

平成30年度

入学試験問題

理 科

※試験開始のチャイムや合図があるまで開かないこと

〔注意事項〕

1. 問題用紙は、9ページまでである。
2. 解答は、すべて別紙の解答用紙の所定欄に記入すること。
3. 解答用紙への記入は、試験開始後に記入すること。
4. 解答用紙には出身中学校・受験番号・氏名を必ず記入すること。
5. 試験開始の30分後から退場はできるが、解答用紙は必ず裏返して退場すること。
6. 問題用紙は、各自で持ち帰ること。

常 磐 高 等 学 校

1 内は、動物の生活について特集したテレビ番組を見た花子さんと太郎くんの会話の一部である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

花子 「アフリカ大陸って色々な動物がいるんだね。」
 太郎 「本当だね。僕はその中でも弱肉強食の過酷さに目を奪われたよ。」(図1)

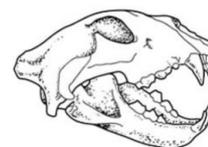
図1



花子 「ライオンとシマウマの映像ね。でも、何でライオンとシマウマってあんなにからだつきが違うのかな。」
 太郎 「確かにそうだね。図書館に行って調べてみようか。」

花子 「食べる生物に違いが見られるし、そこから分けることができるんじゃない？」

図2

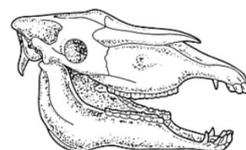


ライオン

太郎 「ライオンが (ア) 動物で、シマウマが (イ) 動物だね。それ以外に何か違いがあるのかな？」

花子 「①目のつき方も生活に適した利点があるみたい。」

太郎 「そうなんだ。でも、それだけじゃなくて頭の骨格や歯の形も違いがはっきりしているようだよ。」(図2)



シマウマ

花子 「本当ね。ライオンの歯は食物を切り裂くために (ウ) が発達していて、シマウマの歯は食物をすりつぶすために (エ) が発達しているんですって。」

太郎 「②消化管にも違いが見られるようだよ。」

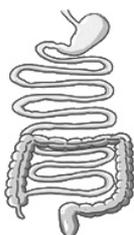
花子 「見えない部分にも違いがあるんだね。動物ってすごい。」

問1 文中の (ア) と (イ) に、適切な語句を入れよ。

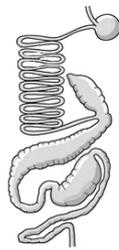
問2 下線部①について、ライオンの目のつき方の特徴を答えよ。また、その利点を簡潔に説明せよ。

問3 文中の (ウ) と (エ) に、適切な語句を入れよ。

問4 下線部②に関して、シマウマの消化管の図として最も適当なものを、次の1～3から1つ選び、番号で答えよ。また、それを選んだ理由を食物と消化の面から簡単に説明せよ。



1



2



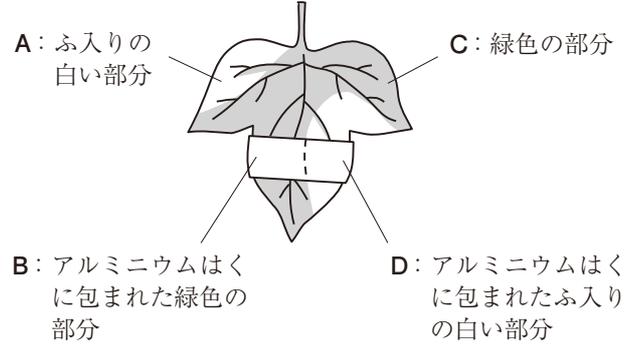
3

2 植物のはたらきについて調べるために、アサガオを用い、実験を行った。次の□内は、その実験の手順である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

【手順】

- ① 一昼夜、暗室にアサガオを入れる。
- ② 右図のように葉の一部をアルミニウムはくでおおい、一日中光を当てる。
- ③ 葉をつみとり、アルミニウムはくを外して80℃の湯であたためたエタノールに入れる。
- ④ 葉を水で洗った後、ヨウ素液につけて観察する。

図



問1 下線部の手順を行う理由を、次の1～6から1つ選び、番号で答えよ。

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1 エタノールにつけて保存するため。 | 2 光合成を十分に行わせるため。 |
| 3 葉をやわらかくするため。 | 4 ヨウ素液との反応を促進させるため。 |
| 5 葉の色を脱色するため。 | 6 葉の水分をなくし、固くするため。 |

