

令和5年度入学者選抜学力検査問題

理 科

(4 時間目 50 分)

注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1ページから6ページまであり，これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 恵さんは、料理の本を見て次の内容に興味をもち、実験を行ったり資料で調べたりした。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

【興味をもったこと】肉の下ごしらえをするとき、図1のように、
生の肉に生のパイナップルをのせておくと、肉が柔らかくなる。
これは、パイナップルに消化酵素がふくまれているためである。




図1
生のパイナップル
生の肉

(1) 恵さんは、消化酵素のはたらきについて調べるため、だ液を用いて次の実験を行った。

【実験】図2のように、デンプンをふくむ寒天にヨウ素液を加えて青紫色にし、ペットボトルのふたA、Bに少量入れて固めた。Aには水をふくませたろ紙を、Bにはだ液をふくませたろ紙をそれぞれ上に置いた。次に、図3のようにA、Bをa約40℃の湯に入れて10分間あたためた。

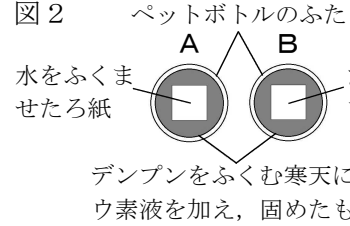


図2
ペットボトルのふた
A B
水をふくませたろ紙
だ液をふくませたろ紙
デンプンをふくむ寒天にヨウ素液を加え、固めたもの

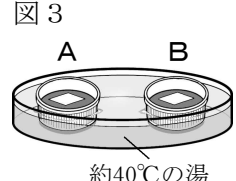


図3
A B
約40℃の湯

【結果】ろ紙を取り除いたところ、図4のようにAに変化はなかったが、Bのろ紙の下の部分は青紫色が消えた。

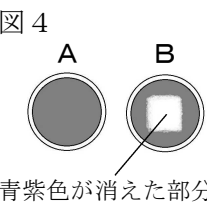


図4
A B
青紫色が消えた部分

【考察】だ液にふくまれている消化酵素のはたらきにより、デンプンがPことがわかった。ご飯をかんでいると甘くなってくることから、デンプンがb糖に変わったのではないかと考えた。

- ① 次のうち、だ液にふくまれる消化酵素はどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
ア ペプシン イ アミラーゼ ウ リパーゼ エ トリプシン
- ② 下線部 a のようにするのはなぜか、「ヒトの」に続けて書きなさい。
- ③ 恵さんの考察が正しくなるように、Pにあてはまる内容を書きなさい。
- ④ 下線部 b がふくまれていることを確認するための方法について説明した次の文が正しくなるように、Qにあてはまる内容を書きなさい。

下線部 b がふくまれている水溶液に、ベネジクト液を加えて Q と、
赤褐色の沈殿が生じる。

(2) 恵さんは、消化酵素のはたらきについて資料で調べ、次のようにまとめた。

【まとめ】生のパイナップルにふくまれる消化酵素には、胃液にふくまれる消化酵素と同じように肉の主な成分であるタンパク質に作用し、図5のような小腸の柔毛で吸収されやすい物質に変化させるはたらきがある。

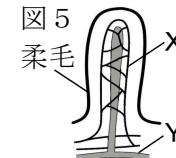
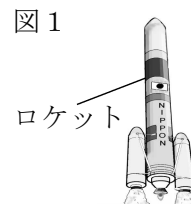


図5
柔毛
X
Y

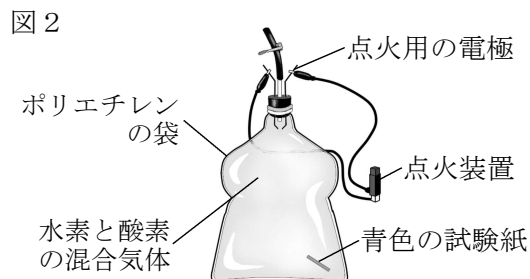
- ① タンパク質が消化酵素によって変化した物質は、図5のX、Yのどちらの管に入るか、記号を書きなさい。また、その管の名称を書きなさい。
- ② 小腸に柔毛がたくさんあると、効率よく養分を吸収することができる。それはなぜか、「表面積」という語句を用いて書きなさい。

