

平成 31 年度

高等学校入学者選抜学力検査問題

理 科

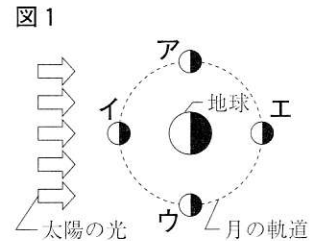
注 意 事 項

- 1 問題は、1 ページから 7 ページまであります。
- 2 解答は、すべて解答用紙に記入しなさい。

1 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。(6点)

(1) コウモリの翼, クジラのひれ, ヒトの腕のように, 現在の形やはたらきは異なるが, もとは同じ形やはたらきであったものが変化してできたと考えられる体の部分は, 一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

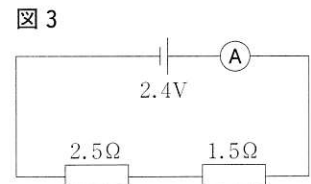
(2) 図1は, 地球のまわりを公転する月の動きと, 地球と月が太陽の光を受けるようすを模式的に表したものである。図1のア~エの中から, 月食と日食が起こるときの月の位置として, 最も適切であると考えられるものを1つずつ選び, 記号で答えなさい。



(3) 木炭を用意し, 質量を測った後, 図2のように, 空気中で木炭を燃やす。燃やした後に残っていたものの質量を測ったところ, 質量が減少していた。燃やした後に残っていたものの質量が減少していたのはなぜか。その理由を, 簡単に書きなさい。

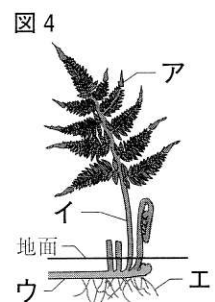


(4) 図3のように, 2.4Vの電池, 2.5Ωと1.5Ωの抵抗及び電流計を接続した。電流計に流れる電流の大きさは何Aか。計算して答えなさい。



2 生物と細胞及び自然と人間に関する(1)~(3)の問いに答えなさい。(11点)

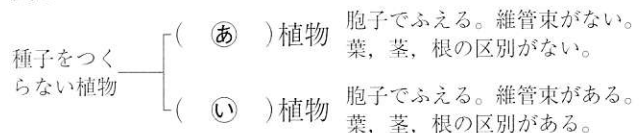
(1) 図4は, ある池のまわりから採取したイヌワラビの体の全体を模式的に表したものである。



① 図4のア~エの中から, イヌワラビの茎として, 最も適切なものを1つ選び, 記号で答えなさい。

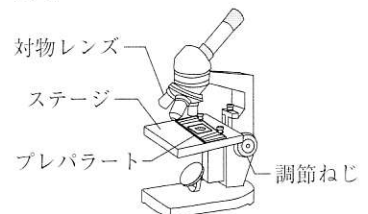
② 図5は, 種子をつくらない植物を, それぞれの特徴によって分類し, まとめたものである。図5の(あ), (い)のそれぞれに適切な言葉を補い, 図を完成させなさい。

図5



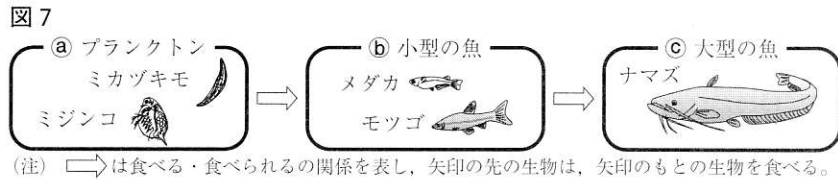
(2) ある池からオオカナダモを2本採取し, 同じ水槽に入れた。オオカナダモの葉を1枚とって, プレパラートをつくり, 図6のように, 顕微鏡を用いて観察した。

図6



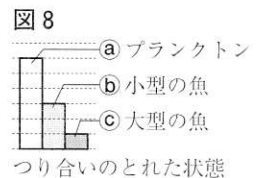
- ① オオカナダモの葉が対物レンズの真下にくるようにプレパラートをステージにのせた後、対物レンズを真横から見ながら調節ねじを回し、プレパラートを対物レンズにできるだけ近づけた。プレパラートを対物レンズに近づけると、対物レンズを真横から見ながら行う目的は何か。その目的を、簡単に書きなさい。
- ② オオカナダモの葉の細胞の中に葉緑体がたくさんみえた。葉緑体は、動物の細胞にはみられないつくりである。葉緑体のように、植物の細胞にはみられ、動物の細胞にはみられないつくりを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 核      イ 細胞壁      ウ 細胞膜
- ③ 光合成のはたらきを確認するために、水槽の中の1本のオオカナダモに光をあて、このオオカナダモから葉を1枚とり、脱色した後、その葉にヨウ素液を1滴落としてプレパラートをつくった。このプレパラートを顕微鏡で観察したところ、葉緑体の色に変化していた。
- a 葉緑体の色に変化したことから、光合成のどのようなはたらきを確認することができるか。変化した後の葉緑体の色が分かるように、簡単に書きなさい。
- b 葉緑体の色に変化したことが、光合成のはたらきによるものであることを確認するためには、水槽の中のもう1本のオオカナダモを用いて、条件を1つ変えて対照実験を行う必要がある。このとき変える条件は何か。その条件を、簡単に書きなさい。