問2 ヨウ素液によってどの部位の染色が観察されたか。図のA～Dからすべて選び、記号で答えよ。

問3 下の□内は、問2の結果からわかる植物のはたらきについてまとめた内容の一部である。文中の(ア)、(イ)に適切な語句を答えよ。また、(ウ)～(カ)には図のA～Dから適切なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。ただし、A～Dの記号は同じものを何度用いてもよいものとする。

葉をヨウ素液につけたところ、(ア)がつけられた部分は青紫色に染まっていた。染まった部分では(ア)をつくるために(イ)が行われており、(イ)に必要なものとして(ウ)と(エ)の結果を比較することで葉緑体が必要であることが、(オ)と(カ)の結果を比較することで光が必要であることが分かる。

3 下の□内は、イオンについて、健一^{けんいち}さん、若葉^{わかば}さんと先生の会話の一部である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

若葉 「イオンとはどんなものなのですか。」
 先生 「ふつう原子の中では（ア）の数と（イ）の数が等しいため、原子全体では電気をもっていません。ところがイオンは、原子がプラス、またはマイナスの電気を帯びているのです。」
 若葉 「どうしたら、原子がプラス、またはマイナスの電気を帯びることができるのですか。」
 先生 「それは、原子がもつ（イ）を放出したり受け取ったりすれば、電気を帯びることができます。」
 健一 「つまり、原子が（イ）を放出するとプラスの電気を帯び、受け取るとマイナスの電気を帯びるということですか。」
 先生 「その通りです。プラスの電気を帯びたものを（ウ）イオン、マイナスの電気を帯びたものを（エ）イオンとよびます。」
 健一 「どんなときに物質はイオンになるのですか。」
 先生 「例えば、物質を水に溶かしたときにイオンになります。ただし、すべての物質がイオンになるわけではありません。水に溶けてイオンに分かれる物質と分かれぬ物質があるのです。」
 若葉 「どんな物質がイオンになることができるのですか。」
 先生 「では、実際に調べてみましょう。」

問1 会話文中の（ア）～（エ）について、適切な語句の組合せを次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

	ア	イ	ウ	エ
1	陽子	電子	陰	陽
2	陽子	電子	陽	陰
3	電子	陽子	陰	陽
4	電子	陽子	陽	陰

問2 会話文中の下線部について、次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) この現象を何というか、漢字で答えよ。
- (2) このような物質を総称して何とよぶか、漢字で答えよ。
- (3) (2)の代表的な物質について、物質名を1つ答えよ。

問3 水溶液中にイオンが溶けているかどうかを確認する方法にはどのようなものがあるか。簡潔に答えよ。

- 4 以下の手順で、銅とマグネシウム、二種類の金属粉（粉末状にした金属）を、それぞれ質量を変えて燃焼実験をおこなった。表1は燃焼後に得られた各金属の酸化物の質量を測定した結果である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

【手順】

- ① 電子てんびんでステンレス皿の質量をはかったあと、金属粉をステンレス皿に載せ質量をはかる。
- ② 金属粉をステンレス皿に広げ、全体の色が変化するまでよく加熱する。
- ③ 火を消して、ステンレス皿が冷めるまで待つ。
- ④ ステンレス皿が冷めたら、質量をはかる。
- ⑤ 質量の変化があれば、再度**【手順】**②～④を繰り返す。質量の変化がなくなったら、④の質量からステンレス皿の質量を引いて、生成した酸化物の質量を求める。

表1

それぞれの金属粉の燃焼前の質量 (g)	0.60	0.90	1.20	1.50
生成した酸化銅の質量 (g)	0.75	1.13	1.50	1.88
生成した酸化マグネシウムの質量 (g)	1.00	1.50	2.00	2.50

