

平成 22 年度入学者選抜学力検査問題

理 科

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 検査時間は、13時25分から14時10分までの45分間です。
- 3 大きな問題は全部で9問で、表紙を除いて7ページです。
また、別に解答用紙が1枚あります。
- 4 監督者の「始め」の合図があったら、すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
- 5 答えは、必ず解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
また、特に指示のあるもののほかは、各問いのア、イ、ウ、エのうちから最も適当なものをそれぞれ一つ選んで、その記号を解答欄の()の中に書き入れなさい。
- 6 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、筆記用具をおきなさい。

受 検 番 号

番

1 次の1から8までの問いに答えなさい。

1 次の物質のうち、化合物はどれか。

ア 水 イ マグネシウム ウ 塩 素 エ 硫 黄

2 次の岩石のうち、マグマが地中の深い所でゆっくりと冷え固まったものはどれか。

ア 玄武岩 イ 花こう岩 ウ 安山岩 エ 凝灰岩

3 次のうち、力の大きさを表す単位はどれか。

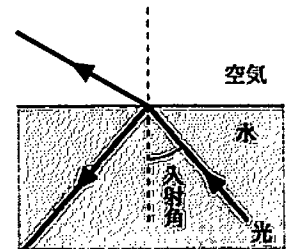
ア ニュートン イ ジュール ウ ワット エ キログラム

4 次のうち、単細胞生物の組み合わせはどれか。

ア ミカヅキモとオオカナダモ イ ミジンコとオオカナダモ
ウ ミジンコとゾウリムシ エ ミカヅキモとゾウリムシ

5 地震のゆれには、はじめの小さなゆれと後からくる大きなゆれがある。後からくる大きなゆれを主要動というのに対し、はじめの小さなゆれを何というか。

6 図のように、光が水中から空気中に向かって進むとき、入射角がある大きさをこえると、空気中へ出て行く光がなくなる。この現象を何というか。



7 ほ乳類や鳥類のように、まわりの温度が変化しても体温を一定に保つことができる動物のなかまを何というか。

8 水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれる物質を何というか。

2 被子植物は、葉脈のようす、根のつくり、茎の維管束の分布の違いなどから、単子葉類と双子葉類に分けられる。単子葉類であるトウモロコシと、双子葉類であるホウセンカのからだのつくりについて調べるために、次の観察(1)、(2)、(3)を順に行った。

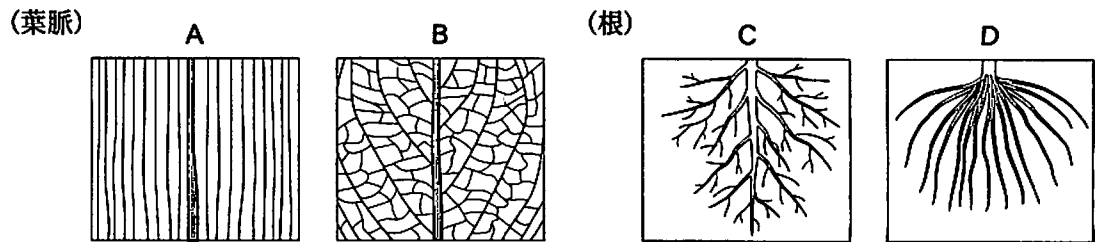
(1) 土に生えたままのトウモロコシとホウセンカを上から見て、それぞれの葉のつき方を観察した。

(2) それぞれを土から抜いてよく洗い、葉脈のようすと根のつくりを観察した。

(3) それぞれの茎を輪切りにしてプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

- 1 観察(1)で、どちらの植物も、葉が互いに重なり合わないようについていることがわかった。このような葉のつき方は、植物にとってどのようなことに役立っているか。簡潔に書きなさい。
- 2 次の図は、観察(2)をもとにかいた葉脈と根のスケッチである。トウモロコシの特徴を表した図の組み合わせはどれか。



