

2024年度 女子学院中学校入学試験問題 (理科)

受験番号 () 氏名 ()

(答えは解答用紙に書きなさい。選択肢の問題の答えが複数ある場合は、すべて答えなさい。)

I 地球の衛星である「月」に関する以下の問いに答えよ。

1 月の表面には、図1の写真のような円形のくぼ地である大小の「クレーター」が多数見られる。



図1 (国立天文台)

(1) 月のクレーターのでき方として最もふさわしいものを次のア～エから選びなさい。

- ア 岩石や氷からなる天体の衝突によってできた。
- イ 水によって地表がけずられてできた。
- ウ 大地震により土地がくぼんでできた。
- エ かつて存在した湖が干上がってできた。

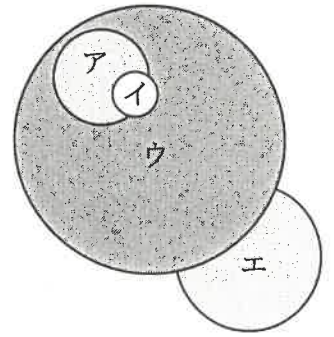
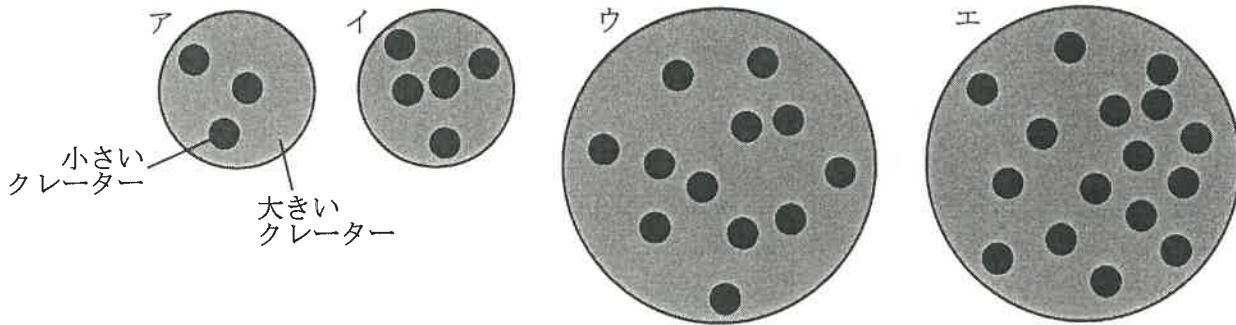


図2

(2) 図2のア～エのクレーターはできた年代が異なる。

クレーターができた順に並べなさい。

(3) 次のア～エの大きいクレーターのうち、できた年代が最も古いと考えられるものを選びなさい。ただし、これらの大きいクレーターは比較的新しいもので、ウ、エの大きいクレーターの半径はア、イの大きいクレーターの2倍である。



