［１］日本列島付近には４つのプレートが集まっており，日本は世界の中でも地震の多い国です。地震には，プレート境界型地震と，内陸型地震があることが知られています。どちらの地震も海洋プレートが大陸プレートの下に沈みこむことが原因であると考えられます。次の各問いに答えなさい。（２５点）

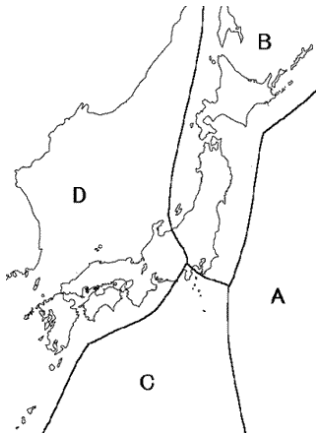


図１

（１）図１のA～Dは，日本付近の４つのプレートを表しています。A～D のプレートの名称をそれぞれ答えなさい。

（２）図１のA・Cのプレートの動きについて説明した次の文の①②に当てはまる適切な言葉を，（　）内から選び答えなさい。

「プレートAはプレートBに（① 近づき ・ 遠ざかり ），プレートCはプレートDに（② 近づく ・ 遠ざかる ）。」

（３）次の地震について述べた文㋐～㋕から，内陸型地震について述べたものを２つ選び，記号で答えなさい。

㋐海洋プレートが沈み込むことで，大陸プレートを押す力がはたらき，その力によって，もともと大陸プレートにある断層が再びずれて起こる。
㋑海洋プレートが沈み込むことによって，大陸プレートが引きずり込まれてひずみ，ひずみに耐えきれなくなり，大陸プレートが元に戻ろうとして起こる。
㋒地震にともなう海底の変動により，津波が起こることもある。
㋓震源が浅いため，マグニチュードが小さくても，最大震度が大きくなりやすい。
㋔マグニチュード８以上の巨大地震が周期的に発生する。
㋕2011 年に発生した東日本大震災はこの地震である。

（4）マグニチュードが 1 大きくなると，地震のエネルギーは約 32 倍になります。マグニチュードが 3 大きくなったとき，エネルギーは約何倍になりますか。次の㋐～㋔から選び記号で答えなさい。

㋐約 3 倍	㋑約 100 倍	㋒約 1,000 倍	㋓約 30,000 倍	㋔約 90,000 倍

（5）図 2 は，ある地下構造の鉛直断面を模式的に示しています。厚さ 3 km の層 1 を伝わる P 波の速度 v_1 は 5 km/秒であり，その下の層 2 を伝わる P 波の速度 v_2 は 6 km/秒です。地表付近(深さ 0 km)の A の場所で地震が起きたとき，観測点 D には，経路 A→D のように地表直下を伝わる P 波と，経路 A→B→C→D のように伝わる P 波とが，同時に到達しました。震央距離 AD は何 km か求めなさい。ただし，AB = CD = 5 km とします。

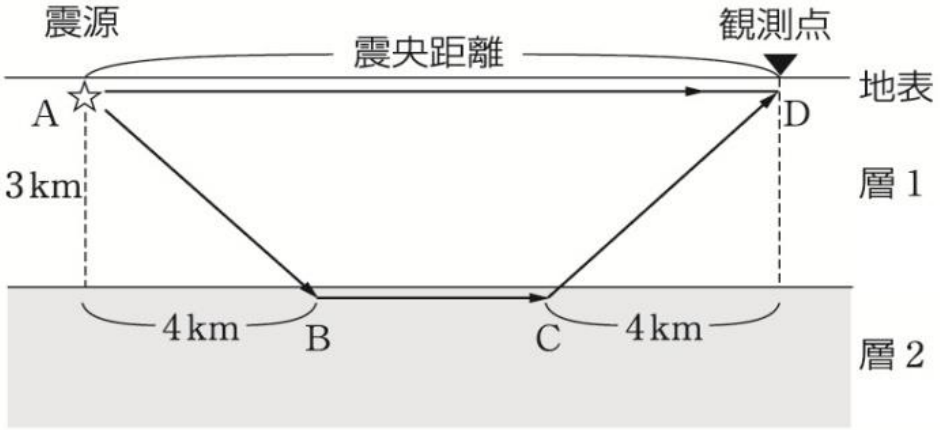


図 2

（６）図３に示す地震計の記録は，同じ地震を異なる観測点ア点とイ点で記録したものです。縦軸は揺れの大きさ，横軸は時間を示しています。地震の発生時刻は×印で示していて，図中の T の時間は 15 秒，P 波の速度は 7.5 km/秒でした。