- (3) 図7は、ある池の中の一部の生物を、食物連鎖に着目して分けた模式図である。

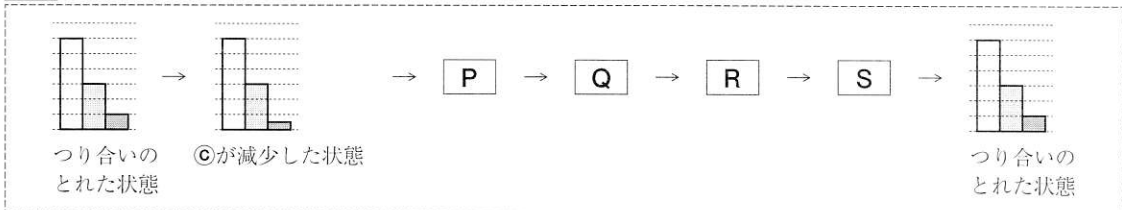


- ① (a)のプランクトンの中には、ミカヅキモのように、体が1つの細胞からできているものと、ミジンコのように、たくさんの細胞からできているものがある。ミジンコのように、体がたくさんの細胞からできているものは、一般に何とよばれるか。その名称を答えなさい。

- ② 図8は、(a)～(c)の生物の数量のつり合いのとれた状態を模式的に表したものである。次の□の中が、図8のつり合いのとれた状態から、何らかの原因で(c)が減少し、その後、もとのつり合いのとれた状態にもどるまでの生物の数量の変化の過程を表したものとなるように、[P]～



- [S] に当てはまる図を、下のア～エの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。



- ア                      イ                      ウ                      エ
- 
- ⑥が増加した状態      ⑥が減少した状態      ⑥が減少し、⑦が増加した状態      ⑥が増加し、⑦が減少した状態

3 身のまわりの物質及び化学変化とイオンに関する(1), (2)の問いに答えなさい。(11点)

(1) 3つのビーカーA～Cを用意し、次の手順にしたがって、ミョウバン、硝酸カリウム、塩化ナトリウムの結晶をとり出す実験を行った。表1は、ミョウバン、硝酸カリウム、塩化ナトリウムの、水100gに溶ける質量と温度の関係を表したものである。

手順

- ① 3つのビーカーA～Cのそれぞれに、60℃の水100gを入れ、ビーカーAにはミョウバンを、ビーカーBには硝酸カリウムを、ビーカーCには塩化ナトリウムを、それぞれ溶け残りがないうにかき混ぜながら加え、飽和水溶液をつくる。
- ② ビーカーA, Bの水溶液の温度を30℃まで下げ、ろ過して結晶をとり出す。
- ③ ビーカーCの水溶液を蒸発皿に少量入れ、加熱して結晶をとり出す。

表1

温度(℃)	ミョウバン(g)	硝酸カリウム(g)	塩化ナトリウム(g)
0	5.7	13.3	35.7
30	16.5	45.6	36.1
60	57.5	109.2	37.1

① 塩化ナトリウム水溶液は混合物である。次のア～エの中から、混合物を1つ選び、記号で答えなさい。

ア エタノール      イ 空気      ウ 二酸化炭素      エ アンモニア

② 手順①でつくった60℃のミョウバンの飽和水溶液の質量パーセント濃度は何%か。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書きなさい。

③ 手順②において、ミョウバンと硝酸カリウムの結晶をとり出したとき、結晶の質量が大きいのはどちらの物質か。また、その物質の結晶の質量は何gか。それぞれ答えなさい。

