

平成27年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 4 部

理 科

注 意

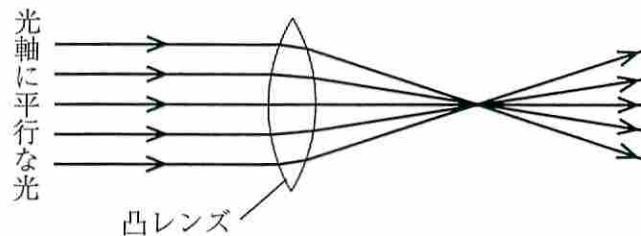
- 1 問題は、**1** から **5** まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。

問1 次の文の ① ～ ⑥ に当てはまる語句を書きなさい。

- (1) 硫酸バリウムのように、中和反応において、アルカリの陽イオンと酸の陰イオンが結びついてできる物質のことを ① という。
- (2) 太陽系の惑星のうち、② は、大気的主要成分が水素とヘリウムからできている太陽系最大の惑星である。
- (3) 種子植物やシダ植物では、数本の道管と篩管が集まって束をつくっている。この束を ③ という。
- (4) 図1のように、光軸（凸レンズの軸）に平行な光は凸レンズを通ると一点に集まる。この点を ④ という。

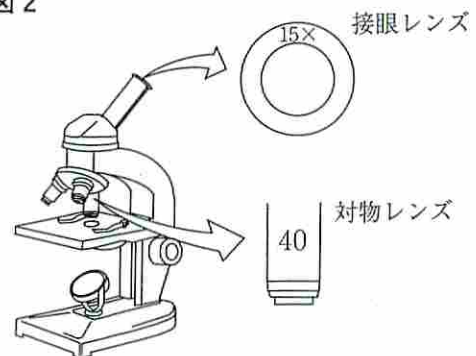
図1



- (5) 天球上で、太陽の位置は、地球の公転によって星座の間を西から東へ移動していくように見える。太陽が天球上を移動するこの見かけの通り道を ⑤ という。
- (6) 気圧を低くした空間に電流が流れる現象を ⑥ 放電といい、蛍光灯などの照明器具に利用されている。

問2 図2のように、顕微鏡で、15倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを用いると何倍で観察することができるか、書きなさい。

図2

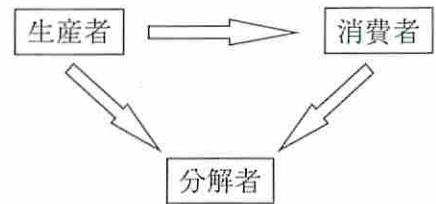


問3 天気は快晴、晴れ、くもりを雲量（空全体を10としたときの雲がしめる割合）によって分けるとき、雲量7は、快晴、晴れ、くもりのどれに当てはまるか、天気記号で書きなさい。

問4 図3は、生態系における有機物の流れを示したものである。図中の分解者について、菌類に分類されるものを、ア～オから2つ選びなさい。

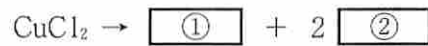
ア ムカデ イ カビ ウ 乳酸菌
エ キノコ オ ミミズ

図3



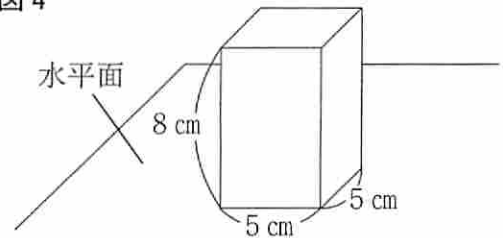
問5 ある金属の体積と質量を測定したところ、体積が 8 cm^3 、質量が 72 g であった。この金属の密度は何 g/cm^3 か、書きなさい。

問6 塩化銅 CuCl_2 の電離のようすを次のように表すとき、①，②に当てはまるイオン式を、それぞれ書きなさい。



問7 図4のように質量 200 g の直方体の物体を水平面に置いたとき、物体が水平面におよぼす圧力は何 Pa か、書きなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

