

|       |         |     |     |       |
|-------|---------|-----|-----|-------|
| 第 4 章 | 理科(1 年) | 名前: | 日 付 | No.02 |
|       | 状態変化    |     |     |       |

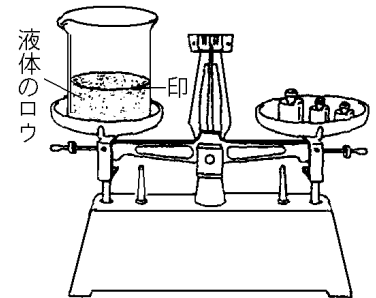
## [問題 1]

右の図のように、固体のろうをビーカーに入れてあたためて液体にし、液面に印をつけておき、ビーカーと液体のろうの質量をはかった。次に、これを冷やして固体のろうにし、質量をはかった。次の各問いに答えよ。

(1) 液体のろうが固体のろうになったとき、①体積、②質量はどうなるか。

(2) 水の場合、液体から固体になったとき、①体積、②質量はどうなるか。

(3) この変化では、物質そのものも別の物質に変化するか。



## [解答欄]

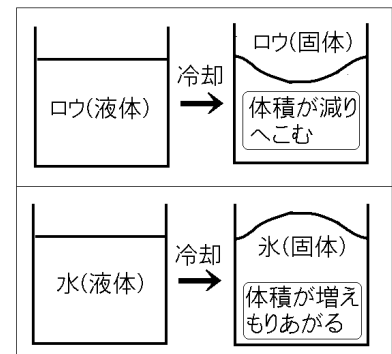
|           |            |           |
|-----------|------------|-----------|
| (1)①減少する。 | ②変化しない。    | (2)①増加する。 |
| ②変化しない。   | (3) 変化しない。 |           |

## [解説]

一般に、固体→液体→気体と状態変化すると物質の体積は増加する((固体の体積)<(液体の体積)<(気体の体積))。例えば、ろうの場合、(固体の体積)<(液体の体積)である。したがって液体のろうを冷やして固体にすると体積は小さくなり、右図のようにまん中の部分がへこむ。

これに対し、**水は例外で(固体の体積)>(液体の体積)**である。水を凍らせると体積が増加し(約 1.1 倍)、図のように、まん中の部分がもりあがる。

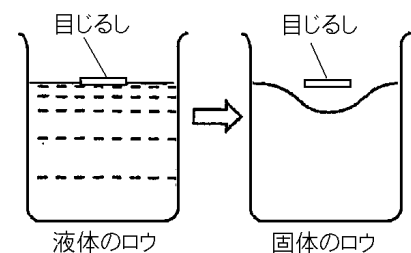
状態変化では物質のすがたが変わるだけであって、物質が別の物質に変わることはない。(これに対し、別の物質に変わってしまう変化を化学変化という。) したがって、固体→液体→気体と状態が変化しても**物質の質量は変化しない**。



## [問題 2]

固体のろうをビーカーに入れ、ゆっくり加熱して液体にした。体積の目じるしをつけ、質量をはかってから冷やしたら、図のように中央部がくぼんで固体になった。次の各問いに答えよ。

- (1) 液体のろうが固体になるとき、図のように中央部がくぼむのはなぜか。その理由を簡単に答えよ。
- (2) 液体のろうが固体に変わると、質量はどうなるか。
- (3) ろうのかわりに水をビーカーに入れ、冷やして氷にしたとき、①質量、②体積はどうなるか。

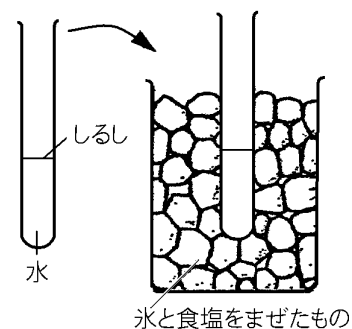


## [解答欄]

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| (1) 液体から固体になるとき体積が減少するから。 | (2) 変化しない。 |
| (3)①変化しない。                | ②増える。      |

## [問題 3]

右の図のように、試験管に水を入れて水面のところにしるしをつけて質量をはかったら、18.2g であった。その後、冷やし水を凍らせた。次の各問いに答えよ。



- (1) こおらせたあとの質量は何 g か。  
 (2) 氷の体積は、水のとときと比べてどうなっているか。次の[ ]から 1 つ選べ。

[ 増加する   減少する   変化しない ]

