

平成 30 年度
教科に関する科目
理 科

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、試験問題の内容を見てはいけません。
2. 問題は 2 問とも解答してください。
3. 解答用紙は、1 問につき 1 枚（表のみ）使用してください。
4. 受験番号, 氏名を解答用紙の指定された欄に 2 枚とも必ず記入してください。
5. この試験の解答時間は、「始め。」の合図があってから 60 分です。
6. 試験が終わるまで退出できません。
7. 「やめ。」の合図があったら、直ちに解答をやめてください。
8. 下書きには、問題冊子の余白を使用してください。
9. 試験終了後、問題冊子を必ず持ち帰ってください。

問 1 山越えをする空気塊に関する次の文章を読んで、下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

下図(図1)は、標高0 mのA地点から温度26℃の空気塊が山の斜面にそって上昇し、標高2000 mの山頂を越えて標高0 mのD地点に達した様子を示している。このとき空気塊は、高度800 mのB地点で雲を生じ、雨を降らせながら、標高2000 mの山頂のC地点まで上昇した。雲の発生は頂上のC地点までであり、C地点を越えてD地点までは雲は発生していないものとする。ただし、空気塊の上昇に伴う断熱的な温度低下の割合は、①水蒸気で飽和していない空気塊の場合には、100 mにつき1.0℃、②水蒸気で飽和している場合には、100 mにつき0.5℃である。

- (1) 上昇した空気塊がB地点で雲を生じている。このB地点での温度のことを何というか答えなさい。
- (2) 下線部②の温度低下の割合が、下線部①の温度低下の割合より小さい理由を答えなさい。
- (3) B地点、C地点、D地点の空気塊の温度はそれぞれ何℃になるか、解答用紙のグラフ(標高—空気塊の温度)に●と記号をそれぞれ記入し(例えば、●Aのようにグラフに記載)、各地点間の標高における温度変化がわかるようにそれぞれ線で結びなさい。
- (4) 空気塊が山を超えてD地点に達したとき、山を越える前のA地点と比較して、空気塊の温度、水蒸気量、飽和水蒸気量および湿度にどのような違いがあるか答えなさい。
- (5) 問(4)のような違いが生じる現象を何というか答えなさい。
- (6) 図2は、問(5)の現象が生じやすい天気図の一例を示している。天気図を見て日本付近の気圧配置にはどのような特徴があるか答えなさい。また、なぜ問(5)の現象が生じやすいのかその理由を答えなさい。