図4

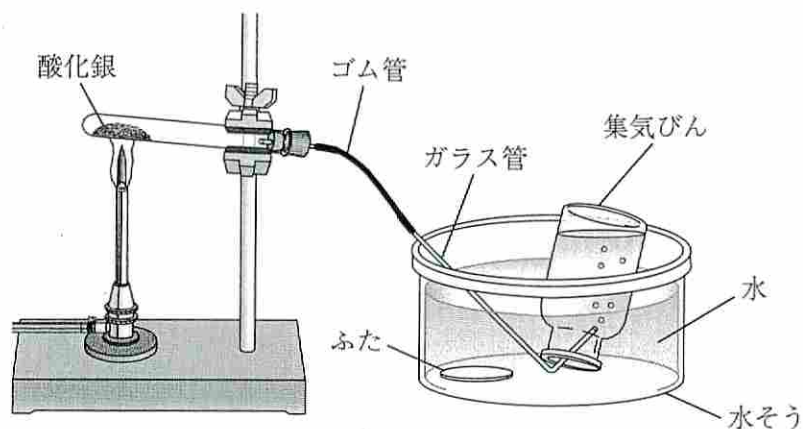


2 次の問いに答えなさい。

酸化銀とマグネシウムを用いて、次の実験を行った。

実験1 図1のように、酸化銀2.9gを加熱し、発生した気体を集めた。気体が発生しなくなったら、^④ ガラス管を水そうから取り出し、加熱をやめた。試験管の中を調べたところ、酸化銀は完全に分解されており、白色（灰色）の銀が残っていた。この銀の質量を測定したところ、2.7gであった。

図1

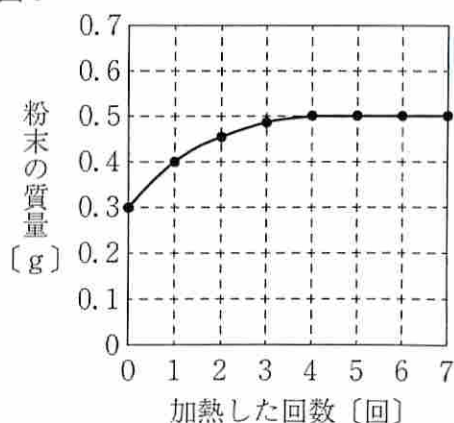


実験2 図2のようにマグネシウムの粉末0.3gをステンレス皿にうすく広げ1回目の加熱をしたところ、^⑤ 粉末が激しく熱や光を出しながら酸化されて白色になるようすが観察された。冷えてから質量を測定したところ、粉末の質量は0.4gに増加していた。その後、ステンレス皿の中の粉末をよくかき混ぜてから加熱し、質量を測定する操作を何回かくり返した。図3は、加熱した回数と加熱後の粉末の質量との関係をグラフに表したものである。なお、加熱後の粉末の質量は4回目から0.5gで変化しなかった。

図2



図3



問1 図1のようにして気体を集める方法を何というか、書きなさい。また、発生した気体をこの方法で集めることができるのは、この気体がどのような性質を持っているからか、書きなさい。

問2 次の文は、下線部①のように操作をする理由について説明したものである。説明が完成するように、に当てはまる文を書きなさい。

ガラス管を水の中に入れたまま加熱をやめると、ため、試験管が割れることがあるから。

問3 下線部②の化学変化を化学反応式で表しなさい。また、この化学反応式を表すモデルとして最も適当なものを、ア～エから選びなさい。なお、マグネシウム原子を●、酸素原子を○とする。



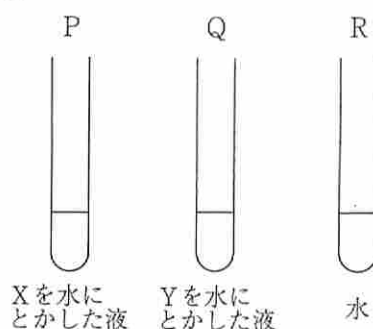
問4 図3のグラフから、1回目の加熱で、マグネシウムの粉末の何%が酸化したと考えられるか、書きなさい。

