

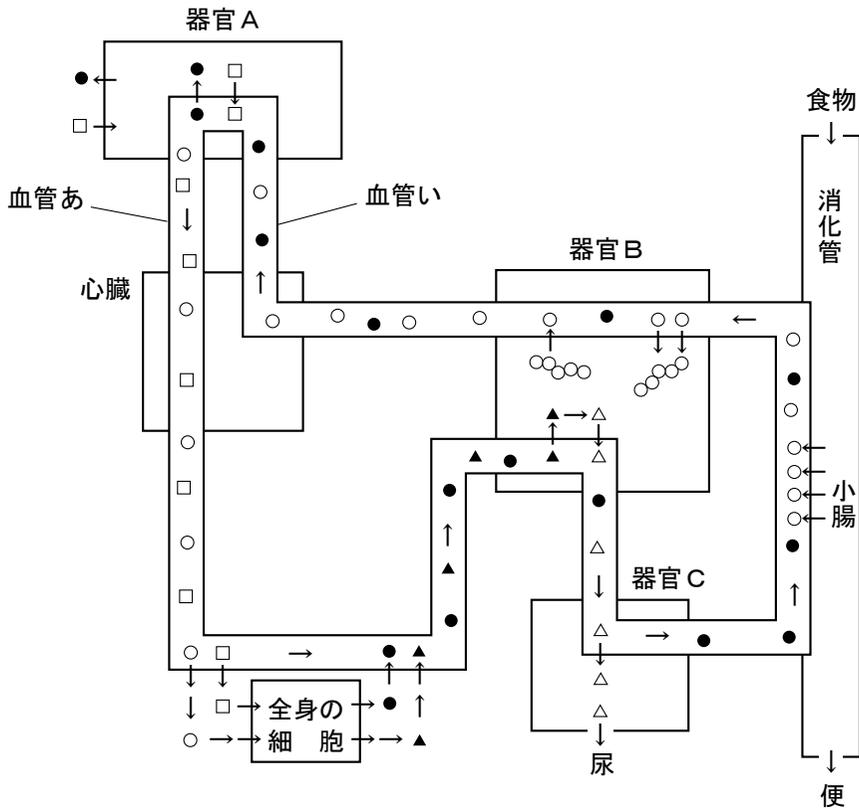
平成30年度
入学試験問題

理 科

2月6日 第2限

仁愛女子高等学校

1 下の図は、血液による物質の運搬のようすを模式的に示したものである。



問(1) 図の中の器官A～Cの名称を、それぞれ書け。

(2) 図の中の器官Aや小腸では、表面積を大きくして、それぞれのはたらきを効率よく行うためのつくりがみられる。それぞれのつくりの名称を書け。

(3) 図の中の○，●，□，△，▲が示す物質は何だと考えられるか。それぞれ次のア～クから選び、その記号を書け。

- | | | | |
|------|----------|---------|--------|
| ア 酸素 | イ 尿素 | ウ 二酸化炭素 | エ 水素 |
| オ 窒素 | カ グリコーゲン | キ アンモニア | ク ブドウ糖 |

(4) 図の中の血管あ，いのうち、動脈血が流れているのはどちらか。その記号を書け。

- (5) 図の中の消化管の内部では、取り込んだ食物が消化液に含まれる酵素によって分解される。だ液に含まれるデンプンを分解する酵素のはたらきを調べるために、次のような実験を行った。

【実験】

手順1. 同じ量のうすいデンプン溶液を入れた試験管A, Bを用意し、試験管Aにはだ液を、試験管Bにはだ液と同じ量の水を加え、図1のように、約40℃の湯を入れたビーカーに十分な時間つけておく。

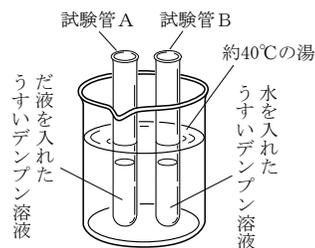


図1

手順2. 試験管A, Bそれぞれの液を、別の2本の試験管に分け、一方にはヨウ素液を加え、もう一方にはベネジクト液を加えて軽く振りながら加熱し、それぞれの色の変化をみる。