- ア AとC イ AとD ウ BとC エ BとD

- 3 次の 内の文章は、観察(3)で見られたトウモロコシとホウセンカの維管束について、分布の違いを述べたものである。①、②に当てはまる語句を入れ、文章を完成させなさい。

トウモロコシの茎の維管束は(①)。それに対し、ホウセンカの茎の維管束は(②)。

- 3** 月の見え方について調べるため、次の(1)、(2)、(3)の観察や調査を行った。

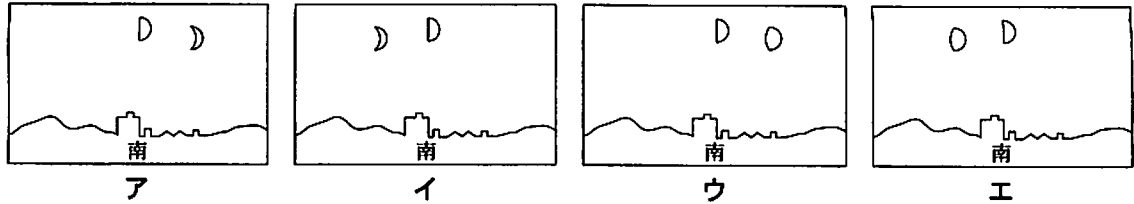
(1) ある日の午後6時に、日本のある地点で月を観察した。図1はそのスケッチである。

(2) 地球の北極側から見た太陽、地球、月の位置関係をインターネットで調べた。図2は、その結果を模式的にまとめたものであり、AからHは約3.7日ごとの月の位置を表している。

(3) (1)の観察から3日後の午後6時に、再び同じ場所で月の観察を行い、図1のスケッチにかき加えた。

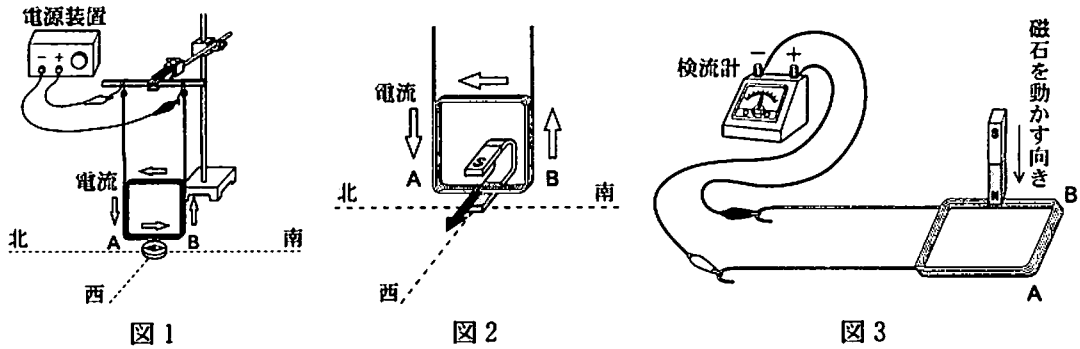
図1 図2

- このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。
- 1 月のように、惑星のまわりを公転している天体を何というか。
- 2 図2のAからHのうち、(1)のときの地球に対する月の位置はどれか。記号で書きなさい。
- 3 (3)で、できあがったスケッチはどれか。



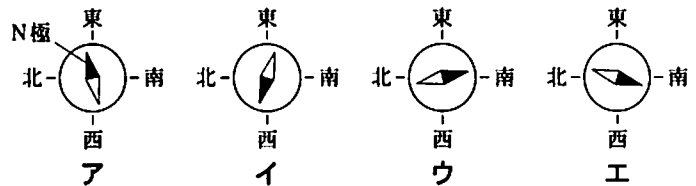
4 電流と磁界との関係調べるために、コイル、電源装置、方位磁針、U字形磁石、棒磁石、検流計を用いて、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

