

# 2018年度 入学試験問題

## 理 科

### (第3回)

[注意]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入し、QRコードシールをはりなさい。
3. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
4. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
5. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

日本は南北に長く複雑な地形を持ち、雨が多く、四季の変化もあることから、確認されている生物の種だけで全世界の約5%となる9万種以上、まだ確認されていない種を含めると30万種を超える生物が生息すると考えられており、そのうちの半分は陸上の昆虫類が占めています。さらに、陸にすむほ乳類や維管束植物の約4割、は虫類の約6割、両生類の約8割が本来、日本にしか生息していなかった生物種であることも特徴としてあげられます。

近年、この日本の豊かな生物の多様性が、国外や国内の他の地域から導入された外来種による被害や、地球温暖化などの地球環境の変化によって危機にさらされていると環境省によって警告されています。また世界規模でも、人間の活動が原因となる生物種の絶滅速度がすすんでいると予測されており、対策が求められています。

問1 世界で確認されている生物の種数として最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 約80万種      2 約180万種      3 約1800万種      4 約1億8000万種

問2 生物の種類を説明している文章として最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 一般的には、陸上よりも海の方が生物の種類は多い。  
2 一般的には、地形の複雑さと、そこに生息する生物の種類の数には関係しない。  
3 一般的には、緯度が高いところの方が、生物の種類は多い。  
4 一般的には、標高の高いところより低いところの方が生物の種類は多い。

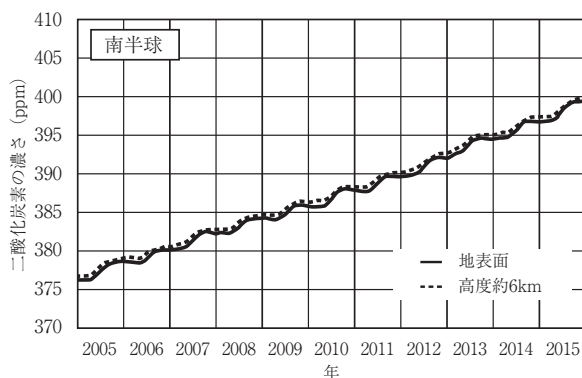
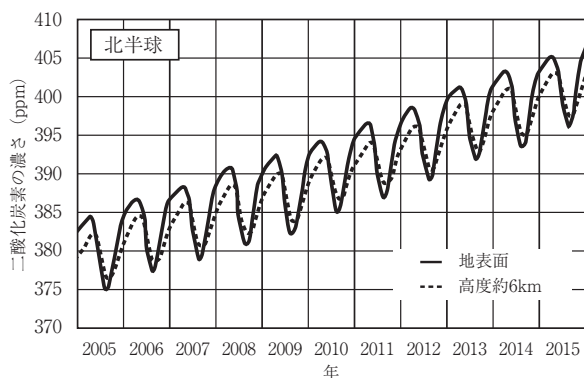
問3 人間の活動によって海外から日本に入ってきた外来種として適当な生物を次の1～8から三つ選び、番号で答えなさい。

- 1 ツキノワグマ      2 アライグマ      3 エゾシカ      4 アオダイショウ  
5 オオサンショウウオ      6 ライチョウ      7 ブラックバス      8 カミツキガメ

問4 次の地球温暖化の説明にある①～③の下線部のうち、正しい記述には○を、誤っている記述には正しい語句を答えなさい。

地球に降り注ぐ太陽の光のうち、地表面から放射された①紫外線が大気圏にたくわえられ、地球の気温を上げています。このはたらきをもつ気体を特に②天然ガスといい、二酸化炭素や③メタン、フロンなどがあります。現在このガスの増加が地球温暖化の主な原因であると言われていています。地球温暖化によって、海面上昇や台風の増加や洪水などの異常気象が引き起こされると考えられています。

問5 次のグラフは地球の北半球と南半球の大気中の二酸化炭素の濃さの変化を示したものです。北半球のグラフを見ると上下に変化がありますが、特に夏の時期の二酸化炭素の濃さが減少しているのがわかります。縦軸にあるppmとは、物質の濃さを表す時に使われる単位です。あとの問いに答えなさい。



(1) なぜ夏の時期に二酸化炭素の濃さが減少するのでしょうか。次の説明文の空らん(ア)～(ウ)にあてはまる語句の組み合わせとして適当なものを、次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