2 香さんは、図1のようなロケットが水素を燃焼させて飛んでいることに興味をもち、実験を行ったり資料で調べたりした。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1) 香さんは、水素の燃焼について調べるため、次の実験を行った。

【実験】図2のような乾いた無色透明なポリエチレンの袋の中に、水素と酸素の混合気体と、水に反応する青色の試験紙を入れ、点火装置で点火したところ、一瞬、炎が出た後、袋の内側がくもった。また、袋の中に入れた a 試験紙は、水に反応して青色から赤色(桃色)に変化した。



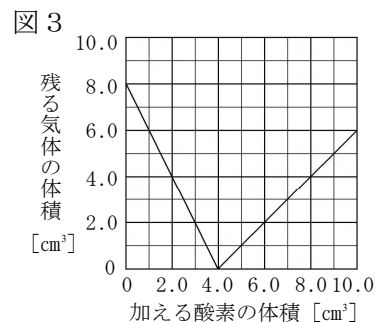
① 次のうち、水素はどれに分類されるか、2つ選んで記号を書きなさい。

- ア 混合物 イ 純粋な物質 ウ 単体 エ 化合物

② 下線部 a のように変化した試験紙は何か、名称を書きなさい。

③ 次に、8.0cm³の水素に加える酸素の体積を変えて

図2と同様にして反応させ、反応後に残る気体の体積を調べた。図3は、このときの結果を示したグラフである。8.0cm³の水素と7.0cm³の酸素を完全に反応させたとき、反応後に残る気体は何か、化学式を書きなさい。また、その体積は何cm³か、求めなさい。



(2) 香さんは、水素の燃焼について実験の結果と資料をもとに、次のようにまとめた。

【まとめ】水素が燃焼するとき、水素と酸素は で結びつき、爆発的に反応して b 水ができる。水素を燃焼させて飛んでいるロケットは、水素が燃焼したときに生じる高温の水蒸気などを噴射することで進むための力を得ている。

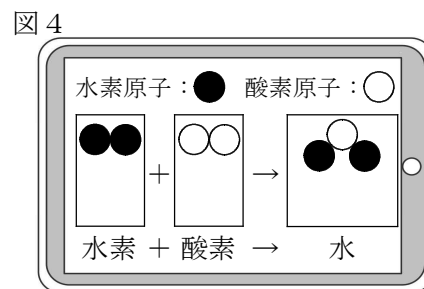
① 香さんのまとめが正しくなるように、Xにあてはまる内容を「体積」と「割合」という語句を用いて書きなさい。

② 次のうち、燃焼すると下線部 b ができるのはどれか、2つ選んで記号を書きなさい。

- ア 砂糖 イ 鉄 ウ 炭素 エ エタノール

(3) 香さんは、水素の燃焼を表す化学反応式について、

タブレット型端末を使って原子や分子のモデルを用いて考えた。図4は、その途中の画面である。香さんの考えが正しくなるように、図4に原子や分子のモデルをかき加えて完成させなさい。

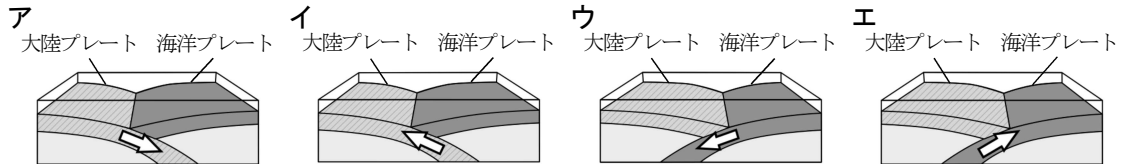


3 仁さんは、地震のしくみや緊急地震速報について調べた。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 仁さんは、地震について調べたことを次のようにまとめた。

