

3 大阪に住むNさんは、天気の変化に興味をもち、Web ページで天気図や観測データについて調べた。図 I は、ある年の 9 月 30 日 3 時の日本付近の天気図である。前線 a は、低気圧 A の中心から南西方向にのびている前線である。図 II は、同じ日の 21 時の天気図である。また、表 I は、同じ日の 5 時から 1 時間ごとの大阪における観測データの一部を示している。あとの問いに答えなさい。

(1) 次の文は、図 I、図 II

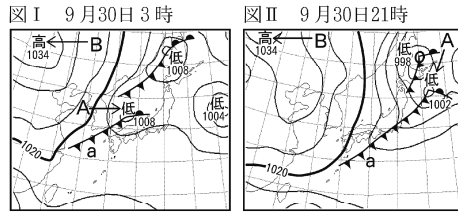


表 I

時刻	気温 [°C]	風力
5 時	24.9	2
6 時	25.0	3
7 時	25.3	3
8 時	25.7	2
9 時	26.0	1
10 時	27.2	4
11 時	27.8	4
12 時	25.7	4
13 時	23.8	3
14 時	24.3	3
15 時	24.1	3
16 時	24.5	2
17 時	22.9	2
18 時	21.8	1
19 時	21.5	2

中の高気圧 B の中心付近の空気の流れと雲のできやすさについて説明したものである。文中の [] から適切なもの一つずつ選び、記号を書きなさい。

高気圧 B の中心付近では、① [ア 下降気流 イ 上昇気流] となる。そのため雲は ② [ウ できやすい エ できにくい]。

(2) 次の文は、前線の通過によって起こる現象について述べたものである。文中の [] に入れるのに適している語を書きなさい。また、[] から、適切なもの一つずつ選び、記号を書きなさい。

図 I、図 II において、 で表される前線は ① [] と呼ばれる。① [] の付近では、② [ア 積乱雲 イ 乱層雲] が発達し、この前線が通過するとき、③ [ウ 短時間に強い雨が降る エ 長時間にわたりおだやかな雨が降る] ことが多い。

(3) 次のうち、表 I から考えて、図 I 中の前線 a が大阪を通過したと考えられる時間帯として最も適しているもの一つを選び、記号を書きなさい。また、そのように考えた理由を、気温の変化と風力の変化にふれて簡潔に書きなさい。

ア 5 時～9 時 イ 10 時～14 時 ウ 15 時～19 時

(4) 表 II は、気温に対する飽和水蒸気量を示している。

① この日の 6 時の大阪における気温

気温 [°C]	13	15	17	19	21	23	25
飽和水蒸気量 [g/m ³]	11.4	12.8	14.5	16.3	18.3	20.6	23.1

は 25.0 °C、湿度は 66.0 % であった。このときの空気 1 m³ にふくまれる水蒸気は何 g であったと考えられるか。答えは、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めること。

② この日の 6 時の大阪における露点はどの範囲にあると考えられるか。次のア～エから適しているもの一つを選び、記号を書きなさい。

ア 13 °C～15 °C イ 15 °C～17 °C ウ 17 °C～19 °C エ 19 °C～21 °C

③ 翌日の 10 月 1 日 6 時の大阪における露点は、9 月 30 日 6 時の大阪における露点に比べて低くなった。その理由として最も適しているものを、次のア～エから一つを選び、記号を書きなさい。ただし、9 月 30 日 6 時から 10 月 1 日 6 時まで、空気は水蒸気で飽和しなかったものとする。

