

令和3年度
宇都宮短期大学附属高等学校入学試験問題

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 試験時間は、掲示されている時間割のと通りの45分間です。
- 3 問題数は大きな問題が9問で、表紙を除いて10ページです。□9は記述問題であり、作図をする問題は定規を使って解答しなさい。
- 4 解答用紙の答え方は、おもて面がマークシート方式でうら面が記述式です。
- 5 監督者の指示にしたがって、試験開始前に解答用紙冊子から解答用紙を切り離し、おもて面とうら面の受験番号を確認後、氏名を決められた欄に書きなさい。
- 6 答えは、それぞれの解答用紙に記載されている注意事項にしたがって、ていねいに記入しなさい。
- 7 試験中に質問があれば、手をあげて監督者に聞きなさい。
- 8 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、鉛筆をおきなさい。

1

次の火山**A**から**C**に関する文を読んで、次の問いに答えなさい。

火山**A**：真っ黒な岩石からなる火山。ハワイ島にあるマウナロアのような火山。

火山**B**：岩石は火山**A**ほど黒くはなく、円錐形をつくる桜島のような火山。

火山**C**：火山**B**より白っぽい岩石からなる昭和神山のような火山。

1 火山**A**から**C**の火口付近にみられる岩石の特徴として、適当でないものはどれか。

- ア 安山岩と同様の組織をもつ火成岩である。
- イ 大きな結晶のみからなる等粒状組織である。
- ウ マグマが急激に冷えて固まった。
- エ 石基と呼ばれる部分がみられる火成岩である。

2 火山**A**の岩石は、火山**B**の岩石と比べてどのような特徴があるか。

- ア 無色の鉱物の割合が多く、チョウ石やセキエイを多く含む。
- イ 有色の鉱物の割合が多く、カンラン石やキ石を多く含む。
- ウ 無色の鉱物の割合が多く、カンラン石やキ石を多く含む。
- エ 有色の鉱物の割合が多く、チョウ石やセキエイを多く含む。

3 火山**A**から火山**C**をマグマの粘りけの弱い方から順に並べたのはどれか。

- ア **A** → **B** → **C**
- イ **B** → **C** → **A**
- ウ **C** → **B** → **A**
- エ **A** → **C** → **B**

4 火山灰からなる岩石の特徴について正しく述べている文はどれか。

- ア 化石を含むものがある。
- イ こぶし大の大きい粒が含まれている。
- ウ うすい塩酸をたらすと泡を出してとける。
- エ 色や形のちがう細かい粒が見られる。

2

粉末の水酸化カルシウム **A** [g] と塩化アンモニウム **B** [g] を混ぜ合わせ、十分に加熱すると、気体 **X** が **C** [g]、水蒸気が **D** [g] 発生し、試験管中には白色の粉末が **E** [g] 残った。次の問いに答えなさい。

1 発生した気体 **X** はどれか。

ア Cl_2 **イ** H_2 **ウ** CO_2 **エ** NH_3

2 気体 **X** の性質を正しく述べた文はいくつあるか。

- ① 有毒である。
- ② 空気より密度が小さい。
- ③ 水に溶かすと水溶液は赤色に変化する。
- ④ 肥料の原料として用いられる。
- ⑤ 水で湿らせた赤色のリトマス紙を青色にする。
- ⑥ 黄緑色の気体である。

ア 2つ **イ** 3つ **ウ** 4つ **エ** 5つ

3 この実験において、水酸化カルシウム、塩化アンモニウム、気体 **X**、水蒸気、白色の粉末のそれぞれの質量の間にはどのような関係があるか。

ア $A + B = C + D + E$ **イ** $A + B < C + D + E$
ウ $A + B + E = C + D$ **エ** $A + B + E < C + D$

4 この実験について正しく述べた文はいくつあるか。

- ① 発生した気体は水上置換法で集める。
- ② 試験管の口を少し下げて加熱することで、発生した気体を集めやすくする。
- ③ 気体を集めるとき、乾いた試験管を使用する。
- ④ 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを混ぜたものに、沸とう石を入れて加熱する。