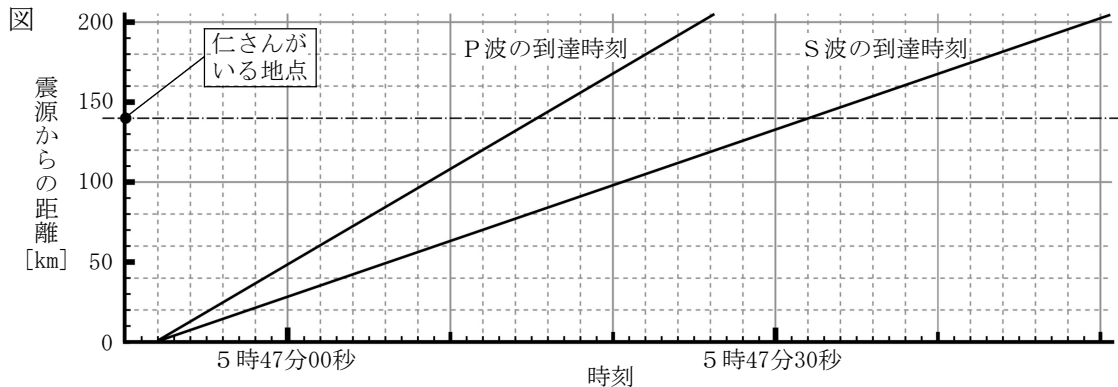
【まとめ】日本列島付近の太平洋では、**a** プレートが動くことにより、地下で岩盤にひずみが生じて岩盤の一部が破壊され、ずれが生じ、ゆれが発生することがある。このずれを**b** 隆起という。地表において、地震が発生した場所の真上を**c** 震央という。また、観測地点における地震のゆれの大きさは、10段階の**d** 震度で表される。

① 下線部 a のようすを表した模式図で、最も適切なものはどれか。次から 1 つ選んで記号を書きなさい。ただし、矢印はプレートが動く向きを表すものとする。



② 仁さんは、まとめの語句に誤りがあることに気づいた。下線部 b～d のうち、誤りのある語句を 1 つ選んで記号を書きなさい。また、選んだ語句を正しく書き直しなさい。

(2) 図は、ある地震の記録をもとに仁さんが作成した、P波とS波の到達時刻と震源からの距離の関係を表したものである。ただし、P波とS波は一定の速さで伝わるものとする。



① 震源から140 km 離れている仁さんがいる地点では、この地震におけるS波の伝わる速さは何 km/秒か、求めなさい。

② 図をもとに、震源からの距離と初期微動継続時間との関係を表すグラフをかきなさい。

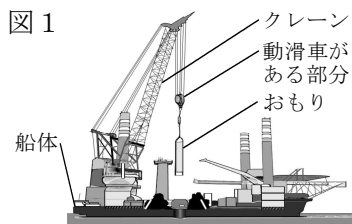
③ 仁さんは、緊急地震速報について調べたことを次のようにまとめ、図をもとに考察した。仁さんの考察が正しくなるように、Xにあてはまる内容を書きなさい。また、Yにあてはまる内容を、下のア～エから 1 つ選んで記号を書きなさい。

【調べたこと】緊急地震速報は、地震が発生した場所や規模をP波から推定し、大きなゆれの到達を一斉に知らせるものである。速報から大きなゆれが到達するまでの時間は、数秒から数十秒である。

【考察】P波は、大きなゆれを伝えるS波よりも X。よって、速報が出されることで、Y 大きなゆれに対処する時間ができる。

- ア 地震の規模が大きいほど イ 震源からの距離が大きいほど
ウ 地震の規模が小さいほど エ 震源からの距離が小さいほど

4 明さんは、ある港で図1のような見慣れない船を見つけ、興味をもった。そこで、資料で調べ、疑問に思ったことについて実験を行った。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。



【資料】図1はSE P船といい、風力発電用の風車の建設などに使われる。重いおもりや部品を持ち上げたり、高い所からおもりを落として風車の土台となるくいを打ち込んだりする。
 【疑問】クレーンは、どのようにして重いおもりや部品を持ち上げているのだろうか。