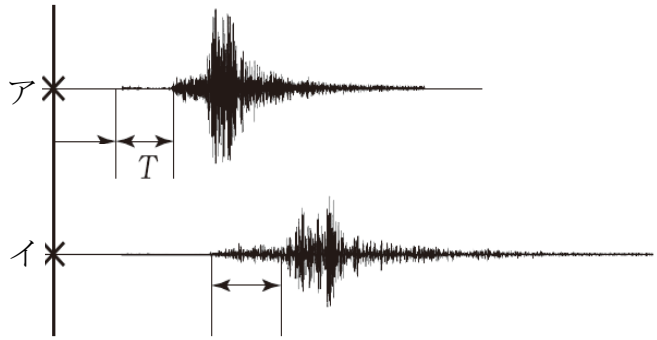


図３

初期微動継続時間を T 秒とすると，観測点から震源までの距離 D km は，$D = \mathrm{k}T$ という公式で求めることができます。また，k は地震発生地域によって決まっている値です。k = 8 km/秒として，次の各問いに答えなさい。

① ア点の震源からの距離は何 km か求めなさい。

② ア点に P 波が到着するのは，地震発生から何秒後か求めなさい。

③ S 波の速度は何 km/秒か求めなさい。ただし，小数第二位を四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

④ 震源から 200 km 離れているイ点の，初期微動継続時間は何秒か求めなさい。

〈　このページは計算用紙です　〉

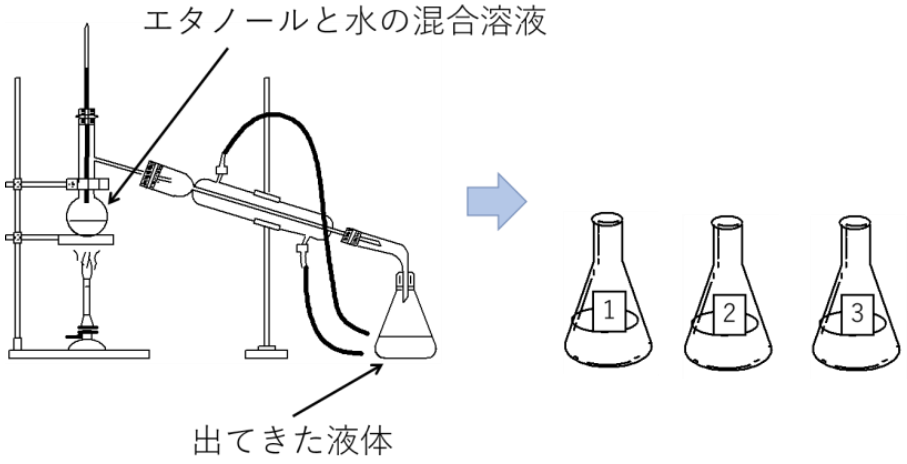
［２］ケミコさんは，次のような新聞記事を見て，消毒用エタノールの製造について関心を持ちました。そして，実験を通してエタノールの濃度の変化を調べることにしました。次ページの各問いに答えなさい。なお，実験をするにあたって各物質の沸点と融点を調べて〔表〕にまとめています。（６点）

〔新聞記事〕

酒造各社、酒原料を消毒液に　代替生産が加速

新型コロナウイルスの影響で消毒液が不足する中、酒造会社が多く集まる関西で代替品の生産が盛んになってきた。厚生労働省はアルコール度数が高い酒などを消毒液の代わりに使用することを特例として認めており、政府や自治体などからの協力要請を受け酒造各社が対応を急いでいる。

〔実験〕下の図のような器具を用いて，水 18 mL とエタノール 7 mL の混合溶液を一定の火力で加熱した。出てきた液体を三角フラスコで 5 mL ずつ取り，取った順番に［ 1 ］，［ 2 ］，［ 3 ］と番号を貼っていった。



