

入学試験問題

理科

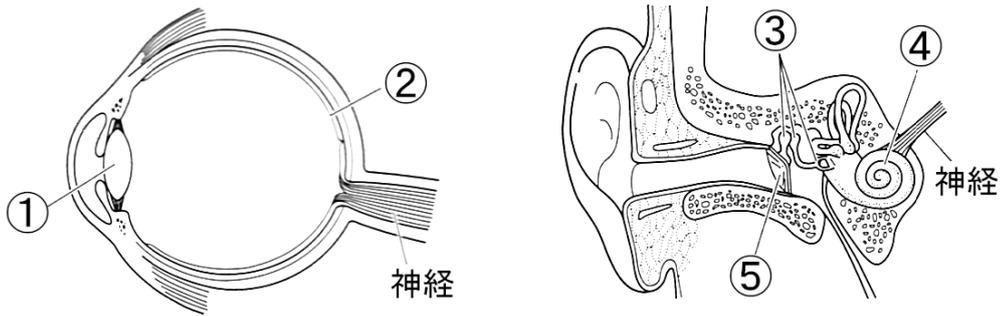
100点満点（50分）

（注意）

1. 問題冊子及び解答用紙は指示があるまで開かないこと
2. 問題は【1】～【8】、解答用紙は別紙
3. 試験開始後、問題冊子表紙・解答用紙に受験番号を記入すること
4. 試験終了後、問題冊子・解答用紙ともに回収

受験番号

【1】 下図は、ヒトの眼(左図)と耳(右図)の断面を模式的に示したものである。以下の問いに答えなさい。



(1) 図の①～⑤の各部の名称を【語群1】より、そのはたらきを【語群2】よりそれぞれ選びなさい。

【語群1】

- (あ) 角膜 (い) 網膜 (う) 鼓膜 (え) ガラス体 (お) 虹彩
(か) 耳小骨 (き) うずまき管 (く) 半規管 (け) 前庭 (こ) 水晶体 (レンズ)

【語群2】

- (a) 振動を増幅する (b) 細胞が光を感受して神経へ伝える
(c) 光の入る量を調節する (d) 細胞がからだの回転を感受して神経へ伝える
(e) 空気の振動をとらえて受け取る (f) 細胞がからだの傾きを感受して神経へ伝える
(g) 光を屈折させる (h) 細胞が振動を感受して神経へ伝える

(2) この図にある神経は、刺激を脳へ伝える神経である。このような神経を何というか。漢字4文字で答えなさい。

(3) (2)の神経と脳から筋肉へ刺激を伝える神経をまとめて何というか。

【2】次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

核を持つ細胞は核内に遺伝子を持っており、細胞分裂のときに染色体として観察できる。この染色体に含まれる成分のうち（①）に遺伝情報が含まれている。体細胞を増やす体細胞分裂の場合、現れる染色体は2本分に倍加しており、それぞれの染色体が二分することで、全く同じ遺伝子を持つ細胞が新たにつくられる。全く同じ遺伝子を持つ個体を増やす生殖をまとめて（②）という。

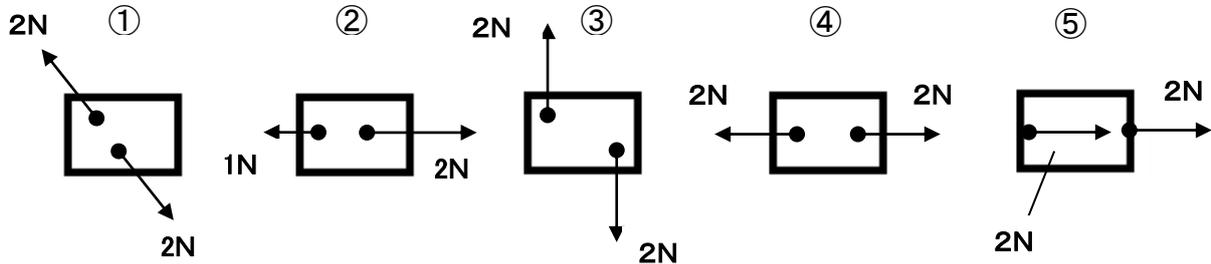
精子や卵のような配偶子をつくり個体を増やす生殖を（③）というが、（③）で増える生物は、受精によって両親より染色体を受け継ぐため、基本的に同じ形の染色体を2本ずつ持つことになる。配偶子をつくるときには、2本ずつある染色体を1本ずつにするための特別な細胞分裂である（④）を行う。（③）によって増える生物の体細胞には同じ形の染色体が2本ずつあるので、遺伝子も2つずつ持つこととなる。これが（④）で1本ずつに分配されるので、配偶子には遺伝子は1つずつ渡されることとなる。これをメンデルの（⑤）の法則という。