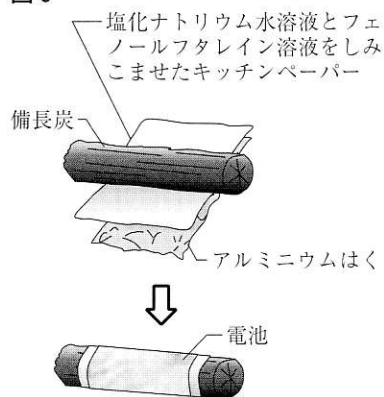
④ 塩化ナトリウム水溶液は、温度を下げても塩化ナトリウムの結晶をとり出しにくいので、手順③のように、加熱して塩化ナトリウムの結晶をとり出す。塩化ナトリウム水溶液の温度を下げても、塩化ナトリウムの結晶をとり出しにくいのはなぜか。その理由を、表1を参考にして、簡単に書きなさい。

(2) 図9のように、備長炭に、塩化ナトリウム水溶液とフェノールフタレイン溶液をしみこませたキッチンペーパーを巻き付け、その上に、アルミニウムはくを巻き付けて電池をつくる。

① 塩化ナトリウムは、水の中で陽イオンと陰イオンに電離する。次の [ ] の中が、塩化ナトリウムの電離するようすを適切に表したものとなるように、(ア)～(イ)に1つずつ、化学式またはイオン式を補いなさい。



図9



- ② 図10のように、図9の電池にモーターを接続した。このとき、モーターが回り、アルミニウムはくがぼろぼろになった。次の [ ] の中の文が、図10のように接続したときの、電池で起こる化学変化について述べたものとなるように、文中の ( Ⓐ )、( Ⓔ ) に、「+」か「-」のいずれかの記号を補いなさい。また、文中の ( ㉔ ) ~ ( ㉞ ) のそれぞれに補う言葉の組み合わせとして、下のア~カの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。



電池の ( Ⓐ ) 極の表面では、アルミニウム原子が電子を放出して、アルミニウムイオンになり、生じた電子は導線を通して ( Ⓔ ) 極に移動する。( Ⓔ ) 極の表面では、備長炭に含まれる酸素分子と塩化ナトリウム水溶液中の水分子が電子を受けとって、水酸化物イオンになり、水酸化物イオンがキッチンペーパーに溶け出す。この電子の移動により電流が流れる。

このとき、キッチンペーパーにしみこませた水溶液は、中性から ( ㉔ ) 性に変化し、pHの値が ( ㉞ ) なる。そのため、キッチンペーパーは ( ㉞ ) 色に染まる。

- ア ㉔ アルカリ ㉞ 大きく ㉞ 赤 イ ㉔ 酸 ㉞ 大きく ㉞ 青  
 ウ ㉔ アルカリ ㉞ 大きく ㉞ 青 エ ㉔ 酸 ㉞ 小さく ㉞ 青  
 オ ㉔ アルカリ ㉞ 小さく ㉞ 赤 カ ㉔ 酸 ㉞ 小さく ㉞ 赤

4 気象とその変化に関する(1)~(3)の問いに答えなさい。(6点)

図11は、ある年の3月10日3時における天気図である。

図11

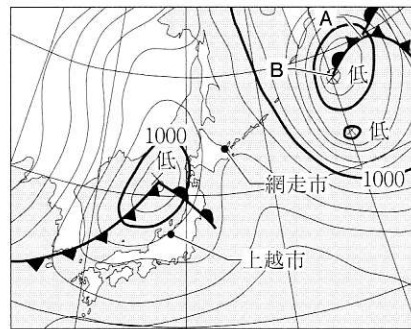
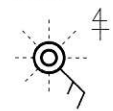


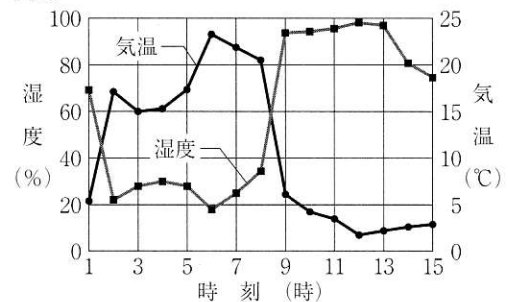
図12



- (1) 図12は、図11の網走市の天気、風向、風力を表したものである。図12から、このときの網走市の天気と風向を読み取りなさい。

- (2) 図13は、図11の上越市における3月10日の1時から15時までの気温と湿度の変化を示したものである。図11と図13から、この日の8時ごろに上越市を前線が通過し始めたことが分かる。次のア~エの中から、上越市における、8時ごろに通過し始めた前線と、12時の天気との組み合わせとして、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。また、そのように判断した理由として、
- |   | 前線 | 天気 |
|---|----|----|
| ア | 温暖 | 晴れ |
| イ | 温暖 | 雨  |
| ウ | 寒冷 | 晴れ |
| エ | 寒冷 | 雨  |
- 図13から読み取れることを、前線と天気について1つずつ簡単に書きなさい。