植物の(ア)が活発になり、(イ)の吸収が(ウ)するから。

- |   |         |           |        |
|---|---------|-----------|--------|
| 1 | (ア) 呼吸  | (イ) 酸素    | (ウ) 減少 |
| 2 | (ア) 呼吸  | (イ) 酸素    | (ウ) 増加 |
| 3 | (ア) 呼吸  | (イ) 二酸化炭素 | (ウ) 減少 |
| 4 | (ア) 呼吸  | (イ) 二酸化炭素 | (ウ) 増加 |
| 5 | (ア) 光合成 | (イ) 二酸化炭素 | (ウ) 減少 |
| 6 | (ア) 光合成 | (イ) 二酸化炭素 | (ウ) 増加 |
| 7 | (ア) 光合成 | (イ) 酸素    | (ウ) 減少 |
| 8 | (ア) 光合成 | (イ) 酸素    | (ウ) 増加 |

(2) 2つのグラフから判断できることとして、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 北半球の冬の時期は地表面より高度6 kmの方が二酸化炭素の濃さが大きい。
- 2 北半球の夏の時期は高度6 kmより地表面の方が二酸化炭素の濃さが大きい。
- 3 北半球と比べ、南半球の方が陸地の割合が少なく、植物が少ないため二酸化炭素の濃さの季節変動が小さい。
- 4 北半球と比べ、南半球の方が陸地の割合が多く、植物が多いため二酸化炭素の濃さの季節変動が大きい。

- 2 図1のように、同じ高さの切り立ったがけXとがけYがあり、がけXは真南を、がけYは真西を向いています。図2は、図1のP点からがけXとがけYを見て、それぞれのがけの地層の一部をスケッチしたものです。あとの問いに答えなさい。ただし、この周辺の地層には、地層の逆転や断層は見られず、地層は連続しているものとします。

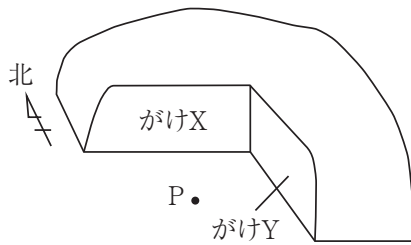


図1

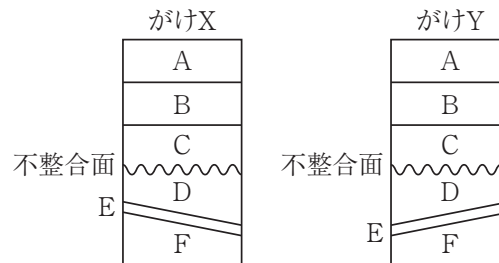


図2

- A…デイ岩  
B…サ岩  
C…レキ岩  
D…セツカイ岩  
E…ギョウカイ岩  
F…カコウ岩

- 問1 D層のセツカイ岩にうすい塩酸をかけると、何という気体が発生しますか。
- 問2 E層のギョウカイ岩のでき方として、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。
- 1 マグマが地表近くで急に冷やされてできた。
  - 2 マグマが地下深くでゆっくり冷やされてできた。
  - 3 火山灰などの火山噴出物ふんしゅつぶつがたい積し、おし固められてできた。
  - 4 貝がらやサンゴの死がいなどの成分がたい積し、おし固められてできた。
- 問3 F層のカコウ岩の説明として、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。
- 1 黒っぽい色の岩石で、斑状組織はんじょうをもつ。
  - 2 黒っぽい色の岩石で、等粒状組織とうりゅうじょうをもつ。
  - 3 白っぽい色の岩石で、斑状組織をもつ。
  - 4 白っぽい色の岩石で、等粒状組織をもつ。
- 問4 図2のがけXのB層からサンゴの化石が見つかりました。このことから、この地域は、B層がたい積した当時、あたたかくて浅い海の底であったことがわかります。サンゴの化石のように、地層ができた当時の環境かんきょうを知る手がかりとなる化石を何といますか。

問5 図2のC層とD層の間には不整合面が見られます。このことから考えて、次の1～5を、図2の地層ができるまでに起こった順に並べかえなさい。

- 1 雨や風によって地層がしん食された。
- 2 陸地が沈降<sup>ちんこう</sup>して海底になった。
- 3 C層、B層、A層がたい積した。
- 4 F層、E層、D層がたい積した。
- 5 海底がななめに隆起<sup>りゅうき</sup>して地層が傾<sup>かたむ</sup>いた。

問6 図2の不整合面の下にあるD層、E層、F層の傾きは、どの方角に向かって低くなっていますか。次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1 東  | 2 西  | 3 南  | 4 北  |
| 5 北東 | 6 北西 | 7 南西 | 8 南東 |

- 3 スチールウール、銅の粉末、マグネシウムの粉末、炭素の粉末の4種類を用意し、それぞれ空気中で燃やしました。燃やす反応のことを酸化ということから、燃やしてできたものを酸化物といいます。また、酸化したものを、もとにもどす反応を還元かんげんといいます。酸化、還元について以下のような実験を行いました。文章を読み、あとの問いに答えなさい。