- (3) 液体のロウを冷やして固体にしたとき、ロウの体積はどう変化しているか。(2)の[ ]から 1 つ選べ。

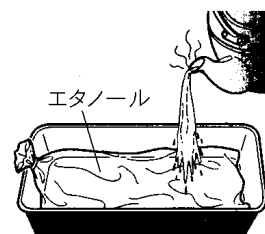
## [解答欄]

|           |          |          |
|-----------|----------|----------|
| (1) 18.2g | (2) 増加する | (3) 減少する |
|-----------|----------|----------|

## [問題 4]

右の図のように、エタノールを少量入れたポリエチレンのふくろに熱い湯をかけると、ふくろは大きくふくらんだ。次の各問いに答えよ。

- (1) 熱い湯をかける前のエタノールは、次のどのすがたであったか。  
 [ 固体   液体   気体 ]  
 (2) 熱い湯をかけるとエタノールは、(1)のどのすがたになるか。  
 (3) 熱い湯をふくろにかけることで、エタノールの体積と質量はそれぞれどうなったか。  
 (4) ふくらんだふくろは、冷えるとどうなるか。  
 (5) (4)では、エタノールは(1)のどのすがたになるか。  
 (6) この実験のような物質の変化を何というか。



## [解答欄]

|          |        |                           |
|----------|--------|---------------------------|
| (1) 液体   | (2) 気体 | (3) 体積: 増加した。   質量: 変化なし。 |
| (4) しぼむ。 | (5) 液体 | (6) 状態変化                  |

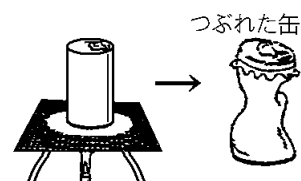
## [解説]

|              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| [エタノールの状態変化] |                                     |
| 液体           | 熱湯<br>↓<br>気体   体積が増大<br>(質量は変化しない) |

エタノールの沸点は約 78℃なので通常の温度では液体である。ポリエチレンのふくろに熱い湯をかけると、ふくろの中の温度が上昇して、エタノールは液体から気体に状態変化する。液体から気体に変化するとき体積は非常に大きくなり、ふくろは大きくふくらむが、質量は変化しない。次に、ふくろを冷やしてやると、エタノールは気体から液体に戻り、体積はもとどおりに小さくなる。

## [問題 5]

図のようにアルミニウムの空き缶に少量の水を入れて加熱し、十分に沸騰したところで加熱をやめると同時に缶の口をふさいだ。この缶に冷たい水をかけると空き缶はひとりでにつぶれた。空き缶がつぶれたのはなぜか。説明せよ。



## [解答欄]

アルミ缶に水を入れて加熱すると、水(液体)は水蒸気(気体)になり、缶の中の空気を外に追い出して缶の中に充満する。缶の口をふさいで、冷やしてやると、缶の中の水蒸気は水にもどるために缶の中の気圧は極端に小さくなり、まわりの大気圧におされて缶はつぶれてしまう。

## [問題 6]

右の表は、6種類の物質の融点と沸点をそれぞれ示したものである。次の各問いに答えよ。

(1) 80℃のとき、次の物質は、固体、液体、気体のどれか。

① 水銀 ② エタノール ③ アルミニウム

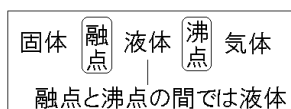
(2) 液体のナフタレンが固体になるときの温度は何℃か。

| 物質     | 融点(℃) | 沸点(℃) |
|--------|-------|-------|
| 鉄      | 1535  | 2750  |
| アルミニウム | 660   | 2467  |
| 水銀     | -39   | 357   |
| 水      | 0     | 100   |
| エタノール  | -115  | 78    |
| ナフタレン  | 81    | 218   |

## [解答欄]

|        |     |     |         |
|--------|-----|-----|---------|
| (1)①液体 | ②気体 | ③固体 | (2) 81℃ |
|--------|-----|-----|---------|

## [解説]



(1) 沸点と融点の間の温度では液体。その区間より高い温度では気体、低い温度では固体である。

① 80℃の水銀は融点と沸点の間にあるので液体である。

② 80℃のエタノールは沸点よりも高いので気体である。

③ 80℃のアルミニウムは融点よりも低いので固体である。

(2) 液体が固体になるときの温度を凝固点という。凝固点と融点の温度は同じである。