

平成27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、板書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は記述問題です。
- 4 解答用紙は2枚で、答え方はマークシート方式と記述式です。
- 5 監督者の指示にしたがって、試験開始前に受験番号と氏名をマークシート解答用紙のきめられた欄に書き、さらに受験番号をマーク欄にマークしなさい。
- 6 監督者の指示にしたがって、試験開始前に受験番号と氏名を記述用解答用紙のきめられた欄に書き、さらにバーコードシールをきめられた枠の中に貼りなさい。
- 7 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。
- 8 試験中に質問があれば、手をあげて監督者に聞きなさい。
- 9 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

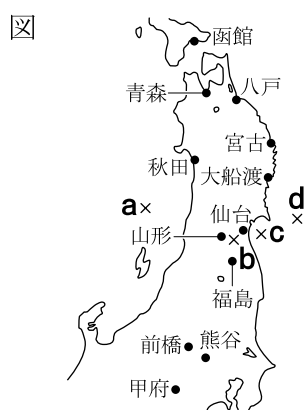
表1は、4つの地震AからDについて、それぞれのマグニチュードと、ある観測点Xでのそれぞれの震度をまとめたものである。また、図は地震Eの観測点を示し、この地震の各地の震度と初期微動継続時間は表2のとおりである。次の問いに答えなさい。

表1

地震	マグニチュード	震度
A	8.0	2
B	6.3	3
C	5.0	2
D	7.1	4

表2

観測点	震度	初期微動継続時間
大船渡	5弱	約12秒
仙台	5弱	
宮古	4	約17秒
山形	4	
福島	5弱	
八戸	4	約29秒
秋田	4	
青森	3	約38秒
前橋	4	
熊谷	4	
函館	3	約45秒
甲府	3	



- マグニチュードと震度について、正しく述べている文はどれか。

ア マグニチュードと震度の大きさは、比例の関係にある。
 イ マグニチュードの大きさは、震源からの距離に比例する。
 ウ 震度は、地震の持つエネルギーの大きさを表す。
 エ マグニチュード8.0の地震のエネルギーは、マグニチュード6.0の地震の約1000倍である。
- 表1において、観測点Xで最も大きいゆれが観測された地震はどれか。

ア A イ B ウ C エ D
- 表1において、震源から観測点Xまでの距離が最も大きいと考えられる地震はどれか。

ア A イ B ウ C エ D
- 地震Eの震央は、どこと考えられるか。

ア a イ b ウ c エ d

2

酸素，アンモニア，水素，二酸化炭素のいずれかであることがわかっている4つの気体A，B，C，Dがある。これらの気体を使って，次の実験を行った。次の問いに答えなさい。

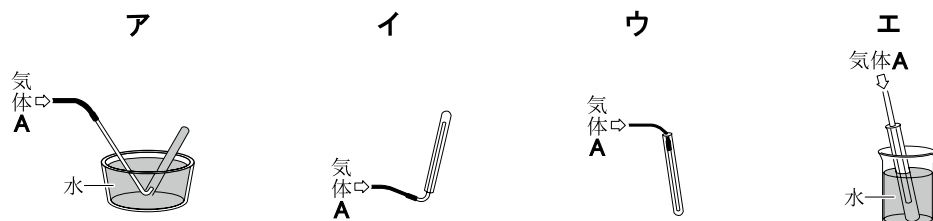
実験1 気体のにおいを調べたところ，気体Aは刺激臭があり，他の気体は無臭だった。

