

令和5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50分間です。
- 3 問題数は大きな問題が9問で、表紙を除いて11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

図は、ある火山で採れた岩石の表面をルーペで観察してスケッチしたものである。次の問いに答えなさい。



1 図の **a** を示す語句と、この岩石のつくりの組み合わせとして正しいものはどれか。

	a	つくり
ア	斑晶	斑状組織
イ	石基	斑状組織
ウ	斑晶	等粒状組織
エ	石基	等粒状組織

2 図の岩石について、正しく述べている文はどれか。

- ア** 岩石で観察された大きな結晶は、地表付近でゆっくり冷やされてできたものだと考えられる。
- イ** 岩石で観察された小さな粒は、地下深くでゆっくり冷やされてできたものだと考えられる。
- ウ** 岩石で観察された小さな粒は、地表付近で急に冷やされてできたものだと考えられる。
- エ** 岩石で観察された大きな結晶は、地下深くで急に冷やされてできたものだと考えられる。

3 図の岩石と同じつくりの岩石は、次のうちどれか。

- ア** 斑れい岩 **イ** せん緑岩 **ウ** 花こう岩 **エ** 安山岩

4 昭和新山について述べた次の文の () に適する語句の正しい組み合わせはどれか。

昭和新山は、(①) の火山であり、マグマのねばりけが (②) ために (③) な噴火をする。

	①	②	③
ア	ドーム状の形	大きい	爆発的
イ	円すいの形	小さい	爆発的
ウ	円すいの形	大きい	おだやか
エ	ドーム状の形	小さい	おだやか

2

塩化ナトリウム、砂糖、炭酸ナトリウム、片栗粉のいずれかである白い粉末**A**、**B**、**C**、**D**がある。実験**1**から実験**3**を行い、それぞれの結果にしたがって物質の区別を行った。次の問いに答えなさい。

実験**1** 白い粉末**A**、**B**、**C**、**D**をそれぞれ少量ずつビーカーにとり、蒸留水を加えてよくかき混ぜた。そのようすを観察すると、粉末**B**、**C**、**D**は完全にとけ、無色透明となったが、粉末**A**は白くにごった。

実験**2** 実験**1**で粉末をとかした液体について、電流が流れるかどうかを調べると、粉末**A**、**B**をとかした液体には電流が流れなかった。

実験**3** 実験**1**で粉末をとかした液体について、フェノールフタレイン溶液を1滴加えて色の変化を調べると、粉末**D**をとかした液体では赤く変化した。

1 粉末**A**と粉末**B**の正しい組み合わせはどれか。

	粉末 A	粉末 B
ア	片栗粉	塩化ナトリウム
イ	炭酸ナトリウム	片栗粉
ウ	砂糖	炭酸ナトリウム
エ	片栗粉	砂糖

2 粉末**D**はどれか。

ア 塩化ナトリウム **イ** 砂糖 **ウ** 炭酸ナトリウム **エ** 片栗粉

3 粉末**C**について正しく述べている文はどれか。

- ア** 結晶は立方体の形をしている。
- イ** ヨウ素溶液を加えると青紫色になる。
- ウ** 水溶液にBTB溶液を加えると黄色になる。
- エ** 加熱すると水が生じる。

4 白い粉末**A**、**B**、**C**、**D**をそれぞれ加熱すると、燃えて二酸化炭素が発生するものはいくつあるか。

ア 1つ **イ** 2つ **ウ** 3つ **エ** 4つ

4

光の進み方について調べるため光源から出た光の観察を行った。図1は、水の中の光源から水面の点Pに当てたときの水から空気に進む光の道すじを表したものである。また、図2は、水を入れた容器に穴をあけ、レーザー光源装置で穴に向けて当てたすべての光が、ふき出した水の中を進んだときの光の道すじを表したものである。次の問いに答えなさい。

図1

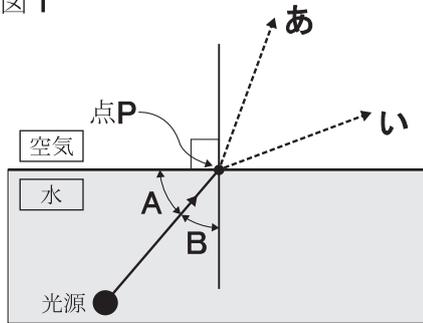
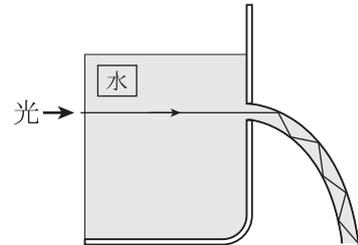