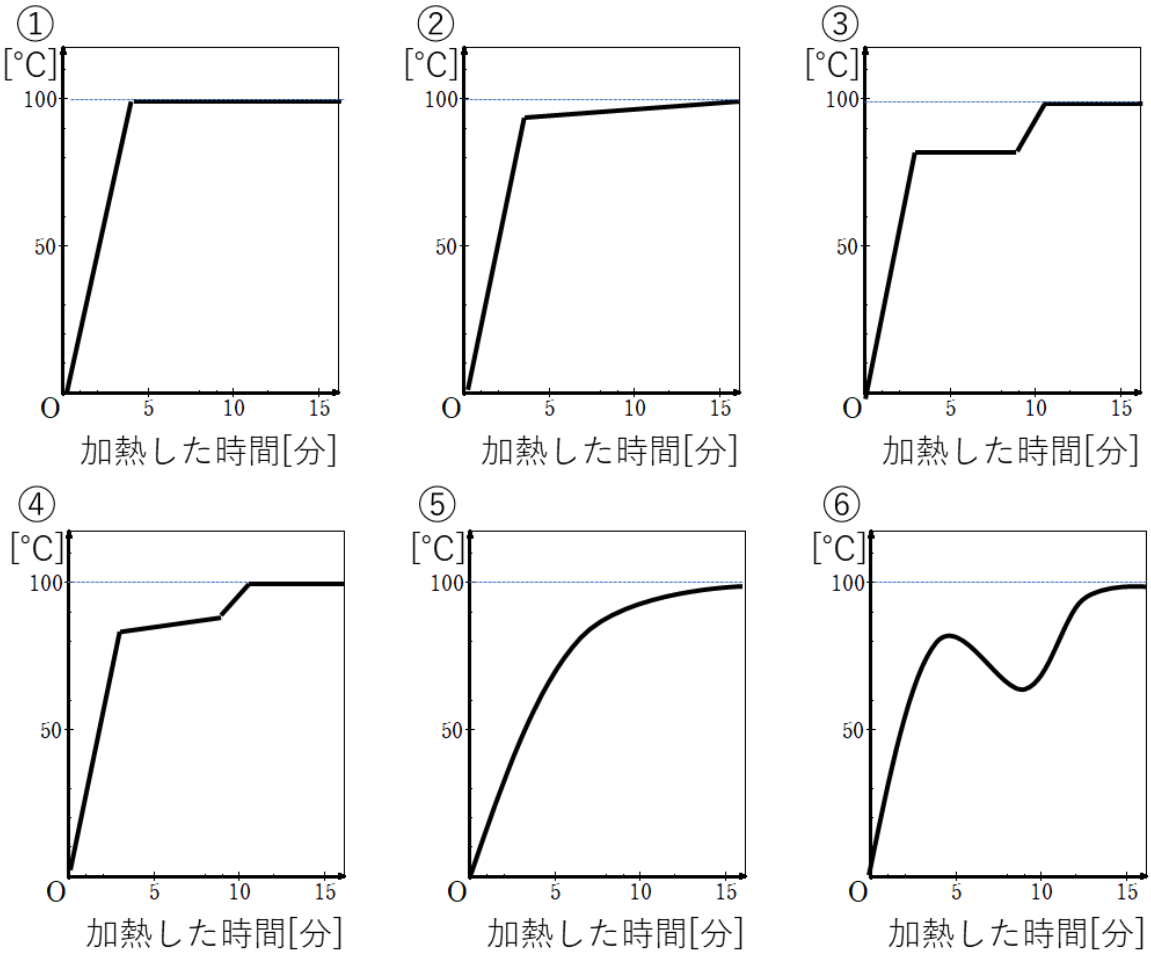
	沸点[°C]	融点[°C]
水	100	0
エタノール	78	−114
パルミチン酸	351	63

〔表〕物質の沸点・融点

（１）〔実験〕では，沸点の違いを利用して，より濃度の高いエタノールを取り出すことができます。このような物質の取り出し方を何というか答えなさい。

（２）〔実験〕の三角フラスコ［ 1 ］，［ 2 ］，［ 3 ］のうち，最もエタノールの濃度が高いものはどれか選び，数字で答えなさい。

（３） 実験中の混合溶液の温度変化のグラフとして最も適切なものを，次の①～⑥から選び，番号で答えなさい。



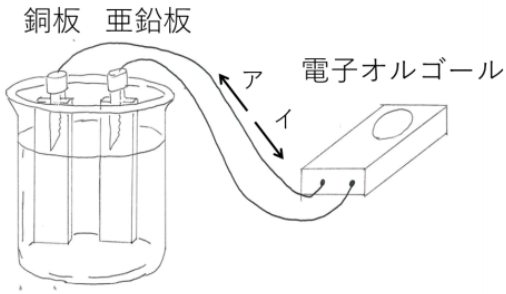
［３］かが君は最近ニュースで報道された「水素を燃料とする燃料電池自動車」に興味を持ちました。そこで，次の〔実験１〕と〔実験２〕を通して，化学電池や燃料電池のしくみについて調べることにしました。次の各問いに答えなさい。

