

第 4 章	理科(1 年)	名前:	日 付	No.03
	状態変化			

[問題 1]

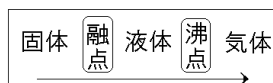
次の各問いに答えよ。

- (1) 液体が沸騰して気体に変化するときの温度を何というか。
- (2) 固体がとけて液体に変化するときの温度を何というか。

[解答欄]

(1) 沸点	(2) 融点
--------	--------

[解説]



物質が固体から液体に変化するときの温度を融点、液体が沸騰して気体に変化するときの温度が沸点である。

[問題 2]

右の表を見て、次の各問いに答えよ。

- (1) 水の融点と沸点を答えよ。
- (2) 表の中から、 90°C のとき固体の物質をすべて選び、記号で答えよ。
- (3) 表の中から、 15°C のとき液体の物質をすべて選び、記号で答えよ。
- (4) 15°C では液体で、氷の中に入れると固体になり、沸とうしている水の中に入れると、液体になりやがて沸とうする物質はどれか、表の中からすべて選び、記号で答えよ。

物質	融点($^{\circ}\text{C}$)	沸点($^{\circ}\text{C}$)
A	81	218
B	801	1413
C	6	80
D	-115	78
E	-39	357
F	-210	-196
G	-98	65
H	54	174
I	-78	-33

[解答欄]

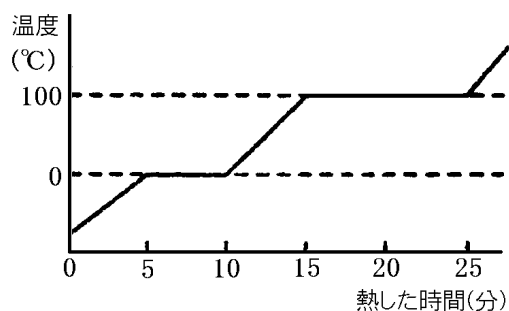
(1) 融点： 0°C	沸点： 100°C	(2) B	(3) C、D、E、G	(4) C
-----------------------------	---------------------------	-------	-------------	-------

[解説]

- (2) 90°C のとき固体であることより、 $90^{\circ}\text{C} < (\text{融点})$ 。この条件を満たすのは B のみである。
- (3) 15°C で液体であればよいので、 $(\text{融点}) < 15^{\circ}\text{C} < (\text{沸点})$ になる。この条件を満たすのは、C、D、E、G の 4 つである。
- (4) 15°C では液体であることより、 $(\text{融点}) < 15^{\circ}\text{C} < (\text{沸点})$ 。氷の中に入れると固体になるので、 $0^{\circ}\text{C} < (\text{融点})$ 。沸とうしている水(100°C)の中に入れると、液体になりやがて沸とうするので、 $(\text{沸点}) < 100^{\circ}\text{C}$ 。この 3 つの条件を満たすのは C のみである。

[問題 3]

次のグラフは固体のある物質 10g をビーカーに入れて加熱していったときの温度変化を表している。各問いに答えよ。

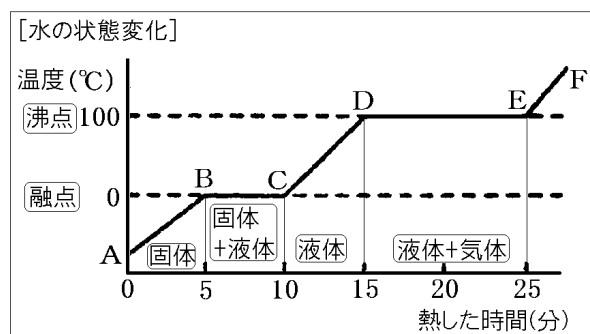


- (1) この物質が液体になり始めたのは加熱後何分後か。
- (2) 加熱後 20 分の時、ビーカー内はどのような状態か。
- (3) 他の条件はそのまま、物質を 20g にして実験をした場合、15 分後はどのような状態か。

[解答欄]

(1) 5 分後	(2) 沸騰している状態。	(3) 固体と液体が混ざっている状態。
----------	---------------	---------------------

[解説]



このグラフでは水平なところが 0°C と 100°C の 2 か所であるので、 0°C が融点で 100°C が沸点であることがわかる。したがって、この物質は水である。

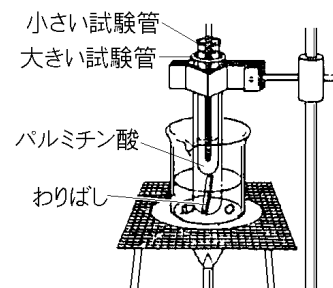
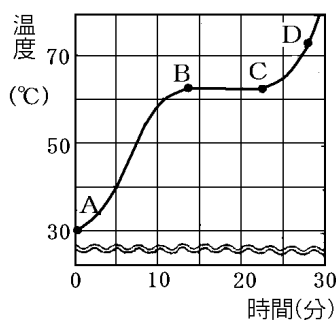
- (1) B 点がとけ始めである。したがって 5 分後にとけ始めている。
- (2) 20 分後は DE の間である。したがって、ビーカー内は液体が沸騰して液体が気体になりつつある状態である。
- (3) 物質の質量を変えても物質の融点や沸点は変わらないが、状態変化に要する時間は変化する。他の条件を同じにして物質の質量を 2 倍にすると、とけ始める時間、とけ終わる時間、沸騰し始める時間はそれぞれ 2 倍になる。したがって、とけ始める時間は 10 分、とけ終わる時間は 20 分になるので、15 分後は固体と液体が混ざっている状態であることがわかる。

