

【】物質の状態変化

【】固体・液体・気体

[問題](2 学期期末)

物質の下のような変化について次の問いに答えなさい。



- (1) 図に表されたような物質の変化を何変化と呼びますか。
- (2) 加熱したときに起こる変化はどれですか。a~d よりすべて選び記号で答えなさい。
- (3) 体積が非常に大きくなる変化はどれですか。a~d より選び記号で答えなさい。
- (4) a~d の変化が起こるとき質量はどのように変化しますか。下より正しいと思われるものを 1 つ選び記号で答えなさい。

質量は a~d すべてで変化しない。

質量は a~d すべてで変化する。

ac では変化するが, bd では変化しない。

bd では変化するが ac では変化しない。

- (5) 次のアイは, それぞれ a~d のどの変化でしょうか。a~d の記号で答えなさい。

ア 冷たいジュースの入ったコップのまわりにしばらくすると水滴がついた。

イ 天気の良い日は洗濯物がよく乾く。

- (6) 物質が沸騰する温度を何といいますが。

[解答欄]

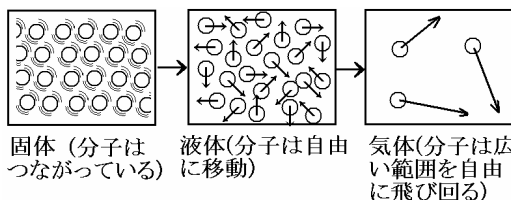
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) ア： イ：
(6)				

[解答](1) 状態変化 (2) a, b (3) b (4) (5) ア:d イ:b (6) 沸点

[解説]

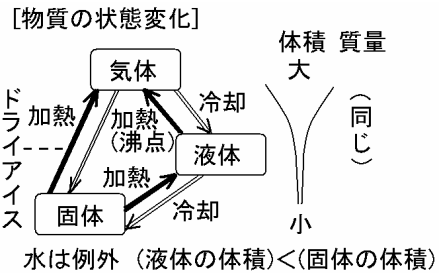
(1)~(4) 温度を上げると, 固体→液体→気体と変化しますが, このような変化を状態変化という。

物質をつくっている一番小さい粒は分子である(分子については 2 年で習う)。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, 中学範囲を超えてしまうが, 次のように説明することができる。



物質の温度は, 分子の運動(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, 分子はたがいに繋がっているが, それぞれ振動している。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このつながりが切れてしまい, それぞれの分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

ことができるのは分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、この分子の運動が激しくなり、ある一定の温度(沸点)に達すると、分子は広い範囲を飛び回ようになる。このとき、分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) 逆に温度を下げっていくと、気体→液体→固体と状態が変化する。



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

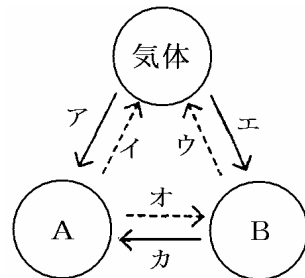
(5)ア コップのまわりの空気が冷やされて気体→液体という状態変化が起こったのでdの変化。
イ 水滴(液体)→水蒸気(気体)の変化なのでbの変化。

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

[問題](増補 05)(3 学期期末)

右の図は、加熱・冷却によって物質の状態が変化する様子を模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

- 図の実線の矢印は、加熱・冷却のどちらを表すか。
- 図の A, B は、それぞれどのような状態か。
- ドライアイス^{ドライアイス}を空気中に放置しておいたときの変化を表す矢印を、図の A~E から選びなさい。
- 状態変化をしても変化しないものは、質量、体積、密度のうちどれか。



[解答欄]

(1)	(2)A	B	(3)	(4)
-----	------	---	-----	-----

[解答](1) 冷却 (2)A 固体 B 液体 (3) イ (4) 質量

[解説]

- (1) 温度を上げていくと、固体→液体→気体と変化する。A, B は一方が固体で他方が液体である。液体→気体、固体→気体のいずれの場合でも加熱することによって状態変化がおこる。したがって点線の矢印イとウは加熱を表している。よって、実線の矢印は冷却を表している。
- (2) 点線の矢印は加熱なので、A は固体で、B は液体である。
- (3) ドライアイスは二酸化炭素が固体の状態になっているものであるが、空気中に置いておくと白

い煙(気体の状態の二酸化炭素)が発生する。液体の状態をとばして、A 固体→気体の状態変化が起こる。この変化はイの矢印で示される。

(4) 固体・液体・気体と状態変化しても物質そのものの質量は変化しない。

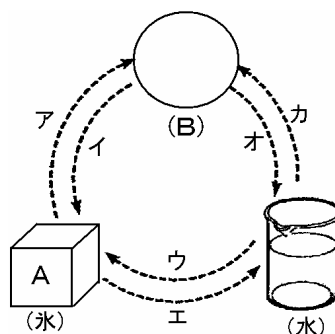
体積は一般に、(固体の体積) < (液体の体積) < (気体の体積)と変化する。

密度 = 質量 ÷ 体積で、質量は一定で体積が変化するので、質量は状態変化によって変わる。

[問題](増補 06)(2 学期期末)

右の図は、物質が温度によって、その状態が変化するように示したものである。

- (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～カのうちの、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)になるときの温度を何といいますか。漢字で答えなさい。
- (6) 氷がとけて水にな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、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)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)ア	ウ
エ	(8)	(9)	

[解答](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

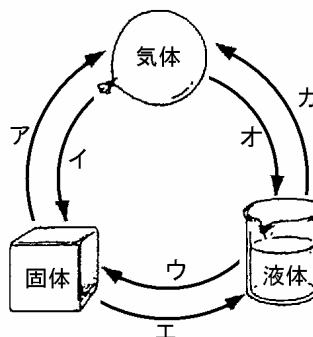
[解説]

(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】(増補 06)(2 学期期末)

右の図は、物質の状態変化のようすを示したものです。次の問いに答えなさい。

- (1) 図の矢印ア～カで、冷却による変化を示しているのはどれか、すべて選び記号で答えよ。
- (2) 二酸化炭素の固体を何というか。
- (3) 衣類の防虫剤("タンスにゴン"など)は、図の矢印ア～カの中のどの変化を利用しているか。
- (4) 物体が矢印エの変化をするとき、体積は一般にどうなるか。また、例外が1つある。その物質名を書け。
- (5) 物質が状態変化をするとき、体積と質量はそれぞれどう変化するか。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)
	(5)体積：	質量：	

【解答】(1) イ,ウ,オ (2) ドライアイス (3) ア (4) 増える 水 (5)体積：変化する 質量：変化しない

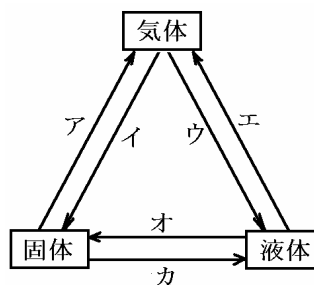
【解説】

(4) 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))。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)。

