

## 2016年度 福山暁の星女子高等学校 入学試験問題 理科

【1】2本の電熱線XとYについて、電熱線の両端の電圧の大きさを変えて、流れる電流の大きさを測定しました。図1はその結果を表しています。図2と図3は、2本の電熱線XとYを使って作った回路図を表しています。これについて、以下の問いに答えなさい。

図1

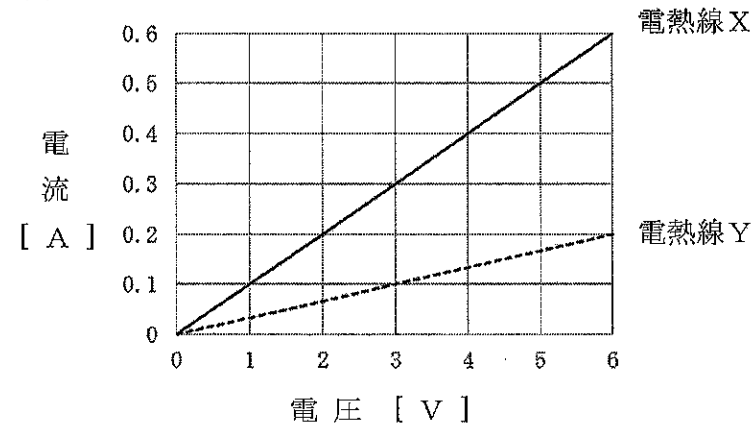


図2

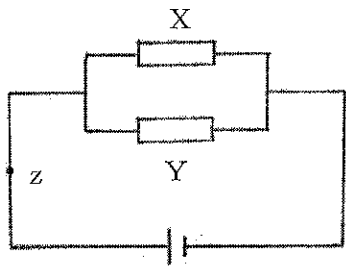
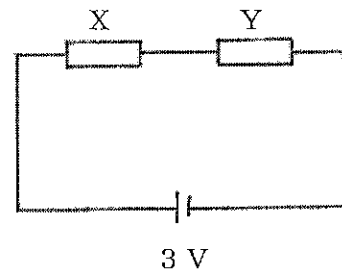


図3



- (4) z 点に0.4Aの電流が流れているときの電熱線Yの電力を求め、単位をつけて答えなさい。
- (5) 図3の回路で、電圧を3Vにしたときの電熱線Yの電力は、図2の回路で電圧を3Vにしたときの電熱線Yの電力と比べて何倍になりますか。分数で答えなさい。

- (1) 電熱線Xの抵抗は何Ωですか。
- (2) 図2に示される電熱線XとYの合成抵抗は何Ωですか。
- (3) 図2の回路で電圧を9Vにしたとき、z点の電流は何Aですか。

【2】ばねばかりにある物体をつるして、図1～3のように液体に入れる実験をしました。ばねばかりの横に記した数値は液体が水の場合の測定値です。これについて、以下の問いに答えなさい。ただし、糸の体積と質量は考えず、100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 N、水の密度を  $1.0\text{g/cm}^3$  とします。

図1

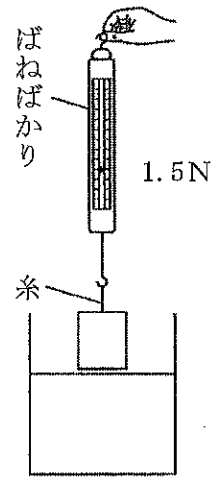


図2

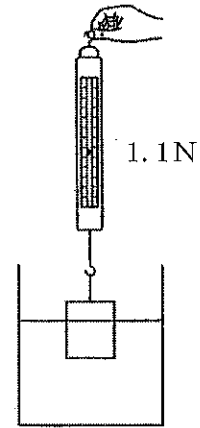
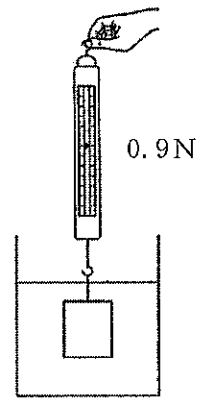


図3



- (1) この物体の質量は何 g ですか。
- (2) 水中に物体を入れたとき、ばねばかりの値が小さくなるのは、物体に何という力がはたらくからですか。漢字で答えなさい。
- (3) この物体の密度は何  $\text{g/cm}^3$  ですか。
- (4) 図2のとき、この物体の水中にある部分の体積は、水面上にある部分の体積の何倍ですか。
- (5) 液体が密度  $0.8\text{ g/cm}^3$  のアルコールの場合、図3のように液体中に物体がすべて沈んだときのばねばかりの目盛りは何 N になりますか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

