

補充問題 熟技 14 状態変化①

問題① ろうの状態変化により密度がどのように変わるかを調べるため、次の〔実験〕を行った。

〔実験〕 ① 固体のろう100gをビーカーに入れ、
図1のように、液体になるまでガスバーナーで加熱した。

② 液体になったろうをゆっくりと冷やし、ろうの表面のようすを観察した。

〔実験〕の②では、ろうが固体に戻り、図2のように、ろうの表面の中央にくぼみができた。

〔実験〕の②で、ろうが固体になると密度はどのようにになるか。45字以内で述べなさい。

ただし、「ろうが固体になると、」という書き出しで始め、「体積」、「質量」、「密度」という語を用いること。

(注意) 句読点も1字に数えて、1字分のマスを使うこと。

(愛知県 B)

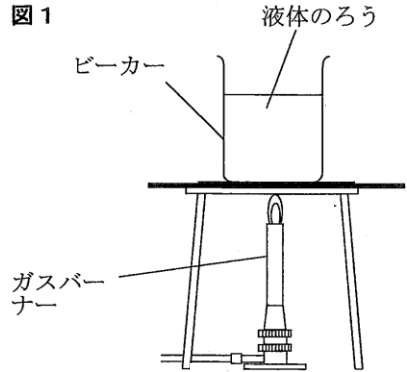
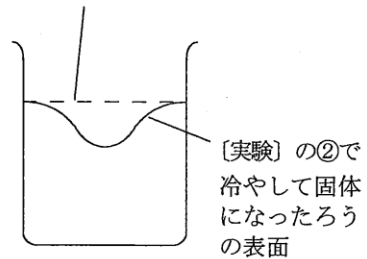


図2 〔実験〕の①で加熱して液体になったろうの液面



問題② 次のA～Cの文について、以下の問いに答えよ。

A ろうそくのろうを砕いてビーカーに入れ、加熱したら液体になった。これを静かに冷やしたら、中央がくぼんで固体となった。

B ポリエチレンの袋にエタノールを入れ、空気を抜いて閉じた。これを湯につけたら風船のように袋がふくらんだ。

C ドライアイスのかげらを、少量の水を張った皿に乗せたら、盛んに白煙を上げ、固体のまま、次第に小さくなっていった。

問1 A～Cの文のそれぞれの下線部()と最も関係の深い語句を、以下のア～キの中から1つずつ選び、記号で答えよ。

- ア 溶解 イ 融解 ウ 蒸留 エ 昇華
オ 落下 カ 屈折 キ 蒸発

問2 液体のろうの中に、固体のろうを入れたら、固体のろうは浮くか、それとも沈むか。解答欄の「浮く」、「沈む」のどちらかを○で囲め。また、浮く沈むを判断した理由を「中央がくぼんで固体となった」ことをふまえて20字以内で説明せよ。

問3 ドライアイスの物質名と化学式を記せ。

問4 Cの文の白煙は、舞台の演出などにも利用されている。白煙の正体は何か。その物質名と状態を答えよ。

(開成高改題)

問題 ③

パルミチン酸の状態が変化するときの温度とそのときのようすを調べるため、次の実験を行いました。これに関して、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

実験 太さの異なる2本の試験管A、Bを用意し、試験管Aには固体のパルミチン酸3.0gを入れた。試験管Bは中に木片を入れ、図1のように試験管Aをさしこんだ。

図2のように、図1の試験管を水が入ったビーカーに入れ、加熱した。

加熱開始から30秒ごとにパルミチン酸の温度を測定し、そのときのようすを観察した。

図3は、加熱した時間と温度の測定結果をグラフに表したものである。

図1

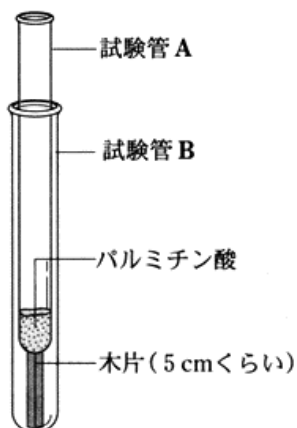


図2

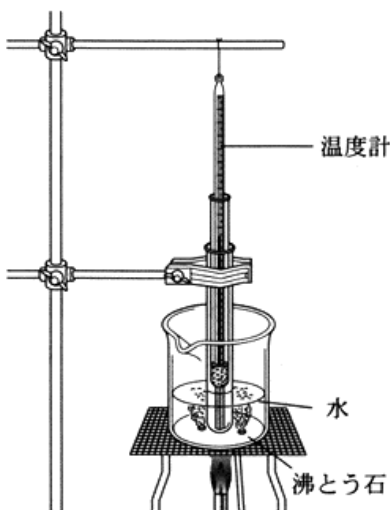
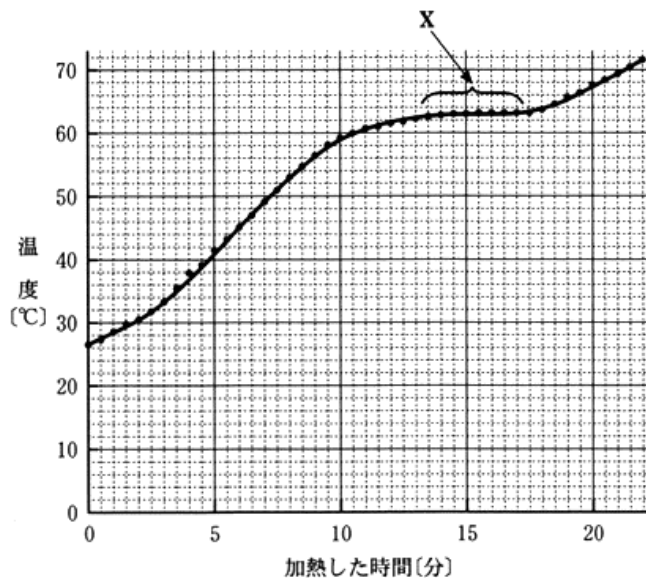