【問題】(増補 04)(2 学期期末)

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。

- (1) 加熱を表している矢印を、ア～カからすべて選べ。
- (2) 次の状態変化を表している矢印をア～カからそれぞれ選べ。
 ドライアスを空気中に置いておくと二酸化炭素になった。
 水を加熱して、水蒸気にした。
 かたまっていたろうを加熱すると、とけた。
- (3) 水をこおらせて氷にした。このとき、体積と質量はそれぞれどのようなになるか。



【解答欄】

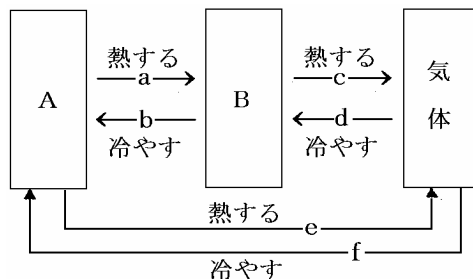
(1)	(2)	(3)体積：	質量：
-----	-----	--------	-----

【解答】(1) アエカ (2) ア エ カ (3)体積：増える 質量：変化しない

【問題】(2学期中間)

温度による物質の変化について、図を見て次の各問いに答えなさい。

- (1) 図のA, Bはそれぞれどんな状態か。
- (2) ドライアイスが気体の二酸化炭素に変化するの
は図のa~fのどの矢印か。
- (3) Bの状態のときの共通の性質はどんなものか。次
のア~ウからひとつ選べ。



- ア 容器に入れても形も体積も変わらない。
イ 形は容器にしたがって変わる。体積は変わらない。
ウ 形も体積も容器にしたがって変わる。

- (4) 物質の姿が変化することを何というか。

【解答欄】

(1)A	B	(2)	(3)	(4)
------	---	-----	-----	-----

【解答】(1)A 固体 B 液体 (2)e (3)イ (4)状態変化

【問題】(増補06)(3学期)

次の()にあてはまる語句を書きなさい。

- (1) 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 ()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()という。
- (2) 物質が状態変化するとき、()は変化するが、()は変化しない。
- (3) 液体が沸騰して気体に変化するときの温度を()という。
- (4) 固体がとけて液体に変化するときの温度を()という。

【解答欄】

(1)		(2)	
(3)	(4)		

【解答】(1) 気体 状態変化 (2) 体積 質量 (3) 沸点 (4) 融点

【問題】(増補 06)(3 学期)

物質が、固体・液体・気体とすがたを変える変化について、次の問いに答えよ。

- (1) 物質が、固体・液体・気体とすがたを変える変化のことを何というか。漢字 4 文字で答えよ。
(2) 次の文章のうち、(1)の変化とはいえないものをすべて選び、ア～オの記号で答えよ。

ア 暖かくなって道ばたの雪が融けて水たまりができていた。

イ エタノールに火をつけたら燃えた。

ウ 砂糖を水にとかして砂糖水をつくった。

エ 二酸化炭素を石灰水の中に通すと白くにごった。

オ 砂糖を温めたらとけた。

【解答欄】

(1)	(2)
-----	-----

【解答】(1) 状態変化 (2) イ,ウ,エ

【解説】(2) ア：雪(固体)→水(液体)の変化なので状態変化である。

イ エタノールを燃焼させると、二酸化炭素と水ができるが、これはエタノールという物質そのものが変化してしまうので、化学変化である。

ウ 砂糖を水にとかして砂糖水をつくるとき、固体の砂糖は水にとけるだけで、固体のままである。したがって状態変化ではない。

エ 二酸化炭素を石灰水せっかいすいの中に通すと化学変化が起こって、石灰水が白くにごる。

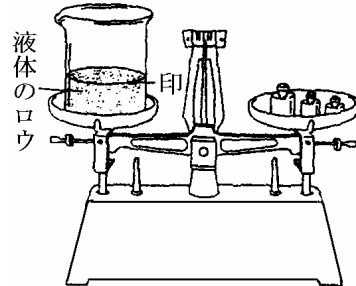
オ 砂糖(固体)を加熱すると、とけて茶色の水あめ状(液体)になる。これは状態変化である。

【】状態変化の実験：固体 液体

[問題](増補 05)(3 学期期末)

右の図のように、固体のろうをピ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、ピ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。次の問いに答えなさい。

- (1) 液体のろうが固体のろうになったとき、体積、質量はどうか。
- (2) 水の場合、液体から固体になったとき、体積、質量はどうか。
- (3) この変化では、物質そのものも別の物質に変化するか。



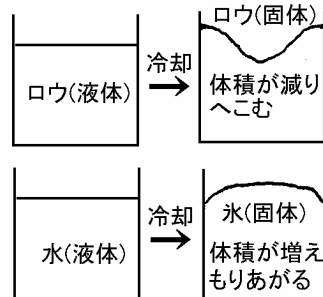
[解答欄]

(1)		(2)	
(3)			

[解答](1) 減少する 変化しない (2) 増加する 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、右図のように真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、真ん中の部分がもりあがる。



状態変化で体積は変化するが、質量は変化しない

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、別の物質にな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](増補 06)(3 学期)

物質が、固体・液体・気体とすがたを変える変化について、次の問いに答えよ。

- (1) 液体のろうを冷やして固体のろうにするとき、質量や体積はどう変化するか。次から選べ。

[増加する 変化しない 減少する]

- (2) 水を冷やして氷にするとき、質量や体積はどう変化するか。次から選べ。

[増加する 変化しない 減少する]

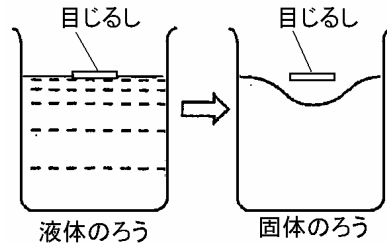
【解答欄】

(1)		(2)	
-----	--	-----	--

【解答】(1) 変化しない 減少する (2) 変化しない 増加する

【問題】(増補 06)(後期中間)

固体のろうをピーカーに入れ、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。次の問いに答えなさい。



- (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なさい。
- (2) 液体のろうが固体になると、質量はどうなるか。
- (3) ろうが固体から液体、液体から固体と変わったように、温度によって物質の状態が変わることを何というか。
- (4) ろうのかわりに水をピーカーに入れ、冷やして氷にしたとき、質量、体積はどうなるか。

【解答欄】

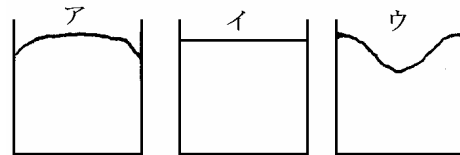
(1)		(2)	
(3)	(4)		