図2



1 図1で、入射角と空気中の光の道すじの正しい組み合わせはどれか。

	入射角	光の道すじ
ア	A	あ
イ	A	い
ウ	B	あ
エ	B	い

2 図1の光の進み方について、正しく述べている文はどれか。

- ア 屈折角は入射角よりも小さい。
- イ すべての光は空気中へ進む。
- ウ 図1と同じ入射角で空気中から点Pに光を当てるとその屈折角も同じになる。
- エ 光源を点Pの真下にすると、光は曲がらずに進む。

3 図2に見られた現象を利用したものはどれか。

- ア ルーペ イ 光ファイバー ウ カメラ エ 顕微鏡

4 時間が経過して、水の勢いが弱くなると、光は水の流れにそって進まなくなった。水の勢いが弱くなったとき、レーザー光源の光が水の流れにそって進まなくなったのはなぜか。その理由を説明した次の文の()に適する語句の正しい組み合わせはどれか。

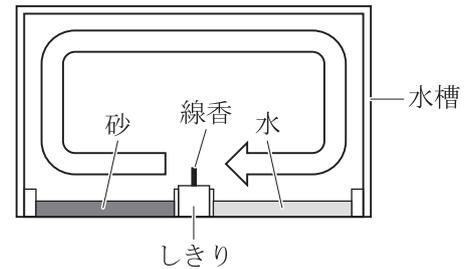
水の中を進む光の入射角が(①)なり、(②)が起こらなかったから。

	①	②
ア	小さく	屈折
イ	小さく	全反射
ウ	大きく	屈折
エ	大きく	全反射

5

Uさんは、陸と海の間の大気の動きについて調べるため、次のような実験を行った。これに関する先生との会話文を読み、次の問いに答えなさい。

図1



実験 図1のように、容器の底の部分をしきりで2つに分け、片側に砂、もう片側に砂と同じ温度で同じ体積の水を入れた。そこに、水槽を逆さにかぶせ、全体に日光を当てた。しばらくして、しきりの上に火をつけた線香を立てたところ、煙は図1の矢印のように動いた。

先生：線香の煙の動きから、水槽内の空気には、図1のような流れができたことがわかりましたね。では、なぜこのような流れができたのでしょうか。

Uさん：砂と水の温まり方のちがいが、空気の流れに関係していると思います。

先生：良いところに気がつきましたね。それを考慮すると、どのようなことがいえますか。

Uさん：(a)のほうが温まりやすいため、(a)の上の空気の密度が(b)なり上昇して、水のすぐ上の空気が(a)のほうに流れ込んだのだと思います。

先生：その通りです。晴れた日の昼、海岸付近では、このようなしくみで風が吹くことがあり、(X)といいますね。

1 a, bにあてはまる語句の組み合わせとして、正しいものはどれか。

	a	b
ア	砂	大きく
イ	砂	小さく
ウ	水	大きく
エ	水	小さく

2 Xに入る語句として正しいものはどれか。

ア 季節風 イ 偏西風 ウ 海風 エ 陸風

3 UさんはXによって湿度が変化するか気になり、乾湿計を用いて湿度を調べた。
ある日の乾湿計の示度は図2のようになっていた。この日の湿度は何%か。なお、
図2の①、②は、一方が乾球温度計、もう一方が湿球温度計を表しており、図3は、
湿度表の一部である。

図2

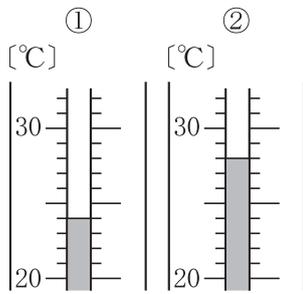


図3

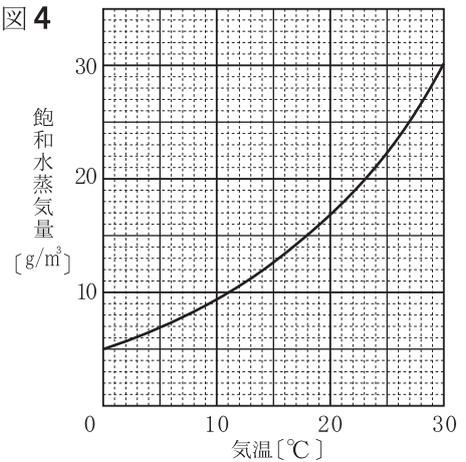
乾球温度 [°C]	乾球温度と湿球温度の温度差[°C]								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
36	100	93	87	81	75	69	63	58	53
34	100	93	86	80	74	68	62	56	51
32	100	93	86	79	73	66	61	55	49
30	100	92	85	78	72	65	59	53	47
28	100	92	85	77	70	64	57	51	45
26	100	92	84	76	69	62	55	48	42
24	100	91	83	75	68	60	53	46	39
22	100	91	82	74	66	58	50	43	36
20	100	91	81	73	64	56	48	40	32
18	100	90	80	71	62	53	44	36	28