（１７点）

〔実験１〕

図１のように，うすい塩酸に銅板と亜鉛板を入れて，化学電池を作った。電子オルゴールにつないだところ，オルゴールの音が鳴った。

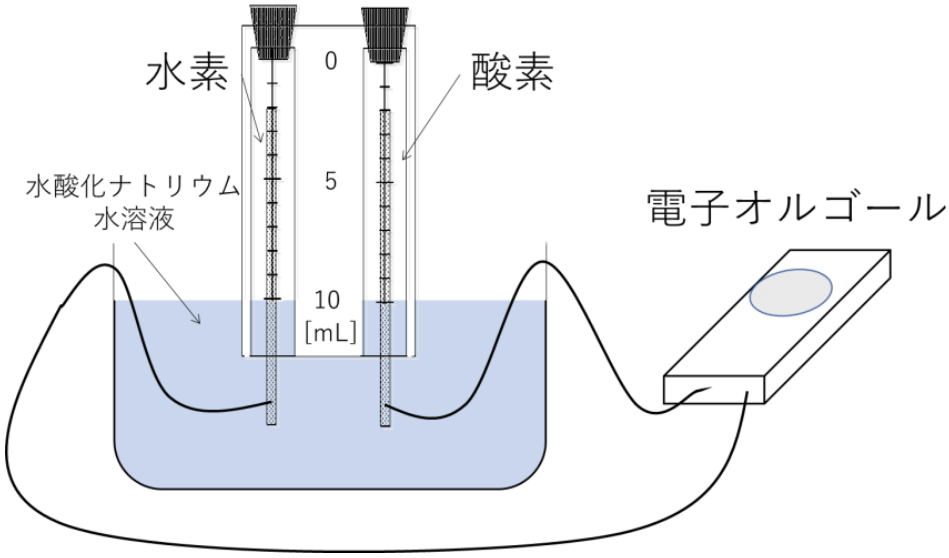
図１



〔実験２〕

図２のような装置を水酸化ナトリウム水溶液で満たし，それぞれの管に気体の水素と酸素を同量だけ封入したところ，どちらの水位も「１０」の目盛りにあった。装置に電子オルゴールをつなぐと，オルゴールの音が鳴った。

図２



（１）実験１で電子オルゴールが鳴っているとき，銅板と電子オルゴールをつないだ導線を流れる，電子と電流の向きはそれぞれどちらですか。図１中の**ア**，**イ**からそれぞれ選び記号で答えなさい。

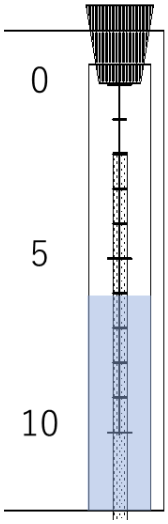
（２）実験１で，電子オルゴールが鳴っているときの変化について，次の各問いに答えなさい。

① 水溶液中で増加するイオンは何ですか。イオン式で答えなさい。

② 発生する気体は何ですか。化学式で答えなさい。

③ ①のイオンが水溶液中で 10 個増加したとき，②の気体の分子は何個発生するか答えなさい。

（３）実験２で用いる酸素は，実験室でも固体と液体を混ぜることで発生させることができます。気体の酸素を発生させる方法として，用いる「固体」と「液体」の名称をそれぞれ答えなさい。



（４）実験２で，電子オルゴールが鳴っているときに装置で起きている化学変化を，化学反応式で書きなさい。

（５）実験２で，数分間電子オルゴールを鳴らした後に装置を確認したところ，酸素の管の水位は右図のように「６」の目盛りでした。このとき，水素の管の目盛りはいくつになるか数字で答えなさい。

（６）インターネットを用いて水素燃料電池車について調べたところ，ガソリン自動車に比べて次のような「メリット(利点)」と「デメリット(欠点)」があることがわかりました。