図13



- (3) 図11のAからBにのびた前線は、閉塞前線である。閉塞前線ができると温帯低気圧は衰退していくことが多い。閉塞前線ができると温帯低気圧が衰退していくのはなぜか。その理由を、寒気、上昇気流という2つの言葉を用いて、簡単に書きなさい。

5 大地の成り立ちと変化に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(5点)

(1) 地震そのものの規模の大きさを表す尺度は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

(2) 図14は、中国地方で発生した地震の震央、地点A及び地点Bの位置を示したものである。図15は、この地震における、震源からの距離と初期微動継続時間の関係を表したものである。

図14

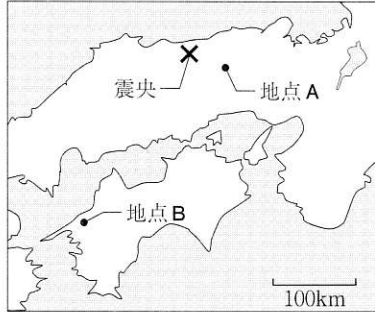
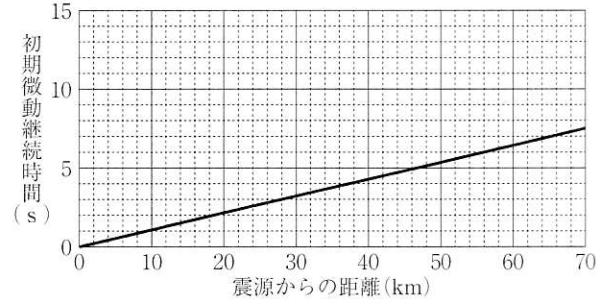


図15



① 図14の地震は、地下の浅いところで起きた。次のア～エの中から、この地震が起こるしくみとして、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込み、プレートの境界で起こる。
- イ 大陸プレートが海洋プレートの下に沈み込み、プレートの境界で起こる。
- ウ 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込み、大陸プレートの内部で起こる。
- エ 大陸プレートが海洋プレートの下に沈み込み、大陸プレートの内部で起こる。

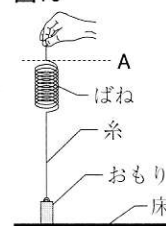
② 震源から地点A、地点Bまでの距離は、それぞれ56 km、252 kmであり、地点Aでは、14時7分34秒にP波を観測した。図15をもとにして、次のa、bの問いに答えなさい。ただし、S波が伝わる速さを3.5 km/sとする。

- a 地震が発生してから、地点Aに、P波が到達するまでにかかった時間は何秒か。計算して答えなさい。
- b 地点Bに、P波が到達する時刻を答えなさい。

6 身近な物理現象及び運動とエネルギーに関する(1)~(3)の問いに答えなさい。(11点)

図16は、質量40g、高さ3cmのおもりを床に置き、おもりとばねを糸で結んだ装置である。ただし、ばねや糸の質量は無視できるものとする。

図16

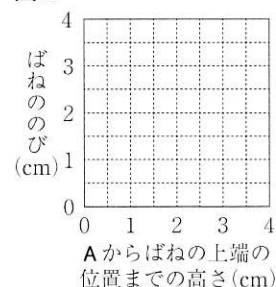


(1) 糸がたるまないようにばねを真上に引いたとき、図16のように、ばねがのびていない状態の、ばねの上端の位置をAとする。この状態から、ゆっくりとばねを引き上げた。

① ばねののびが、ばねにはたらく力の大きさに比例することは、ある法則として知られている。この法則は、発見者にちなんで、何とよばれるか。その名称を書きなさい。

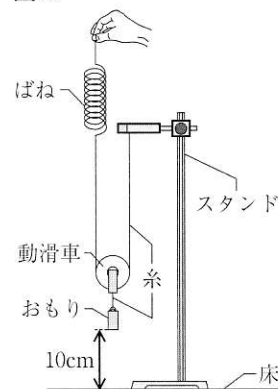
② ばねを引き上げたときのばねの上端の位置が、Aの位置よりも2cm高くなったとき、おもりが床からはなれた。ばねの上端の位置が、Aの位置から4cmの高さになるまで引き上げたときの、Aからばねの上端の位置までの高さとして、ばねののびの関係を表すグラフを、図17にかきなさい。

図17



(2) 図18は、動滑車にかかった糸の一方をスタンドに固定し、もう一方を、図16の装置と同じばねにつなげ、質量40gのおもりと動滑車を別の糸で結んだ装置である。ただし、滑車やばね及び糸の質量は無視でき、滑車の摩擦はないものとする。