【3】以下の問いに答えなさい。

(1) 図1は水酸化ナトリウム水溶液を、図2は塩化銅水溶液を、いずれも炭素棒を使って電気分解したようすを表しています。また、図中の矢印はそれぞれの炭素棒から気体A～Cが発生したことを、C'は気体Cのもとになったイオンを表しています。

図1

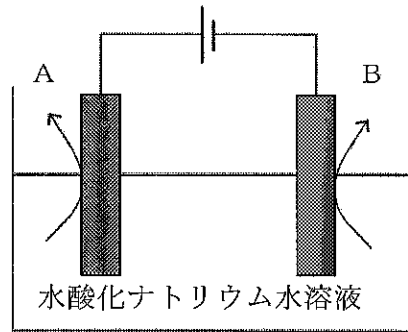


図2

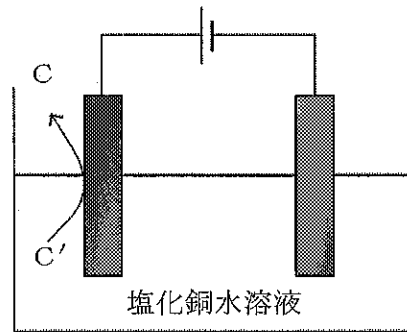
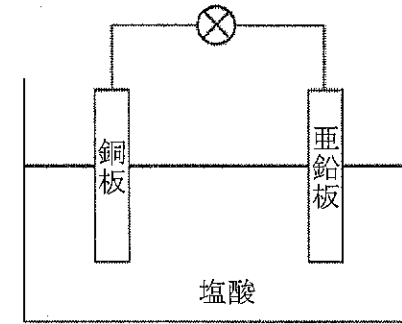


図3



- ① 水酸化ナトリウムが水溶液中で電離するようすを、イオン式を使って表しなさい。
- ② 電気分解前の塩化銅水溶液は何色ですか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。  
ア 無色    イ 黄色    ウ 青色    エ 黒色
- ③ 図1のA、Bを化学式でそれぞれ表しなさい。
- ④ 図2のイオンC'の名称とイオン式をそれぞれ答えなさい。

(2) 図3のように銅板と亜鉛板を塩酸に浸し、導線で豆電球を連結しました。これについて述べた文として、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 塩酸は純粋な物質である。
- イ 塩酸と銅は反応しないので、豆電球は点灯しない。
- ウ 銅板からは気体が発生する。
- エ 亜鉛板の代わりに銅板を用いると銅板からは気体が発生するが、豆電球は点灯しない。

(3) 次の文のうち誤りを含むものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア マンガン乾電池は一次電池に分類される。
- イ 炭酸水素ナトリウムを加熱分解すると単体が生じる。
- ウ 電子の流れと電流の流れの方向は逆向きである。
- エ 砂糖やエタノールは水に溶けても電離しない。
- オ 電池の正極および電気分解の陰極では電子を受け取る反応がおこる。
- カ 電気エネルギーを化学変化のエネルギーに変換する装置が電池である。

(4) 近年、燃料から熱と電気を同時に供給することができるシステムを備えた住宅が建設されています。このようなシステムを一般に何と言いますか。

【4】以下の問いに答えなさい。

(1) 顕微鏡観察において、最初100倍の倍率で観察した後、400倍に変えたときの視野の変化について、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 明るくなり、視野の直径が4倍になる。
- イ 明るくなり、視野の直径が4分の1になる。
- ウ 暗くなり、視野の直径が4倍になる。
- エ 暗くなり、視野の直径が4分の1になる。

(2) ユリの葉と根のようすについて、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 葉脈が網目状に通っており、根は太い1本の主根とそこから伸びる側根からなる。
- イ 葉脈が網目状に通っており、根はひげ根が生えている。
- ウ 葉脈が平行に通っており、根は太い1本の主根とそこから伸びる側根からなる。
- エ 葉脈が平行に通っており、根はひげ根が生えている。

(3) タマネギの体細胞分裂の観察をするとき、60℃のうすい塩酸に浸す目的は何ですか。正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 細胞内の余分な水分を取り除き、観察しやすくするため。
- イ 細胞どうしの結合をゆるめ、ばらばらにしやすくするため。
- ウ 細胞を殺菌し、保存しやすい状態にした後、観察するため。
- エ 細胞の活動を止め、生きたままの状態に近い形で観察するため。