【解答】(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) 状態変化 (4) 変化しない 増える

【問題】(2 学期中間)

次の各問いに答えなさい。

- (1) 水と、ろう(加熱して液体にしたもの)を冷やし、固体にしたときの、それぞれの表面のようすを、下のア～ウからひとつ選びなさい。
- (2) 物質がこのような変化をするとき、物質の体積と質量はどう変化するか。次のア～エからひとつ選んで記号で答えなさい。



- ア 質量は変化するが、体積は変わらない。 イ 質量も体積も変化しない。
 ウ 質量も体積も変化する。 エ 体積は変化するが、質量は変わらない。

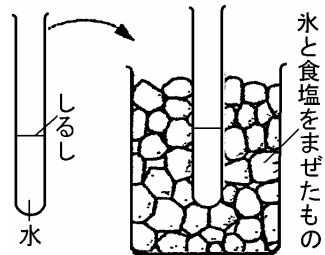
【解答欄】

(1)水：	ろう：	(2)
-------	-----	-----

【解答】(1)水：ア ろう：ウ (2) エ

【問題】(増補 06)(2 学期期末)

右の図のように、試験管に水を入れ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、冷やし水をこおらせた。次の問いに答えなさい。



- (1) こおらせたあとの質量は何 g ですか。
- (2) 氷の体積は、水のとときと比べてどうなっているか。次から選びなさい。[増加する 減少する 変化しない]
- (3) 液体の口を冷やして固体にしたとき、口の体積はどう変化しているか。(2)から 1 つ選びなさい。

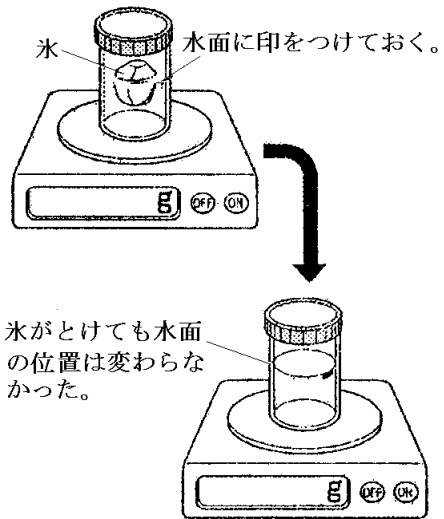
【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) 18.2g (2) 増加する (3) 減少する

【問題】(2 学期期末)

右の図のように、電子てんびんにのせた容器に水を入れ、氷を浮かせた。このときの状態で水面に印をつけ、しばらく放置しておく、氷はとけて水になったが、水面の位置は変わらなかった。これについて、次の問いに各えなさい。



- (1) 氷が水に変わるように、物質の状態が変わることを何というか。
- (2) 氷がとける前と後とで、電子てんびんの示す値はどのようになったか。次から選べ。
[増加する 減少する 変化しない]
- (3) 氷がとけて水になっても、水面の位置が変わらないことから、氷が水になるときに、体積はどのようになることがわかるか。(2)から選び、答えよ。

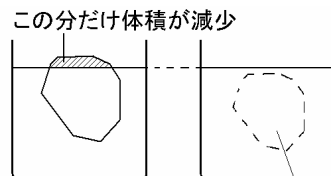
【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) 状態変化 (2) 変化しない (3) 減少する

【解説】

(3) 氷がとけても水面の位置は変わらなかった、水と氷の体積の合計は右図の斜線の部分だけ少なくなる。したがって、氷(固体)→水(液体)と変化するとき、体積は減少する。

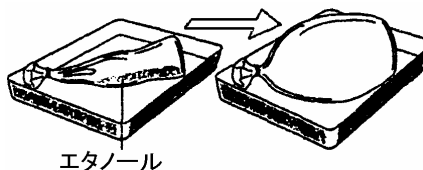


水+氷の体積 > 水+水(もと氷)
氷(固体)→水(液体)と状態変化すると、体積は変化(減少)する
質量は変化しない

【】状態変化の実験：液体 気体

〔問題〕(増補 06)(3 学期)

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。次の問いに答えなさい。



- (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)	(2)	(3)体積：	質量：
(4)	(5)	(6)	

〔解答〕(1) 液体 (2) 気体 (3)体積：増加 質量：変化なし (4) しぼむ (5) 液体 (6) 状態変化

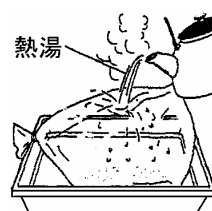
〔解説〕

エタノールの沸点は約 78 ^{ぶつてん} 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〕(増補 06)(3 学期)

物質の状態を調べるために、次の実験をおこないました、これについて次の問いに答えなさい。

- エタノールをポリエチレンの袋に入れ、輪ゴムでポリエチレンの口をよくしぼった。
- 袋に熱湯をかけるとポリエチレンの袋がふくらんだ(右図)。しばらくすると袋がしぼんできた。



- (1) この実験のように、気体・液体・固体と物質の状態が変わることを何といいますか。
- (2) 熱湯をかけるとポリエチレンの袋がふくらんだ理由を説明しなさい。

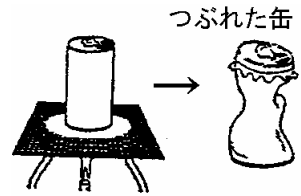
〔解答欄〕

(1)	(2)
-----	-----

〔解答〕(1) 状態変化 (2) エタノールが液体から気体に変化して体積が増えたため

[問題](増補 06)(2 学期期末)

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、十分にふっとうしたところで加熱をやめると同時に缶の口をふさぎました。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ました。空き缶がつぶれたのはなぜか。説明せよ。



[解答欄]

[解答]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。

【】融点と沸点

[問題](増補 06)(3 学期)

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。次の問いに答えなさい。

- (1) 80 のとき、次の物質は、固体、液体、気体のどれか。
 水銀 エタノール 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	2470
水銀	- 39	357
水	0	100
エタノール	- 115	78
ナフタレン	81	218

[解答欄]

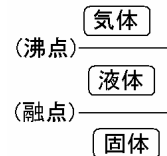
(1)			(2)
-----	--	--	-----

[解答](1) 液体 気体 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。

- 80 の水銀は融点と沸点の間にあるので液体である。
 80 のエタノールは沸点よりも高いので気体である。
 80 のアルミニウムは融点よりも低いので固体である。



[問題](増補 04)(2 学期期末)

右の表は、5 種類の物質の融点と沸点を示しています。次の問いに答えなさい。

- (1) - 100 で、液体の状態の物質はどれですか。
 (2) 90 で、気体の状態の物質はどれですか。
 (3) 900 で、固体の状態の物質はどれですか。
 (4) 900 で、液体の状態の物質はどれですか。