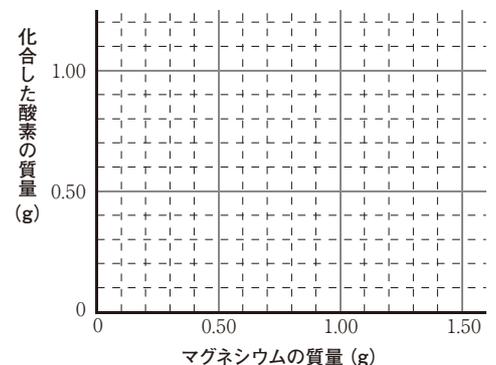
問1 銅の燃焼を化学反応式で表せ。

問2 生成した酸化銅が2.43 gであったとき、燃焼させた銅の質量は何 g か。小数第三位を四捨五入し、小数第二位まで求めよ。

問3 マグネシウムの質量と、化合した酸素の質量の関係をグラフで表せ。

問4 マグネシウム 2.00 g を燃焼させるのに必要な酸素は何 g か。小数第三位を四捨五入し、小数第二位まで求めよ。

問5 同じ質量の酸素と反応する銅とマグネシウムの質量の比を、最も簡単な整数で表せ。



5 次の図は、連続した4日間の同時刻の日本付近の天気図である。この間、台風が日本列島を通過し、前線を伴う温帯低気圧に変わった。次の各問の答を答の欄に記入せよ。

図1

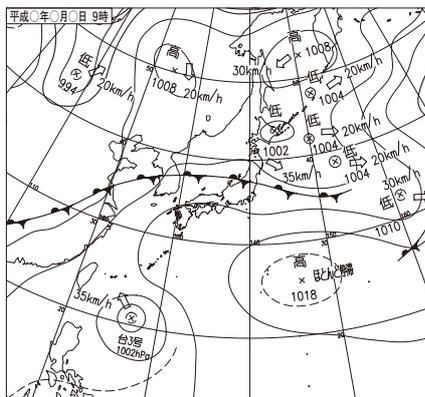


図2

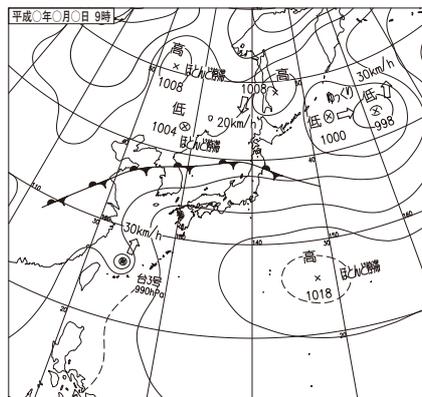


図3

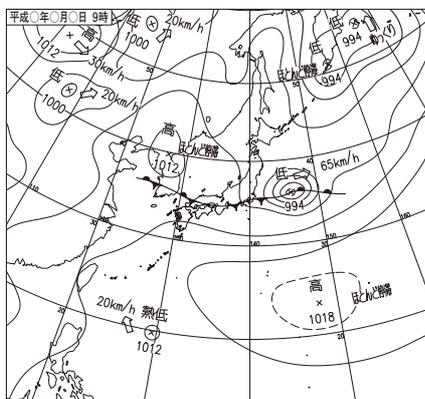
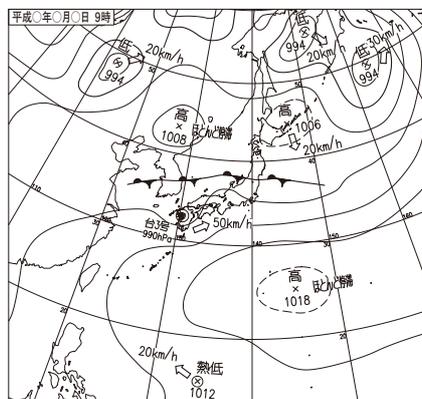


図4



問1 図1～4を順番に並べたものとして適切なものを次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- | | |
|---------------|---------------|
| 1 図2→図1→図3→図4 | 2 図1→図3→図2→図4 |
| 3 図3→図1→図2→図4 | 4 図1→図2→図4→図3 |

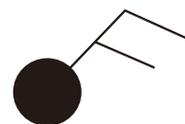
問2 次の文章は、このときの台風の進路について書かれたものである。文中の①～③の()に適合する語句として正しい方を選び、ア～カの記号で答えよ。

この台風は、南太平洋で熱帯低気圧として発生した。低緯度地域の風や①(ア 小笠原高気圧・イ オホーツク高気圧)の影響を受け日本付近まで北上した。日本付近で②(ウ 季節風・エ 偏西風)に流されて、③(オ 西寄り・カ 東寄り)に進路を変え日本を通過して行った。