例えば、ある花の色に関する遺伝子が赤花と白花の2種類ある場合はこれらの形質は同時に現れることはないので（⑥）形質という。体細胞が赤花の遺伝子を2つ、あるいは白花の遺伝子を2つ持つというように、同じ遺伝子を2つ持つものを（⑦）といい、この形質は何世代重ねても変化することがない。しかし、赤花と白花の遺伝子を1つずつ持った場合は、基本的にはどちらか一方の形質となり、この現れる形質を（⑧）形質という。

- (1) 文中の空欄（①）～（⑧）に適切な語句を答えなさい。なお、①以外はすべて漢字で答えなさい。
- (2) 下線部ある花の色に関する遺伝子が赤花と白花の2種類ある場合はこれらの形質は同時に現れることはないの遺伝子について、赤花と白花をかけ合わせると、その種子から生じた個体（ F_1 とする）はすべて赤花であった。この形質の（⑧）遺伝子を A、現れない方の遺伝子を a として、次の問いに答えなさい。
- (ア) F_1 の花から生じる多数の配偶子（花粉・胚のう）の持つ遺伝子を記号で表し、その比を答えなさい。なお、比は最も簡単な整数比で答えること。
- (イ) F_1 をかけ合わせてできた多数の個体（ F_2 とする）の持つ遺伝子を記号で表し、その比を答えなさい。なお、比は最も簡単な整数比で答えること。

【3】以下の [I] [II] の各問いに答えなさい。

[I] 次の図①～⑤は、いずれも1つの物体に図に示された大きさの力が矢印の向きにはたらいっている様子を
示している。それぞれの図について、2力がつりあって物体が動かない場合は解答欄に○を、動く場合は
×をつけなさい。また×の場合は、その理由を下の語群ア～ウから1つ選び記号で答えなさい。



- 《語群》 ア 物体にはたらく2力が一直線でないから
イ 物体にはたらく2力の大きさが異なるから
ウ 物体にはたらく2力の向きが逆向きでないから

[II] R君とS君が、足の裏に加わる圧力を調べるために次の《実験1》～《実験3》を行った。下の
各問いに答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとする。

《実験1》図1のように、水平な床に置いた体重計にそれぞれが乗って体重を測定したところ、R君は
49 kg、S君は47 kgであった。

《実験2》両足の裏の面積を求めるために、まず画用紙の上に両足を乗せ、図2のようにえんぴつで描き、
画用紙から両足の形を切り取った。その切り取った画用紙の質量を電子式上皿てんびんで測定
したところ、R君は6.4 g、S君は5.2 gであった。