(1) クレーンで重いおもりを持ち上げている理由について説明した次の文が正しくなるように、Pにあてはまる内容を「位置エネルギー」という語句を用いて書きなさい。

持ち上げるおもりの高さが高いほど、また、質量が大きいほど **P** ので、おもりを落としたとき、くいを深く打ち込むことができる。

(2) 明さんは、動滑車のはたらきを調べるため、次の実験を行った。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、糸の質量、糸と滑車の間にはたらく摩擦、糸の伸び縮みは考えないものとする。

【実験】図2、図3の装置のように質量40 gの定滑車や動滑車を使って、質量500 gのおもりを床から10cmの高さまで持ち上げるのに必要な力の大きさと糸を引いた距離を調べ、結果を表にまとめた。

表

	図2	図3
力の大きさ [N]	5.0	2.7
糸を引いた距離 [cm]	10	20

図2

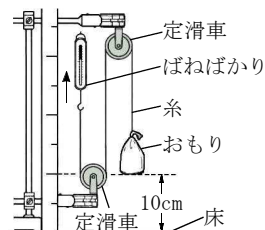
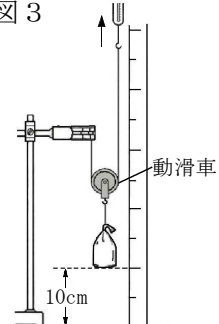


図3



- 仕事の大きさを表す単位を何というか、記号で書きなさい。
- 図3でおもりを持ち上げるのに3秒かかった。このときの仕事率は何Wか、求めなさい。求める過程も書きなさい。
- 図4のように、クレーンのフックをワイヤーで巻き上げて動かす部分には、複数の動滑車が使われている。そこで、明さんは実験で使ったものと同じ定滑車と動滑車で図5のような装置を作り、おもりを床から10cmの高さまで持ち上げた。持ち上げるのに必要な力が1.7 Nのとき、おもりの質量は何gか、求めなさい。ただし、動滑車2つと動滑車をつなぐ板の質量の合計は100 gとし、動滑車をつなぐ板は水平に動くものとする。
- 実験の結果をもとに、明さんがまとめた次の考えが正しくなるように、X、Yにあてはまる語句をそれぞれ書きなさい。

図4

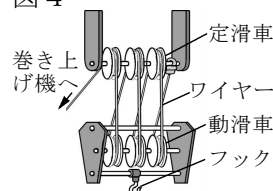
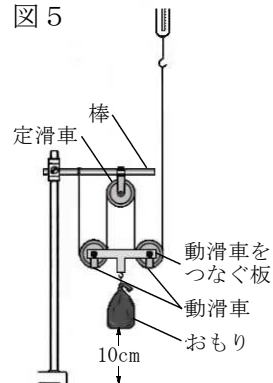


図5



動滑車を使うと、糸を引く距離は、物体を持ち上げる距離より (X) になりますが、加える力の大きさは、物体にはたらく力の大きさより (Y) なるので、クレーンは複数の動滑車をつなげて、重いおもりや部品を持ち上げています。



5 愛さんは、バイオマス発電や風力発電について興味をもち、資料で調べたり説明を聞いたりした。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 愛さんは、バイオマス発電について資料で調べ、次のようにまとめた。

【調べたこと】農林業からでる作物の残りかすや家畜のふん尿、間伐材などを利用して、そのまま燃焼させたり、微生物を使って発生させたアルコールなどを燃焼させたりして発電している。また、間伐材などを燃焼させた際に排出される a 二酸化炭素は、原料の植物が生育する過程で光合成によって大気からとりこまれたものである。よって、全体としてみれば、大気中の二酸化炭素の量は P という長所がある。

① 次のうち、下線部 a を発生させる方法はどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

- ア 二酸化マンガンをオキシドールを加える
- イ 石灰石にうすい塩酸を加える
- ウ 亜鉛にうすい塩酸を加える
- エ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜ合わせて熱する