- ア 68% イ 70% ウ 73% エ 75%

4 3の空気 1 m³ を 15°Cまで冷やしたときに、
出てくる水滴の量はおおよそ何gか。なお、図4
は温度と飽和水蒸気量の関係を表したグラフで
ある。

- ア 6 g イ 13 g
ウ 20 g エ 27 g

図4



6

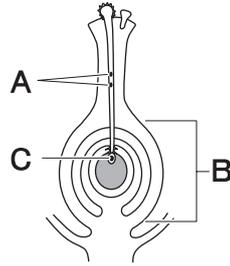
けずり状のマグネシウムを入れたステンレス皿に金網でふたをし、ガスバーナーで一定時間加熱し完全に反応させた。下の表は、加熱前後の皿と金網を含めた全体の質量をまとめたものである。なお、ステンレス皿と金網の質量の合計は9.0 gであった。次の問いに答えなさい。

加熱前の全体の質量 [g]	9.6	9.9	10.2	10.5	10.8
加熱後の全体の質量 [g]	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0

- マグネシウムについて誤って述べている文はどれか。
 - 電気をよく通す。
 - 熱や光を出しながら燃焼する。
 - 加熱すると黒色の物質に変化する。
 - 火のついたマグネシウムを二酸化炭素で満たした集気びんに入れると燃え続ける。
- 加熱前の全体の質量が13.5 gのとき、加熱して完全に反応させると、加熱後の全体の質量は何 g になるか。
 - 14.7 g
 - 16.5 g
 - 18.5 g
 - 22.5 g
- ステンレス皿に3.6 gのマグネシウムを入れて加熱したが、完全には反応せず、加熱後の全体の質量は14.0 gになった。反応せずに残っているマグネシウムは何 g か。
 - 1.2 g
 - 1.5 g
 - 1.8 g
 - 2.1 g
- マグネシウムを加熱したときに起こった反応を表したモデルとして正しいものはどれか。ただし、●はマグネシウム原子1個を、○は酸素原子1個を表している。
 - + ○ → ●○
 - ● + ○ → ●○○
 - ● + ○○ → ●○ ●○
 - + ○○ → ○●○

7

植物の受精のしかたについて調べた。図はある植物の受精のようすを模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。



1 図のAからCの名称の正しい組み合わせはどれか。

	A	B	C
ア	精細胞	子房	卵細胞
イ	卵細胞	胚珠	精細胞
ウ	精細胞	胚珠	卵細胞
エ	卵細胞	子房	精細胞

2 Bの細胞の染色体数をX本、Cの染色体数をY本とするとき、XとYの関係を正しく表しているのはどれか。

ア $X = \frac{1}{2}Y$

イ $X = Y$

ウ $X = 2Y$

エ $X = 3Y$

3 受精後、この植物の1個の受精卵は細胞分裂を繰り返し、96時間後には32個の細胞になった。この間、何回細胞分裂が行われたか。

ア 3回

イ 4回

ウ 5回

エ 6回

4 この植物と同じ受精のしかたをするのはどれか。

ア サクラ

イ マツ

ウ ノキシノブ

エ イチョウ

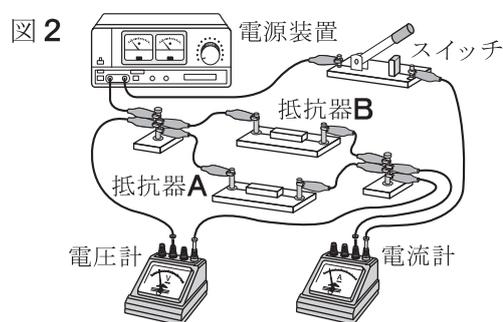
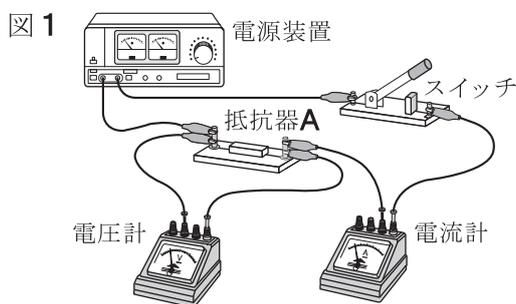
8