問3 図4では、朝鮮半島から日本の東北地方にかけて前線ができています。この前線の名称を漢字で答えよ。

問4 右の図5は、図4の時の北九州市八幡の気象情報を表した天気図記号である。このときの天気、風向、風力をそれぞれ答えよ。

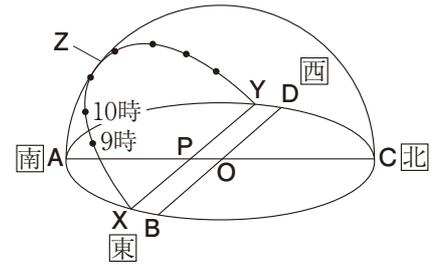
図5



6

太陽の動きを調べるために、ある地点で、ある日の9時から15時まで、1時間ごとに太陽の位置を透明半球に・で記録し、それらをなめらかな曲線で結んだ。右の図は、その結果を表したものであり、 O は透明半球の中心、 X 、 Y は、曲線を延長して透明半球のふちと交わる点、 Z は太陽高度の最も高かった点、 P は直線 AC と直線 XY の交点である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

図



問1 太陽の位置を透明半球上にサインペンで記録するときに、サインペンの先の影をどこに合わせるとよいか。図中の記号より選び、答えよ。

問2 太陽の南中高度は、どの角度で表されるか。図中の記号を用い、例にならって答えよ。
(例) $\angle ABC$

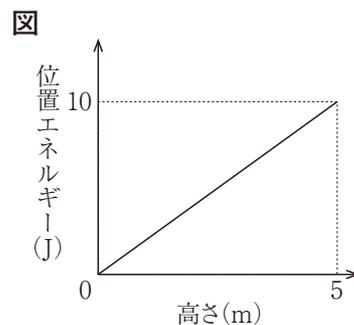
問3 図中の記録では、太陽は時間とともに移動するように見える。この太陽の見かけの動きを何というか、答えよ。

問4 観察から、太陽は透明半球上を東から西へ動いていることがわかった。この動きが起こる理由は何か。下の語句をすべて用い、解答欄に示した語句に続けて答えよ。

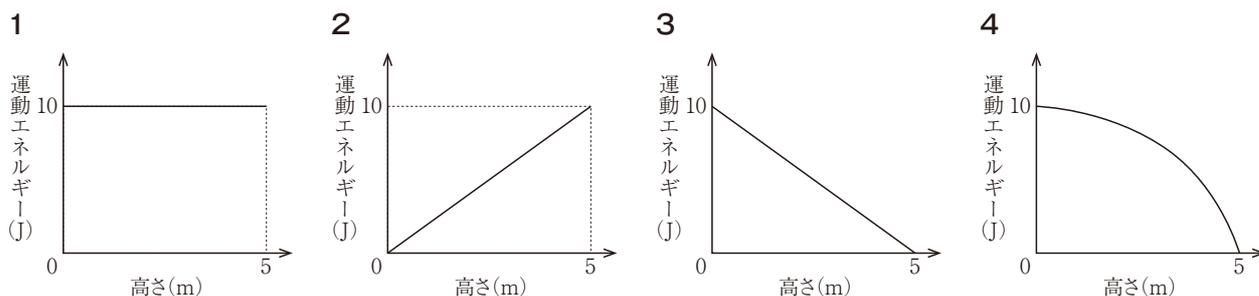
地軸 自転 西 東

問5 1時間ごとの・どうしの間隔は3.2 cmで、9時に記録した・と X の間隔は7.2 cmであった。日の出の時刻は何時何分か、答えよ。

7 地面から高さ5 m 地点に静止させていた球 **A** を、静かに落とした。図は、そのときの位置エネルギーと地上からの高さの関係を表したグラフである。なお、地面から高さ5 m 地点での位置エネルギーは10 J とする。空気抵抗は無視できるものとして、次の各問の答を、答の欄に記入せよ。



問1 球 **A** の運動エネルギーと地上からの高さの関係を表すグラフについて、適切なものを次の **1** ~ **4** から1つ選び、番号で答えよ。



問2 図より、高さ3 m 地点での位置エネルギーはいくらになると考えられるか。

問3 球 **A** と同じ大きさで質量が軽い球 **B** を同じ場所から落下させたとき、高さ3 m 地点での速さと力学的エネルギーは球 **A** のものと比べてそれぞれどうなると考えられるか。簡潔に答えよ。

問4 力学的エネルギー以外でも、様々な種類のエネルギーが存在している。次の文章は、ある火力発電所のエネルギー変換について説明している。文中の (**ア**) ~ (**ウ**) に適切な語句を漢字で答えよ。

火力発電所では、石炭などの化石燃料に含まれる (**ア**) エネルギーを、燃焼によって (**イ**) エネルギーに変換している。(**イ**) エネルギーは水を水蒸気に変え、その水蒸気がタービンを回し、運動エネルギーに変換される。タービンに直結された発電機により運動エネルギーは (**ウ**) エネルギーに変換され、各家庭へ供給されている。

