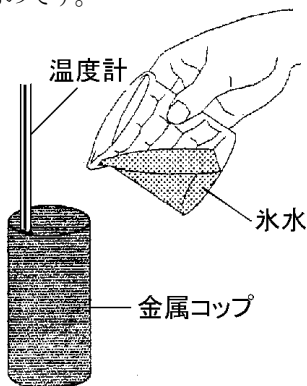
25°C のときの飽和水蒸気量は $23\text{ g}/\text{m}^3$ で、実際には $13\text{g}/\text{m}^3$ ふくんでいるので、

(湿度) $= 13 \div 23 \times 100 = \text{約 } 57(\%)$ となる。

(5) 10°C のときの飽和水蒸気量は $9\text{ g}/\text{m}^3$ なので、空気 1 m^3 あたり、 $13 - 9 = 4\text{g}$ が水蒸気としてとけきらず、水滴となって出てくる。

[問題](3 学期)

次の図のように、室温と同じ温度の水の入った金属コップに、ゆっくりとビーカーの氷水を加えていき、金属コップの表面がくもり始める温度を調べたところ、 15°C になったところで金属コップの表面がくもることがわかりました。この日の室温は 20°C でした。下の表は、飽和水蒸気量を表したものです。



温度($^{\circ}\text{C}$)	10	15	18	20
飽和水蒸気量(g/m^3)	9.4	12.8	15.4	17.3

- (1) この日の湿度を求めなさい。(小数第1位を四捨五入し整数で答えなさい)
- (2) この日のこの部屋の空気 1m^3 をビニール袋にとり、袋全体を気温 10°C の低温室に入れておくと、袋の中には何gの水滴がつかますか。
- (3) この実験を行った部屋の大きさが、縦 10m 、横 6m 、高さ 3m であったとすると、この部屋の中の空気中の水蒸気の合計は何gになりますか。
- (4) 気温 18°C で湿度が 80% であるとき、空気 1m^3 中には何gの水がふくまれていることになりますか。小数第2位まで答えなさい。

[解答](1) 74% (2) 3.4g (3) 2304g (4) 12.32g

[解説]

(1) 水温が 15°C になったとき、金属コップのすぐ外側の空気も 15°C になり、湿度 100% の状態になって空気中の水蒸気(気体)が水(液体)になったと考えられる。 15°C のときの飽和水蒸気量は、表より 12.8g なので、空気 1 m^3 中に 12.8g の水蒸気がふくまれていることが分かる。室温は 20°C なので、表より、空気 1 m^3 中に 17.4g まで水蒸気をふくむことができるが、実際には 12.8g しかふくんでい

ないので、

(湿度) = $12.8 \div 17.4 \times 100 = 73.56 \dots$ で湿度は約74%であることが分かる。

(2) 10°C のとき、表より空気 1 m^3 中に 9.4g しか水蒸気をふくむことができない。したがって、空気 1 m^3 あたり、 $12.8 - 9.4 = 3.4\text{g}$ が水滴になって出てくる。

(3) この部屋の容積は、 $10 \times 6 \times 3 = 180(\text{m}^3)$ である。(1)よりこの空気は 1 m^3 中に 12.8g の水蒸気をふくんでいるので、部屋の中の水蒸気は、 $12.8 \times 180 = 2304(\text{g})$ である。

(4) 気温 18°C のときの飽和水蒸気量は 15.4g で、湿度が80%なので、空気 1 m^3 中には 15.4g の80%だけ水蒸気をふくんでいることになる。

よって、空気 1 m^3 中に、 $15.4 \times 0.8 = 12.32(\text{g})$ の水蒸気がふくまれている。

◆理科2年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r2t/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書：印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com