

1. 金属の温度と体積に関する次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

問1 図1のように、ほぼ同じ半径の金属球と金属リングを用意し、温度を変化させて球がリングを通るかどうかを調べると、表1に示す結果になりました。ただし、表1の―はその条件で実験を行っていないことを意味しています。

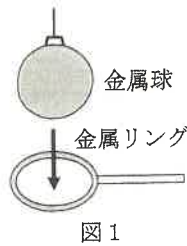
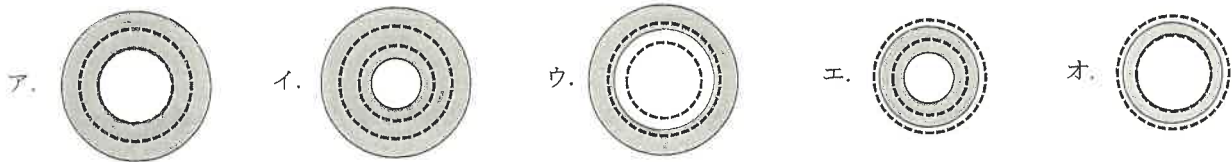


表1

		金属リング		
		あたためた	室温と同じ	冷やした
金属球	あたためた	―	通らなかった	①
	室温と同じ	簡単に通った	ちょうど通った	通らなかった
	冷やした	②	簡単に通った	―

- (1) 表1の空らん①、②の結果として正しいものを次のア～ウから選び記号で答えなさい。
ア. 簡単に通った イ. ちょうど通った ウ. 通らなかった
- (2) 表1の結果から、あたためた金属リングの形状はどのようになっていると考えられますか。最も適当なものを次のア～オから一つ選び記号で答えなさい。ただし、図中の点線は、あたためる前のリングの形を表しています。



問2 次に、棒状の金属ののび方を調べるため、鉄、銅、アルミニウムを0℃に冷やして長さ1 mの棒状に切り、温度を変化させて0℃のときからののびを測定すると、表2に示す結果になりました。

表2

温度 [℃]	10.0	20.0	30.0
鉄の棒ののび [mm]	0.118	0.236	0.354
銅の棒ののび [mm]	0.165	0.330	0.495
アルミニウムの棒ののび [mm]	0.231	0.462	0.693

- (1) 0℃で1 mの銅の棒は、24.0℃にすると何mmのびますか。
- (2) アルミニウムの棒を0℃のときの長さから0.1%だけ長くするには、温度を何℃まで上げればよいですか。小数第2位を四捨五入し小数第1位まで答えなさい。
- (3) 鉄道の線路には、金属製のレールどうしのつなぎ目にすき間があげられていることがあります。この理由を説明しなさい。
- (4) 春や秋の気温で正確な時間を示す、金属製の振り子を使った振り子時計があります。この時計が正確な時間より早く進んでしまうのは、夏と冬のどちらですか。また、その季節を選んだ理由を、「温度」「長さ」「時間」という語句を全て用いて説明しなさい。

図2のように、2種類の金属をはなれないようにはり合わせたものをバイメタルといい、加熱すると金属ののび方のちがいによって曲げることが知られています。



図2

- (5) 金属1が銅の場合、金属2を鉄とアルミニウムのどちらにすれば、加熱したときに図2の方向に曲げると考えられますか。
- (6) クリスマスツリーのかざりつけなどに使われる電球の一種には、図3のようにバイメタルが入っているものがあります。図3のバイメタルは左側の方が熱により体積や長さが増える金属で、下のはしはガラス球で固定され、フィラメントと電極2と接しているとします。この電球に電流が流れているときには、フィラメントで光と熱が発生します。この電球を導線で乾電池につなぐと、どのような光り方をしますか。簡潔に説明しなさい。