回路に加わる電圧と流れる電流との関係を調べるために、抵抗器A、抵抗器B、抵抗器Cを用いて、次の実験1から実験3を行った。実験の結果は図3のようになった。次の問いに答えなさい。

実験1 図1のような回路をつくり、抵抗器Aの両端に加わる電圧を変えて、流れる電流の大きさを測定した。

実験2 図2のように抵抗器Aと抵抗器Bを並列につなぎ、その両端に加わる電圧と回路全体を流れる電流の大きさを測定した。

実験3 実験2の抵抗器Bを抵抗器Cにかえ抵抗器Aと並列につなぎ、その両端に加わる電圧と回路全体を流れる電流の大きさを測定した。

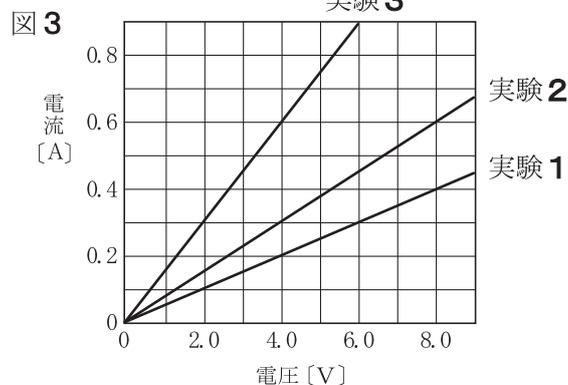


1 抵抗器Aの抵抗の値は何Ωか。

- ア 10Ω イ 15Ω
ウ 20Ω エ 40Ω

2 抵抗器Bの抵抗の値は何Ωか。

- ア 10Ω イ 15Ω
ウ 20Ω エ 40Ω



3 抵抗器Bと抵抗器Cを並列につないだとき回路の全体の抵抗は ア イ Ωになる。
ア、イに適する数値をマークしなさい。

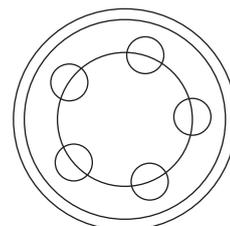
4 抵抗器Aと抵抗器Cを、直列につなぎ6.0Vの電圧を加えたときと、並列につないで6.0Vの電圧を加えたときの回路全体の電力の比は ウ エ になる。ウ、エに適する数値をマークしなさい。

9

次の問いに答えなさい。

- 1 ビーカーに鉄粉と活性炭，少量の塩化ナトリウム水溶液を入れ，ガラス棒でかき混ぜると発熱した。このとき鉄は何と結びついたか。

- 2 図は，双子葉類の茎の断面図を表したものである。図の中で，葉でつくられた栄養分が運ばれる管はどこか。すべて黒く塗りつぶしなさい。



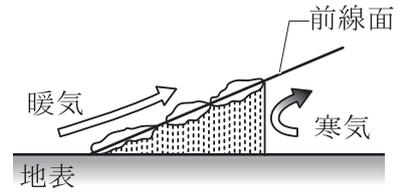
- 3 震度について述べた次の文の（ ）に適する数字を書きなさい。

震度は，各観測点に設置した震度計によって測定し，0から①の②階級で示す。

- 4 質量30.5 gで体積5.0 cm³である物体の密度を求めなさい。
- 5 10 cm³のうすい水酸化ナトリウム水溶液に10 cm³のうすい塩酸を加えて混合液をつくり，フェノールフタレイン溶液を加えたところ，赤色になった。さらに同じ濃度のうすい塩酸を少しずつ加えていくと5 cm³加えたところで混合液は無色になった。10 cm³のうすい塩酸中の陽イオンと10 cm³のうすい水酸化ナトリウム水溶液中の陰イオンの数の比を，もっとも簡単な整数の比で表しなさい。

6 生殖細胞をつくるための分裂を何分裂というか。

7 図は、ある前線のつくりを模式的に表したものである。この前線付近に見られる降水をもたらす雲は何か。



8 人が860m離れた壁に向かって叫んだ。叫んでから5秒後に叫んだ声が返ってきたとすると音の速さは何m/sか。