ア 気温が高くなったから。 イ 空気にふくまれる水蒸気量が増えたから。
ウ 気温が低くなったから。 エ 空気にふくまれる水蒸気量がへったから。

(5) 日本付近では、春と秋には天気が周期的に変化しやすい。その理由を、「偏西風」「移動性高気圧」の二語を用いて、簡潔に書きなさい。

4 Kさんは、水溶液中にふくまれている物質をとり出すことに興味をもち、次の実験 1、2 を行った。あとの問いに答えなさい。

【実験 1】水 40.0 cm³ とエタノール 10.0 cm³ の混合物と沸騰石を

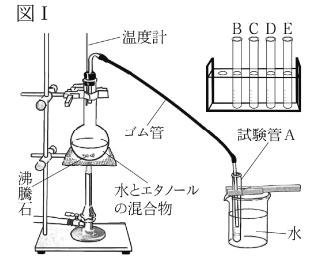


図 I のように加熱すると水とエタノールの混合物が沸騰し、めもりつきの試験管に液体がたまり始めた。この液体を 4.0 cm³ ずつ、5 本の試験管 A、B、C、D、E の順に集めたところで加熱をやめた。次に、試験管 A、B、C、D、E に集めた液体をそれぞれ蒸発皿に移して火を近づけると試験管 A、B 内の液体は燃えたが、試験管 C、D、E 内の液体は燃えなかった。

(1) フラスコに沸騰石を入れたのは、フラスコ内部でどのような現象が起こるのを防ぐためか。その現象を簡潔に書きなさい。

(2) 実験 1 において、図 I 中のピーカー内の水はどのようなはたらきをしているか。そのはたらきを簡潔に書きなさい。

(3) 水 40.0 cm³ とエタノール 10.0 cm³ の混合物の質量を測定すると 47.9 g であった。20 °C におけるエタノールの密度は何 g/cm³ と考えられるか。ただし、20 °C における水の密度は 1.00 g/cm³ とし、体積の測定は 20 °C で行ったものとする。

(4) 実験 1 を始めるために、ガスバーナーに点火したところ空気の量が不足して

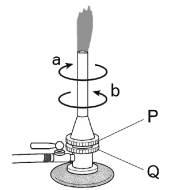
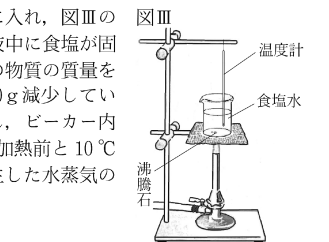


図 II いることを示す炎になった。図 II において、ガスバーナーのガスの量を変えずに、ガスバーナーの空気の量をふやして空気の量を適正にする調節ねじ P、Q の操作として、適しているものを次のア～エから一つ選び、記号を書きなさい。

ア 調節ねじ P をおさえて固定し、調節ねじ Q を a の向きに回す。
イ 調節ねじ P をおさえて固定し、調節ねじ Q を b の向きに回す。
ウ 調節ねじ Q をおさえて固定し、調節ねじ P を a の向きに回す。
エ 調節ねじ Q をおさえて固定し、調節ねじ P を b の向きに回す。

(5) 次の文は、実験 1 について述べたものである。文中の [] から適切なもの一つずつを選び、記号を書きなさい。

試験管 A、B 内の液体は燃えたが、試験管 C、D、E 内の液体は燃えなかったことから、試験管 A、B 内の液体は、試験管 C、D、E 内の液体よりも ① [ア 水 イ エタノール] を多くふくむと考えられる。これは、水とエタノールの ② [ウ 密度 エ 融点 オ 沸点] にちがいがいるためであると考えられる。



【実験 2】質量パーセント濃度 10% の食塩水 150.0 g をピーカーに入れ、図 III のように加熱し沸騰させた後、10 °C まで冷やしたところ、水溶液中に食塩が固体となって生じていた。10 °C まで冷やしたときのピーカー内の物質の質量を測定すると、加熱前のピーカー内の物質の質量と比べて 107.0 g 減少していた。また、10 °C まで冷やしたときのピーカー内の物質をろ過し、ピーカー内の水溶液中に生じた固体の質量を測定すると 5.0 g であった。加熱前と 10 °C まで冷やしたときのピーカー内の物質の質量の差はすべて発生した水蒸気の質量とする。

(6) ① 10 °C まで冷やしたときのピーカー内の食塩水の質量パーセント濃度を c₁ [%]、ろ過後の食塩水の質量パーセント濃度を c₂ [%] とする。次のうち、c₁ と c₂ との関係を表している式はどれか。一つを選び、記号を書きなさい。ただし、ろ過後の食塩水の温度は 10 °C とする。

ア c₁ > c₂ イ c₁ = c₂ ウ c₁ < c₂

② 実験 2 から 10 °C の水 100 g に食塩は何 g までとけると考えられるか。答えは、小数第 1 位を四捨五入して整数で書くこと。