問5 実験1、2の結果から、一定の質量の酸素と化合する、銀の質量とマグネシウムの質量の比を求め、最も簡単な整数で書きなさい。

3 次の問いに答えなさい。

Nさんは、炭水化物とタンパク質が、消化酵素のはたらきによって分解されるしくみについて調べるため、先生と次の実験を行った。図のように、試験管P～Rのうち、Pには消化酵素Xを水にとかした液を、Qには消化酵素Yを水にとかした液を、Rには水を、それぞれ同じ量入れた。このように準備した試験管P～Rを2組用意した。

図



実験1 1組目の試験管P～Rに、デンプン溶液をそれぞれ同じ量入れた後、40℃の湯に10分間つけた。次に、湯につけた試験管P～Rの溶液をそれぞれ少量ずつペトリ皿に入れ、ヨウ素液を数滴かけて色の変化を調べた。また、それぞれの試験管の残りの溶液にベネジクト液を加えた後、A して、色の変化を調べた。表1は、このときの実験結果をまとめたものである。

表1

	試験管P	試験管Q	試験管R
ヨウ素液の色	変化した	変化しなかった	変化した
ベネジクト液の色	変化しなかった	変化した	変化しなかった

実験2 2組目の試験管P～Rに、主な成分がタンパク質であるけずりぶし（うすくけずったかつおぶし）を入れた後、40℃の湯に10分間つけた。それぞれの試験管に入れたけずりぶしのようすを観察したところ、結果は表2のようになった。

表2

	試験管P	試験管Q	試験管R
けずりぶしのようす	形がくずれて、ぼろぼろになった	変化しなかった	変化しなかった

問1 実験1、2について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 実験1で、ベネジクト液の反応を調べるためには、どのような操作をするか、文中のAに当てはまるように書きなさい。また、ベネジクト液が反応して色が変わった場合、何色になるか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア 緑色 イ 赤かっ色 ウ 青色 エ 白色

- (2) 実験2で試験管Rを用意するのはなぜか、「水」という語句を使って書きなさい。

(3) 次の文の①～③の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

実験1, 2の結果から、デンプンは、① {ア 消化酵素X イ 消化酵素Y} のはたらきによって、② {ア ブドウ糖 イ アミノ酸} がいくつか結合したものなどに分解されることがわかる。また、消化酵素Xと同じはたらきをする消化酵素としては③ {ア ペプシン イ アミラーゼ} がある。

問2 実験1, 2を終えて、Nさんは先生と話をしています。次の(1), (2)に答えなさい。

Nさん：食物に含まれる栄養分には、炭水化物とタンパク質の他に脂肪もありますが、脂肪はどのように分解されるのですか。

先生：脂肪は、すい液の中のリパーゼという消化酵素などのはたらきによって脂肪酸とモノグリセリドに分解されます。また、肝臓でつくられた B には、消化酵素は含まれていませんが、脂肪の分解を助けるはたらきがあります。

Nさん：ところで、消化された栄養分は小腸で吸収されるのでしたね。

先生：そうですね。小腸の壁にはたくさんのひだがあり、その表面にはたくさんの微小な突起があるので、表面積が非常に大きくなり、消化された物質を吸収するのにつごうがよいのです。

(1) 文中の B に当てはまる消化液の名称を書きなさい。また、この消化液をつくっている肝臓のはたらきとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア 血液中の有害なアンモニアを無害な尿素につくり変える。

イ 血液中から尿素などの不要な物質をとり除く。

ウ 規則正しく収縮する運動によって、全身に血液を送り出す。

エ 尿素などの不要な物質を、尿として体外に排出する前に一時的にためる。

(2) 下線部について、次の文の ① に当てはまる語句を書きなさい。また、②の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

微小な突起は ① とよばれ、① から吸収された脂肪酸とモノグリセリドは、再び脂肪となって② {ア 毛細血管 イ リンパ管} に入り、全身に運ばれる。

図1のような、糸におもりをつけたふりこを用意し、次の実験を行った。

実験1 糸がたるまないようにしておもりをある高さから静かにはなし、ふりこの運動をさせた。そのようすをストロボ写真に記録したところ、図2のようになっていた。ただし、Aはおもりをはなした位置を、Bはおもりの高さが最も低くなる位置を、Cはおもりが右端にある位置をそれぞれ示し、ストロボ写真には、おもりがAからCに移動するときのようすが記録されていたものとする。