実験2 緑色にしたBTB溶液を3本の試験管に入れ，気体B，C，Dをそれぞれに吹き込んだところ，気体Bを吹き込んだものだけに色の変化が見られた。

実験3 試験管に気体Cを入れ，試験管の口にマッチの炎を静かに近づけたところ，気体Cは音を出して燃えた。

実験4 試験管に気体Dを入れ，火のついた線香を入れたところ，線香は炎を出して燃えた。

1 気体Aを集める方法として最も適切なものはどれか。



2 実験2で，気体Bを吹き込んだ後，水溶液は何色に変化したか。

ア 青色 イ 赤色 ウ 黄色 エ 無色

3 気体Dが発生する反応として正しいのはどれか。

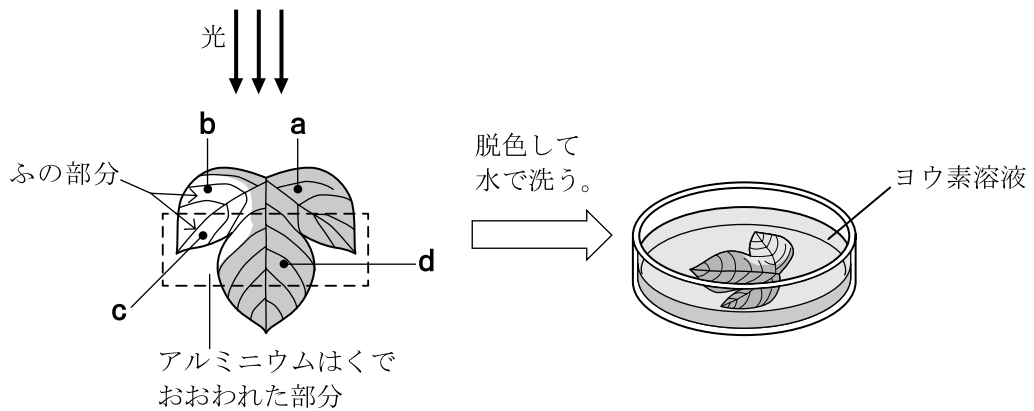
- ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。
- イ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- ウ 酸化銀を加熱する。
- エ 石灰石にうすい塩酸を加える。

4 この気体の組み合わせとして正しいのはどれか。

	気体A	気体B	気体C	気体D
ア	アンモニア	水素	酸素	二酸化炭素
イ	アンモニア	二酸化炭素	水素	酸素
ウ	水素	二酸化炭素	アンモニア	酸素
エ	水素	アンモニア	二酸化炭素	酸素

3

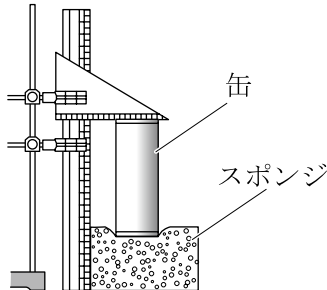
図のように、ふ入りのアサガオの葉の一部をアルミニウムはくでおおいよく光を当てた。次に、その葉を熱湯につけある液で脱色し、水で洗ってからヨウ素溶液につけて色の変化を観察した。次の問いに答えなさい。



- 1 下線部の液は何か。
ア 石灰水 イ エタノール ウ 塩酸 エ アンモニア水
- 2 ヨウ素溶液につけて青紫色に変化したのはどこか。
ア a イ b ウ c エ d
- 3 光合成が葉の葉緑体で行われていることを確かめるには、どの部分とどの部分の観察結果を比較すればよいか。
ア aとb イ aとc ウ aとd エ cとd
- 4 光合成に光が必要なことを確かめるには、どの部分とどの部分の観察結果を比較すればよいか。
ア aとb イ aとc ウ aとd エ cとd

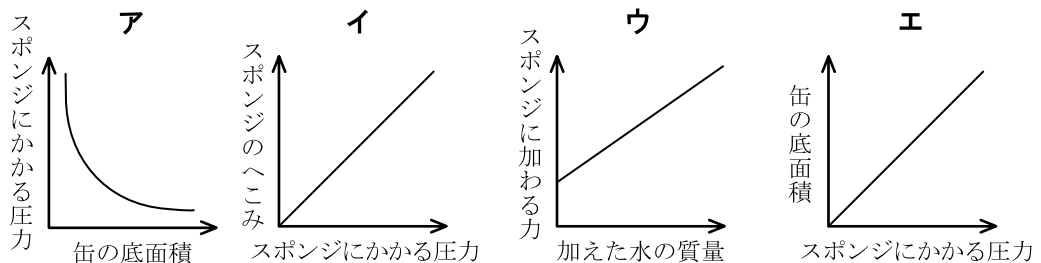
4

底面積 30 cm^2 、質量 120 g の缶 **A** と質量 180 g の缶 **B** を用意した。缶をスポンジの上に置き、缶の中に水を 30 g ずつ加えていったときのスポンジのへこみを、図のような装置を用いて調べた。表はその結果を表したものである。質量 1 kg の物体にはたらく重力の大きさを 10 N として、次の問いに答えなさい。