② 愛さんの調べたことが正しくなるように、P にあてはまる内容を書きなさい。

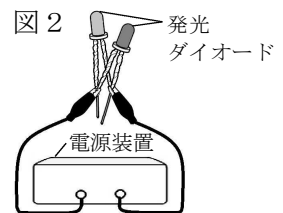
(2) 愛さんは、風力発電の会社の人から次のような説明を聞いた。



風力発電では、図1のような風車を、風の力で回転させて発電機を動かし発電しています。交流という種類の電流を b 送電線で各家庭や工場などに送っているのですが、途中で電気エネルギーの一部が失われてしまいます。



① 図2のように、2つの発光ダイオードを、足の長い方と短い方が逆になるように電源装置につないだ。3Vの電圧を加えて交流の電流を流し、発光ダイオードを左右に振ると、発光ダイオードはどのように見えるか、次から1つ選んで記号を書きなさい。



- ア 2つとも光っていない
- イ 一方だけ光り続け、1本の線に見える
- ウ 2つとも光り続け、2本の線に見える
- エ 交互に光り、2本の点線に見える

② 下線部 b のようになるのはなぜか、書きなさい。

(3) バイオマス発電や風力発電について、愛さんがまとめた次の考えが正しくなるように、X、Y にあてはまる語句をそれぞれ書きなさい。

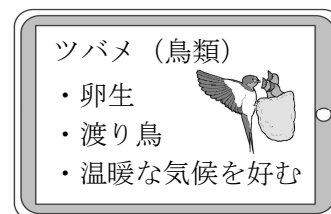
バイオマス発電では、燃料となる物質がもっている (X) エネルギーを、風力発電では、風による空気の (Y) エネルギーを、それぞれ電気エネルギーに変換しており、発電の際に石油や石炭などを使用しません。よって、このような再生可能なエネルギーの開発を進めていくことが必要であると考えました。



6 学さんは、自宅に毎年やってくるツバメを観察して、疑問に思ったことについて、タブレット型端末で検索したり資料をもとに考えたりした。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 学さんは、タブレット型端末でツバメについて検索したところ、図1のような記述を見つけた。

図1



① 次のア～エのうち、鳥類に分類される生物はどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

ア スズメ イ コウモリ

ウ ワシ エ ペンギン

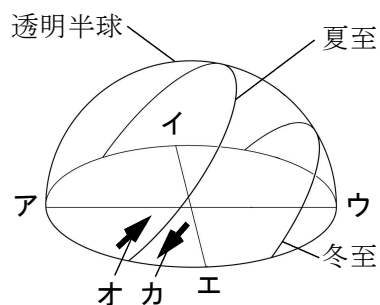
② 鳥類の卵の特徴について説明した次の文が正しくなるように、Pにあてはまる内容を書きなさい。

鳥類は陸上に卵をうむため、鳥類の卵には、魚類の卵にはない がある。

(2) ツバメが温暖な気候を好むことを知った学さんは、なぜ、冬よりも夏の気温の方が高くなるのだろうかという疑問をもった。そこで、図2のような、透明半球に夏至と冬至の太陽の通り道を示した資料をもとに考えた。

① 図2で、北を表しているのはア～エのどれか、また、太陽が動いて見える方向はオ、カのどちらか、それぞれ1つずつ選んで記号を書きなさい。

図2



② 図2のように、夏至と冬至で太陽の通り道が異なる理由について説明した次の文が正しくなるように、Xにあてはまる内容を書きなさい。

地球が 公転しているため。

③ 冬よりも夏の気温の方が高くなる理由について、学さんがまとめた次の考えが正しくなるように、Yにあてはまる内容を書きなさい。

夏至と冬至の南中高度を比べると、夏至の方が高くなっています。太陽の光が当たる角度が地面に対して垂直に近いほど、同じ面積に ます。さらに、太陽が出ている時間は、冬至よりも夏至の方が長くなっています。だから、冬よりも夏の気温の方が高くなると思いました。