<実験の結果>

| 操 作 | 試験管Aの液 | 試験管Bの液 |
|----------------|--------|--------|
| ヨウ素液を加える | 変化なし | 青紫色に変化 |
| ベネジクト液を加えて加熱する | 赤褐色に変化 | 変化なし |

- ① だ液に含まれる、デンプンを分解する酵素の名称を書け。
- ② 実験において、約40℃の湯につけて行うのはなぜか。理由を書け。
- ③ 実験において、だ液と同じ量の水を入れた試験管Bを用意する理由を書け。
- ④ 実験の結果から、だ液に含まれる酵素にはデンプンを何に分解するはたらきがあることがわかるか。

2 次の文章を読んで、あとの問いに答えよ。

a化石を含む地層の年代を調べることによって、生物の移り変わりを知ることができる。これまでの研究結果から、水中生活をしていた無セキツイ動物から、セキツイ動物の魚類が進化し、やがてb魚類から陸上生活のできるセキツイ動物が進化してきたと考えられている。陸上に進出したセキツイ動物は、さらに乾燥や温度変化に耐えられるように進化して種類を増やし、生活の範囲を広げていった。なお、最も遅く地球上に現れたセキツイ動物は()類と考えられている。

このように長い年月をかけてさまざまな生物が現れ、お互いに多様な関わりを持ちながら生活している。ところが、近年、人間の活動によるさまざまな影響により、多くの生物においてそのc生息数が減少しているとの報告がある。

問(1) 文章の中の()に適する語句を書け。

(2) 下線部 a について、その地層が形成された年代を知るてがかりになる化石を何と
いうか。また、年代を知るてがかりとなる化石の特徴を書け。

(3) 下線部 b について、約3億8500万年前の地層から化石として発見された肺をもつ
魚類と、約3億6000万年前の地層から化石として発見された原始的な両生類の特徴を
もつ生物を、それぞれ次のア～オから選び、その記号を書け。

ア イクチオステガ イ シーラカンス ウ ユーステノプテロン
エ ピカイア オ サンヨウチュウ

(4) 下線部 c について、ある一定の地域に生息する生物の生息数を調べる方法の一つに
次のような方法がある。

- ・ 個体数を調べたい生物の一部を捕獲し、それらすべてに目印をつける。
- ・ 目印をつけた個体をはなす。
- ・ 再度、対象の生物の一部を捕獲する(捕獲されたものの中には、目印のついた個体と目印のついていない個体が含まれる)。
- ・ 再度捕獲された個体の全体数に対する、目印がついた個体の数の割合を求める。
- ・ 求めた割合から、対象の生物の生息数を計算によって求める。

最初に捕獲した個体の数を N_1 、再度捕獲した個体の全体数を N_2 、再度捕獲したもののうち、目印がついた個体の数を N_3 とすると、この生物の生息数 N は、理論上、次のア～ウのどの式で表されるか。最も適するものの記号を書け。

ア $N = \frac{N_1 \cdot N_2}{N_3}$ イ $N = \frac{N_1 \cdot N_3}{N_2}$ ウ $N = \frac{N_2 \cdot N_3}{N_1}$

3 次の文章を読んで、あとの問いに答えよ。

仁美さんは、自分の住む地域の地質について興味を持ち、地層のでき方や地域の地質の成り立ちについて調べた。また、地域にある自然史博物館へ出かけ、自分の住む地域の地層から見つかった化石を見たり、学芸員の方から話を聞いたりすることができた。このようにして調べたことをまとめて、仁美さんは地域の地層の重なりを図に表した(図1)。なお、図中の波線は、海水面上に現れた地表面が波によってけずられたことを示している。