- (1) 図1のように、コイルを辺ABが南北の方向になるようにつるし、辺ABの真下に方位磁針を置いた。コイルに電流を流さないとき、方位磁針のN極は北をさしていたが、図1の矢印(⇒)の向きに電流を流したところ、方位磁針の針が振れ、N極がある向きをさして静止した。
- (2) 方位磁針を取りのぞいた後、図2のようにU字形磁石をS極を上にして置いた。コイルに電流を流したところ、辺ABはU字形磁石のつくる磁界から矢印(⇒)の向きに力を受けた。
- (3) コイルをスタンドから取りはずし、図3のようにコイルを検流計につないでから、N極を下にした棒磁石をコイルに近づけていくと、検流計の針が^{マイナス}側に振れた。



このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

1 実験(1)で、電流が流れているとき、方位磁針を上から見たところ、針はアからエのいずれかの状態で静止していた。このときの方位磁針の状態はどれか。



2 実験(2)で、図4のようにU字形磁石を、N極が西側になるように置きかえて電流を流したとする。このとき、U字形磁石のつくる磁界から、辺ABが受ける力の向きはどれか。

ア 東 イ 西 ウ 上 エ 下

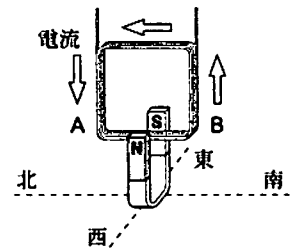


図4

3 実験(3)と同じ装置を用いて、次のアからオの操作を行うとすると、検流計の針が^{プラス}側に振れるものはどれか。すべて選び、記号で書きなさい。

ア	イ	ウ	エ	オ
S極を下にした棒磁石からコイルを遠ざける	S極を下にした棒磁石をコイルに近づける	N極を下にした棒磁石をコイルの真上から横にずらす	棒磁石のS極をコイルの中で静止させたままにする	棒磁石のN極をコイルの中で静止させたままにする

- 5 図1は、ヒトの器官どうしの血管のつながりを模式的に表したものである。A, B, C, Dは、肝臓, じん臓, 小腸, 肺のいずれかを表している。また, E, F, G, Hは血管を表しており, 血管E, 血管Hを流れる血液の向きはそれぞれ, aまたはb, cまたはdのいずれかである。

実際には、心臓から出た血管は末端へいくにつれて枝分かれして毛細血管となる。毛細血管では、酸素や養分などのさまざまな物質が血管内にとりこまれたり、血管外に出されたりしている。

このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。

- 1 図1で、血管Fを流れる血液よりも、血管Gを流れる血液の方が、含まれる酸素の量が多い。このとき、血管Eと血管Hを流れる血液の向きの組み合わせはどれか。

- ア aとc イ aとd
ウ bとc エ bとd

- 2 図2は、図1の器官A, B, C, Dのいずれかで見られるつくりの模式図であり、毛細血管にとり囲まれた小さなうすいふくろが多数集まっている。図2のつくりが見られる器官はどれか。A, B, C, Dの中から選び、記号で書きなさい。また、図2の小さなうすいふくろの名称を書きなさい。

- 3 次の 内の文章は、酸素が毛細血管内から毛細血管外の細胞にわたされる過程について述べたものである。①, ②に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

血液中の赤血球によって全身に運ばれてきた酸素は、毛細血管内で(①)に溶解こむ。(①)の一部は毛細血管からしみ出て(②)となり、これによって酸素が毛細血管外の細胞にわたされる。