物質	融点()	沸点()
鉄	1536	2863
水銀	- 39	357
塩化ナトリウム	801	1485
エタノール	- 115	78
パルミチン酸	63	360

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) エタノール (2) エタノール (3) 鉄 (4) 塩化ナトリウム

[解説]

- (1) - 100 が沸点と融点の間にあるのはエタノールのみ。
 (2) 90 が沸点よりも高いのはエタノールのみ。
 (3) 900 が融点よりも低いのは、鉄のみ。
 (4) 900 が沸点と融点の間にあるのは塩化ナトリウムのみ。

【問題】(増補 06)(2 学期期末)

右の物質の融点、沸点の表を見て、次の問いに答えなさい。

- (1) 水の融点・沸点を答えよ。
- (2) 表の中から、90 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 の室温で液体で保存できる物質をすべて選び、記号で答えよ。
- (4) 15 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()	沸点()
A	81	218
B	801	1485
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：	沸点：	(2)	(3)	(4)
--------	-----	-----	-----	-----

【解答】(1)融点：0 沸点：100 (2) B (3) C, D, E, G (4) C

【解説】

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

【問題】(増補 06)(3 学期期末)

右の表は色々な物質が、加熱によってとけ始めるときの温度と、沸とうするときの温度を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 加熱によって固体の物質が液体になるときの温度を何といいますか。
- (2) 液体が沸騰するときの温度を何といいますか。
- (3) 90 で、気体の状態である物質はどれか。すべて答えなさい。
- (4) - 30 で、液体の状態である物質はどれか。すべて答えなさい。
- (5) 700 で、固体の状態である物質はどれか。すべて答えなさい。

物質	とける温度()	沸騰する温度()
アルミニウム	660	2486
水銀	- 39	357
食塩	800	1467
エタノール	- 115	78
酢酸	17	118

【解答欄】

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

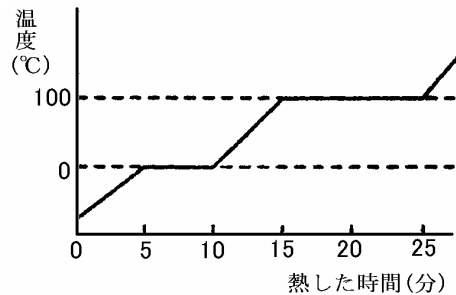
【解答】(1) 融点 (2) 沸点 (3) エタノール (4) 水銀, エタノール (5) 食塩

【】融点と沸点の実験

[問題](増補 05)(3 学期中間)

右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。次の問いに答えよ。

- (1) この物質は混合物，純粋な物質のどちらか。
- (2) (1)と考えた理由を答えよ。
- (3) この物質が液体になり始めたのは加熱後何分後か。
- (4) 加熱後 20 分の時，ビーカー内はどのような状態か。
- (5) 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)	(2)	
(3)	(4)	(5)

[解答](1) 純粋な物質 (2) 固体→液体，液体→気体に状態変化するとき温度が一定である (3) 5 分後 (4) 沸騰している (5) 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 と 100 の 2 か所であるので，0 が融点で 100 が沸点であることが分かる。したがって，この物質は水である。

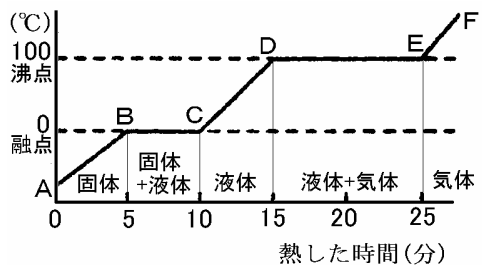
(1)(2) 純粋な物質では，固体→液体に状態変化が行われている間，温度(融点)は一定である。また，液体→気体に状態変化が行われている間，温度(沸点)は一定である。 グラフより BC，DE が水平で温度が一定

の部分があるので，この物質は純粋な物質であると判断できる。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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】(増補 06)(3 学期)

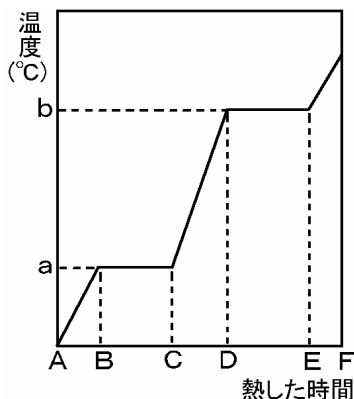
右の図は、氷を熱していったときの温度の変化と時間の関係を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) a, b の温度は、それぞれ何 か。また、これらの温度を何というか。それぞれの名称を書きなさい。
- (2) 次の , の状態であるのは、図の A~F のどこか。下から 1 つずつ選びなさい。

氷と水が混じっている。

水と水蒸気が混じっている。

[A~B 間, B~C 間, C~D 間, D~E 間, E~F 間]



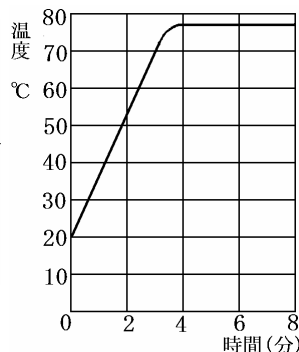
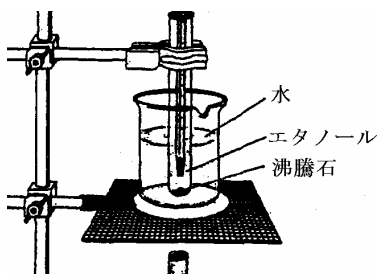
【解答欄】

(1)a	b	(2)	
------	---	-----	--

【解答】(1)a 0 , 融点 b 100 , 沸点 (2) B~C 間 D~E 間

【問題】(増補 04)(3 学期)

右の図のように、水を沸騰させてから熱するのをやめ、その中に、沸騰石と、エタノールが入った試験管を入れて、エタノールの温度を 1 分ごとに測る実験をした。その結果は右のグラフのようになった。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) エタノールを直接バーナーで加熱しないで、お湯を使って間接的に加熱した理由を答えなさい。
- (2) 試験管の中に入れた沸騰石の役割を答えなさい。
- (3) グラフが平らになっているときの温度を何というか。(漢字で)
- (4) この場合よりもエタノールの量を多くして同じ実験をすると、平らな部分の温度はどうなるか。

【解答欄】

(1)	(2)
(3)	(4)

【解答】(1) 直接加熱すると引火するおそれがあるから (2) 急激な沸騰をさける働き (3) 沸点 (4) 同じ

[解説]

(3) エタノールの沸点は約 78 。エタノールの温度が 78 に達すると、沸騰が始まるが、純粋な物質では、沸騰している間、液体の温度は一定である。これは、加えられた熱のエネルギーがすべて液体→気体の状態変化のために使われるからである。