《実験3》画用紙から1辺が10 cmの正方形を切り取り、その質量を電子式上皿てんびんで測定したところ
2.0 gであった。



図1

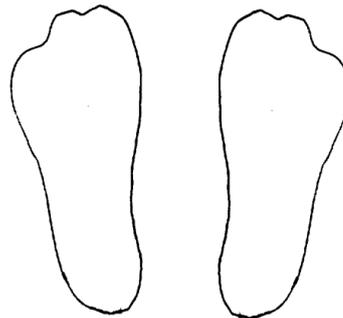
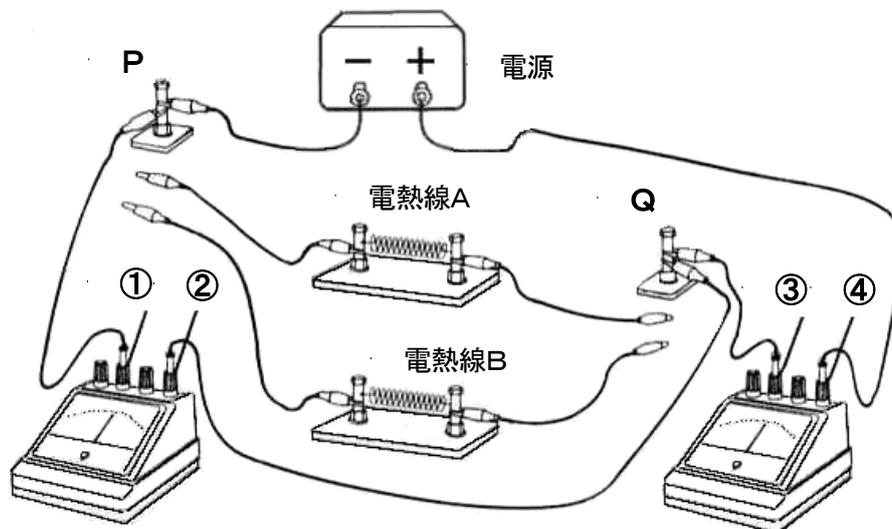


図2

- (1) R君の体にはたらく重力の大きさは何Nか。整数で答えなさい。
- (2) R君が体重計に両足で乗っている状態から片足を静かに上げた。このとき①体重計が示す値と、②体重
計に乗っている足の裏に加わる圧力は、両足で乗っている場合と比べてそれぞれ何倍になるか。下線部
①、②についてそれぞれの答えを解答欄に、整数で答えなさい。
- (3) S君の両足の裏の面積は何 m^2 か。小数第三位まで答えなさい。
- (4) R君がS君を背負って両足で立つとき、R君の両足に加わる圧力は何 N/m^2 か。整数で答えなさい。

- 【4】2本の電熱線A、Bと電源、電流計、電圧計を用いて図のような装置をつくった。そして、2本の電熱線を図のPとQの間に次の操作1～4の順につなぎかえ、回路を流れる電流の強さをそれぞれ調べた。電源の電圧は6.0 Vで一定である。以下の問いに答えなさい。



- 操作1：電熱線Aだけを、PとQの間につなぐ。このとき電流計は200 mAを示した。
 操作2：電熱線Bだけを、PとQの間につなぐ。このとき電流計は(ア) mAを示した。
 操作3：電熱線AとBを、PとQの間に並列につなぐ。このとき電流計は500 mAを示した。
 操作4：電熱線AとBを、PとQの間に直列につなぐ。このとき電流計は(イ) mAを示した。

- (1) 図の装置の中で、電圧計の+端子を①～④から選び、番号で答えなさい。
 (2) 電熱線A、Bの抵抗の大きさをそれぞれ整数で答えなさい。
 (3) 操作2、4の文中の(ア)、(イ)の値をそれぞれ整数で答えなさい。
 (4) 操作4のとき、電熱線AとBで消費する電力の比を、最も簡単な整数比で答えなさい。
 (5) 電源を別のものに変え、電圧計が12 Vを示すようにして操作1の実験をおこなった。このとき、一定時間内に電熱線Aから発生する熱量は、6.0 Vで実験したときの何倍か。整数で答えなさい。