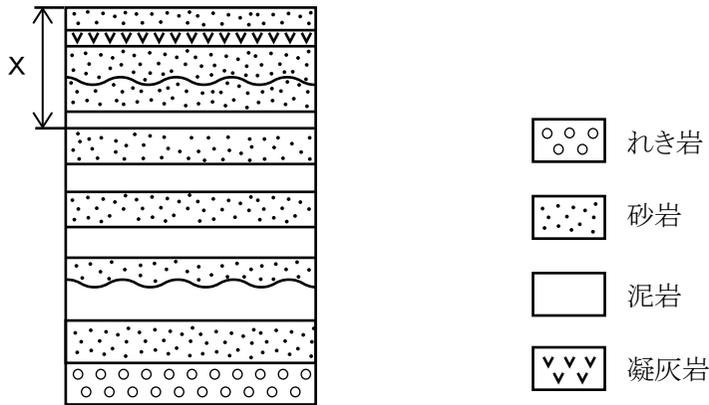


図1

問(1) 地層のでき方について説明した次の文章の下線部A～Cをそれぞれ何というか。漢字2文字で書け。

A かたい岩石が、気温の変化や風雨のはたらきによってもろくなり、 B けずられて、れきや砂や泥になる。そして、川などの水の流れによって下流へと運ばれ、 C 平野や海岸などの川の流れのゆるやかになったところにたまる。この一連の作用が何度もくり返されて地層がつくられる。

(2) この地域の地層からは、中生代の化石が見つまっている。次のア～エのうち、中生代にみられる化石を1つ選び、その記号を書け。

ア フズリナ イ ビカリア ウ ザミテス エ サンヨウチュウ

(3) 図1のように、地層の重なりを1本の柱のように表した図を何というか。

(4) 図1のXで示した部分の地層を、下のア～クを組み合わせるとその成り立ちの順になるように並べよ。同じ文を何度使ってもよいが、使わない文もあるので注意すること。

- | | |
|-----------------|--------------------|
| ア 海底にれき・砂・泥が積もる | イ 海底に砂・泥が積もる |
| ウ 海底に泥が積もる | エ 海底に砂が積もる |
| オ 火山灰が積もる | カ 沈降する |
| キ 地上で波によってけずられる | ク 隆起して地表面が海水面上に現れる |

4 次の文章を読んで、あとの問いに答えよ。

地震はほとんどの場合、地下で発生する。地震が発生した場所を震源といい、震源の真上の地点を（ア）という。地震のゆれは、地下の岩盤がずれたときに発生する波が地表まで届いたものである。

地震計を使って地震のゆれを記録すると、はじめに（イ）が記録され、その後に主要動が記録される。地震のゆれはほぼ一定の速さで伝わり、（イ）を伝える波を（ウ）波、主要動を伝える波を（エ）波という。（ウ）波は（エ）波よりも伝わる速さが速い。

どこかで地震が発生すると、震源では2つの波は同時に発生するが、震源から離れたところには（ウ）波が先に到着する。（ウ）波が到着してから（エ）波が到着するまでの時間を（オ）時間という。（オ）時間は、震源から離れるほど長くなる。

地震のゆれの大きさは_a震度、地震の規模の大きさは、（カ）で表される。

地球の表面は、（キ）という厚さ100kmほどの岩盤でおおわれており、日本列島付近には、_b4つの（キ）が集まっている。これらの（キ）は、たがいに少しずつ動いているため、その境界部にさまざまな力が加わり、岩盤が変形している。岩盤がこの変形にたえられなくなると、破壊されて、ずれが生じる。このずれが地震のゆれの原因となる。