- 4 毛細血管外の細胞にわたされた酸素は、細胞の呼吸という反応に使われる。この反応が行われる目的は何か。「養分」という語を用いて簡潔に書きなさい。

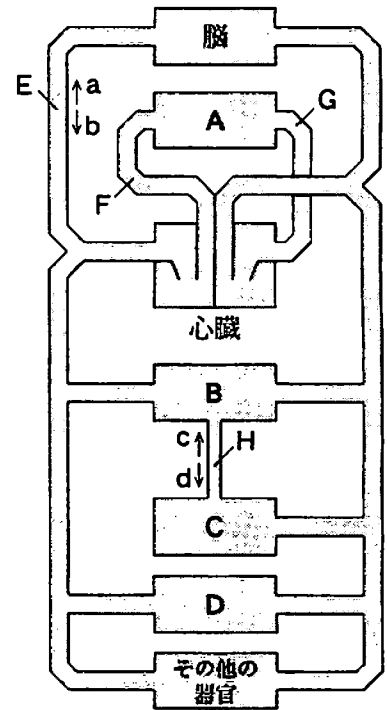


図1

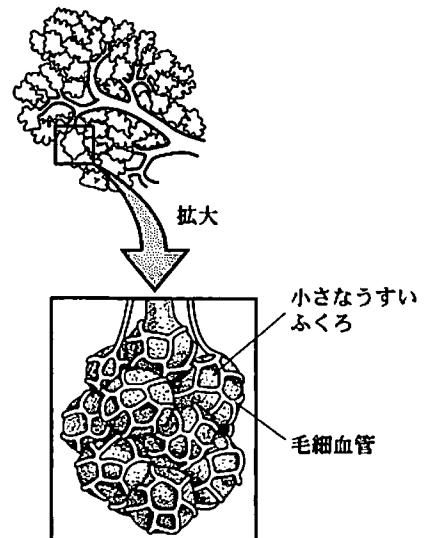


図2

6

アンモニアの性質を確かめるために、次の実験(1), (2), (3)を順に行った。

(1) 乾いた試験管に塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムと水を順に加え、アンモニアを発生させ、図1のようにして乾いた丸底フラスコに集めた。発生したアンモニアのおいをかぐと、鼻をさすようなにおい(刺激臭)がした。

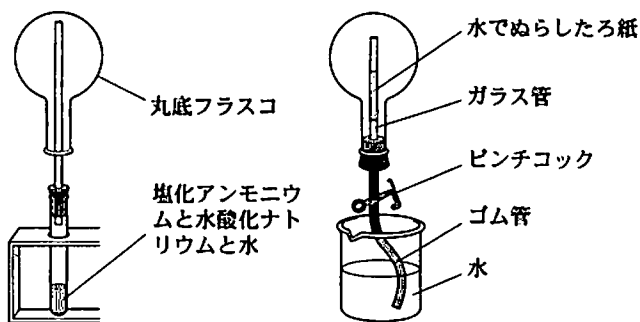


図1

図2

(2) アンモニアが十分集まった後、この丸底フラスコを使って、図2のような装置を組み立てた。さらに、ビーカー内の水に無色のフェノールフタレイン溶液を数滴加えた。
 (3) ピンチコックを開いたところ、ビーカー内の水は丸底フラスコの中でガラス管の先からふき出し、赤色に変わった。

このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

- 1 図1のように、空気よりも軽い気体を集めるために、容器の口を下にして気体を集める方法を何というか。
- 2 実験(1)で行ったように、気体のおいをかぐときには、どのようなかぎ方をすればよいか。
- 3 実験(3)で確かめられたアンモニアの性質を二つ書きなさい。

7

図1のように、二つの斜面AE, FGと二つの水平面EF, GIがなめらかにつながっている。台車を斜面上のA点に置いて静かに手をはなしたところ、台車は動き始め、面から離れることなくまっすぐ運動して、B, C, D, E, F, G, H, Iの各点を通過した。図2のグラフは、台車のA点からの水平方向の距離と、A点からI点までの台車のもつ位置エネルギーとの関係を表したものである。また、H点での台車の速さを測定したところ、5 m/秒であった。