- 実験1 スチールウールを丸めて、ガスバーナーで燃やすと、酸化鉄になった。
- 実験2 銅の粉末をステンレス皿にうすく広げ、ガスバーナーで燃やすと、酸化銅になった。
- 実験3 マグネシウムの粉末をステンレス皿にうすく広げ、ガスバーナーで燃やすと、酸化マグネシウムになった。
- 実験4 炭素の粉末をステンレス皿にうすく広げ、ガスバーナーで燃やすと、気体Aが発生した。
- 実験5 実験2でできた酸化銅に、炭素の粉末をまぜて加熱すると、酸化銅は還元され、銅になり、炭素の粉末は酸化され気体Aが発生した。
- 実験6 気体Aを石灰水に通すと、石灰水は白くにごった。
- 実験7 実験2でできた酸化銅の粉末に気体Bを送りながら加熱すると、酸化銅は還元され、銅になり、送り込んだ気体Bは酸化され、液体Cができた。

- 問1 用意した4種類のものを燃やすのに必要な気体は空気中のどれですか。下の図1のうち、最も適当なものを1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

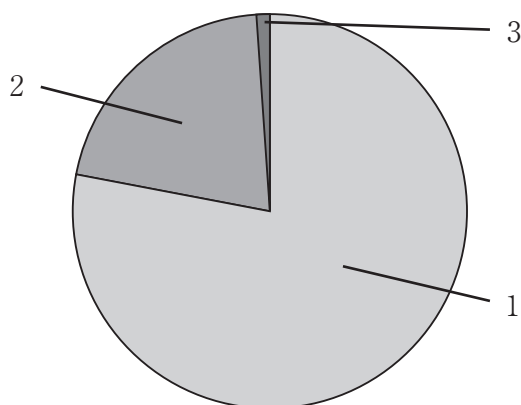


図1 乾燥した空気中の気体の体積の割合

問2 実験1～実験3では、燃える時に光を出す反応と、そうでない反応があります。次のうち、燃えている時の様子として、最も適当な組み合わせを1～9から一つ選び、番号で答えなさい。

	実験1	実験2	実験3
1	赤い光を出す	赤い光を出す	光を出さない
2	赤い光を出す	光を出さない	白い光を出す
3	赤い光を出す	白い光を出す	光を出さない
4	白い光を出す	赤い光を出す	白い光を出す
5	白い光を出す	白い光を出す	光を出さない
6	白い光を出す	光を出さない	赤い光を出す
7	光を出さない	白い光を出す	赤い光を出す
8	光を出さない	赤い光を出す	赤い光を出す
9	光を出さない	光を出さない	白い光を出す

問3 実験1～実験3で、できた酸化物の色はそれぞれ何色ですか。次のうち、最も適当な組み合わせを1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

	酸化鉄	酸化銅	酸化マグネシウム
1	黒色	黒色	黒色
2	黒色	黒色	白色
3	黒色	白色	黒色
4	黒色	白色	白色
5	白色	黒色	黒色
6	白色	黒色	白色
7	白色	白色	黒色
8	白色	白色	白色

問4 実験4でできた気体Aをつくることのできる別の方法として、次のうち、最も適当なものを1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- レバー片に過酸化水素水を加える。
- 貝殻がらに塩酸を加える。
- 垂鉛あえんに塩酸を加える。
- アルミニウムりゅうさんに硫酸を加える。
- 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムをまぜて、試験管に入れ、熱する。

問5 実験7で送った気体Bは、無色でにおいはなく、最も軽い気体です。気体Bをつくることのできる方法として、最も適当なものを次の1～5から二つ選び、番号で答えなさい。

- 1 レバー片に過酸化水素水を加える。
- 2 貝殻に塩酸を加える。
- 3 亜鉛に塩酸を加える。
- 4 アルミニウムに水酸化ナトリウム水溶液ようえきを加える。
- 5 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムをまぜて、試験管に入れ、熱する。

問6 実験7でできた液体Cに、フェノールフタレイン溶液と緑色のBTB溶液をそれぞれ加えたとき、液体は何色になりますか。最も適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

	フェノールフタレイン溶液	BTB溶液
1	無色	青色
2	無色	黄色
3	無色	緑色
4	赤色	青色
5	赤色	黄色
6	赤色	緑色

問7 右の図2は、マグネシウムの粉末と銅の粉末と、その酸化物である酸化マグネシウムと酸化銅の重さの関係を示したグラフです。今、空気中でマグネシウムの粉末を燃やし、4.0gの酸化マグネシウムが得られたとします。この時、マグネシウムと反応した気体Aと同じ重さの気体Aと反応する銅は、何gですか。