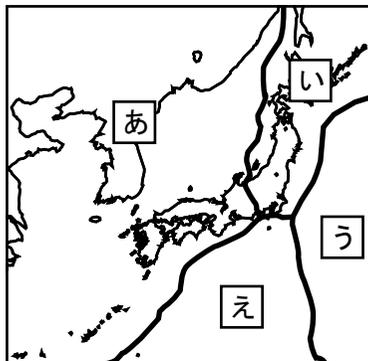
問(1) 文章の中の（ア）～（キ）に適する語句を書け。

(2) 下線部 a の震度について説明した次の文章の（A）～（D）に適する数字を書け。

震度は（A）～7まであり、そのうち、震度（B）と（C）はゆれの感じ方や被害のようすなどから、弱と強に区分されている。そのため、震度は全部で（D）段階で表される。

(3) 文章の中の（カ）の数値が1大きくなると、地震のエネルギーの大きさは約何倍になるか。

(4) 下線部 b について、下の図の①～④は、日本付近の4つの（キ）を示している。それぞれの名称を書け。



- 5 4種類の気体A, B, C, Dを区別するため次の実験を行った。あとの問いに答えよ。
ただし、4種類の気体はアンモニア、酸素、水素、二酸化炭素のいずれかである。

【実験】

操作1 気体A, B, C, Dをそれぞれ試験管に入れ、水でぬらした赤色のリトマス紙を気体にふれさせた。気体Aが入った試験管に入れた赤色のリトマス紙は青色に変化した。他の試験管に入れた赤色のリトマス紙は変化しなかった。

操作2 次に、気体B, C, Dの入った試験管を別に用意し、それぞれ緑色のBTB溶液を入れて振り混ぜ色の観察を行った。気体Bが入った試験管はBTB溶液の色が変化した。他の試験管に入れたBTB溶液の色は変化しなかった。

操作3 次に、気体C, Dの入った試験管を別に用意し、それぞれの試験管の口にマッチの火を近づけた。気体Cが入った試験管では大きな音がして気体が燃え、水滴が生じた。気体Dが入った試験管では特に変化は見られなかった。

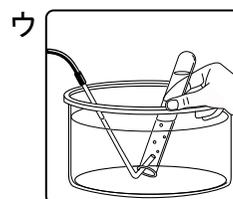
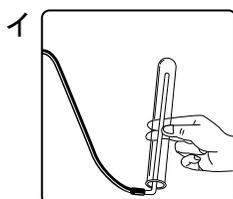
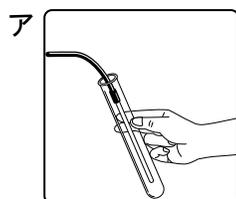
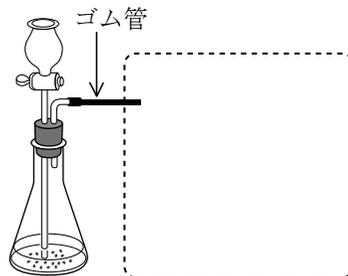
- 問(1) 気体Aの性質について正しく述べているものはどれか。次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア 石灰水を白く濁らせる。 イ 水に溶けてアルカリ性を示す。
ウ 燃えやすい気体である。 エ 空気より重い気体である。

- (2) 気体Bの化学式を書け。
(3) 操作2でBTB溶液の色は何色に変化したか。
(4) 気体Cが燃えたときの変化を化学反応式で書け。
(5) 気体Cを発生させる方法として正しいものを次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア 塩酸にスチールウールを入れる。
イ 刻んだジャガイモにオキシドールを加える。
ウ ベーキングパウダーに食酢を加える。
エ 石灰石に塩酸を加える。

- (6) 右の図は気体Dを発生させて、集めるときのおよそを示したものである。破線内に入る最も適切な集め方を、下のア～ウから1つ選び、その記号を書け。また、その集め方を何というか。漢字4文字で書け。



このページは空白です。

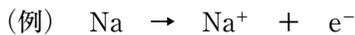
6 電池のしくみに関する次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

図のように、5%のうすい塩酸を入れたビーカーに亜鉛板と銅板を入れ、光電池用モーターを接続したところ、光電池用モーターが回転しはじめた。このとき、銅板の表面から気体が発生し、亜鉛板の表面は溶けて黒く変化し、ざらついていた。