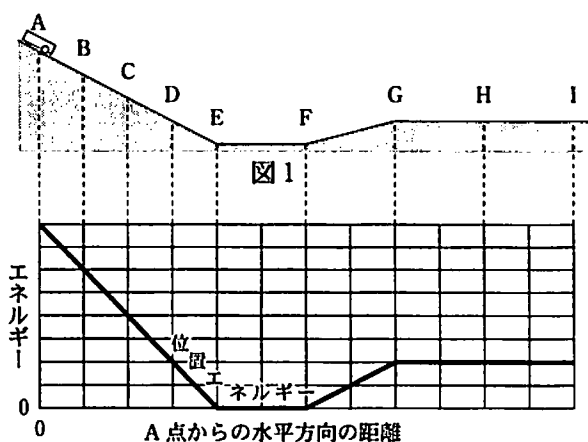
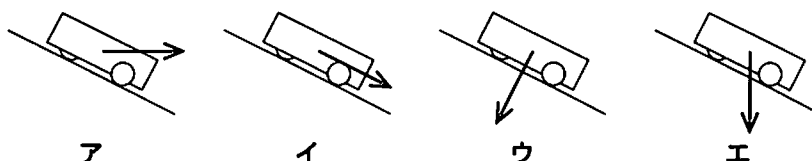


図2

このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。ただし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

- 1 台車が斜面AEを下っているとき、台車にはたらく重力の向きを、矢印で正しく表しているものはどれか。

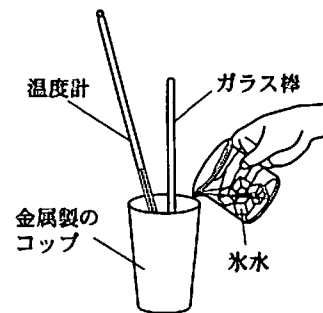


- 2 台車が、H 点を通過してから I 点を通過するまでに、0.3 秒かかった。H 点と I 点の間の距離は何 m か。
- 3 この台車の、A 点からの水平方向の距離と台車のもつ運動エネルギーとの関係を表すグラフを、A 点から I 点までについて実線でかきなさい。
- 4 斜面 AE 上のいずれかの点に台車を置いて静かに手をはなし、水平面 EF 上での台車の速さが 5 m/秒になるようにしたい。台車を置く点として適切なものはどれか。
ア A 点 イ B 点 ウ C 点 エ D 点

8

空気中の水蒸気の変化を調べるために、次の(1)、(2)、(3)、(4)の実験や調査を行った。

- (1) 教室内の気温を測定すると 26℃ であった。
- (2) 教室内に置いておいた水を、きれいに磨いた金属製のコップに入れ、水温を測定すると 26℃ であった。
- (3) 図のように、ガラス棒でよくかき混ぜながらコップに少しずつ氷水を加えていくと、コップの表面がくもりはじめた。このときの水温を測定すると 21℃ であった。
- (4) 教科書で、気温と飽和水蒸気量の関係調べた。次の表はそれをまとめたものである。



気温 [℃]	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
飽和水蒸気量 [g/m ³]	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2	28.8

このことについて、次の 1、2、3、4 の問いに答えなさい。ただし、水蒸気は教室内のどの場所にも、かたよりなく存在するものとする。

- 1 下線部は、空気中の水蒸気が水滴に変わることによって起きた現象である。このときの温度を何というか。
- 2 この教室の空気の体積を 300 m³ とすると、これらの実験を行ったとき、教室内に存在する水蒸気の質量はどれか。
ア 1830 g イ 4620 g ウ 5490 g エ 7320 g
- 3 これらの実験を行ったときの教室内の湿度は何%か。
- 4 次の 内の文章は、空気中の水蒸気が水滴となって雲ができるようすを述べたものである。①、②に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

空気のかたまりが上昇すると、上空に行くほど(①)が低いため、空気のかたまりは(②)し、温度が低くなる。空気のかたまりの温度が、ある温度より低くなると、空気中の水蒸気の一部が水滴となり、雲ができる。

