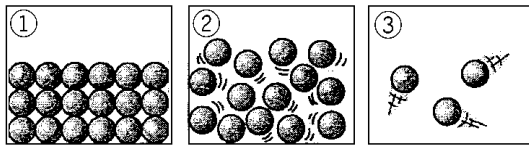


第 4 章	理科(1 年)	名前:	日 付	No.01
	状態変化			

[問題 1]

図の●は物質をつくる粒子を表している。①～③は気体、液体、固体のどの状態か。

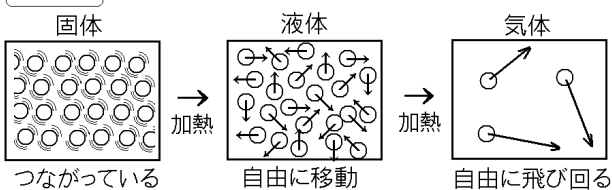


[解答欄]

① 固体	② 液体	③ 気体
------	------	------

[解説]

状態変化



温度を上げると、**固体→液体→気体**と変化するが、このような変化を**状態変化**という。温度を上げると固体→液体→気体と物質の状態変化が起こる理由については、次のように説明することができる。

物質の温度は、粒子の運動(振動を含む)の激しさによって決まる。固体の状態のときは、物質をつくっている非常に小さい粒子(分子など)は互いに引き合っているため、粒子はたがいにつながった状態で振動している。

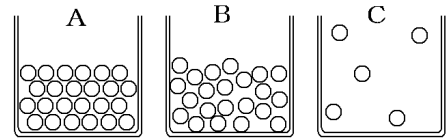
外部から熱を加えると、この振動がだんだん激しくなり、ある一定の温度(融点)になると、振動の激しさによってつながりが切れてしまい、それぞれの粒子は自由に動き回るようになる。これが液体の状態である。液体が自由に形を変えることができるのは、粒子が自由に位置を変えることができるからである。さらに熱を加えてやると、この粒子の運動が激しくなり、ある一定の温度(沸点)に達すると、粒子は広い範囲を飛び回るようになる。このとき、粒子間の間隔は大きく開き、全体の体積は非常に大きくなる。(水→水蒸気の場合、体積は約 1700 倍になる)

逆に温度を下げていくと、気体→液体→固体と状態が変化する。

物質の状態変化は粒子の運動のようすが変わるだけであって、粒子そのものの性質が変わったり、粒子の数が変化したりすることはない。質量は、粒子の質量の和なので、全体の質量は変化しない。

[問題 2]

右図は、水をつくっている粒子の3つの集まり方を表している。
次の各問いに答えよ。



- (1) 粒子のA～Cの集まり方は、それぞれ物質がどんな状態のとき
のようすか。(固体・液体・気体)のどれかを書け。
- (2) 粒子の集まり方がA～Cの間で変化するとき、次の①～③は変わるか。変わらないか。
「変わる」、「変わらない」のどちらかで答えよ。

① 粒子の数 ② 粒子と粒子の間の距離 ③ 粒子の運動

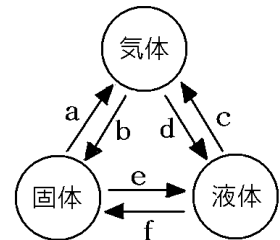
[解答欄]

(1)A 固体	B 液体	C 気体	(2)① 変わらない
② 変わる	③ 変わる		

[問題 3]

次の①～④は、右図のa～fのどの変化による現象か。記号で答えよ。

- ① エタノールを入れたポリエチレンの袋をあたためたら大きくふくらんだ。
- ② 寒い朝、窓ガラスの部屋側にたくさんの水滴がついていた。
- ③ ドライアイスのかたまりを置いておいたら、いつのまにか小さくなっていた。
- ④ 水銀を入れた試験管を液体窒素に入れたら、水銀が固まった。

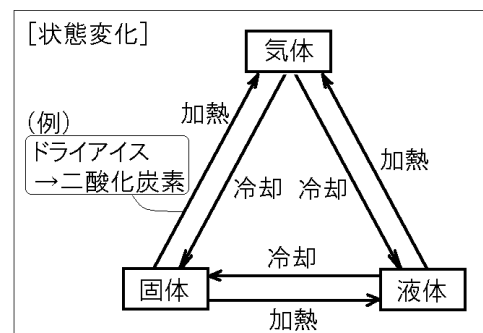


[解答欄]

① c	② d	③ a	④ f
-----	-----	-----	-----

[解説]

- ① 液体→気体の状態変化である。
- ② 寒い外気によって窓ガラス付近の空気(部屋の中)が冷却されて、水蒸気(気体)→水滴(液体)という状態変化が起こった。
- ③ 通常の温度では二酸化炭素は気体であるが、低温のときは固体の状態になる。これがドライアイスである。ドライアイス(固体)を空気中におくと、液体にはならず、固体→気体に状態変化する。固体が気体になる変化を昇華という。
- ④ 水銀は金属であるが、常温では液体である。これを液体窒素によって冷却すると、液体→固体の状態変化が起こる。