図3



(1) 加熱により、固体の物質が液体になるときの温度を何というか。最も適切なことばを書きなさい。

(2) 図3について、次の問いに答えなさい。

① 図3のXでは、加熱し続けているにもかかわらず、温度はほぼ一定である。このときパルミチン酸はどのような状態になっているか。次のア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア すべて固体の状態である。

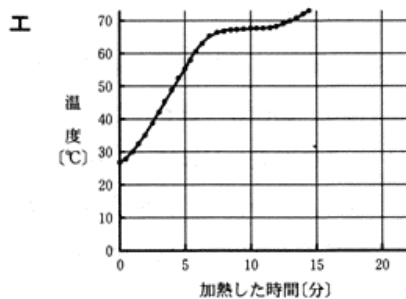
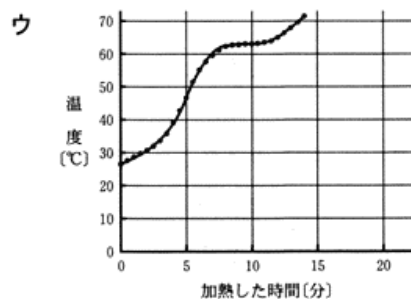
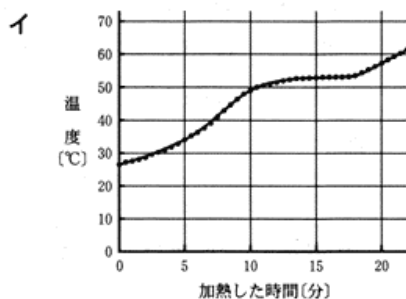
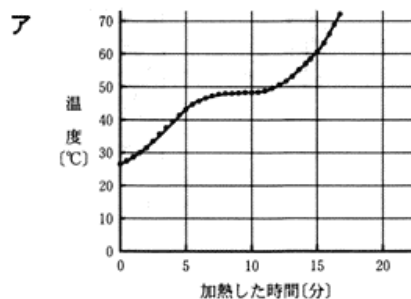
イ 固体と液体が混じっている状態である。

ウ すべて液体の状態である。

エ 液体と気体が混じっている状態である。

② パルミチン酸の量を半分にして同じ実験を行った場合、その結果はどのようになると考えられるか。次のア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ただし、このときパルミチン酸の量以外はすべて実験と同じ条件で行ったものとする。



(3) 一般に、物質の状態を変化させたとき、物質の質量と体積についてどのようなことがいえるか。次のア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 質量、体積はどちらも変わらない。

イ 質量は変わるが、体積は変わらない。

ウ 質量は変わらないが、体積は変わる。

エ 質量、体積はどちらも変わる。

塾技 14 補充問題 解答・解説

解 1

「塾技 14 2」(1) より、一般に、物質は液体から固体になる（凝固する）と体積が減る。そのため、液体のろうが固体になると、体積が減ってくぼみができる。このとき、「塾技 14 1」より、状態が変化しても粒子の数は変わらないため質量は変わらず、単位体積あたりの質量である密度は大きくなる。

【答】 ろうが固体になると、体積は小さくなるが、質量は変わらないので密度は大きくなる。

解 2

問 1

A：物質が固体から液体へと状態変化することを融解という。

【答】 イ

B：物質が液体から気体へと状態変化することを気化という。気化には蒸発と沸騰の 2 種類があり、蒸発は液体の表面で起こる気化、沸騰は液体の内部から気体となった物質の泡がいっせいに出来る気化である（p174 用語チェック「塾技 14」4. 沸騰を参照）。

【答】 キ

C：物質が固体から気体へと状態変化することを昇華という。

【答】 エ

問 2 A で、液体のろうを冷やしたら中央がくぼんで固体になったことから、ろうは液体から固体に凝固すると体積が減少することがわかる。「塾技 14 1」より、体積が減少しても質量は変わらないので、固体のろうは液体のろうよりも密度は大きくなる。よって、液体のろうの中により密度の大きい固体のろうを入れると、固体のろうは沈む。

【答】 沈む、理由：固体よりも液体の方が密度が大きいから。

問 3 【答】 物質名：二酸化炭素，化学式： CO_2

問 4 二酸化炭素が固体から気体へと昇華するとき、周りから熱をうばう。このとき、周りの空気が冷やされ、空気中に含まれていた水蒸気（気体）の一部が水滴（液体）に変化し、白煙（小さな水滴の粒）となって見える。

【答】 物質名：水，状態：液体

解 3

(1) 物質が固体から液体へと変化することを融解，そのときの温度を融点という。

【答】 融点

(2) ① 固体が液体に変化している間は、加えられた熱がすべて融解のためだけに使われ、温度が上がるためには使われないため、温度がほぼ一定になる。

【答】 イ

② 同じ純粋な物質であれば、量に関係なく融点は一定である。

【答】 ウ

(3) 物質が状態変化すると、粒子の集まり方が変わり体積は変化するが、粒子自体の数は変わらないため、質量は変わらない。

【答】 ウ