ア 1つ **イ** 2つ **ウ** 3つ **エ** 4つ

3

図1のようにふ入りの植物の葉を用いて、光合成が行われる場所を確かめる実験を以下の手順で行った。また、図2は図1の植物の細胞のつくりを示している。次の問いに答えなさい。

手順1 葉の緑色の部分の一部をアルミニウムはくでおおい、よく光を当てる。

手順2 光を当てた葉を熱湯につける。

手順3 葉をエタノールに入れる。

手順4 水で洗い、ヨウ素溶液につける。

図1

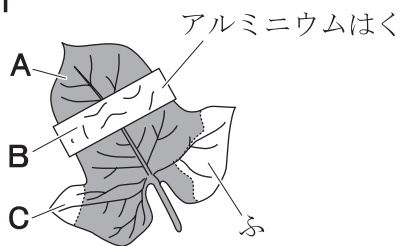
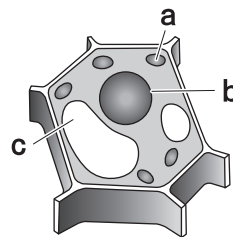


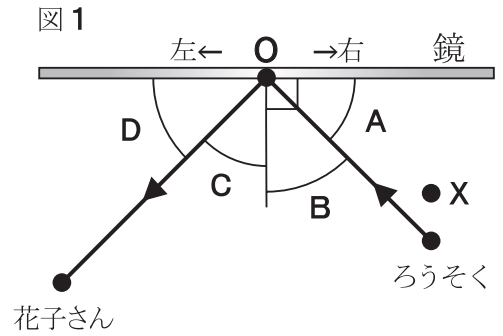
図2



- 手順3で葉をエタノールに入れるのはなぜか。
ア 葉の表面のよごれを落とすため。
イ 葉をやわらかくするため。
ウ 葉を脱色するため。
エ 葉のふ入りの部分を緑色にするため。
- 手順4でヨウ素溶液につけた後、青紫色に変化したのはどこか。
ア A イ B ウ AとB エ AとC
- 手順4で青紫色に染まっていたのはどの部分か。
ア a イ b ウ c エ すべての部分
- この実験で、青紫色に変化した部分から分かることはどれか。
ア 光合成には二酸化炭素が必要である。
イ 光合成には光が必要である。
ウ 光合成には酸素が必要である。
エ 光合成には水が必要である。

4

図1は、花子さんが鏡を通してろうそくを見たときに、ろうそくから出た光が鏡で反射した点をOとし、花子さんに届くまでの道すじを真上から見て表したものである。鏡とろうそくから出た光がつくる角度をA、鏡に垂直な直線とろうそくから出た光がつくる角度をB、鏡に垂直な直線と鏡で反射した光がつくる角度をC、鏡と鏡で反射した光がつくる角度をDとする。次の問いに答えなさい。



1 ろうそくから出た光の鏡への入射角と反射角の正しい組み合わせはどれか。

	入射角	反射角
ア	A	C
イ	A	D
ウ	B	C
エ	B	D

2 入射角と反射角の関係で正しいものはどれか。

- ア 入射角 = 反射角 イ 入射角 < 反射角
 ウ 入射角 > 反射角 エ 入射角 + 反射角 = 90°

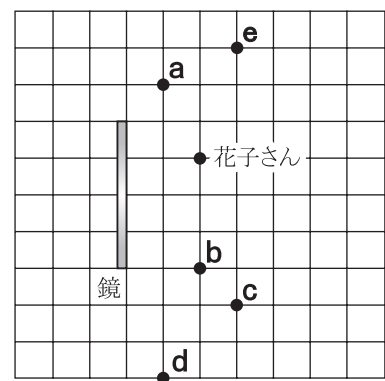
3 図1の状態から、花子さんは動かずにろうそくの位置を点Xに変えて鏡に映ったろうそくを見た。このとき、ろうそくから出た光が花子さんの目に届く道筋について正しく述べたものはどれか。

- ア 反射する点Oは左に移動し、Cは大きくなった。
 イ 反射する点Oは左に移動し、Cは小さくなった。
 ウ 反射する点Oは右に移動し、Cは大きくなった。
 エ 反射する点Oは右に移動し、Cは小さくなった。