(4) イモリについて述べた文として、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 両生類で、周囲の温度が変化しても体温を一定に保つ。
- イ 両生類で、周囲の温度が変化すると体温も変化する。
- ウ ハチュウ類で、周囲の温度が変化しても体温を一定に保つ。
- エ ハチュウ類で、周囲の温度が変化すると体温も変化する。

(5) ヒトの肺動脈について述べた文として、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 心臓から肺へ血液を送っている血管で、静脈血が流れている。
- イ 心臓から肺へ血液を送っている血管で、動脈血が流れている。
- ウ 肺から心臓へ戻ってくる血液が流れている血管で、静脈血が流れている。
- エ 肺から心臓へ戻ってくる血液が流れている血管で、動脈血が流れている。

(6) ヒトの消化酵素のはたらきについて、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 体内のみではたらき、体外ではそのはたらきを失う。
- イ タンパク質をアミノ酸にまで分解するには、複数の種類の酵素が関わる。
- ウ 1つの酵素が、いろいろな種類の栄養分にはたらきかけることができる。
- エ 温度に関係なくはたらくことができる。

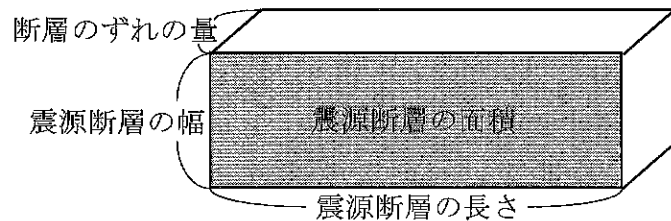
(7) ヒトの小腸でのブドウ糖とアミノ酸の吸収について、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ブドウ糖とアミノ酸は、ともに毛細血管に吸収される。
- イ ブドウ糖は毛細血管に、アミノ酸はリンパ管にそれぞれ吸収される。
- ウ ブドウ糖はリンパ管に、アミノ酸は毛細血管にそれぞれ吸収される。
- エ ブドウ糖とアミノ酸は、ともにリンパ管に吸収される。

【5】地震は、大地に引っばる力や押す力などがはたらき、断層がずれて起こる場合があります。このときの地震のエネルギーの大きさは、地震を起こした震源断層の面積と、断層のずれの量に比例し、大地の硬さも関係します。地震の規模を示すマグニチュードの値は、この地震のエネルギーの大きさから算出されます。

図は、地震のエネルギーの大きさを直方体の体積で模式的に表したもので、直方体の手前の面積は震源断層の面積(震源断層の長さ×幅)を、奥行きは断層のずれの量を表しています。表は、チリ地震、東北地方太平洋沖地震、地震A、地震Bの震源断層の長さ×幅、断層のずれの量、地震のエネルギーの大きさを表す直方体の体積、マグニチュードをまとめたものです。ただし、この4つの地震は大地の硬さがほぼ同じであったとします。これについて、以下の問いに答えなさい。

〔図〕



〔表〕

	チリ地震	東北地方太平洋沖地震	地震A	地震B
震源断層の長さ[km]	800	500	150	40
震源断層の幅[km]	200	200	70	10
断層のずれの量[m]	25	7.0	x	1.7
地震のエネルギーの大きさを表す直方体の体積[km³]	4000	700	10.5x	0.68
マグニチュード	9.5	9.0	8.0	y

- (1) マグニチュードと震度について述べた文として、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア マグニチュードと震度は、どちらも同じように定義された地震の規模を示す量で、どちらも観測地点との震源距離に比例して大きくなる。
  - イ マグニチュードと震度は計算方法が異なるが、どちらも地震の規模を示す量で、震度はマグニチュードが大きくなると必ず比例して大きくなる。
  - ウ マグニチュードは地震の規模を示す量で、震度はその場所のゆれの大きさを表している。
  - エ マグニチュードは地震の規模を示す量で、震度はその場所の地震の継続時間の長さを表している。