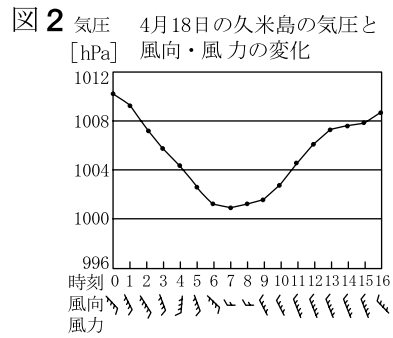
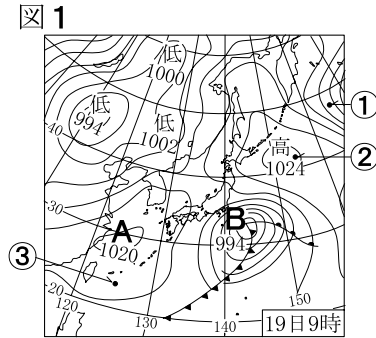
缶 A と水の質量の合計 [g]	120	150	180	210	240	270
スポンジのへこみ [cm]	0.80	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
缶 B と水の質量の合計 [g]	180	210	240	270	300	330
スポンジのへこみ [cm]	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3

- 缶 **A** にはたらく重力の大きさは何 N か。
 ア 0.12 N イ 1.2 N ウ 12 N エ 120 N
- 缶 **A** に水が 60 g 入っているとき、スポンジにかかる圧力は何 Pa か。
 ア 0.060 Pa イ 60 Pa ウ 600 Pa エ 6000 Pa
- 缶 **B** の底面積は何 cm^2 か。
 ア 5 cm^2 イ 10 cm^2 ウ 20 cm^2 エ 40 cm^2
- この実験からわかることをグラフに表したとき、間違っているのはどれか。



5

図1は、ある年の4月19日9時の日本付近の天気図である。また、図2は、4月18日の0時から16時までの沖縄県久米島の気圧と風向・風力の変化を表している。次の問いに答えなさい。



- 1 同一地点で、地上からの高さで気圧の関係を正しく述べている文はどれか。
 ア 高さが高いほど、気圧は低くなる。
 イ 高さが高いほど、気圧は高くなる。
 ウ 高さで気圧は関係がない。
 エ 高さに関係なく、気圧は一定である。
- 2 図1のA付近の、空気の流れと雲のできやすさの組み合わせとして正しいものはどれか。

ア	イ	ウ	エ
雲がしやすい	雲ができにくい	雲がしやすい	雲ができにくい

- 3 図1の①から③の中で風が強い順はどれか。
 ア ①②③ イ ②③① ウ ③①② エ ③②①
- 4 文中の()に入る数値はどれか。

図1のBの中心は沖縄県の久米島を通過した後、東北東に1500 km 移動して4月19日6時に東京都の八丈島を通過した。Bの中心が久米島から八丈島まで移動した速さは、約() km/時であった。

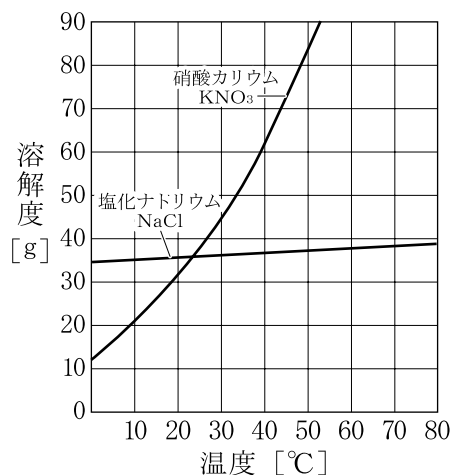
- ア 35 イ 45 ウ 55 エ 65

6

物質が水に溶ける時のようすを調べるために、次の実験 1, 2 を行った。図は、塩化ナトリウムと硝酸カリウムの溶解度 (100 g の水に溶ける物質の質量) を表している。次の問いに答えなさい。

実験 1 20℃の水が 10 g ずつ入っている試験管 A, B がある。試験管 A には塩化ナトリウム 5 g を、試験管 B には硝酸カリウム 5 g を入れ、それぞれの試験管をときどき振り混ぜながら加熱し、水溶液の温度を 40℃ に保った。