「メリット」	「デメリット」
①（　ア　）エネルギーを（　イ　）エネルギーに直接変換するため，エネルギー変換効率が良い ②地球上に水素と酸素がある限り安定して燃料を供給できる ③騒音が少ない ④（　　ウ　　）しないため，環境に優しい	①燃料電池の価格が高い ②燃料(水素)の供給場所がまだ少ない

空らん（　ア　）（　イ　）に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。また，空らん（　　ウ　　）に当てはまる文を 10 字以内で答えなさい。

［４］電気抵抗が 10 Ω と 20 Ω の 2 種類の電熱線を使って，図１，図２の回路をつくり，１分間電流を流す実験を行いました。A～D の容器に入れた水の質量は，どれも同じです。次の各問いに答えなさい。（１７点）

図 1

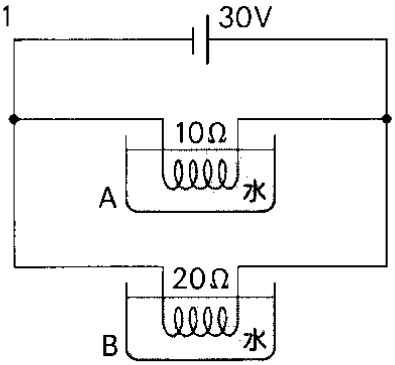
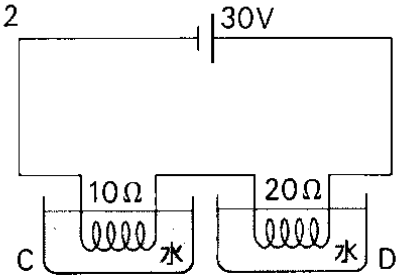


図 2



（1）図１で，各電熱線を流れる電流の大きさは何 A か，それぞれ求めなさい。

（2）図２で，回路に流れる電流の大きさは何 A か求めなさい。

（3）図１で，水の上昇温度が高いのは，A，B どちらの容器ですか。

（4）図２で，水の上昇温度が高いのは，C，D どちらの容器ですか。

（5）この実験で，A～D の容器の中で，水の上昇温度がもっとも高いものの，電熱線の発熱量は何 J か求めなさい。

（6）図１と同じ回路を使って，B の電熱線の抵抗を 2 倍にして同じ実験をしました。B の電熱線の発熱量は，元の実験に比べてどう変化しましたか。次の①～⑤から選び，番号で答えなさい。

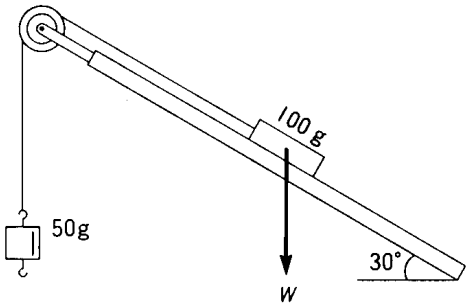
① 0.25 倍になる　② 0.5 倍になる　③ 変わらない
④ 2 倍になる　⑤ 4 倍になる

（7）図２と同じ回路を使って，電源の電圧を 2 倍にして同じ実験をしました。C の容器の水温が上昇するのにかかる時間は，元の実験に比べてどう変化しましたか。次の①～⑤から選び，番号で答えなさい。

① 0.25 倍になる　② 0.5 倍になる　③ 変わらない
④ 2 倍になる　⑤ 4 倍になる

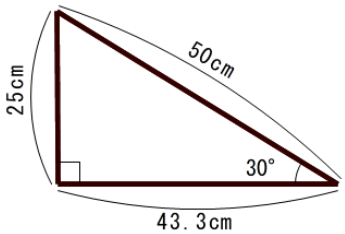
［５］質量 100 g の物体と質量 50 g のおもりを糸で結び，物体をなめらかで傾きが 30 °の斜面上に置いたところ，右の図のような状態で静止しました。次の各問いに答えなさい。ただし，100 g の物体にはたらく重力の大きさを１ N とします。

（１１点）



（１）矢印 *W* は，物体にはたらく重力を示しています。これを，斜面に垂直な方向の分力 *X* と，斜面に平行な方向の分力 *Y* に分解して，解答らんの図に示しなさい。