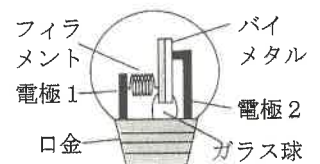


図3

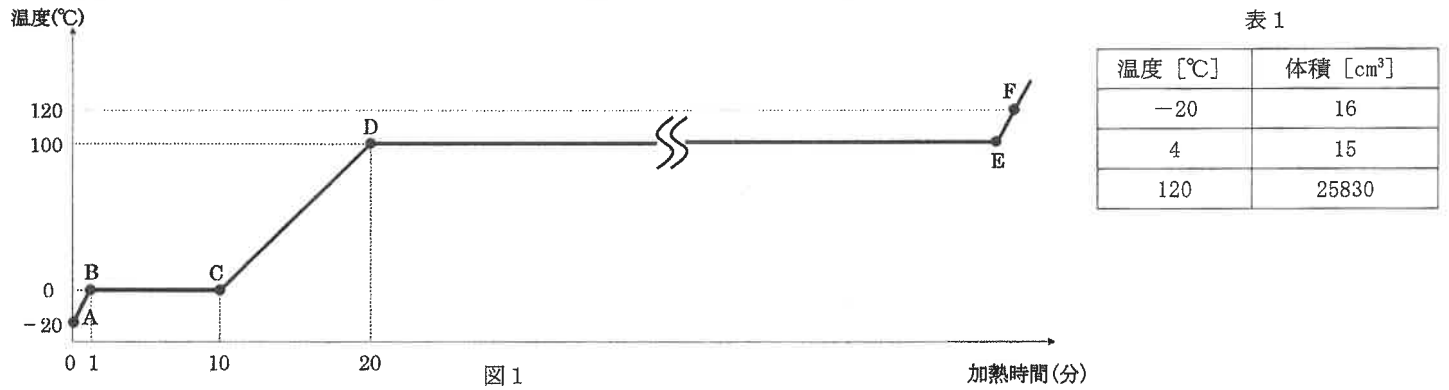
問1	(1)	① ②	(2)	
問2	(1)		(2)	
	(3)			
	(4)	季節： 理由：		
	(5)		(6)	

2. 身のまわりの物質は、虫眼鏡でも見えない小さな粒^{つぶ}でできています。この粒は、絶えず不規則な運動をしており、温度によって運動の様子が異なります。固体では粒が規則正しく並んでおり、気体や液体のように動けないため、形は変わりません。液体では、粒どうしが集まっており、入れものによって形が変わります。また、液体は粒が少し動き回れるため、いろいろな物質を溶かすことができます。気体では、粒と粒がばらばらになっており、入れものによって形が変わります。粒が激しく動き回ること、においなどを拡散する力を持っています。粒と粒の間の距離^{あき}を比べると、気体は液体の約12倍になります。また体積にすると約1700倍にもなります。

問1 水を用いて、気体、液体、固体の3つの状態について、以下のような実験を行いました。下の問いに答えなさい。ただし、答えが小数になる場合、小数第2位を四捨五入し小数第1位まで答えなさい。

〔実験1〕 -20°C の水200gに対して常に一定の熱を加え、その温度を測定しました。測定結果は図1のとおりです。ただし、加えた熱はすべて逃げなかったものとします。

〔実験2〕 -20°C の水15g、 16cm^3 を加熱し、その体積変化を記録しました。記録は表1のとおりです。



- (1) 液体から気体に変化することを何と言いますか。

(2) 図1のBC間の物質はどのような状態か答えなさい。

(3) 図1のBC間で温度が上がらない理由を答えなさい。

(4) 図1のAB間とCD間で温度の上がり方がちがう理由を答えなさい。

(5) -20°C の水500gに実験1と同じ一定の熱を加えて 100°C の水にするためには何分かかりますか。

(6) -20°C の水700gに実験1と同じ一定の熱を40分加えると何 $^{\circ}\text{C}$ になりますか。

(7) -20°C の水10gを加熱し、 4°C の水にしたときの重さと体積を答えなさい。

問2 文中の下線部について、下の問いに答えなさい。ただし、答えが小数になる場合、小数第2位を四捨五入し小数第1位まで答えなさい。

(1) 20%の食塩水100gに25%の食塩水300gを加えた食塩水の濃度^{おうど}は何%が答えなさい。

(2) 90°C の水にできるだけ食塩を溶かした食塩水が500gあります。この食塩水を加熱し450gにして、その後 10°C まで冷やすと何gの結晶^{けっしょう}が出てきますか。ただし、水100gに溶かすことのできる食塩の量は、 10°C で36g、 90°C で39gとします。