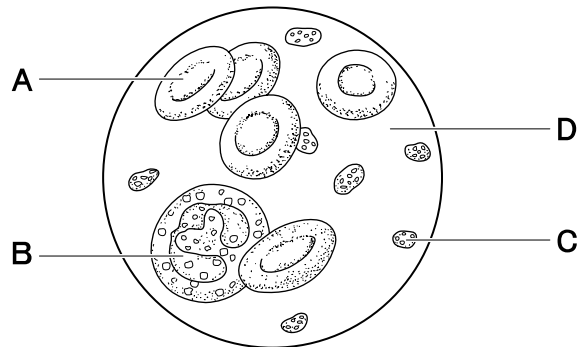
実験 2 50℃の水が 50 g 入っているビーカー C に、硝酸カリウム 30 g と塩化ナトリウム 10 g を入れ、50℃ に保ちながらかき混ぜたところ、すべて溶けた。その後、ビーカー C の水溶液の温度を 50℃ から 20℃ まで冷やしたら途中で結晶が出てきた。



- 実験 1 の試験管 A と試験管 B 中のようすで適切なものはどれか。
ア 試験管 A には溶けきれなかった物質が残っているが、試験管 B の物質はすべて溶けた。
イ 試験管 A の物質はすべて溶けたが、試験管 B には溶けきれなかった物質が残っている。
ウ 試験管 A, B とも溶けきれなかった物質が残っている。
エ 試験管 A, B とも物質はすべて溶けた。
- 実験 2 で 50℃ のビーカー C には、あと約何 g の硝酸カリウムが溶けるか。
ア 5 g イ 12 g ウ 52 g エ 82 g
- 実験 2 で結晶が出始める温度は約何℃か。
ア 26℃ イ 32℃ ウ 35℃ エ 38℃
- 実験 2 で出てきた結晶は何 g か。
ア 7 g イ 14 g ウ 28 g エ 50 g

7

図は、ヒトの血液の成分を模式的に表したものである。A、B、Cは固形の成分でDは液体の成分である。次の問いに答えなさい。



1 Aに含まれている赤い物質について正しく説明した文はいくつあるか。

- ① 酸素と結びつくと暗赤色になる。
- ② 酸素が多い所では、酸素と結びつく性質がある。
- ③ 全身の細胞に酸素を渡して、あざやかな赤色になる。
- ④ この物質はヘモグロビンである。

ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

2 消化管で吸収された栄養分を全身の細胞に運ぶのはどれか。

ア A イ B ウ C エ D

3 B、Cのはたらきで、正しい組み合わせはどれか。

	B	C
ア	不要な物質などを溶かしている。	酸素を運ぶ。
イ	出血したとき血液を固める。	ウイルスなどの病原体を分解する。
ウ	酸素を運ぶ。	不要な物質などを溶かしている。
エ	ウイルスなどの病原体を分解する。	出血したとき血液を固める。

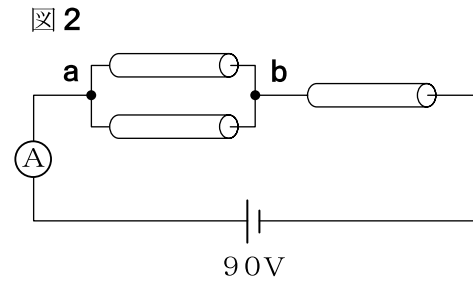
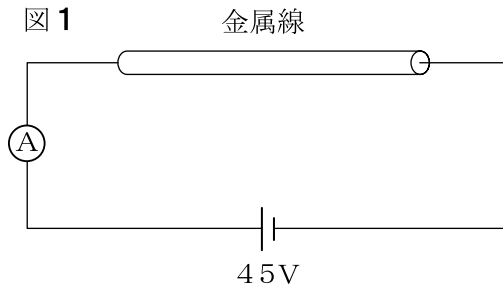
4 次の文章の () に適する語句の正しい組み合わせはどれか。

Dの一部は、(①) からしみ出た (②) として細胞のまわりを満たしている。血管によって運ばれてきた (③) は、細胞にとり入れられる。また、細胞の活動によって出される (④) などの不要な物質も毛細血管にとりこまれる。

	①	②	③	④
ア	リンパ管	組織液	栄養分	二酸化炭素
イ	リンパ管	リンパ液	酸素	アンモニア
ウ	毛細血管	組織液	酸素	二酸化炭素
エ	毛細血管	リンパ液	栄養分	アンモニア