（２）重力 *W* と分力 *Y* の大きさはそれぞれ何 N か求めなさい。ただし，右の 30 °の直角三角形の辺の比を使って求めなさい。



（３）分力 *X* とつりあっている，斜面から物体にはたらく力を何といいますか。

（４）斜面の傾きが 30 °より小さくなると，*W*，*X*，*Y* の大きさはどのようになりますか。次のア～ウからそれぞれ選び，記号で答えなさい。

ア　大きくなる　　イ　小さくなる　　ウ　変わらない

（５）斜面の傾きが 30 °より小さくなると，物体はどのようになりますか。
次のア～オから選び，記号で答えなさい。

ア　静止したまま
イ　斜面上向きに動き出し，等速直線運動をする
ウ　斜面下向きに動き出し，等速直線運動をする
エ　斜面上向きに動き出し，等加速度直線運動をする
オ　斜面下向きに動き出し，等加速度直線運動をする

［６］トモさんとサカエさんは，授業で学習した遺伝について話をしています。二人の会話を読んで，次の問いに答えなさい。（１１点）

トモ　遺伝のしくみがわかると，次に生まれる子の形質が予想できるんだね。

サカエ　形質を決めるもとは(ア)遺伝子だから，親の遺伝子の組み合わせがわかれば，子の形質が予想できるのだったよね。

トモ　なら，逆に，子の形質から親の遺伝子の組み合わせを予想することもできるんじゃないかな。

サカエ　そうだね。もう一度，エンドウのいろいろなかけ合わせで考えてみようよ。

トモ　じゃあ，種子の形で考えてみようよ。
丸い種子としわの種子をまいて育てたエンドウをかけ合わせて，できた種子の形がすべて丸のとき，優性形質が（　あ　）になるよね。
優性形質が（　あ　）のとき，丸い種子をまいて育てたエンドウを自家受粉させて，できた種子の形が丸としわの両方だったら，親として使ったエンドウの遺伝子の組み合わせはどうなるかな。

サカエ　親として使ったエンドウがしわの遺伝子を持っていたということだから，親の遺伝子の組み合わせは（　い　）だね。
こんな場合はどうかな。丸としわの種子をそれぞれまいて育てたエンドウをかけ合わせて，(イ)できた種子の形が丸としわの両方だったらどうだろう。

トモ　その場合は，親として使った種子のうち，丸い種子は（　う　），しわの種子は（　え　）となるね。

（１）下線部（ア）は，細胞の核の中の何に含まれていますか。

（２）空らん（　あ　）に当てはまる語句を答えなさい。

（３）空らん（　い　）～（　え　）に当てはまる遺伝子の組み合わせを，優性遺伝子はA，劣性遺伝子はａを用いてそれぞれ答えなさい。

（４）下線部（イ）について，生じた種子が 100 個のとき，このうち丸い種子をつけるエンドウは何個あると考えられますか。

サカエ　エンドウの種子の形だけじゃなくて，ほかの色々な形質についても考えたよね。

トモ　そうそう，子葉の色とか，草たけの高さとかね。

サカエ　1つの形質だけじゃなくて，子に現れる形質を2つ一緒に考えたらどうなるのかな。

トモ　なんだか難しそうだね。でも，実際の生物はさまざまな特徴をもっているわけだから，複数の形質の遺伝は同時に起こっているはずだよね。

サカエ　エンドウの子葉の色と草たけで考えてみようよ。
もし，黄色の子葉で草たけが低い純系と，緑の種子で草たけが高い純系をかけ合わせて，生じた子がすべて黄色の子葉で草たけが高い形質のとき，優性形質は子葉の色が（　お　）で草たけは（　か　）となるよね。