4 図2は、ある部屋の中で、花子さんが鏡の前に立ち、aからeの位置に同じ物体を置いたときのようなすを真上から見たときの模式図である。花子さんが鏡を通して見ることができない物体はいくつあるか。

- ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

図2



5

図1は、ある日の日本のある地点での星の動きを透明半球に表したものである。図2は、ある方角に見られたオリオン座にある3つの星の数時間の動きを示したものである。次の問いに答えなさい。

図1

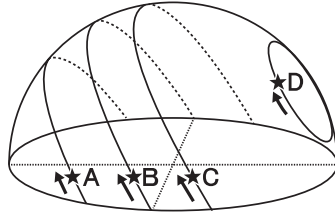
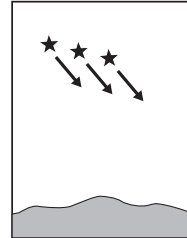


図2



- 1 図1で地上に出ている時間をもっとも長い星はどれか。
ア 星A イ 星B ウ 星C エ 星D
- 2 この観測地点からどの方向へ行けば、北極星がさらに高く見えるか。
ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北
- 3 図2のようなオリオン座の3つの星の動きは、どの方角の空に見られたのか。
ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北
- 4 日本でオリオン座が南の空に見えるとき、ニュージーランドではどの方角に見えるか。
ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

6

鉄粉に十分な量の硫黄粉末をよく混ぜ合わせ、試験管に入れた。試験管を加熱し、しばらくたつと化合物Xができた。次の表は、加熱した鉄の質量とできた化合物Xの質量の関係をまとめたものである。次の問いに答えなさい。

鉄の質量 [g]	化合物Xの質量 [g]
0.14	0.22
0.35	0.55
0.70	1.10
1.05	1.65
2.10	3.30

1 化合物Xの化学式と色の組み合わせとして正しいものはどれか。

	化学式	色
ア	FeS	黒色
イ	FeS	白色
ウ	FeS ₂	黒色
エ	FeS ₂	白色

2 化合物Xを6.05gつくるとき、鉄粉は何g必要か。

ア 1.25g イ 2.85g ウ 3.85g エ 4.25g

3 この実験で鉄粉5.25gと反応する硫黄粉末の量は何gか。

ア 2.1g イ 3.0g ウ 5.25g エ 8.25g

4 この実験について正しく述べている文はいくつあるか。

- ① この実験で起こった変化を化合という。
- ② 熱と光を出して激しく反応した。
- ③ 化合物Xに塩酸を加えると無臭の気体が発生する。
- ④ 化合物Xは磁石につかない。

ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

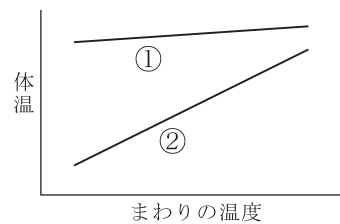
7

佐藤さんは動物園と水族館に行き、動物の生活について調べて、下のような表にまとめた。次の問いに答えなさい。

動物	特徴
ハト	陸上で生活し、前あしが翼になっていて、体表は羽毛でおおわれている。
フナ	一生を水中で生活し、体表はうろこでおおわれている。
X	子は水中、親はおもに陸上や水辺で生活し、体表はうすい皮膚でおおわれている。
へビ	おもに陸上で生活し、体表はうろこでおおわれている。
ウサギ	ほとんどが陸上で生活し、体表は毛でおおわれている。

- 1 表の動物に共通する特徴として正しいものはどれか。
- ア 卵に殻がある。
 イ 内臓が外とう膜で包まれている。
 ウ からだは外骨格でおおわれている。
 エ 背骨がある。
- 2 図は、まわりの温度と動物の体温との関係を表したグラフである。グラフの①と②の体温を表している動物の組み合わせはどれか。