[問題 4]

右のグラフは、図のような装置でパルミチン酸を加熱したときの温度変化を表しています。次の各問に答えなさい。

- (1) AB、BC、CD 間ではそれぞれどんな状態ですか。次からそれぞれ選びなさい。

[気体 固体 液体 液体と気体 液体と固体]

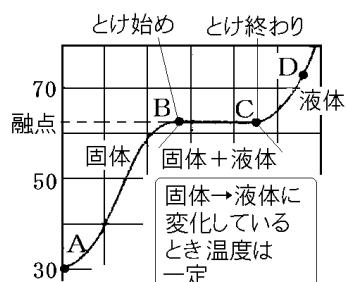


- (2) 固体の状態の物質が熱せられて、液体の状態になることを何といいますか。

[解答欄]

(1) AB : 固体	BC : 液体と固体	CD : 液体	(2) 融解
-------------	------------	---------	--------

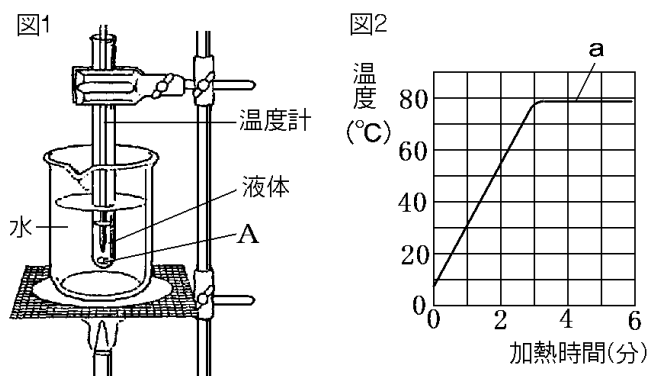
[解説]



パルミチン酸は常温(A など)のとき固体である。加熱を続けていくと、A～Bの間は固体の状態のまま、温度が上昇する。B～Cでは加熱しても温度は上昇せず一定のままであるが、これは加えられた熱がすべて「固体→液体」の状態変化に使われるためである。このときの温度を融点という。B～Cでは固体と液体が混ざった状態である。Cから再び温度上昇が始まっているが、これはCで固体はすべて液体に変化してしまい、その後に加えられた熱は液体のパルミチン酸の温度を上げるのに使われるからである。

[問題 5]

図 1 のような装置で、ある液体を加熱し、時間と温度の関係を調べた。図 2 はその結果を表したグラフである。



- (1) ①この液体を入れた試験管の中に入っている物質 A の名前を答えよ。②また、物質 A を入れて加熱するのはなぜか。理由を簡潔に書け。
- (2) この液体が気体になり始めたのは何分後か。
- (3) 図 2 のグラフの a の部分の温度をこの液体の何というか。
- (4) ①この液体は純粋な物質か、混合物か。②また、そう判断した理由を簡単に説明せよ。

[解答欄]

(1)①沸騰石	②急激な沸騰をさけるため。	(2) 3 分後
(3) 沸点	(4)①純粋な物質	②沸騰している間、温度が一定であるから。

[解説]

沸騰石: 急激な沸騰をさけるため

純粋な物質: 沸騰している間、温度は一定
混合物: 沸騰している間、温度は上昇

(1) 沸騰石には小さな穴が多数含まれており、液体を加熱すると、その穴に含まれている多数の小さな泡を核として沸騰が起こる。沸騰石を入れていない場合は、少数の泡を核として急に大きな沸騰が起こるおそれがある。沸騰石は急激な沸騰をさけるために入れる。

(4) 純粋な物質では、沸騰している間に加えられた熱は、すべて液体→気体の状態変化のために使われるので、沸騰している間は温度は変化しない。すなわち、純粋な物質の沸点は一定である。これに対し、混合物では沸騰している間にも温度が上昇し、沸騰は一定ではない。例えば、水とエタノールの混合物を加熱すると、約 80℃で沸騰が始まり、混合液中のエタノールの割合が少なくなっていくために、沸点も少しずつ上がっていく。

[問題 6]

次の各問いに答えなさい。

- (1) 物質には 1 種類の物質でできているものがあります。これを何とといいますか。
- (2) ①炭酸飲料のように、いくつかの物質が混じりあったものを何とといいますか。
- ②また、次のどれがこれにあてはまりますか。

〔 水 空気 食塩水 〕

[解答欄]

(1) 純粋な物質	(2)①混合物	②空気、食塩水
-----------	---------	---------

[解説]

水、ブドウ糖、酸素、二酸化炭素などのように 1 種類の物質でできているものを純粋な物質といい、いくつかの物質が混ざり合ったものを混合物という。

空気は、窒素、酸素、二酸化炭素などの混合物である。

また、食塩水は食塩(塩化ナトリウム)と水の混合物である。