【5】 次の〔Ⅰ〕、〔Ⅱ〕の各問いに答えなさい。

〔Ⅰ〕 下の図1は、ある時刻における乾湿計の目盛りのようすを示したものである。図2の湿度表をもとにして以下の問いに答えなさい。

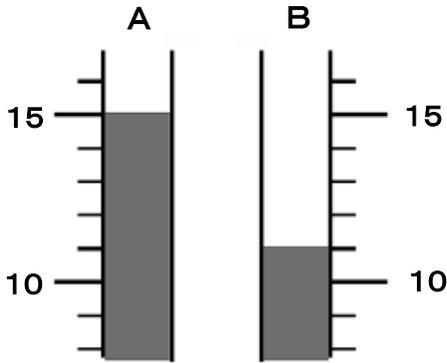


図1

乾球温度計 の示度(°C)	乾球と湿球の示度の差(°C)					
	0	1	2	3	4	5
11	100	87	75	63	52	40
12	100	88	76	65	53	43
13	100	88	77	66	55	45
14	100	89	78	67	57	46
15	100	89	78	68	58	48

図2

- (1) 図1で湿球を示しているのはA、Bのどちらか。
- (2) このときの気温は何°Cか。
- (3) 乾球と湿球の示度が異なる理由について、下の文章の()に適切な語句を記入しなさい。
 [理由] 球部をつつむガーゼから水が(ア)するとき、球部から熱を(イ)から
- (4) このときの湿度は何%か。

〔Ⅱ〕 下の表は、ある同じ場所で異なった日の気温、湿度、露点を測定したものである。これについて、以下の問いに答えなさい。

	5月3日	8月3日	10月3日
気温(°C)	13	25	13
湿度(%)	55	75	75
露点(°C)	①	20	②
この気温のときの飽和水蒸気量 (g/m ³)	11.4	③	④

- (5) 表中の①、②、③、④の関係について正しいものを、次のア～オから選びなさい。
 ア ①=②、③=④
 イ ①<②、③<④
 ウ ①<②、③>④
 エ ①>②、③<④
 オ ①>②、③>④
- (6) 表中の5月3日の空気1m³中に含まれる水蒸気量は何gか。小数第2位を四捨五入して答えなさい。

【6】次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

地面の地下に大きな力がはたらくことでひずみがたまり、それが一気に解放されると振動となる。そしてこの振動は^(ア)異なる2つの伝わり方の波となって、同心円状に伝わっていく。このことによって起こるゆれを地震、この振動が生じた地点を(①)といい、この規模は(②)という単位で表される。

(①)から離れた地点では、速く伝わる波によって(③)というゆれが生じ、遅れて伝わる遅い波によって(④)というゆれが生じる。^(イ)(③)のゆれが生じてから(④)のゆれが生じるまでの時間は(①)からの距離が遠くなるほど(⑤)く、ゆれの大きさは(⑥)くなる。また、それぞれの地点でのゆれの大きさは(⑦)といい、0から7の(⑧)段階で表される

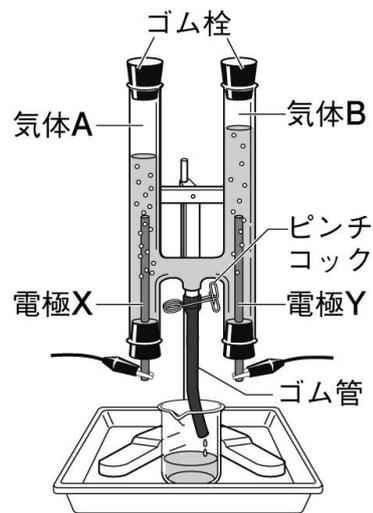
(1) 文中の空欄(①)～(⑧)に適切な語句を答えなさい。なお、(①)(③)(④)(⑦)は漢字で答えなさい。

(2) 下線部^(ア)_____について述べた次の文章の空欄(あ)～(う)に適切な語句を答えなさい。

進行方向と同じ方向に振動する波は(あ)とよばれ、(い)く伝わり、ゆれの大きさは(う)。

(3) 文中(①)から16 km 離れた地点では、下線部^(イ)_____の時間は3.0 秒であった。さらに離れた地点では、(①)で地震が起こってから5.0 秒後にゆれはじめ、^(イ)_____の時間は7.5 秒続いた。この地点の(①)からの距離を整数値で、(④)のゆれを起こす波の伝わる速さは何 km/秒か。小数第1位まで求めなさい。なお、指定の位までで答えが出ない場合は、四捨五入によって数値を求めなさい。