[問題 4]

右の図は、物質の状態変化のようすをまとめたものである。

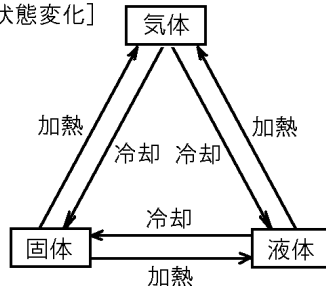
加熱を表している矢印を、ア～カからすべて選べ。

[解答欄]

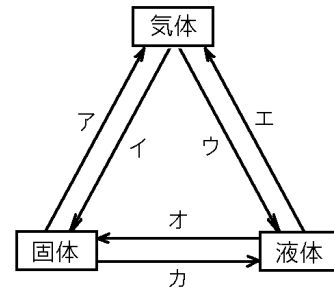
ア、エ、カ

[解説]

[状態変化]



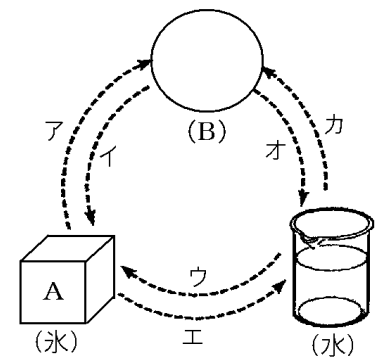
温度を上げると、固体→液体→気体と変化するが、このような変化を状態変化という。逆に温度を下げていくと、気体→液体→固体と状態が変化する。



[問題 5]

右の図は、物質が温度によって、その状態が変化するようすを表したものです。

- (1) A の状態を何といいますか。
- (2) 水が気体であるときの名前 B を何といいますか。漢字で答えなさい。
- (3) 図のア～カのうち、冷却による変化を表している矢印はどれか。すべて選びなさい。
- (4) 図のように、物質を加熱したり、冷やしたりすると、その状態が変わることを何といいますか。漢字で答えなさい。
- (5) 水が沸騰して気体(B)に変わるときの温度を何といいますか。漢字で答えなさい。
- (6) 氷がとけて水に変わるときの温度を何といいますか。漢字で答えなさい。
- (7) ア、ウ、エのそれぞれの状態が変わるとき変化の名前を答えなさい。
- (8) ドライアイスは、ある物質の A の状態の名前である。その物質とは何ですか。物質名を答えなさい。
- (9) ドライアイスを空気中に放置しておくとなくなるのは、図のア～カのどの矢印で表される変化が起こったからですか。



[解答欄]

(1) 固体	(2) 水蒸気	(3) イ、ウ、オ	(4) 状態変化
(5) 沸点	(6) 融点	(7) ア 昇華	ウ 凝固
エ 融解	(8) 二酸化炭素	(9) ア	

[解説]

(7)～(9) 固体が液体になることを融解、液体が固体になることを凝固という。液体が気体になることを気化、気体が液体になることを液化という。また、固体が気体になる変化を昇華という。ドライアイス(固体)を空気中におくと気体(二酸化炭素)に変化するのは昇華である。

[問題 6]

次の文の①～④に適語を入れよ。

すべての物質は熱せられたり冷やされたりすると、固体 $\longleftrightarrow$ 液体 $\longleftrightarrow$ (①)とそのすがたを変える。このように、物質が温度によってすがたを変えることを(②)という。物質が(②)するとき、(③)は変化するが、(④)は変化しない。

[解答欄]

① 気体	② 状態変化	③ 体積	④ 質量
------	--------	------	------

[解説]

物質の状態変化

・体積: (固体)<(液体)<(気体)

・質量: (固体)=(液体)=(気体)

固体 $\rightarrow$ 液体 $\rightarrow$ 気体と状態変化するとき、一般に粒子の運動する範囲は広がるので体積は増える。

固体から液体に変化するとき体積は少し増える(水は例外で、固体 $\rightarrow$ 液体に変化するとき体積は減少する)。液体 $\rightarrow$ 気体に変化するとき、粒子間の間隔は大きく開き、全体の体積は非常に大きくなる。(水 $\rightarrow$ 水蒸気の場合、体積は約 1700 倍になる)

物質の状態変化は粒子の運動のようすが変わるだけであって、粒子そのものの性質が変わったり、粒子の数が増えたりすることはない。質量は、粒子の質量の和なので、**全体の質量は変化しない**。

[問題 7]

次の各問いに答えよ。

- (1) 物質が固体 $\rightarrow$ 液体に変化するとき、体積は一般にどうなるか。
- (2) (1)の例外が 1 つある。その物質名を書け。
- (3) 物質が状態変化をするとき、体積と質量はそれぞれ、変化するか、変化しないか。

[解答欄]

(1) 増える。	(2) 水	(3) 体積: 変化する。 質量: 変化しない。
----------	-------	--------------------------

[解説]

一般に、固体 $\rightarrow$ 液体 $\rightarrow$ 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))。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する(約 1.1 倍)。