図1

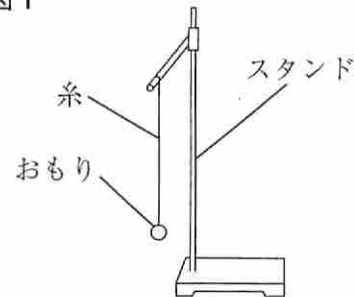
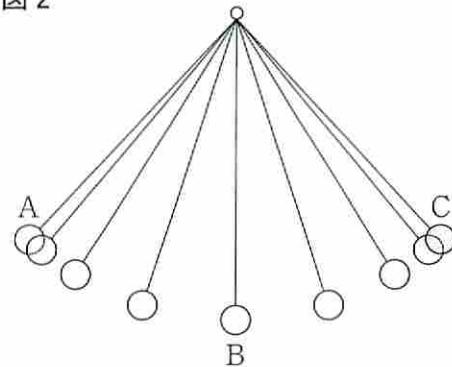


図2



実験2 台に固定された水平なレールの上に木片を置いた。次に、図1のふりこを木片の近くに置き、スタンドの高さを調節して、図3のように、ふりこのおもりの高さが最も低くなる位置でおもりが木片に衝突するようにした。糸がたるまないようにしておもりを左側に持ち上げて、静かにはなしたところ、おもりは木片に衝突してはね返り、木片はレールの上を右側に移動して静止した。このときの木片の移動するようすをストロボ写真に記録したところ、図4のようになっていた。なお、図4のものさしの1目盛りは1mm、ストロボスコープの発光間隔は0.02秒である。

ただし、実験1, 2において、空気の抵抗は無視できるものとする。

図3

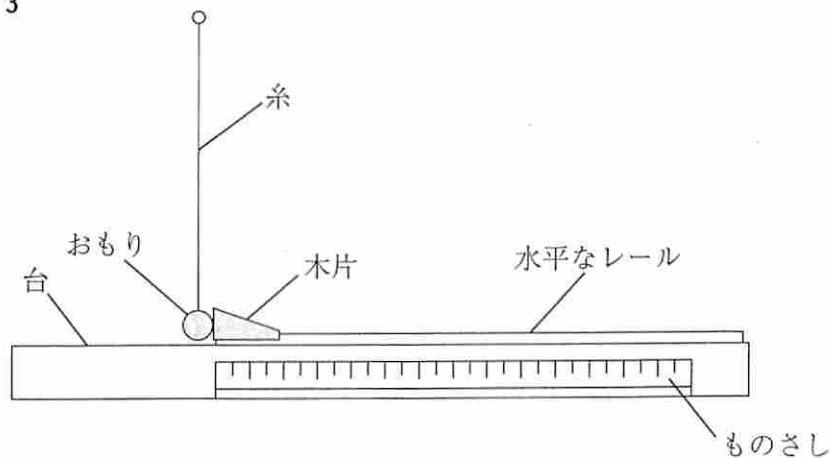
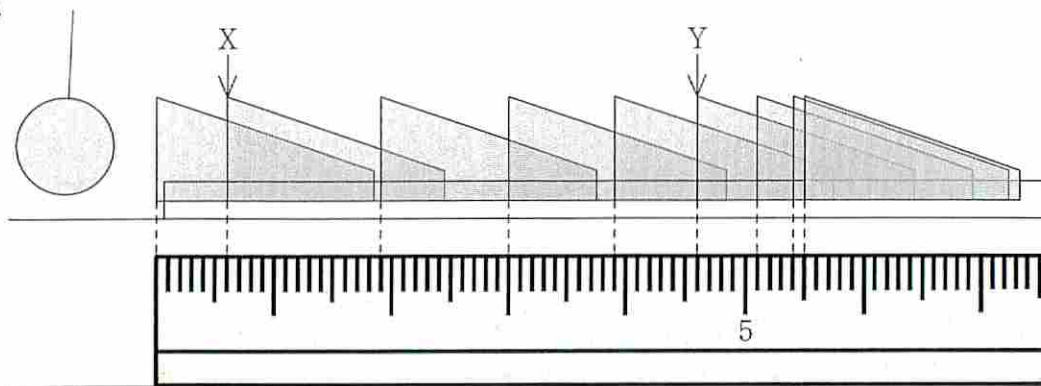