8

太さがどこでも同じ長さ 90 cm の金属線を用いて図 **1** のような回路を作ると電流計は 500 mA を示した。次に、この金属線を 3 等分して切り、図 **2** のような回路を作った。次の問いに答えなさい。



1 長さ 90 cm の金属線の電気抵抗は何 Ω か。

ア $0.090\ \Omega$ イ $22.5\ \Omega$ ウ $90\ \Omega$ エ $225\ \Omega$

2 図 **2** の **a b** 間の電気抵抗は何 Ω か。

ア $15\ \Omega$ イ $30\ \Omega$ ウ $45\ \Omega$ エ $90\ \Omega$

3 図 **2** で電流計は

ア	イ
---	---

 [A] を示す。ア, イ に適する数値をマークしなさい。

4 図 **2** で金属線全体が 2 秒間に発生する熱量は

ウ	エ	0
---	---	---

 [J] である。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 メンデルの遺伝の実験で発見された法則を2つ答えなさい。
- 2 弦をはじくとき、高い音を出すにはどうしたらよいか。「弦の長さを短くする」以外に2つ答えよ。
- 3 図1で示された地図上の地点AからCで真下にボーリングして得られた試料を柱状図で表すと図2のようになった。地点A、B、C、Dは地図上で水平距離20mの正方形の頂点になるような位置関係である。また、この地域には断層はなく、それぞれの地層が平行に重なっており同じ角度で傾いているものとする。地点A、B、Cの試料の凝灰岩は、地層となってこの地域に分布している。地点Dで真下にボーリングすると同じ凝灰岩が現れるのは地表から何mの深さか。

図1

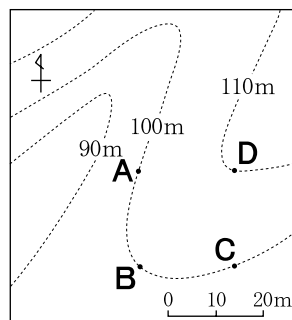
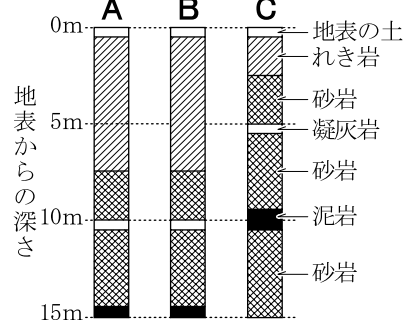
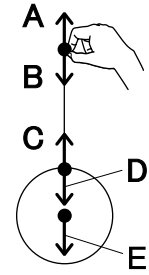


図2

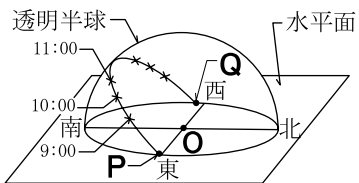


- 4 硫酸の化学式を書きなさい。
- 5 ある植物の根の細胞分裂のようすを観察した。次のアからオを、細胞分裂の順に並び変えるとどうなるか。
 - ア 細胞質が2つに分かれる。
 - イ 染色体が細胞の中央に集まる。
 - ウ 2個の核ができる。
 - エ 核の中に染色体が見えるようになり、核の形が消える。
 - オ 染色体がそれぞれ分かれて細胞の両端に移動する。

- 6 図は重さの無視できる軽い糸に小石をつるし、その糸を手で支えているようすを表している。図に示したAからEの力の中でつり合いの関係にある力を2組答えなさい。



- 7 栃木県内のある場所で、透明半球を用いて太陽の動きを観察した。図は、その結果を表したものである。図の×印は、ペンの先を透明半球に沿って動かして、ペンの先の影が点Oに一致したときにつけた。また、点P、点Qは、×印をなめらかに結んだ線と水平面との交点である。表は、透明半球上の×印の間の長さを示したものである。この観測において、15時のときの×印と、点Qとの間の長さは5.5 mmであった。この日の日の入りの時刻は午後何時何分か。



(注) 点Oは、透明半球を水平面上に置いたときにできる円の中心である。

観測時刻	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
×印の間の長さ[mm]		25	25	25	25	25	25

- 8 アルカリ性の水溶液に加えると赤色になる指示薬は何か。