【7】右の図のような電気分解装置を用いて、水に少量の水酸化ナトリウムを加え、水の電気分解を行った。以下の問いに答えなさい。

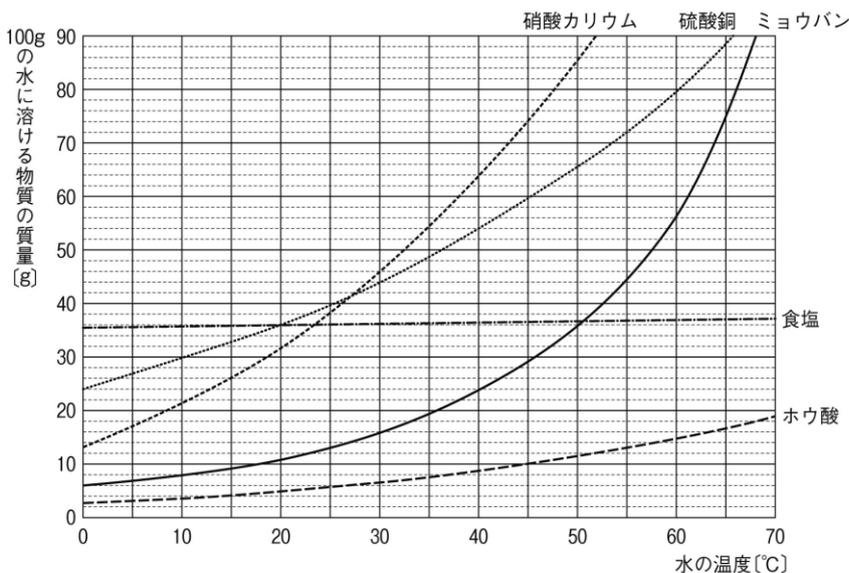


- (1) 水の電気分解の化学反応式を答えなさい
- (2) 下線部のように水酸化ナトリウムを加える理由を次から選び、①～④の番号で答えなさい。
 - ① 水に溶けている二酸化炭素と中和させるため。
 - ② 水に電気を通しやすくするため。
 - ③ 発生した気体どうしが反応するのを防ぐため。
 - ④ 電極がさびるのを防ぐため。
- (3) この実験を水酸化ナトリウムの代わりに「砂糖」で行うと電気分解がうまくいかなかった。その理由を「電解質」という語句を用いて簡単に説明しなさい。
- (4) 図のように電極 X から発生した気体 A の方が、電極 Y から発生した気体 B よりも体積が大きかった。この結果から、電極 X, Y のうち陽極はどちらか。記号で答えなさい。
- (5) 気体 A, B を実験室で発生させる方法を次から選び、それぞれ①～④の番号で答えなさい。
 - ① うすい過酸化水素水(オキシドール)に二酸化マンガンを加える。
 - ② 石灰石にうすい塩酸を加える。
 - ③ 炭酸水素ナトリウムを熱分解する。
 - ④ 亜鉛にうすい塩酸を加える。
- (6) (5)で選ばなかった2つの実験では同じ気体が得られる。この気体を確認する方法を簡単に答えなさい。

【8】下のグラフはさまざまな物質の溶解度曲線である。以下の問いに答えなさい。

なお、計算で割り切れないときは四捨五入し、整数で答えなさい。

- (1) 水に硫酸銅を溶かし、45℃の硫酸銅の飽和水溶液 200 g を作りたい。必要な硫酸銅は何 g か。
- (2) (1)の飽和水溶液を 25℃まで冷やすと何 g の結晶が溶け切れずに出てくるか。
- (3) (2)のときの質量パーセント濃度は何%か。
- (4) (2)のように一度溶かした溶質を、冷やすことによって取り出す操作を何というか。
- (5) (4)の操作を 50℃ から 20℃ にかけて行うとき、もっとも多くの結晶が生じる物質はグラフの5つの物質のうちどれか。



— 以下余白 —