図 4



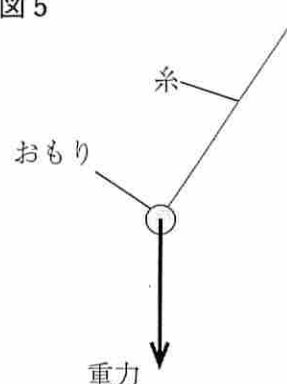
問 1 実験 1 について、次の (1)～(3) に答えなさい。

- (1) 図 5 の矢印は、おもりにはたらく重力を表したものである。この重力の、「糸に平行な分力」と「糸に垂直な分力」を、それぞれ解答欄の図に力の矢印で書きなさい。
- (2) おもりが A から B にふりこの運動をしているときに、次の文の①、②の〔 〕に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

図 2 から、B において、おもりの速さは最も① {ア 速く イ 遅く} になっていることがわかる。また、B において、おもりの進む方向にはたらく力の大きさは、最も② {ア 大きく イ 小さく} になっている。

- (3) おもりがふりこの運動をしているとき、A でのおもりの位置エネルギーが、ある位置 (P) での位置エネルギーの 4 倍であったとすると、P での運動エネルギーは、P での位置エネルギーの何倍か、書きなさい。

図 5



問 2 実験 2 について、次の (1)、(2) に答えなさい。

- (1) おもりを静かにはなした直後のおもりの力学的エネルギーを E_1 、おもりが木片に衝突した直後の木片の力学的エネルギーを E_2 、木片が静止したときの木片の力学的エネルギーを E_3 とするとき、 E_1 、 E_2 、 E_3 の関係を表したものとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア $E_1 = E_2$ 、 $E_2 = E_3$

イ $E_1 = E_2$ 、 $E_2 > E_3$

ウ $E_1 > E_2$ 、 $E_2 = E_3$

エ $E_1 > E_2$ 、 $E_2 > E_3$

- (2) 次の文は、木片が位置 X から位置 Y まで移動するときの平均の速さの求め方を説明したものである。〔 ① 〕～〔 ③ 〕に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。

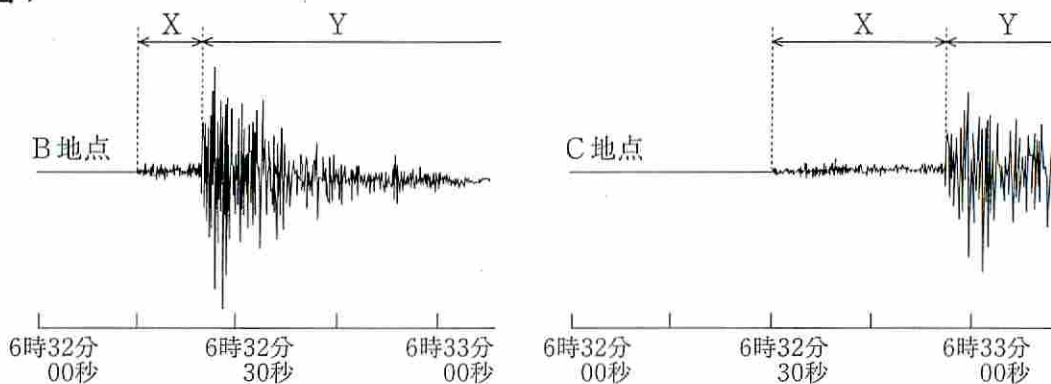
図 4 から、位置 X と位置 Y の間の距離は〔 ① 〕cm、木片が位置 X から位置 Y まで移動するのにかかった時間は〔 ② 〕秒とわかる。よって、木片が位置 X から位置 Y まで移動するときの平均の速さは、〔 ③ 〕cm/s となる。