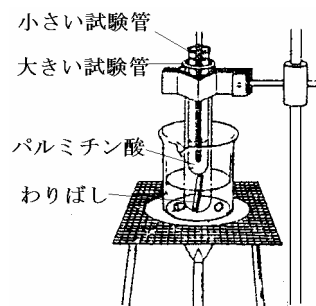
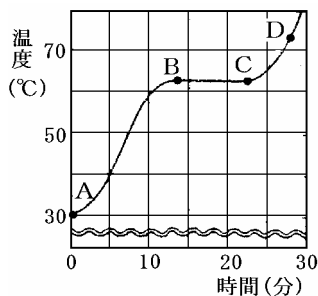
(4) ある物質の沸点は、加熱の仕方や質量に関係なく一定である。

[問題](2学期期末)

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。次の各問いに答えなさい。

- (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]

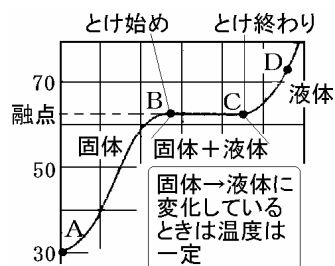
(1) AB :	BC :	CD :	(2)
----------	------	------	-----

[解答](1) AB : 固体 BC : 液体と固体 CD : 液体 (2) 融解

[解説]

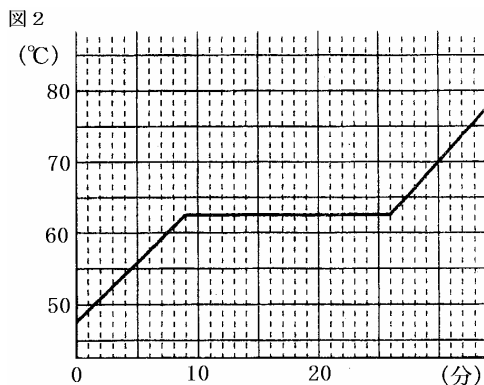
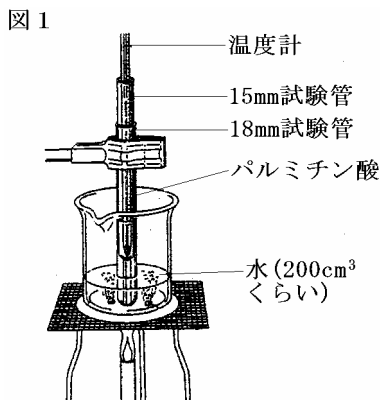
パルミチン酸は常温(A などの)とき固体である。加熱を続けていくと、A~B の間は固体の状態のまま、温度が上昇する。B~C では加熱しても温度は上昇せず一定のままであるが、これは加えられた熱がすべて「固体→液体」の状態変化に使われたためである。このときの温度を融点という。B~C では固体と液体が混ざった状態である。

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](2学期期末)

固体の状態のパルミチン酸を図1のような装置で加熱し,そのときの温度変化を測定したところ図2のグラフがえられました。次の問いに答えなさい。



- (1) 図1で,試験管を二重にした理由を書きなさい。
- (2) パルミチン酸がとけ始めたのは,図2のグラフの何分のところですか。
- (3) 図2のグラフからパルミチン酸が,固体から液体になる温度は何度といえますか。下より適当なものを一つ選びなさい。
[0 48 63 70 100]
- (4) 固体から液体になる温度を何と言いますか。
- (5) 図2のグラフの5分後,20分後の時のパルミチン酸の状態はどの状態ですか。下より適当なものを1つずつ選びなさい。

[固体 液体 気体 固体と液体 液体と気体 固体と気体]

[解答欄]

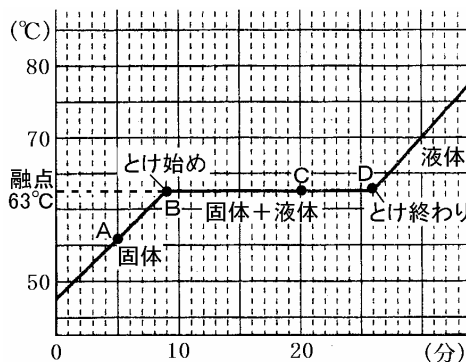
(1)	(2)	(3)
(4)	(5) 5分後:	20分後:

[解答](1) 温度をゆっくり上昇させるため (2) 9分 (3) 63 (4) 融点 (5) 5分後: 固体 20分後: 固体と液体

[解説]

(1) 温度の伝わりがよすぎると,あっという間に温度が上昇し,とけ始めからとけ終わりまでの時間も短くなり,観察がしにくい。試験管を二重にすることによって伝わる熱の量を小さくし観察しやすくしている。

(2) AB間は固体で,加えられた熱は固体の温度上昇に使われる。B~Dは温度が上昇していないが,こ



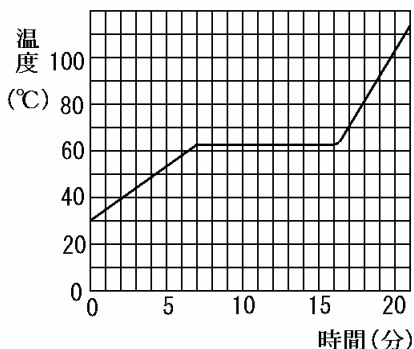
れは加えられた熱が、すべて固体→液体の状態変化のために使われるからである。B(9分)がとけ始めで、Dがとけ終わりである。

(3)(4) B~Dの間、温度は一定であるが、これを融点ゆうてんという。この物質では、グラフより融点はおよそ63である。

(5) 5分後(A点)では固体である。20分後(C点)では固体と液体が混ざった状態である。

[問題](2学期期末)

右のグラフは、ある純粋な物質(固体)を加熱したときの温度変化を調べたものである。次の各問いに答えなさい。



- (1) とけ始めたのは加熱してから何分後か。
- (2) 次の , の時間のとき、この物質の状態はどうなっているか、次の中から選びなさい。

加熱 12 分後 加熱 19 分後

[固体のみ 液体のみ 気体のみ
沸とうしている 固体と液体が混ざった状態]

- (3) この物質の融点は約何 か。
- (4) この実験を、加熱のしかたをゆっくりに行なった。このとき、融点はどのようになるか。次から選びなさい。
[高くなる 低くなる 変化しない]
- (5) 物質の質量を 2 倍にした場合、融点はどのようになるか。(4)から選びなさい。
- (6) 物体が液体から気体になる温度を何といひますか。

[解答欄]

(1)	(2)	
(3)	(4)	(6)