(4) 月の表面に多数のクレーターが見られるのに対して、地球の表面にはクレーターがほとんど見られない。

地球の表面(陸地)に、①クレーターができにくい理由、②できたとしても見られなくなってしまう理由をそれぞれ述べなさい。

2 図3は1年間における太陽、地球、月の位置関係を示したものである。

(1) 東京で夏至の日と秋分の日に満月だったときの月の位置を図3のア～タからそれぞれ選びなさい。

図3のア～タからそれぞれ選びなさい。

(2) 図4は地球から望遠鏡で見た満月と半月の写真である。

次の文中の に入る記号を図4中のア～エから選び、

に入る語句を20字程度で述べなさい。

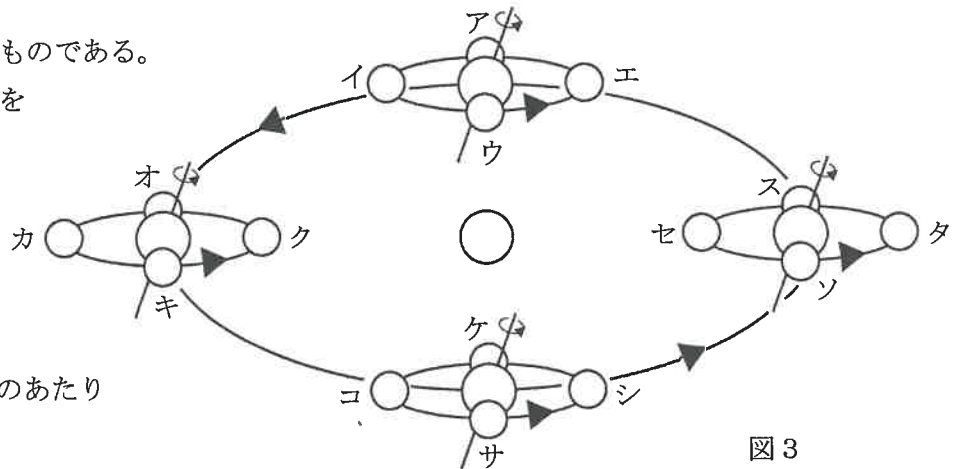


図3

クレーターの輪かきが最もくっきり見えるのは、 のあたりである。なぜなら、クレーターに ためである。

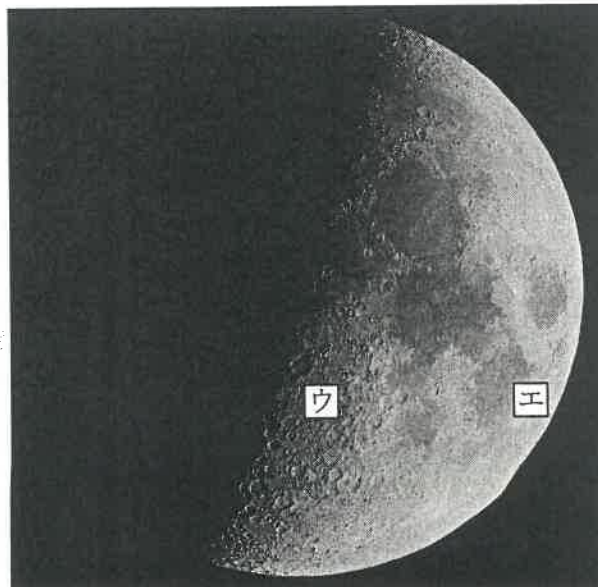
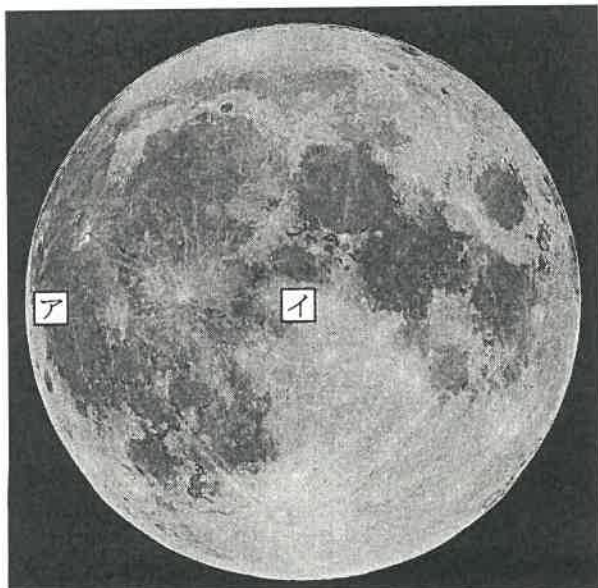


図4 (国立天文台)

(3) 月の大きさ(直径)は3500kmである。5円玉を目から55cm^{はな}離して月を見ると、月と5円玉の穴(直径5mm)は同じ大きさに見えた。月までの距離は何kmですか。

II

1 以下の問いに答えよ。

(1) 種が発芽するのに必要なものを次のア～オから3つ選びなさい。

ア 土の中の養分 イ 水 ウ 空気 エ 適切な温度 オ 光

(2) 一部の植物の種は、十分に成熟して発芽に適した環境においても、数ヶ月から数年発芽しないことがある。このような種の状態を休眠という。休眠する種があることで同じ植物からつくられた種でも発芽の時期にばらつきが生まれる。これは植物にとってどんな利点となるか、次の文中の **A** に入る語句を10字以内で述べ、**B** に入る言葉を答えなさい。

発芽後に **A** 場合でも、発芽の時期にばらつきがあることで **B** する可能性が低くなる。

(3) 図1のようなトマトの切断面が見られるのはトマトをどの向きで切ったときか、次のア～ウから選びなさい。また、解答用紙のトマトの切断面に種(●)を6つかき入れなさい。

ア Aで切ったとき イ Bで切ったとき ウ Aで切ってもBで切っても同じ

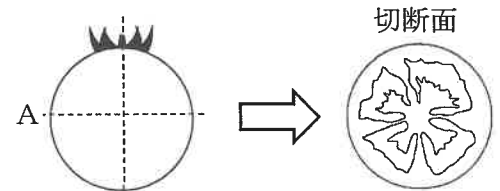


図1

(4) トマトを鉢で育てるとき、育て方としてふさわしいものを次のア～クから選びなさい。

ア 日照時間の長い夏に種をまく。 イ 種はできる限り密にまく。
 ウ 鉢の下からもれる程度の水を1日に5回与える。 エ 直射日光が当たらないところで育てる。
 オ ある程度の大きさになったら追加で肥料を与える。 カ ある程度の大きさになったら水はけが良いように浅い鉢に植えかえる。
 キ ある程度の大きさになったら支柱をつけて支える。 ク ある程度の大きさになったら大きさに余裕のある鉢に植えかえる。