問1	(1)		(2)	
	(3)			
	(4)			
	(5)	分	(6)	$^{\circ}\text{C}$
問2	(1)	%	(2)	g
	(7)	重さ	g	体積 cm^3

4. 森林に生えている木の数を調べます。次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

図1のように、一辺10mの正方形に森林の地面を区切り、その中に生えている木の種類ごとの数を数えます。この区切りを区画くわくといいます。高知県内のある森林の異なる場所に、8つの区画をつくり調べたとします。それぞれの区画に生えていた、スギ、ヒノキ、シイ、カシの数を下の表に示しています。この森林の全体の面積は0.4km²です。

	区画1	区画2	区画3	区画4	区画5	区画6	区画7	区画8
スギ	2	0	4	4	4	3	1	4
ヒノキ	2	1	2	4	3	2	0	2
シイ	1	4	1	0	0	2	3	0
カシ	1	3	1	1	2	1	2	0

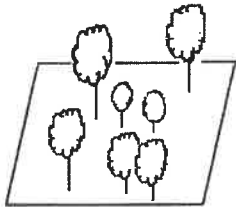


図1

問1 次の①～④のうち、結果から考えられる適切なものを、二つ選び記号で答えなさい。

- ① 森林全体で、スギはカシに比べて約2倍の数が生えていると考えられる。
- ② 森林全体で、ヒノキはシイに比べて約2倍の数が生えていると考えられる。
- ③ 森林全体で、シイはカシに比べて約1.5倍の数が生えていると考えられる。
- ④ 森林全体で、シイはカシとほぼ同じ数が生えていると考えられる。

問2 この森林全体で、スギは何本生えていると考えられますか。

問3 この森林では、建物につかう木材を得るために植林されている場所と、植林が行われておらず自然に生える木々が多い場所があります。自然に生えている木々が多い区画を二つ選び記号で答えなさい。

問1		
問2	本	
問3		

5. 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

下の(例) オタマジャクシ → カエル は、下のA～Fの関係から選ぶと、Aの「ある生物の幼生」と「その成体(成長したもの)」の関係になります。さらに、その下の①～④に、同じ関係でつないだものが一つあります。選ぶと、答えは ④ ヤゴ → トンボ です。

- A ある生物の幼生とその成体
- B ある時間の南の空と見える月の形
- C 植物とその受粉に関するもの
- D ものの大きさの違い
- E ある季節の天候とその季節に開花するもの
- F 河川に関する場所とその様子

(例) オタマジャクシ → カエル

① ウサギ → キツネ ② イルカ → クジラ ③ コオロギ → ヤモリ ④ ヤゴ → トンボ

下の(1)～(5)のそれぞれの関係は、上のB～Fのどれが当てはまりますか。一つずつ選び記号で答えなさい。

さらに、(例)と同様に(1)～(5)のそれぞれの①～④のうち、同じ関係でつないだものを一つ選び記号で答えなさい。

- (1) 三角州 → 砂や泥が多い
- ① 川の曲がった部分の外側 → 砂や泥が多く水深は浅い ② 川の曲がった部分の内側 → 砂や泥が多く水深は浅い
- ③ 川の曲がった部分の外側 → れきや石が多く水深は浅い ④ V字谷 → 泥が多い
- (2) れき → 砂 → 泥
- ① カキの種子 → アサガオの種子 → アブラナの種子 ② 金 → 銀 → 銅 ③ ミジンコ → メダカ → ザリガニ
- ④ 川の下流 → 川の中流 → 川の上流
- (3) 日没時の南の空 → 半月
- ① 日の出の時の南の空 → 半月 ② 日の出の時の南の空 → 満月 ③ 真夜中の南の空 → 半月
- ④ 真夜中の南の空 → 新月
- (4) 梅雨 → アジサイ
- ① 霜 → ツルレイシ ② 台風 → ウメ ③ 入道雲 → ハス ④ 降雪 → アサガオ
- (5) アブラナ → ミツバチ
- ① イネ → 風 ② スズメバチ → ミツバチ ③ タンポポ → ダンゴムシ
- ④ アブラナ → カブトムシ

	B～Fより 関係	①～④より 同じ関係
(1)		
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		