[解答](1) 7 分後 (2) 固体と液体が混ざった状態 液体のみ (3) 63 (4) 変化しない (5) 変化しない (6) 沸点

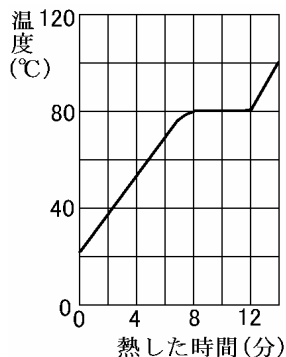
[解説]

(4)(5) 1 つの物質の融点は物質の質量、加熱の仕方にかかわらず、つねに一定である。

[問題](増補 05)(2 学期期末)

右の図は、固体のナフタレンを熱したときの時間と温度の関係を表しています。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) ナフタレンがとけはじめたのは、熱しはじめてから約何分後ですか。
- (2) ナフタレンがすべて液体になったのは、熱しはじめてから約何分後ですか。
- (3) ナフタレンの融点は約 と考えられますか、グラフから読み取りなさい。
- (4) 熱しはじめてから 10 分後ナフタレンはどんな状態になっていますか。



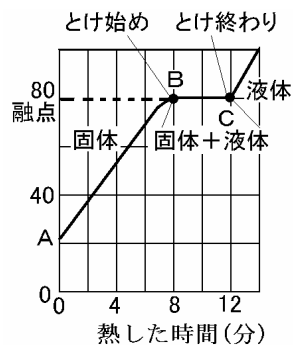
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 8 分後 (2) 12 分後 (3) 80 (4) 固体と液体が混ざった状態

[解説]

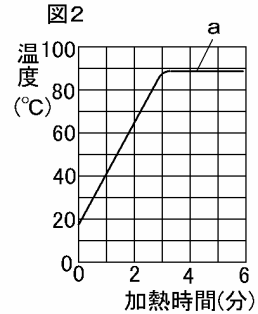
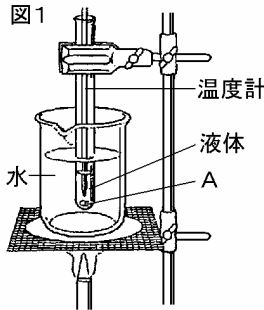
- (1) ナフタレンは常温(A など)のとき固体である。加熱を続けていくと、A~Bの間は固体の状態のまま、温度が上昇する。Bでとけ始める。
- (2) B~C間で固体は少しずつ液体になっている。この間、温度は上昇せず一定のままであるが、これは加えられた熱がすべて「固体→液体」の状態変化に使われたためである。C点でナフタレンはすべて液体になり、再び温度上昇が始まる。
- (3) B~C間の温度が融点である。グラフより約 80 である。
- (4) 10 分後は液体と固体が混ざっている状態である。



【】純粋な物質と混合物の沸点・融点

[問題](増補 06)(2 学期期末)

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) この液体を入れた試験管の中に入っている物質 A の名前を答えなさい。また、物質 A を入れて加熱するのはなぜか。理由を簡潔に書きなさい。
- (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) この液体は純粋な物質か、混合物か。また、そう判断した理由を簡単に説明しなさい。

[解答欄]

(1)		(2)
(3)	(4)	

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

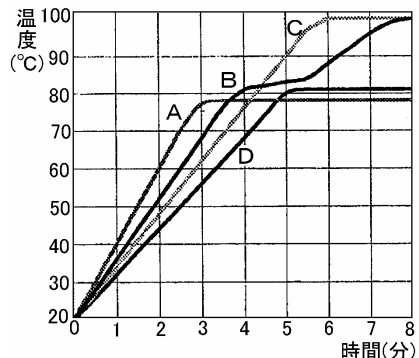
[解説] (1) 沸騰石には小さな穴が多数含まれており、液体を加熱すると、その穴に含まれている多数の小さな泡を核として沸騰が起こる。沸騰石を入れていない場合は、少数の泡を核として急に大きな沸騰が起こるおそれがある。沸騰石は急激な沸騰をさけるために入れる。

(4) 純粋な物質では、沸騰している間に加えられた熱のエネルギーは、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 がエタノールの沸騰が始まり、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、沸点もすこしづつ上がっていく。

[問題](増補 06)(3 学期)

エタノール、水、エタノールと水の混合物の 3 種類の液体をそれぞれ加熱した。問いに答えよ。

- (1) 加熱するときに沸とう石を入れる理由を書け。
- (2) ~ の液体の温度変化をあらわしているグラフを右の A~D の中から選び、それぞれ記号で答えよ。
- (3) A のグラフは、78 で水平になっている。このとき、液体はどのような状態になっているか。簡単に答えよ。



【解答欄】

(1)	(2)		
(3)			

【解答】(1) 急激な沸騰をさけるため (2) A C B (3) 沸騰して液体から気体になる変化が起こっている

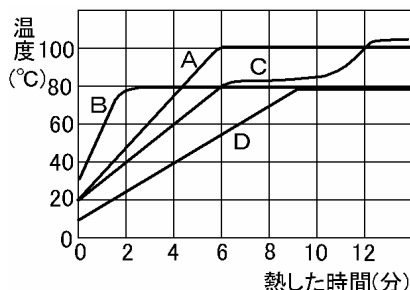
【解説】

(2) 純粋な物質では、沸騰している間、温度は一定である。したがって、グラフのうち、A、C、Dは純粋な物質である。のエタノールは純粋な物質で沸点は約78であるので、グラフはAであると判断できる。の水も純粋な物質で沸点は約100であるので、グラフはCであると判断できる。グラフのBは80をぐらいで沸騰が始まっているが、沸騰している間にも温度は上がり続けているので混合物であると判断できる。したがって、のグラフはBである。

【問題】(増補 06)(2 学期期末)

右の図は、ある液体 A～D を熱したときの温度変化を表したものである。次の問いに答えなさい。

- グラフの A は、何を熱したのと考えられるか。次から 1 つ選びなさい。
[水 エタノール ナフタレン 砂糖]
- 同じ物質と考えられるのは、A～D のどれとどれですか。
- 混合物と考えられるのは、A～D のどれですか。



【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) 水 (2) B と D (3) C

【解説】

- 沸点は物質ごとに決まっており、物質が異なれば沸点も異なる。沸点が 100 であるのは水で、それ以外にはない。
- 沸点が同じであれば、同じ物質と判断できる。したがって、B と D は同じ物質である。
- グラフの C は 80 ぐらいで沸騰が始まったと考えられるが、沸騰している間にも温度が上昇しているので、混合物と判断できる。

[問題](増補 06)(3 学期期末)

次の()にあてはまる語句を書きなさい。

()の沸点や融点は物質によって決まっているが()の沸点や融点は決まった温度にならない。

[解答欄]

--	--

[解答] 純粋な物質 混合物

[問題](増補 06)(2 学期期末)