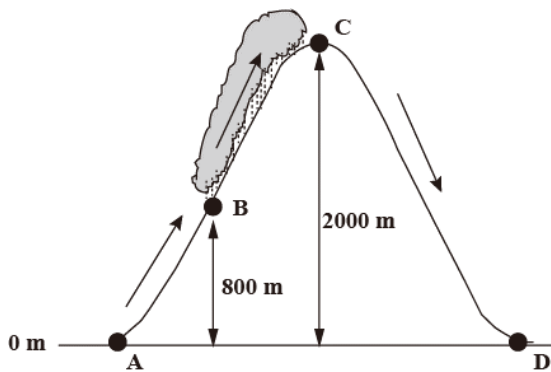


図 1

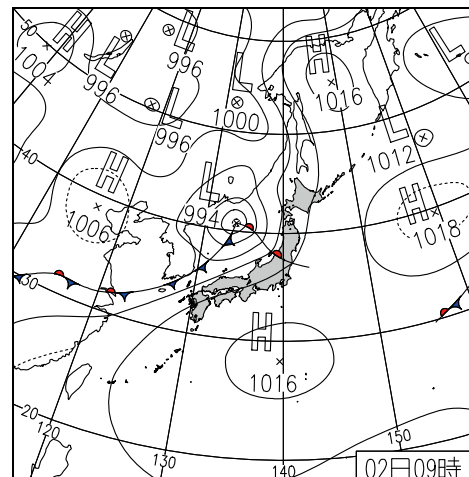
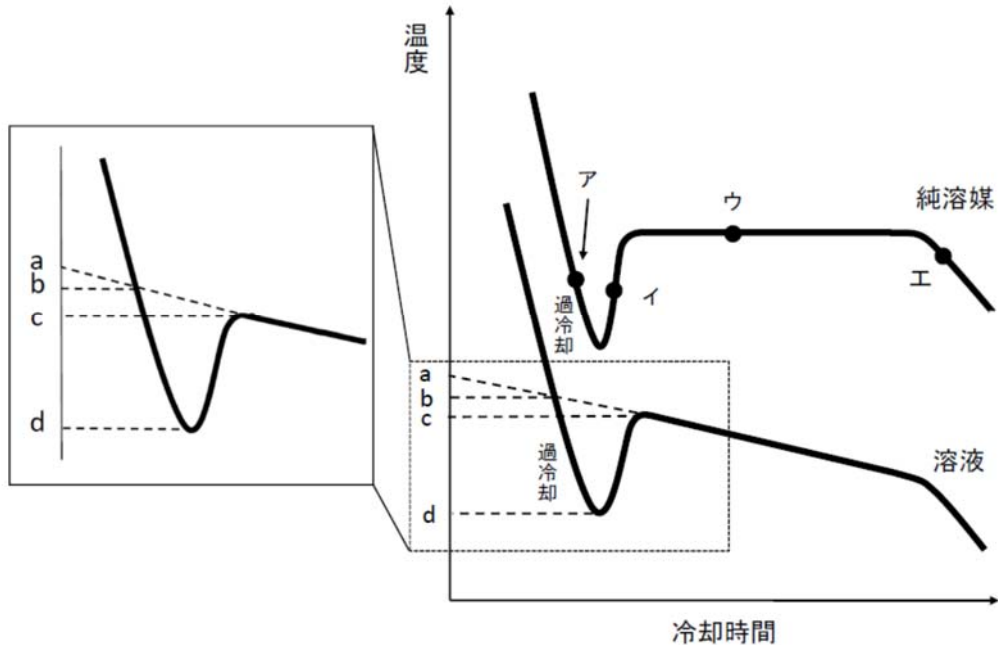


図 2

問 2 純溶媒（純粋な溶媒成分）とその溶媒に溶質が溶けた溶液をそれぞれ冷却すると、それぞれの温度は下の右のグラフのように変化する。このような温度変化を冷却曲線と呼ぶ。グラフ中の点線で囲んだ部分の拡大図を左に示す。この温度変化の過程で溶質が溶媒の固体に取り込まれることはない。このグラフについて次の（1）～（5）の問いに答えなさい。



- (1) ア、イ、ウ、エの各点における純溶媒の状態を説明しなさい。
- (2) 純溶媒の温度変化は過冷却を過ぎると一定の温度を示すが、溶液の場合はいったん上昇した温度がある時点からゆっくりと低下している。この差は何によるものか 50 字程度で説明しなさい。
- (3) 溶液の凝固点はどれか、図中の a～d から一つ選び、なぜその点が凝固点なのか説明しなさい。
ここで a は溶液の温度がゆっくりと下がっている線の外挿が縦軸と交わる点の温度、b はその外挿と冷却曲線との交点の温度、c は冷却曲線がゆっくりと下がり始めると考えられる温度、d は過冷却状態から温度が上がり始める際の温度である。
- (4) 溶液の凝固点は純溶媒の凝固点より低くなる。非電解質の希薄溶液の凝固点降下度は、溶質の種類に関係せず、その質量モル濃度(mol/kg)に比例するが、容量モル濃度(mol/L)には比例しない。それはなぜか説明しなさい。
- (5) このグラフにみられるような変化で説明できる身の回りで起こっている現象の例を一つ挙げなさい。また、その現象が、ここで示されている現象とどのように関連しているのかを簡単に説明しなさい。