(5) キャベツは葉が何層にも重なり合った葉球をつくる(図2)。キャベツの葉の形は外側から内側に向かってどのようになっているか、次のア～エから選びなさい。

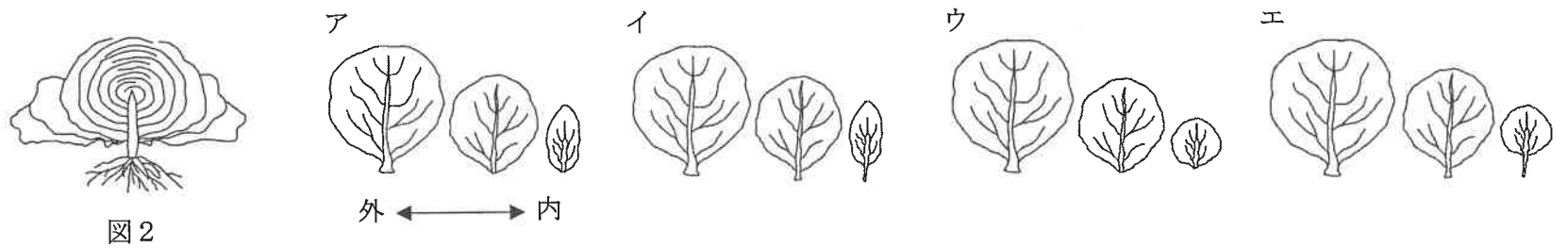


図2

2 J子さんの家の近くにある大きな公園の北端には、樹齢100年のイチョウ(高さ約28m)の並木があります。J子さんは、その並木の北側に、並木に沿って高さ200mのビルが3つ建つことを知りました。

(1) ビルが建つことは、地上の環境にどのような変化をもたらし、それがイチョウにどのような被害を与えるか。考えられることを1つ答えなさい。

(2) J子さんは友達G子さんとイチョウ並木を見に行きました。以下は、そのときの会話です。**A**～**C**に入る言葉を答えなさい。

J子: そう言えば、このイチョウの周りの立ち入り禁止のロープは何のためにあるのかしら。

G子: 人が地面を踏みしめることで、土壌の中の**A**がなくなってしまうのを防ぐためよ。

Aが多いと土壌は水や**B**を多く含むことができるのよ。

J子: どうして**B**を多く含む方がよいの?

G子: それは、根も**C**をしていて**B**中の酸素を必要とするからよ。

3つのビルは地下5階まであるそうよ。地下水の流れにも影響が出そうね。

J子さんは建物が地下に与える影響について調べたところ、地下に建物を作ったことで地下水の流れが変化してしまう「地下水流動阻害」という問題を見つけました。

(3) 図3のように、A地点側からB地点側に向かって地下水の流れがある所で、建物()を建てたところ、A地点とB地点にあった樹木はやがて、どちらも枯れた。なぜA地点の樹木は枯れたのか、その理由を答えなさい。

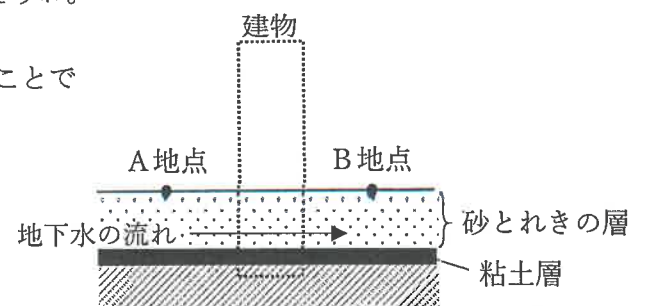


図3

III

1 次の気体 A~E に関する以下の問いに答えよ。

A 酸素 B 塩化水素 C 水素 D アンモニア E 二酸化炭素

(1) 次の①~③にあてはまる気体を、A~E から選びなさい。

- ①空気中でどんな物質を燃やしたときでも、燃やした前後で量が変わる気体
- ②においがある気体
- ③水溶液を赤色リトマス紙につけると青色に変える気体

(2) A~E の気体がそれぞれ入っているびんがある。二酸化炭素がどれに入っているかを調べる方法とその結果を合わせて答えなさい。

(3) 二酸化炭素は水よりも水酸化ナトリウム水溶液に多く溶ける。このことと原因が最も似ている現象を次のア~エから選びなさい。

- ア ミョウバンは、水温を上げた方が水に多く溶ける。
- イ 室温では、同量の水にミョウバンより食塩の方が多く溶ける。
- ウ 鉄は、水には溶けないが塩酸には溶ける。
- エ 二酸化炭素は、水温を下げた方が水に多く溶ける。