8

凸レンズの性質を調べるため、【実験1】、【実験2】を行った。各問の答を、答の欄に記入せよ。

【実験1】

図1のように凸レンズと、物体（火のついたろうそく）、スクリーンを一直線上に並べる。凸レンズの両側にある焦点の位置をP、Q、凸レンズから焦点距離の2倍の位置をR、Sとした。物体の位置を変えてその時に像がはっきりと映る位置にスクリーンを動かした。表1は物体の位置、スクリーンの位置、スクリーンに映った像の大きさと向きについてまとめたものである。

図1

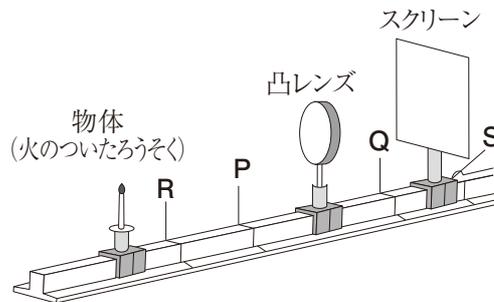


表1

物体の位置	スクリーンの位置	像の大きさ	向き
Rよりも内側で Pよりも外側	Sよりも外側	①	
R	S	実際の物体と同じ	逆（倒立）
Rよりも外側	Sよりも内側で Qよりも外側	②	

問1 次の 内は凸レンズの性質について述べたものである。（ ）に適切な語句を入れよ。

凸レンズの軸に平行な光が凸レンズに入射すると、その光は凸レンズ中で（ ）して焦点へ進む。

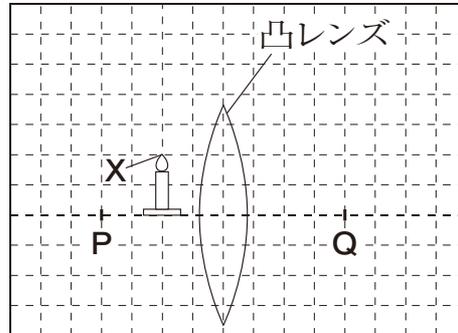
問2 表1の ① ・ ② の結果として適切なものを、1～6から1つ選び、番号で答えよ。ただし、同じ番号を何度選んでも良い。

番号	像の大きさ	向き
1	実際の物体と同じ	同じ（正立）
2	実際の物体と同じ	逆（倒立）
3	実際の物体より大きい	同じ（正立）
4	実際の物体より大きい	逆（倒立）
5	実際の物体より小さい	同じ（正立）
6	実際の物体より小さい	逆（倒立）

問3 スクリーンにはっきり映る像の大きさが、実際の物体と同じ大きさになるとき、物体とスクリーンとの距離が36 cmであった。凸レンズの焦点距離は何 cm か。

問4 Pよりも内側に物体を置いたとき、スクリーンをどこに置いても像は映らなかったが、スクリーンを取り外してスクリーンのあった場所から物体を見ると実物の像が見えた。図2は、このときの物体、凸レンズの位置関係を示したものである。点Xの光はどこから出ているように見えるか。作図によって求め、解答欄の図中に・で示せ。

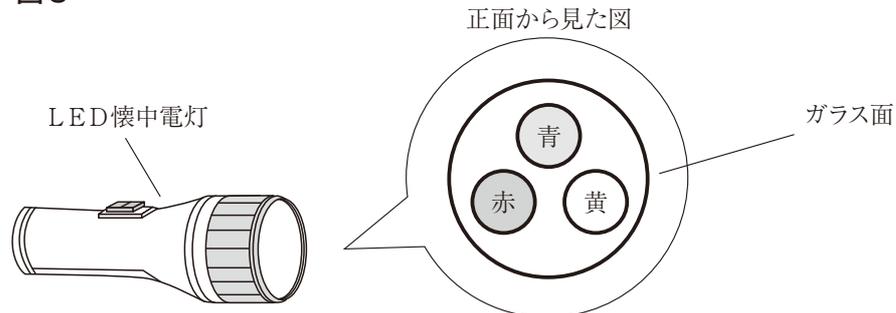
図2



【実験2】

【実験1】の物体を火のついたろうそくから三灯式LED懐中電灯とうに取り換え、図3のようにそれぞれのLEDの前のガラス面に三色の色を付けた。

図3



問5 スクリーンにはっきりと像が映った様子として適切なものを、1～4から1つ選び、番号で答えよ。