5 次の問いに答えなさい。

K君は北海道のA地点で、ある日の朝、地震のゆれを感じた。この地震について調べるため、次の実習を行った。

実習 インターネットで調べたところ、震源は北海道の太平洋側であり、地震計が設置されているB地点とC地点の地震計の記録は、図1のようになっていることがわかった。B地点とC地点のそれぞれの地震計の記録には、はじめの小さなゆれXと、後からくる大きなゆれYの2種類のゆれが記録されていた。それらの記録からXとYが始まった時刻を読みとった。また、B地点とC地点の震源距離（震源までの距離）を調べた。表はその結果をまとめたものである。ただし、この地震において、P波、S波の伝わる速さは、それぞれ一定とする。

図1



表

	震源距離	Xが始まった時刻	Yが始まった時刻
B 地点	60 km	6 時 32 分 15 秒	6 時 32 分 25 秒
C 地点	150 km	6 時 32 分 30 秒	6 時 32 分 55 秒

問1 図2は、地震計のしくみを模式的に示したものである。地震計のしくみの説明として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

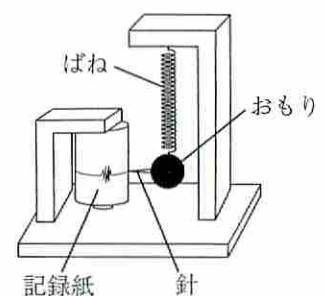
ア 記録紙は地震のゆれに対してほとんど動かないが、おもりと針はゆれとともに動くので、ゆれを記録することができる。

イ 記録紙とおもりと針が、地震のゆれとともに動くので、ゆれを記録することができる。

ウ 記録紙は地震のゆれとともに動くが、おもりと針はほとんど動かないので、ゆれを記録することができる。

エ 記録紙は地震のゆれに対してほとんど動かないが、おもりと針はゆれと反対方向に動くので、ゆれを記録することができる。

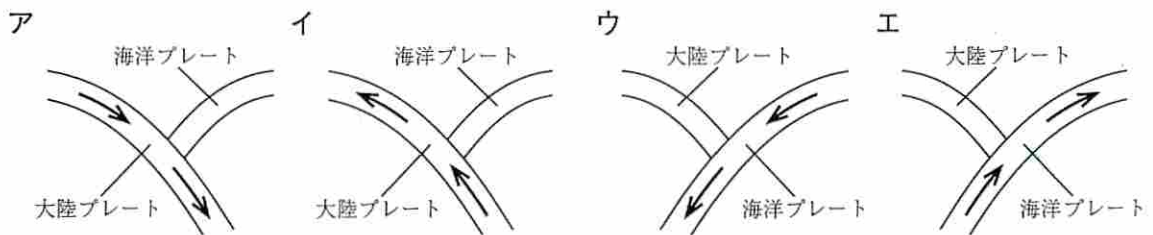
図2



- 問2 図1について、次の文の ①, ② に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。
 また、③の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。
 ゆれXを ①, ゆれYを ② といい、②は③ [ア P波 イ S波] によるゆれである。

- 問3 下線部について、北海道の太平洋側の、大陸プレートと海洋プレートの断面のようすを模式的に示したものとして、最も適当なものを、Ⅰ群のア～エから選びなさい。また、北海道の太平洋側のプレートの境界で起こる地震のしくみの説明として、最も適当なものを、Ⅱ群のカ～ケから選びなさい。なお、Ⅰ群のプレート内の矢印は、プレートの動きを示している。

[Ⅰ群]



[Ⅱ群]

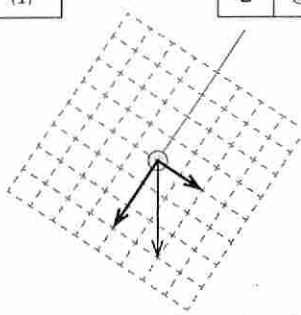
- カ 海洋プレートが大陸プレートを引きずり込み、引きずり込まれた大陸プレートがひずみにたえきれなくなると、岩石の破壊や大陸プレートの反発により地震が起こる。
 キ 海洋プレートが大陸プレートを押し上げ、押し上げられた大陸プレートがひずみにたえきれなくなると、岩石の破壊や大陸プレートの反発により地震が起こる。
 ク 大陸プレートが海洋プレートを引きずり込み、引きずり込まれた海洋プレートがひずみにたえきれなくなると、岩石の破壊や海洋プレートの反発により地震が起こる。
 ケ 大陸プレートが海洋プレートを押し上げ、押し上げられた海洋プレートがひずみにたえきれなくなると、岩石の破壊や海洋プレートの反発により地震が起こる。