2 うすい塩酸 5 cm^3 に液 A を 1 滴加えた後、ピペットを使ってうすいアンモニア水を 0.5 cm^3 ずつ加え、液の色が青色に変わったときのアンモニア水の体積を調べた。

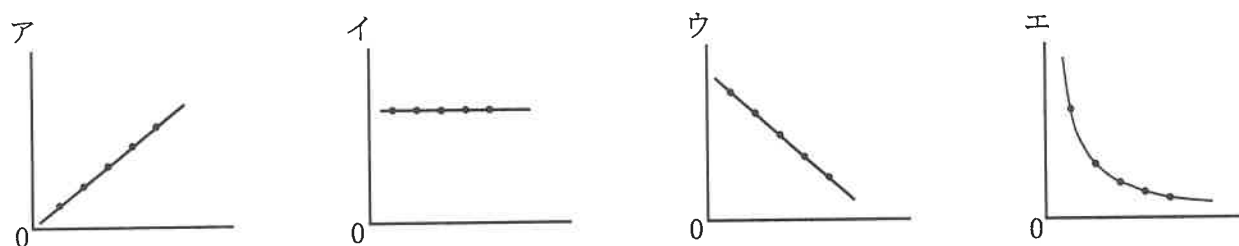
(1) 液 A は何か、次のア~エから選びなさい。

ア 紫キャベツ液 イ BTB 液 ウ ヨウ素液 エ 水酸化ナトリウム水溶液

(2) ピペットの使い方として正しいものを次のア~エから選びなさい。

- ア ピペットを使うときにはゴム球の部分だけを持つ。
- イ ピペットの先をとりたい液に入れてゴム球を押して、ゴム球への力をゆるめ、液をゆっくり吸い上げる。
- ウ 必要な量をはかりとれたら、ゴム球への力を少しゆるめて別の容器まで移動し、ゴム球を押して液を容器に注ぐ。
- エ ピペットを使い終わったら、ゴム球を下にして立てて置くか、バットなどに横向きに置く。

(3) 様々な体積のうすい塩酸を用意して上と同じ実験を行った。うすい塩酸の体積を横軸、色が変わったときのアンモニア水の体積を縦軸にしたときのグラフを次のア~エから選びなさい。



(4) うすい塩酸の体積は変えずに、様々な濃さのアンモニア水を用意して上と同じ実験を行った。アンモニア水の濃さを横軸、色が変わったときのアンモニア水の体積を縦軸にしたときのグラフを (3) のア~エから選びなさい。

(5) うすい塩酸にうすいアンモニア水を加えた液を蒸発皿にとって加熱すると、白色の固体が残る。

そこで、うすい塩酸 30 cm^3 を入れた A~E の 5 つのビーカーに、異なる体積のうすいアンモニア水を加え、この液を加熱した。加えたアンモニア水の体積と加熱後に残った固体の重さは下の表のようになった。

	A	B	C	D	E
うすいアンモニア水の体積 [cm^3]	0	10	20	30	40
残った固体の重さ [g]	ア	0.75	イ	1.80	1.80

①表のア、イにあてはまる固体の重さは何gですか。

②うすい塩酸 10 cm^3 で白色の固体を最大量つくるには、うすいアンモニア水を少なくとも何 cm^3 加えたらよいですか。

IV ある物体が液体に浮くか沈むかは、物体と液体の 1cm^3 あたりの重さの関係により決まる。液体の 1cm^3 あたりの重さより、物体の 1cm^3 あたりの重さが小さいと浮き、大きいと沈む。

- 1 表1の4つの球 a~d が、ある液体に浮くか沈むかを調べた。
この液体の体積は 500cm^3 で、重さは 700g であった。
(1) この液体に浮いた球を a~d から選ちなさい。
(2) この液体に粉末 X を溶かすと、浮き沈みの結果も変化する。
すべての球を浮かせるには粉末 X を少なくとも何gより多く溶かせばよいか求めなさい。
ただし、粉末 X を溶かしても液体の体積は変わらないものとする。