トモ　そうすると，子の遺伝子の組み合わせは，子葉の色と草たけを別々に考えていけばいいね。

サカエ　それじゃ，この子を自家受粉させてできた孫にはどんな形質が現れるかな。

トモ　遺伝子ってたくさんあるから，複雑に影響しあって単純じゃないかもしれないよ。だけど，そんな影響がないとすれば，(ウ) <u>予想は立てられるね</u>。

（5）空らん（　お　）（　か　）に当てはまる語句を答えなさい。

（6）下線部（ウ）について，現れると考えられる形質を次の①～④からすべて選び，番号で答えなさい。

① 黄色・高い　② 黄色・低い　③ 緑色・高い　④ 緑色・低い

［７］ヒトの感覚と感覚器官に関する次の文章を読み，次の問いに答えなさい。

（１３点）

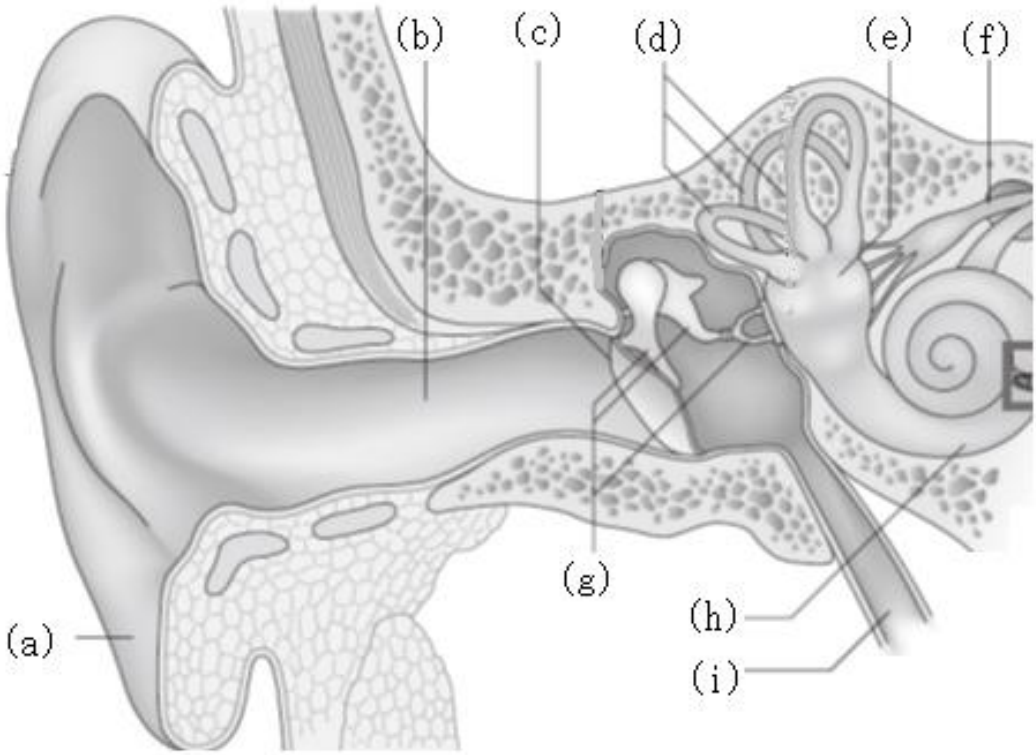
感覚には，視覚，聴覚，嗅覚，味覚，（　ア　）覚がある。それぞれの感覚は，下表のように特定の刺激によって引き起こされる。刺激は感覚器官にある，特定の刺激を受け取る細胞で受け取られ，これが神経を通って脳に伝えられることで感覚を生じる。

感覚	視覚	聴覚	嗅覚	味覚	（ ア ）覚
刺激	（ イ ）	空気振動	化学物質	化学物質	圧力
感覚器官	目	耳	鼻	舌	皮ふ

（1）空らん（　ア　）（　イ　）に当てはまる語句を答えなさい。

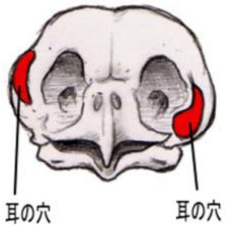
（2）嗅覚と味覚はともに化学物質が刺激となって生じますが，化学物質の特徴は異なっています。どのような違いがあるか説明しなさい。

（3）次の図は，耳のつくりを示したものです。聴覚の刺激を受け取る細胞がある場所を（ａ）～（ｉ）から選び，記号と名称を答えなさい。

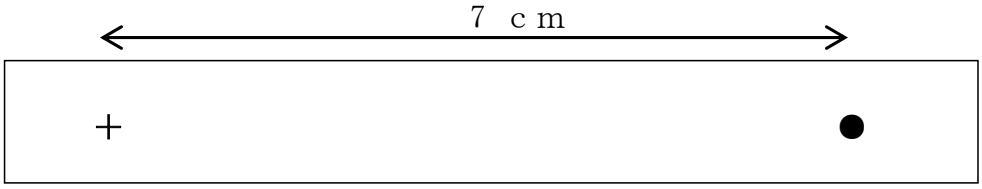


（4）フクロウは，右の模式図のように，左右で耳の位置がずれています。こうしたつくりは，ヒトと比べてどのような利点がありますか。説明しなさい。

フクロウの頭がい骨



（5）目は網膜で刺激を受け取りますが，網膜の一部には刺激を受け取る細胞がない盲斑（盲点）という部分があります。そのため，盲斑上に刺激が届いても脳には伝わらず，感覚は生じません。この盲斑の位置を算出するため，次の図のような用紙を用意し，①～⑥の実験を行いました。