問(1) 35%の塩酸50gに水を加えて5%のうすい塩酸をつくるためには、何gの水を加えるとよいか。

(2) この電池の+極は亜鉛板と銅板のどちらか。

(3) 文章の中の下線部について、それぞれの金属板の表面で起こる化学変化を、(例)にならってイオン式で表せ。



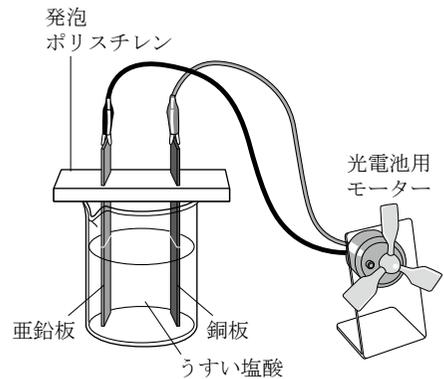
(4) 亜鉛原子50個から放出された電子がすべて銅板に移動し、気体の発生に使われたとすると、移動した電子の数は何個か。また、発生した気体の分子の数は何個か。

(5) 金属板やビーカー内の水溶液の種類をかえて実験を行った。光電池用モーターが回転するものはどれか。次のア～エからすべて選び、その記号を書け。

- ア うすい塩酸を食塩水にかえる。
- イ うすい塩酸を砂糖水にかえる。
- ウ 銅板をマグネシウムリボンにかえる。
- エ 銅板を亜鉛板にかえる。

(6) 電池がもっているエネルギーの移り変わりを表すものとして適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア 化学エネルギー → 電気エネルギー → 運動エネルギー
- イ 運動エネルギー → 化学エネルギー → 電気エネルギー
- ウ 電気エネルギー → 化学エネルギー → 運動エネルギー
- エ 電気エネルギー → 運動エネルギー → 化学エネルギー



7 次の各問いに答えよ。

問(1) 地球上で質量600gの物体がある。この物体を月面上に持っていくと、物体の質量と物体にはたらく重力の大きさはそれぞれいくらになるか。ただし、地球上で100gの物体にはたらく重力の大きさを1N、月面上の重力は地球上の6分の1とする。

(2) 図1のように、うすいゴム膜A～Dを張った透明なパイプを水の入った水槽に入れた。ゴム膜のへこみ方が最も小さいものをA～Dから選び、その記号を書け。また、水中にある物体にはたらく単位面積当たりの力のことを何というか。その力の名称を書け。

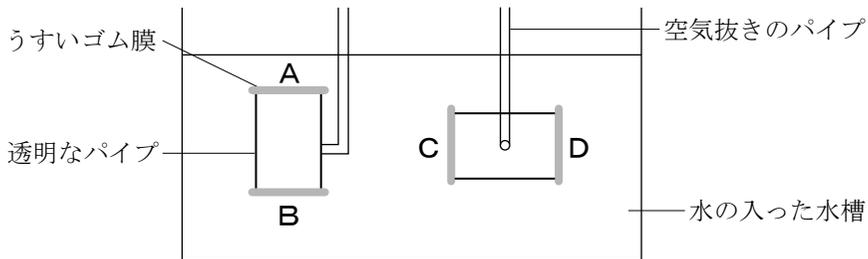


図1

(3) 図2のように、ばねばかりにひもを使っておもりをつるし、ばねばかりの値を読み取ったあと、ひものかわりにばねを取り付けた。このときばねばかりの値はどうなるか。下のア～ウから1つ選び、その記号を書け。ただし、ひもやばねの重さは考えないものとする。

- ア 大きくなる
- イ 変わらない
- ウ 小さくなる

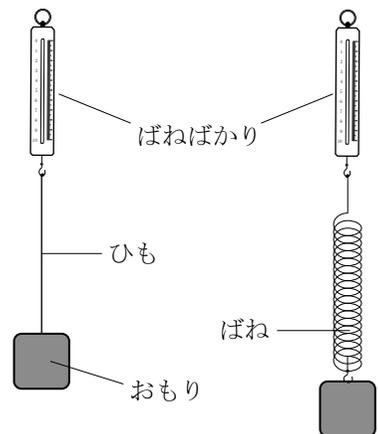


図2

(4) 図3のような、重さが32Nの直方体の物体を用意した。それぞれA～Cを底面として床の上に置いたとき、床にかかる圧力が最も大きくなる面を1つ選び、その記号を書け。また、そのときの圧力はいくらか。