図18

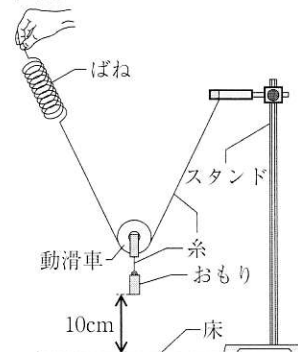


① 図16と図18の、それぞれの装置を用いて、おもりを床から10cmの高さまでゆっくりと持ち上げた。次の [ ] の中の文が、図16の装置を用いたときと比べて、図18の装置を用いたときの、ばねののびとばねを引く距離について述べたものとなるように、文中の(あ)、(い)のそれぞれに適切な値を補いなさい。

ばねののびは(あ)倍、ばねを引く距離は(い)倍になる。

② 図19のように、ばねを斜めに傾けて、質量40gのおもりを床から10cmの高さまでゆっくりと持ち上げた。図18のように、おもりを床から10cmの高さまでゆっくりと真上に持ち上げたときと比べて、図19のように持ち上げたときのばねののびは、どのようになると考えられるか。次のア~ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

図19



ア 大きくなる。      イ 変わらない。      ウ 小さくなる。

[次のページに続く]

(3) 図20のように、底面から8 cmまで水を入れたビーカーの中に、図16の装置を用いて、質量40gのおもりの底面が水面と接するところからゆっくりと水の中に沈めていった。図21は、このときの、水面からおもりの底面までの距離とばねののびの関係を表したものである。

図20

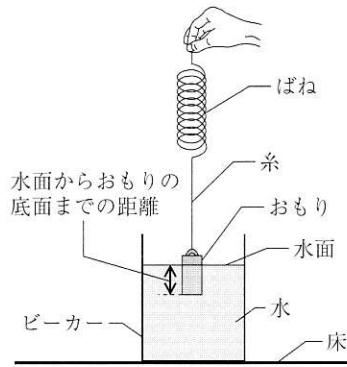
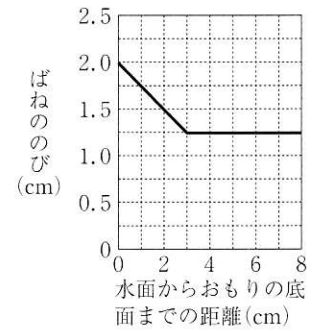
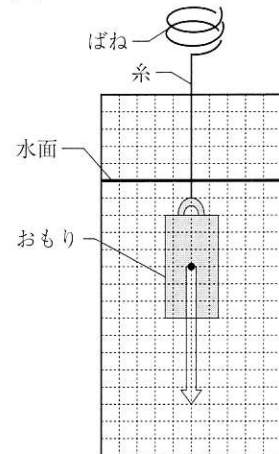


図21



① 図22は、図20における、水面からおもりの底面までの距離が4 cmのときのおもりのようすを表した模式図である。図22の矢印(⇔)は、おもりにはたらく重力を表している。水面からおもりの底面までの距離が4 cmのとき、次のa, bの問いに答えなさい。

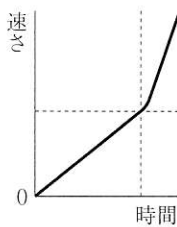
図22



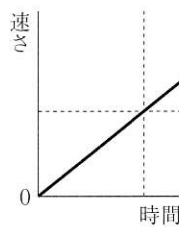
- a ばねにはたらく力の大きさは何Nか。図21をもとに、計算して答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。
- b 図22の点(●)をおもりにはたらく浮力の作用点として、浮力を、図22に矢印(→)でかきなさい。

② おもりの底面が水面から10cmの高さになるまで、おもりを持ち上げて静止させ、ばねの下の糸を切り、おもりを落下させた。このとき、おもりの落下する速さはどのように変化すると考えられるか。次のア～オの中から、時間とおもりの落下する速さの関係を表したグラフの形として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、ア～オの中の、縦軸と横軸に平行な2本の点線(-----)は、おもりが水面に達したときの、時間と速さを表している。また、空気の抵抗及び水面や水中での水の抵抗はないものとする。

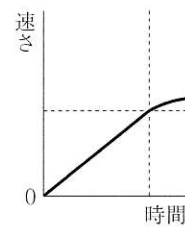
ア



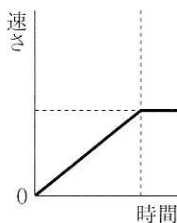
イ



ウ



エ



オ