- (2) チリ地震のエネルギーは、東北地方太平洋沖地震のエネルギーの約何倍ですか。正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 1.6倍      イ 2.5倍      ウ 3.2倍      エ 5.7倍      オ 10倍
- (3) 東北地方太平洋沖地震のエネルギーは、地震Aのエネルギーの約32倍でした。地震Aの断層のずれの量xは約何mですか。正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 1.5m      イ 2.1m      ウ 3.2m      エ 5.8m      オ 7.7m
- (4) 地震のエネルギーの大きさとマグニチュードの関係について、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア マグニチュードの値が0.5増加すると、地震のエネルギーの大きさは約16倍大きくなり、マグニチュードの値が1増加すると、地震のエネルギーの大きさは約32倍大きくなる。
  - イ マグニチュードの値が1増加すると、地震のエネルギーの大きさは約32倍大きくなり、マグニチュードの値が2増加すると、地震のエネルギーの大きさは約64倍大きくなる。
  - ウ マグニチュードの値が1増加すると、地震のエネルギーの大きさは約32倍大きくなり、マグニチュードの値が2増加すると、地震のエネルギーの大きさは約1000倍大きくなる。
  - エ マグニチュードの値が1増加すると、地震のエネルギーの大きさは約32倍大きくなり、マグニチュードの値が3.2増加すると、地震のエネルギーの大きさは約1000倍大きくなる。
- (5) 地震Bのマグニチュードの値yはおおよそいくらだと考えられますか。正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 7.5      イ 7.0      ウ 6.4      エ 5.0      オ 3.2

【6】エンドウの種子の形には丸としわがあります。丸い種子をつくるエンドウとしわの種子をつくるエンドウを親の世代としてかけ合わせたところ、子の世代はすべて丸い種子になりました。

優性の形質をあらわす遺伝子をA、劣性の形質をあらわす遺伝子をaとして、以下の問いに答えなさい。

(1) このかけ合わせの結果から、丸としわのうち、どちらが劣性の形質と考えられますか。

(2) 親の世代の丸い種子が持つ遺伝子について、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア すべての種子が、1つの細胞に遺伝子Aを1つだけ持ち、遺伝子aは持たない。

イ すべての種子が、1つの細胞に遺伝子aを1つだけ持ち、遺伝子Aは持たない。

ウ すべての種子が、1つの細胞に遺伝子Aと遺伝子aを1つずつ持つ。

エ すべての種子が、1つの細胞に遺伝子Aを2つ持つ。

オ すべての種子が、1つの細胞に遺伝子aを2つ持つ。

カ 1つの細胞に遺伝子Aと遺伝子aを1つずつ持つ種子と、1つの細胞に遺伝子Aを2つ持つ種子が混じっている。

キ 1つの細胞に遺伝子aを1つ持つ種子と、1つの細胞に遺伝子Aを1つ持つ種子が混じっている。

(3) 子の世代のエンドウどうしをかけ合わせ、孫の世代の種子を得ました。

① 子の世代がつくる精細胞が持つ遺伝子について、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア すべての精細胞が、1つの細胞に遺伝子Aを1つだけ持ち、遺伝子aは持たない。

イ すべての精細胞が、1つの細胞に遺伝子aを1つだけ持ち、遺伝子Aは持たない。

ウ すべての精細胞が、1つの細胞に遺伝子Aと遺伝子aを1つずつ持つ。

エ すべての精細胞が、1つの細胞に遺伝子Aを2つ持つ。

オ すべての精細胞が、1つの細胞に遺伝子aを2つ持つ。

カ 1つの細胞に遺伝子Aと遺伝子aを1つずつ持つ精細胞と、1つの細胞に遺伝子Aを2つ持つ精細胞が混じっている。

キ 1つの細胞に遺伝子aを1つ持つ精細胞と、1つの細胞に遺伝子Aを1つ持つ精細胞が混じっている。

② 孫の世代の種子は、形に関してどのような割合になりますか。しわ：丸の比として、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 1：1      イ 2：1      ウ 1：2      エ 3：1

オ 1：3      カ 1：0      キ 0：1

③ 孫の世代の種子が800個できました。このうち遺伝子の組み合わせがAaの種子は約何個あると考えられますか。正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 100個      イ 200個      ウ 300個      エ 400個      オ 500個

(4) 親の世代の丸い種子をつくるエンドウと子の世代のエンドウをかけ合せてできた種子は、形に関してどのような割合になりますか。しわ：丸の比として、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 1：1      イ 2：1      ウ 1：2      エ 3：1

オ 1：3      カ 1：0      キ 0：1

受験番号

【1】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$\Omega$	$\Omega$	A		倍

【5】

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

【2】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
g		g/cm <sup>3</sup>	倍	N

【6】

(1)	(2)	(3)		(4)
		①	②	③

【3】

(1)			
①	②	③ A	B
(1)		(2)	(3)
④ 名称	イオン式		と
(4)			

【4】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)