① 用紙を厚紙にはり，これを検出板とする。
② 左目を閉じ，目の高さで右目の前方 30 cm のところに＋がくるよう検出板をおく。
③ 右目で正面の＋をしっかりと見つめる。
④ 目を動かさないようにし，検出板を前後に動かす。
⑤ 視野の中に●が見えたり見えなくなったりすることを確認する。
⑥ ●が見えない最も短い距離を測る。

実験の結果，⑥の距離は 26 cm でした。眼球の直径を 2 cm と仮定すると，盲斑は右目の網膜の中心から，耳側と鼻側のどちら寄り何 cm のところにあると考えられますか。次の A～F から最も適切な組み合わせを選び，記号で答えなさい。

A	B	C	D	E	F
耳側	耳側	耳側	鼻側	鼻側	鼻側
0.5 cm	0.8 cm	1.2 cm	0.5 cm	0.8 cm	1.2 cm

令和３年度　入学試験　　解答用紙「理科」　　京都共栄学園高等学校・バタビアコース

受験番号		氏名		採点	

［1］（２５点）

(1) A	B	C	D
(2) ①	②	(3)	(4)
(5) 式 答え　km			
(6) ① km	② 秒後	③ km/秒	④ 秒

［2］（６点）

(1)	(2)	(3)

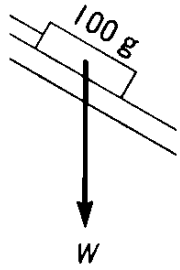
［3］（１７点）

(1) 電子	電流	(2) ①	②	③ 個	(3) 固体	液体
(4)						(5)
(6) ア	イ	ウ				

［4］（１７点）

(1) A A	B A	
(2) A	(3)	(4)
(5) J	(6)	(7)

［5］（１１点）

(1) 	(2) W N	Y N	
	(3)		
	(4) W	X	Y	(5)

［6］（１１点）

(1)	(2)	(3) い	う	え
(4) 個	(5) お	か	(6)	

［7］（１３点）

(1) ア	イ	(2)	
(3) 記号	名称	(4)	(5)

令和３年度　入学試験　　解答用紙「理科」　　京都共栄学園高等学校・バタビアコース

受験番号		氏名	模範解答	採点	

［１］（２５点）

(1) A 太平洋プレート	B 北アメリカプレート	C フィリピン海プレート	D ユーラシアプレート
(2) ① 近づき	② 近づく	(3) ㋐ ㋓	(4) ㋓
(5) 式 $\frac{5+5}{5}+\frac{x}{6}=\frac{4+x+4}{5}$　x = 12　よって　12 + 4 + 4 = 20　答え 20 km			
(6) ① 120 km	② 16 秒後	③ 3.9 km/秒	④ 25 秒

［２］（６点）

(1) 蒸留(分留)	(2) 1	(3) ④

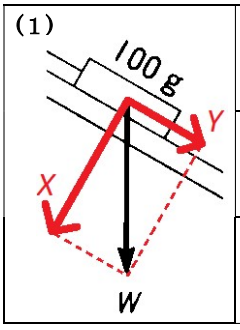
［３］（１７点）

(1) 電子 ア	電流 イ	(2) ① Zn^{2+}	② H_2	③ 10 個	(3) 固体 二酸化マンガン	液体 過酸化水素水
(4) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$						(5) 2
(6) ア 化学	イ 電気	ウ 二酸化炭素を排出				

［４］（１７点）

(1) A 3 A	B 1.5 A	
(2) 1 A	(3) A	(4) D
(5) 5400 J	(6) ②	(7) ①

［５］（１１点）

(1) 	(2) W 1 N	Y 0.5 N	
	(3) 垂直抗力		
	(4) W ウ	X ア	Y イ　(5) エ

［６］（１１点）

(1) 染色体	(2) 丸	(3) い Aa	う Aa	え aa
(4) 50 個	(5) お 黄色	か 高い	(6) ①②③④	

［７］（１３点）

(1) ア 触	イ 光	(2) 嗅覚は気体中の物質であるが，味覚は液体中の物質	
(3) 記号 (h)	名称 うずまき管	(4) 音が出る場所や距離をつかみやすい	(5) D