- 問4 実習について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 表から、ゆれXの継続時間と震源距離との関係をグラフに書きなさい。
 (2) A地点でゆれYが始まった時刻を書きなさい。なお、A地点の震源距離は120kmである。
 (3) 緊急地震速報は、地震が起こると震源に近い地点の地震計の観測データを解析して、ゆれYのような後からくる大きなゆれの到達時刻をいち早く各地に知らせるものである。この地震において、震源距離が30kmの地点にゆれXが到達してから4秒後に、各地に緊急地震速報が伝わったとすると、震源距離が135kmの地点では、緊急地震速報が伝わってから、何秒後にゆれYが始まるか、書きなさい。

第4部 理科

正 答 表

問題番号			正 答	配点	通し 番号	採点基準		
1	問 1	(1) ①	塩	1	①			
		(2) ②	木星	1	②			
		(3) ③	維管束	1	③			
		(4) ④	焦点	1	④			
		(5) ⑤	黄道	1	⑤			
		(6) ⑥	真空	1	⑥			
	問 2	600 倍	2	⑦				
	問 3	①	2	⑧				
	問 4	イ	エ	2	⑨	完全解答 順 不 同		
	問 5	9 g/cm ³	2	⑩				
問 6	①	Cu ²⁺	2	⑪	完全解答			
	②	Cl ⁻						
	問 7	800 Pa	2	⑫				
2	問 1	方 法	水上置換(法)	2	⑬	完全解答 性質は、水にとけにくい ことが書かれてい ればよい。		
		性 質	(正答例) 水にとけにくい					
	問 2	(正答例) 水が試験管に逆流する	2	⑭	水が試験管に流れ 込むことが書かれ ていればよい。			
	問 3	化学式	2Mg + O ₂ → 2MgO	2	⑮	完全解答 化学反応式は、 O ₂ + 2Mg → 2MgOでもよい。		
		モデル	エ					
	問 4	50 %	2	⑯				
問 5	銀：マグネシウム ＝9：1	2	⑰					
3	問 1	(1)	操作	(正答例) 沸騰石を入れて加熱	2	⑱	完全解答 操作は、加熱 することが書 かれてい ればよい。	
			色	イ				
		(2)	(正答例) 水だけではけずりぶ しが分解されないこ とを確かめるため。	2	⑲	水で分解される かどうか確かめ ることが書かれ ていればよい。		
		(3)	①	イ	2	⑳	完全解答	
			②	ア				
			③	ア				
	問 2	(1)	消化液の名称	胆汁	2	㉑	完全解答	
			肝臓のはたらき	ア				
		(2)	①	柔毛	2	㉒	完全解答	
		②	イ					
問題番号			正 答	配点	通し 番号	採点基準		
4	問 1	(1)		2	㉓	完全解答 		
		(2)	①	ア	2		㉔	完全解答
			②	イ				
		(3)	3 倍	2	㉕			
		(1)	エ	2	㉖			
	問 2	(2)	①	4	3	㉗	①、②の配点 は各1点とする。 ③は①と②が ともに正解の 場合のみ正答 とする。	
			②	0.08				
			③	50				
	5	問 1	①	初期微動	2	㉙	完全解答	
			②	主要動				
③			イ					
問 2		I 群	ウ	2	㉚	完全解答		
		II 群	カ					
問 3		(1)	(正答例)	2	㉛	1 グラフの 中の「・」は なくてもよい。 2 ゆれXの 継続時間が25 秒を超える部 分の直線は、 引かれてい なくてもよい。		
	(2)	6 時32分45秒	2	㉜				
	(3)	36 秒後	2	㉝				
計				60				

(注) 1 ④の問2(2)以外は、中間点を認めない。

2 その他正答表に示された事項以外のものについては、学校の判断による。