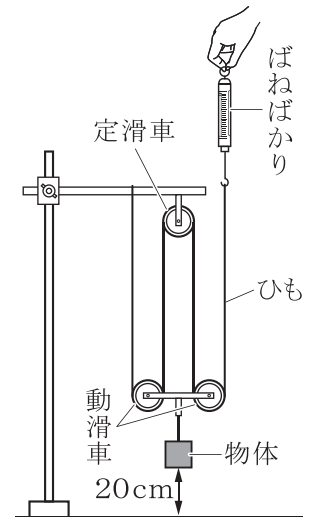
	①	②
ア	ウサギ	カエル
イ	カエル	フナ
ウ	ウサギ	ハト
エ	へビ	フナ



- 3 Xのなかまは卵生で、寒天状のものに包まれた卵を水中に産む。この動物はどれか。
- ア イルカ イ イモリ ウ ヤモリ エ カメ
- 4 草食動物と肉食動物の体の特徴について正しく述べている文はどれか。
- ア 草食動物は目が横向きについているため、立体的に見える範囲が広い。
 イ 草食動物は臼歯が発達しており、草をすりつぶすのに適している。
 ウ 肉食動物は犬歯が発達しており、草をすりつぶすのに適している。
 エ 肉食動物は目が前向きについているため、視野が広い。

8

図のように、定滑車と動滑車を組み合わせた装置を用いて、質量 1 kg の物体を一定の速さでゆっくりと 20 cm 引き上げた。 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、ばねばかりや滑車など物体以外の道具の質量は無視でき、ひもの伸び縮みはないものとする。また、ひもと滑車の間にはまさつ力がはたらかないものとする。次の問いに答えなさい。



1 このとき、人がばねばかりを引いた力の大きさは何 N か。

- ア 1.0 N イ 2.5 N
ウ 5.0 N エ 10.0 N

2 このとき、人が引いたひもの長さは何 cm か。

- ア 20 cm イ 40 cm ウ 80 cm エ 120 cm

3 このとき手のした仕事は [J] になる。ア、イに適する数値をマークしなさい。

4 次に 5 秒かけて物体を 40 cm 引き上げた。このときの仕事率は [W] になる。ウ、エに適する数値をマークしなさい。

9

次の問いに答えなさい。

- 1 乾球温度計の示度が 20.0°C 、湿度が 100% のとき、湿球温度計の示度は何 $^{\circ}\text{C}$ を示しているか。
- 2 根や茎の先端付近で細胞分裂がさかんに行われている部分を何というか。
- 3 次の文の () に適する語句を書きなさい。

物質が液体から気体に状態変化するとき、(①) は増加するが、(②) は変化しない。

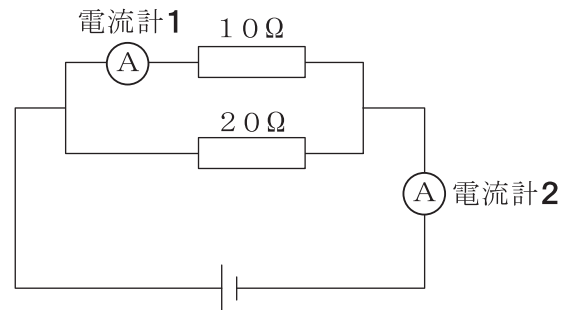
- 4 図の例のように、文字の大きさと位置に注意してマグネシウムイオンをイオン式で書きなさい。



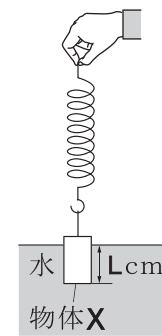
- 5 示準化石などをもとにして、地球の歴史はいくつかの時代に区分されている。この時代を何というか。

6 遺伝子の本体である物質の名称を略称でなく正式名称で答えなさい。

7 図のような電気回路で、電流計2の値が0.60 Aのとき、電流計1の値は何Aか。



8 0.4 Nの力を加えると10.0 cmのびるフックの法則が成り立つばねがある。このばねに図のように直方体の形をした物体Xをつるして少しずつある液体の中に入れていったとき、液面から物体Xの下面までの距離Lとばねの伸びを調べると表のようになった。浮力の大きさと距離Lの関係を表すグラフを解答用紙に書きなさい。



距離 L [cm]	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
ばねののび [cm]	30.0	27.5	25.0	22.5	20.0	17.5	17.5