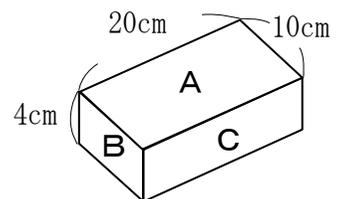


図3

(5) コイルに電流を流したところ、コイルの中に磁界が生じた。この磁界の向きを変えるには、どのような操作をすればよいか。下のア～ウから1つ選び、その記号を書け。

- ア コイルの抵抗を大きくする イ 流す電流の向きを変える
ウ コイルの巻き数を増やす

(6) 図4のようにU字型磁石の中に入れたコイルに電流を流し、コイルがどのような動きをするか調べた。

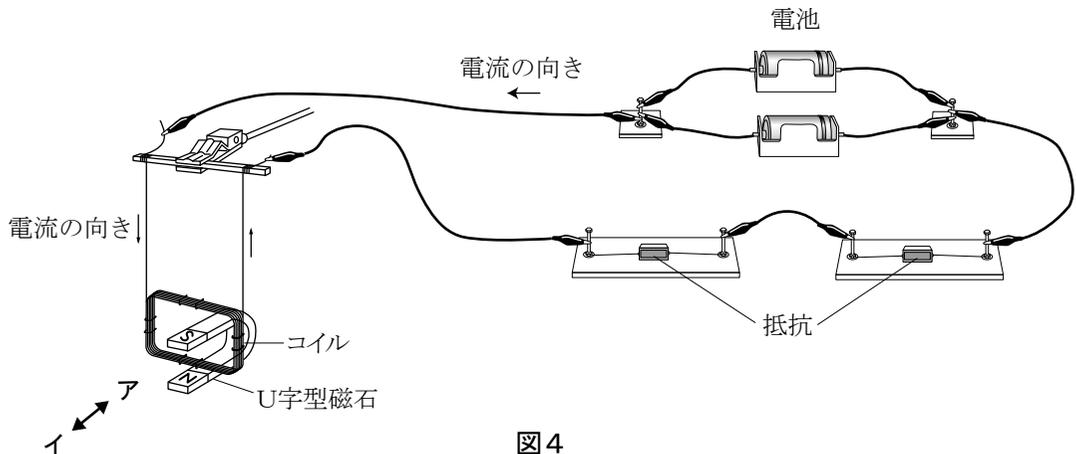


図4

- ① コイルは、図4のア、イのどちらの向きに動くか。
- ② コイルの動きを最も大きくするには、電池や抵抗のつなぎ方をどのように変えればよいか。簡単に説明せよ。ただし、電池や抵抗の数は増やしたり減らしたりしないものとする。

- 8 図1のように、斜面上の点Aに質量200gの台車を置き、ばねばかりとひもを使って静止させた。この状態から、ばねばかりで斜面に沿って一定の速さで引き上げ、点Aから斜面上で0.6mの距離にある点Bまで移動させた。次に、図2のように同じ台車を真上に同じ高さだけ引き上げた。100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、あとの問いに答えよ。ただし、摩擦やひもの重さは考えないものとする。