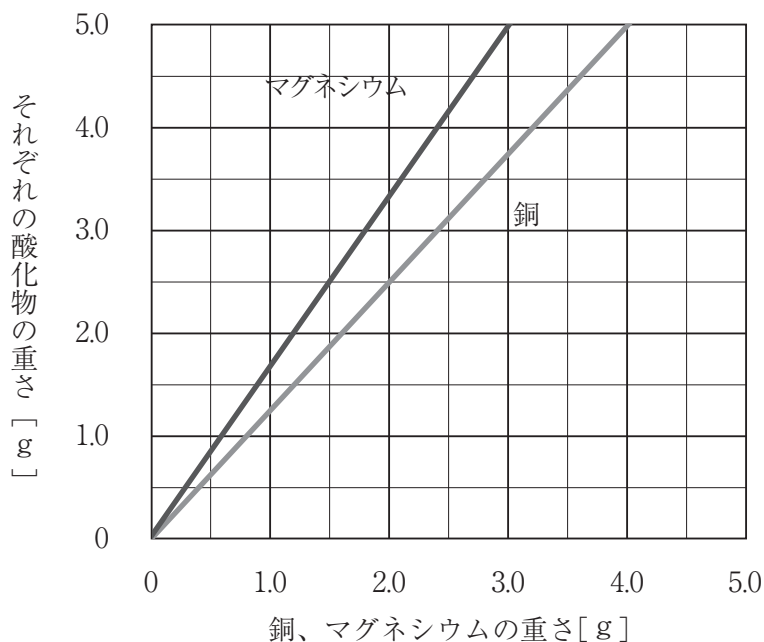


図2 金属の重さとその酸化物の重さの変化



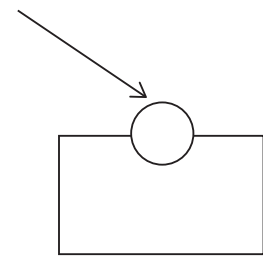
(問題は次のページに続く)



4 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

広い障害物のない平地を車がブザー音を鳴らしながら走る時、ブザー音の聞こえ方について考えます。図1のようなブザー音に反応してすぐ光る「ブザー音センサー」を車の前方に図2のように20m間隔でたくさん並べて置きます。ブザー音は車の先端から発するものとし、センサーは車にふまれることはなく、ブザー音が通過して（聞こえて）いる間は光っているものとし、また、ブザー音はとても大きく、車から遠くにあるセンサーも反応することができ、風は吹いていないものとし、

ブザー音に反応してすぐ光る



ブザー音センサー

図1

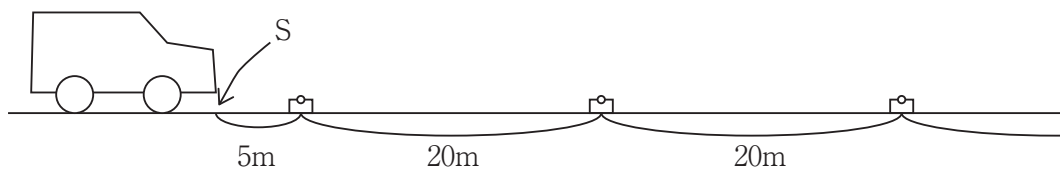


図2

まずは車の先端が図2のように1個目のセンサーの手前5mで静止している場合を考えます。このとき、車の先端がある場所をS点とします。車がブザー音を0.6秒間鳴らしました。ブザー音を鳴らし終えたとき、音の速さを秒速340mとすると図2の車の前方に進むブザー音はS点から (ア) mはなれた点に到達していることになります。そのとき音の聞こえている範囲は車の前方に (ア) mあるので、最大で (イ) 個のセンサーがその後同時に光ることができます。

次に時速72kmで走っている車が車の先端がS点にきたとき(図2)から0.8秒間ブザー音を鳴らします。車が動いていてもブザー音の進む速さは秒速340mのままであることに注意すると、車が音を鳴らすのをやめたとき、車の前方にあるセンサーのうちブザー音に反応して光っているものの数は (ウ) 個となります。そのとき音の聞こえている範囲は車の前方に (エ) mあるので、ブザー音を鳴らすのをやめた車の前方にあるセンサー1つが光っている時間は (オ) 秒間となります。

問1 文章中の空らん (ア) ~ (エ) にあてはまる数値を答えなさい。

問2 文章中の空らん (オ) にあてはまる数値を小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで答えなさい。

問3 時速36kmで走っている救急車がサイレンを20秒間鳴らしました。救急車の後方にいる人は救急車のサイレンの音を何秒間聞くことになりますか。音の進む速さを秒速340m、風は吹いていないものとし、小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで答えなさい。

(問題は前のページで終わり)