酸化銅(黒色)の粉末と炭素の粉末を使って、次の実験(1), (2), (3)を順に行った。

(1) 質量8.0 gの酸化銅と質量0.15 gの炭素をよく混ぜ合わせたものを試験管Aに入れ、図1のようにガスバーナーで加熱したところ、ある気体Xが発生し、試験管B内の石灰水は白くにごり、試験管A内に銅ができた。

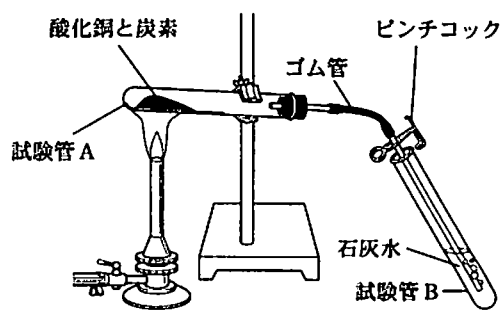


図1

(2) 気体Xが発生しなくなったらガスバーナーの炎を消し、ゴム管をピンチコックで閉じた。試験管Aが十分冷えた後に、試験管A内に残った固体の質量をはかったところ、7.6 gであった。

(3) 酸化銅の質量は8.0 gのまま、炭素の質量を0.30 g, 0.45 g, 0.60 g, 0.75 g, 0.90 gに変えて、実験(1), (2)と同様の実験をくり返し行った。図2は、これらの結果をグラフに表したものである。

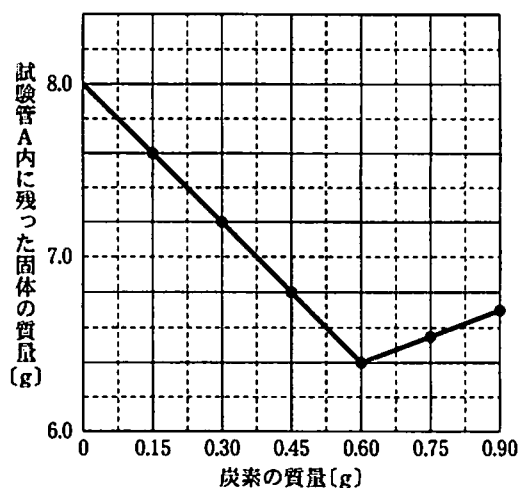


図2

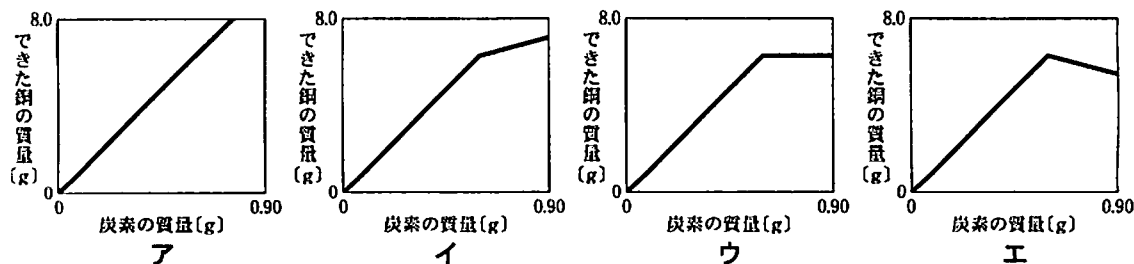
このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。

1 実験(1)では、酸化銅から酸素がうばわれて銅ができた。このように、酸化物から酸素がうばわれる化学変化を何というか。

ア 還元 イ 化合 ウ 燃焼 エ 中和

2 気体Xの化学式を書きなさい。

3 これらの実験における、炭素の質量と試験管A内にできた銅の質量との関係を表したグラフはどれか。



4 質量6.0 gの酸化銅と質量0.15 gの炭素を用いて実験(1), (2)と同様の実験を行うとき、反応せずに残る酸化銅の質量は何gか。また、このとき発生する気体Xの質量は何gか。