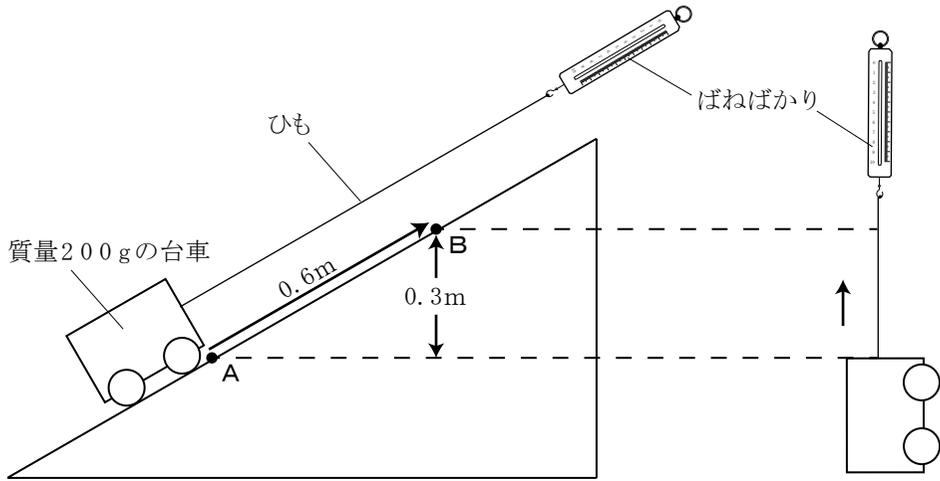


図1

図2

- 問(1) 図1の方法で台車を点Aから点Bまで移動させているときの、台車の運動を何というか。
- (2) 図1と図2のどちらの方法でも、台車を移動させるのに必要な仕事の大きさは同じである。これを何というか。
- (3) 図1の方法で点Aから点Bまで台車を移動させたとき、台車がされた仕事は何Jか。
- (4) 図1の方法で台車を移動させているとき、ばねばかりが示す値は何Nか。
- (5) 図1で、点Bまで移動させた台車を静止させたあと、ひもを切ると台車は斜面を下り始めた。斜面を下る台車が、点Aを通過した瞬間にもっている運動エネルギーは何Jか。ただし、図1、図2の方法で台車を移動させたとき、台車にした仕事は、台車が得た位置エネルギーと等しい。

| |
|------|
| |
| 受験番号 |

平成30年度 仁愛女子高等学校入学試験 理科解答用紙

| | | | | | | | | |
|---|-----|---|---|---|-----|---|--------|--|
| 1 | (1) | A | B | C | (2) | A | 小腸 | |
| | (3) | ○ | ● | □ | △ | ▲ | (4) 血管 | |
| | (5) | ① | | ② | | | | |
| | | ③ | | | | | | |
| ④ | | | | | | | | |

| | | | |
|---|-----|--------|-------------|
| 2 | (1) | (2) | 特徴 |
| | (3) | 肺をもつ魚類 | 両生類の特徴をもつ生物 |

| | | | | | | |
|---|-----|---------------|---|---|-----|-----|
| 3 | (1) | A | B | C | (2) | (3) |
| | (4) | → → → → → → → | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|-----|---|---|-------|---|---|---|-----|---|
| 4 | (1) | ア | イ | ウ | エ | オ | | | |
| | | カ | キ | (2) A | B | C | D | (3) | 倍 |
| | (4) | ㊦ | ㊧ | ㊨ | ㊩ | | | | |

| | | | | |
|---|-----|--------|--------|--|
| 5 | (1) | (2) | (3) | |
| | (4) | | | |
| | (5) | (6) 記号 | 集め方の名称 | |

| | | | | | | |
|---|-----|------|-----|--------|-----|-----|
| 6 | (1) | g | (2) | (3) 銅板 | 亜鉛板 | |
| | (4) | 電子の数 | 個 | 分子の数 | 個 | (5) |

| | | | | | | | |
|---|-----|--------|----|----|-----|--------|------|
| 7 | (1) | 質量 | g | 重力 | N | (2) 記号 | 力の名称 |
| | (3) | (4) 記号 | 圧力 | Pa | (5) | | |
| | (6) | ① | ② | | | | |

| | | | | |
|---|-----|-----|-----|---|
| 8 | (1) | (2) | (3) | J |
| | (4) | N | (5) | J |