次の問いに答えなさい。

- (1) 物質には 1 種類の物質でできているものがあります。これを何といいますか。
- (2) 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いいますか。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)	(2)	
-----	-----	--

[解答](1) 純粋な物質 (2) 混合物 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。

[問題](増補 06)(3 学期)

次から、純粋な物質を選べ。1 つとは限らない。

水 水道水 炭酸水 ブドウ糖 空気

[解答欄]

--

[解答]水, ブドウ糖

[解説]

水道水には微量ながら水以外の物質が混ざっている。炭酸水は水に二酸化炭素がとけこんだものなので混合物である。

【】 蒸留

〔問題〕(1 学期中間)

水とエタノールの混合物を、右の図のような装置で加熱した。下のグラフは、このときの温度変化を示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図のように、出てくる気体を冷やしてふたたび液体としてとり出す方法を何というか。
- (2) エタノールと水とでは、どちらのほうが先に沸騰するか。
- (3) エタノールを多くふくんだ液体をとり出すことができるのは、グラフの A・B のうちどちらのときか。

〔解答欄〕

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

〔解答〕(1) 蒸留 (2) エタノール (3) A

〔解説〕

エタノールの沸点は約 78 で水の沸点 100 より低い。この混合液を加熱していくと、一定の割合で温度が上昇していくが、80 に近づいた時点で、温度上昇がゆるやかになる(図 2 の A の区間)。これは混合液中のエタノールの沸騰が始まり、エタノールが液体→気体に状態変化するのに熱が使われるためである。発生した気体を冷たい水につけた試験管内に送ると、気体が冷やされて、気体→液体の状態変化が起こる。その結果試験管内におもにエタノールを含む液体がたまる。水はまだ沸騰していないが、蒸発して水蒸気になったものが少し混ざっているので、試験管内の液体には少量の水も混じっている。この液体はほとんどがエタノールなので手につけるとひんやりし、また、火を近づけると燃える。

さらに加熱を続けると、8 分以降(右図 QR 間)は温度上昇の割合が大きくなるが、これはエタノールがほとんど気体として出てしまい、フラスコ内には水が残ったためである。水の沸点 100 に達した時点(R)で、今度は水の沸騰が始まり、試験管内にはおもに水がたまる。(ほんの少しエタノールが混じっている) このように、液体を熱して気体にし、その気体を冷やして再び液体にして取り出すことを蒸留という。沸点の違いを利用して蒸留によって混合物を分離することができる。

なお、実験のときにはフラスコ内に沸騰石を入れるが、これは急激な沸騰をさけるためである。

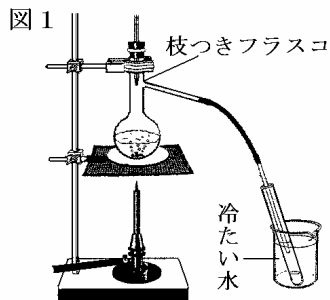
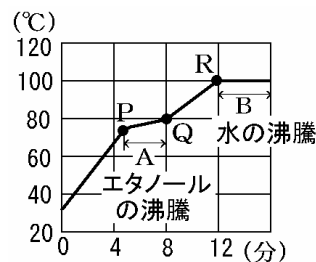
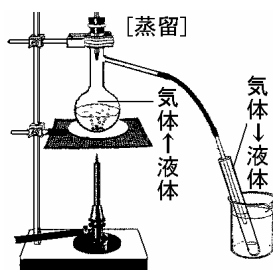
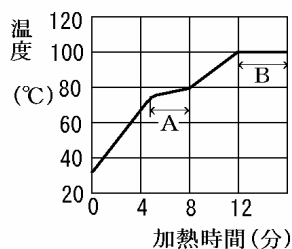
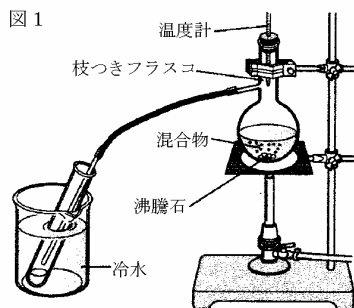


図 2



【問題】(1 学期期末)

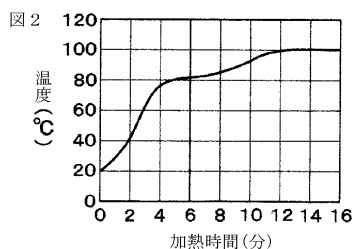
図 1 のような装置で、水とエタノールの体積比 1 : 1 の混合物（クラスによっては赤ワインで実験を行った）を熱し、温度変化を調べた。図 2 は、このときの温度変化を示している。次の問いに答えよ。



- (1) このように、液体を熱して沸騰させ、出てくる気体を冷やして、再び液体にして取り出すことを何というか。
- (2) 加熱時間 4 分ごとに試験管を取りかえたとすれば、試験管に集まった液体のエチルアルコールの割合が最も大きいのはどの時間帯のものか。次から選べ。

[0 分～4 分の間 4 分～8 分の間
8 分～12 分の間 12 分～16 分の間]

- (3) この方法で混合物を分けることができるのは、混合物の成分の何の違いによるか。



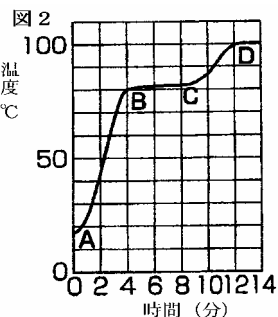
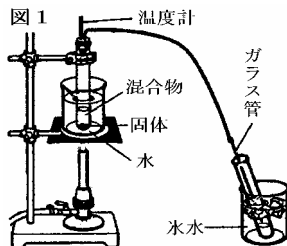
【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) 蒸留 (2) 4 分～8 分の間 (3) 沸点のちがい

【問題】(増補 04)(3 学期)

水とエタノールの混合物を図 1 のような装置で加熱した。図 2 は、そのときの温度と時間の関係を表したグラフである。次の問いに答えなさい



- (1) 試験管に入れた固体は何か。
- (2) 図 2 の AB 間, BC 間, CD 間で、試験管にたまった液体を同量として火をつけたとき、よく燃えたのはどの区間のものか。
- (3) 沸とうがはじまるのは、図 2 の A～D のどの点か。
- (4) 沸点の違いを利用して物質を分離する方法を何というか。

【解答欄】

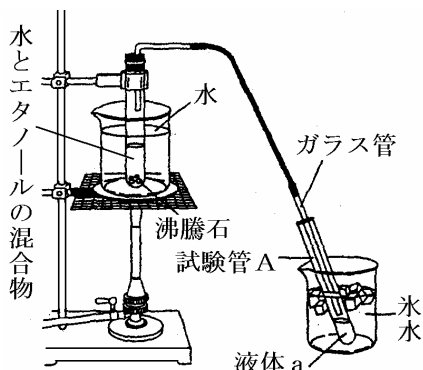
(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

【解答】(1) 沸騰石 (2) BC (3) B (4) 蒸留

【問題】(増補 05)(2 学期期末)

右の装置で、エタノールと水の混合物を加熱すると試験管 A に液体 a がたまりました。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) エタノールと水では、どちらの沸点が低いですか。
- (2) 図の装置で、試験管 A を氷水の中に入れている理由は何ですか。
- (3) この実験で、最初にたまった液体 a に多くふくまれている物質は、何ですか。
- (4) (3)の液体 a と、エタノールと水の混合物を、それぞれ蒸発皿に移してマッチの火を近づけてみたとき、火がついて燃えやすいのはどちらですか。
- (5) この実験のように、液体の混合物を加熱してそれぞれの液体に分離する操作を何といいますか。
- (6) (5)の方法は、物質のどのような性質を利用してしていますか。



【解答欄】

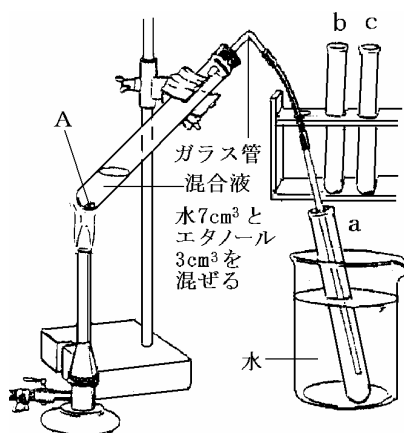
(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

【解答】(1) エタノール (2) 温度を下げて気体を液体にもどすため (3) エタノール (4) (3)の液体 a (5) 蒸留 (6) 沸点の違い

【問題】(2 学期期末)

図のような装置を使って、エタノールと水の混合液を加熱し、a、b、c の順に 3 本の試験管に 2cm³ ずつ液体を集める実験をしました。次の各問いに答えなさい。

- (1) a の試験管にはエタノールと水のどちらが多くはいつていると考えられますか。
- (2) この実験で、火を消すときに注意しなければならないことを簡単に書きなさい。
- (3) 試験管の中に入れた A の名前を答えなさい。また、これを入れた理由を答えなさい。
- (4) この実験のように、液体の混合物を加熱して気体にしてその後冷やして再び液体として集める方法を何といいますか。



【解答欄】

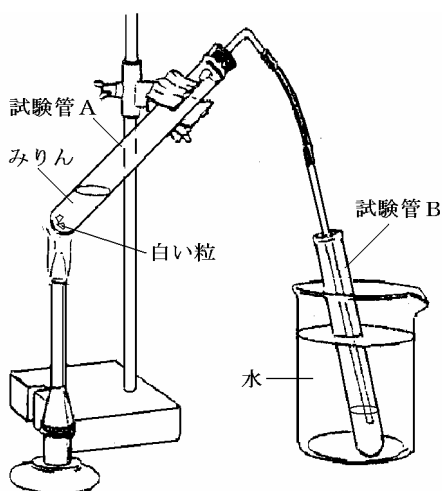
(1)	(2)
(3)	(4)

【解答】(1) エタノール (2) ガラス管を試験管の液体から取り出した後で火を消すこと (3) 沸騰石、急激な沸騰をさけるため (4) 蒸留

【解説】(2) 先に火を止めると、混合液の入った試験管(図の左の試験管)内の気体が冷えて液体にもどり、試験管内の気圧が下がって、図の右の試験管(a)内の液が逆流するおそれがある。

【問題】(2 学期期末)

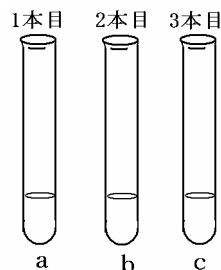
図のような装置で試験管 A に入ったみりんを加熱して、発生した気体を試験管 B で冷やし、集まった気体を発生順に 3 本の試験管 a, b, c に集めました。次の問いに答えなさい。



- (1) みりんを加熱するとき試験管 A に、白い小さな粒を入れました。これは何と呼ばれるものですか。またそれを入れるのは液体を加熱するとき起こりやすいどんな危険をなくすためですか。
- (2) 試験管 A, 試験管 B で起こる物質の変化は次のどれになりますか。それぞれ一つずつ選びなさい。

[固体から液体 液体から気体
 気体から液体 液体から固体]

- (3) 試験管 B に液体が集まった後ガスバーナーの火を消すとき注意しなくてはならないことは何ですか。
- (4) 冷やして液体を集めた 1 本目の試験管 a と 3 本目の試験管 c についてそれぞれの液体を脱脂綿にとり実験しました。



- ア 試験管 a の液体を手の甲につけるとどんな感じがしますか。
 イ 火をつけたときどのように変化しますか。下より正しいと思われるものを 1 つ選び番号で答えなさい。

試験管 a だけ炎を上げて燃える。
 試験管 c だけ炎を上げて燃える。
 試験管 a も試験管 c も炎を上げて燃える。

- ウ 上のア、イの結果から試験管 a, c に多く含まれる物質は何ですか。下より選びなさい。

[水 エタノール 糖分(砂糖) みりん]

(5) (4)のように試験管 a と試験管 c で集まる物質が異なるのは、物質のどのような性質からですか。下より正しいと思われるものを 1 つ選び番号で答えなさい。

物質によって水にとける量が違うから

物質によって沸騰する温度が違うから

物質によって固体が液体になるときの温度が違うから

物質によって密度が違うから

(6) この実験のように、液体を気体にして、その後再び冷やして液体を集める方法を何といいますか。

[解答欄]

(1)	(2)A	B
(3)		
(4)ア	イ	ウ a
(5)	(6)	b

[解答](1) 沸騰石,急激な沸騰をなくすため (2)A 液体から気体 B 気体から液体 (3) 火を消す前に試験管 B からガラス管を取り出しておくこと (4)ア 冷たくひやーとする イ ウ a エタノール b 水 (5) (6) 蒸留

[問題](増補 06)(3 学期期末)

液体を沸騰させ、出てくる気体を冷やして再び液体にしてとり出すことを何というか。

[解答欄]

[解答]蒸留

[印刷 / 他の PDF ファイルについて]

このファイルは、FdData 中間期末理科 1 年(7,200 円)を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 中間期末理科 1 年は Word(または一太郎)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

FdData 中間期末理科 1 年全分野の PDF ファイル, および他の科目(理科 2 年・理科 3 年・社会・数学)の全 PDF ファイル, FdData 入試(社会・理科)の全 PDF ファイル, および製品版の購入方法は、<http://www.fdtype.com/dat/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData(Word 版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe> 】

ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、【実行】[許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtype.com/dat/> Tel (092) 404-2266】