表1

球	a	b	c	d
重さ [g]	10	60	73	120
体積 [cm^3]	20	40	50	100

- 2 水は温度を変化させると体積は変化するが、重さは変わらない。表2は水の温度と 1cm^3 あたりの重さの関係をまとめたものである。

表2

温度	1cm^3 あたりの重さ
20°C	0.998g
40°C	0.992g
80°C	0.972g

表3

物体	A	B	C	D
体積	10cm^3	12cm^3	10cm^3	12cm^3
水の温度	20°C	浮く	浮く	浮く
	40°C	浮く	浮く	沈む
	80°C	沈む	沈む	沈む

- (1) 4つの物体 A~D が 20°C 、 40°C 、 80°C の水に浮くか沈むかを調べた。
表3はその結果をまとめたものである。ただし、A と B、C と D はそれぞれ同じ材質である。
①Cの重さは何gより大きく何g未満と考えられますか。
②A~Dを重い順に並べなさい。

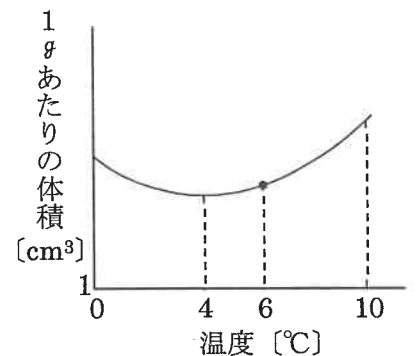
- (2) 10°C 以下の水では、温度と 1g あたりの体積の関係は右図のようになる。

10°C の水にある物体を入れた。この物体の 1g あたりの体積は温度によって変化せず、 6°C の水 1g あたりの体積と同じである。水の温度を 10°C から 0°C までゆっくり下げていったときの物体の様子として正しいと考えられるものを次のア~カから選ちなさい。

- ア 浮いたままである。 イ 沈んだままである。
ウ はじめは浮いていたが、途中で沈む。 エ はじめは沈んでいたが、途中で浮く。
オ はじめは浮いていたが、一度沈み、再び浮く。 カ はじめは沈んでいたが、一度浮き、再び沈む。

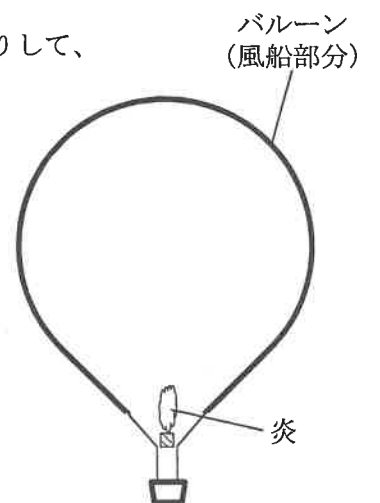
- (3) ある湖で気温 -10°C がしばらく続き、湖の表面だけが凍っていた。次の①~③の温度はおよそ何 $^\circ\text{C}$ だと考えられるか、下のア~ウから選ちなさい。

- ①氷の表面 ②氷のすぐ下にある水 ③湖底付近の水
ア 4°C イ 0°C ウ -10°C



- 3 空気中でも、液体中と同じ原理で浮き沈みが起こる。熱気球(右図)はバーナーの炎をつけたり消したりして、上昇させたり降下させたりすることができる。

- (1) 熱気球が上昇するときのバルーン内の空気の様子として正しいものを次のア~エから選ちなさい。
ア 熱せられた空気がバルーンの中央部を通過して上部に移動し、バルーンに沿って下部へ向かい、バーナーの炎で再び熱せられて、中央部を通過して上部に移動するような対流が発生する。
イ 熱せられた空気がバルーンに沿って上部に移動し、バルーンの中央部を通過して下部へ向かい、バーナーの炎で再び熱せられて、バルーンに沿って上部に移動するような対流が発生する。
ウ バルーンの下部の空気が熱せられ、その熱が徐々に上部の空気まで伝わっていく。
エ 熱せられた空気がバルーンの上部にたまっていき、バルーンの下部の空気を追い出す。
(2) バルーンの上部には開閉ができる穴がついている。バーナーの炎を消した後、この穴を開くと、熱気球をよりはやく降下させることができる。その説明として正しいものを次のア~エから選ちなさい。
ア 上部の穴からあつい空気が逃げ、バルーンがしぼむから。
イ 上部の穴からあつい空気が逃げ、バルーンの下部から冷たい空気が入ってくるから。
ウ 上部の穴から冷たい空気が入ってきて、バルーンが膨らむから。
エ 上部の穴から冷たい空気が入ってきて、バルーンの下部からあつい空気を追い出すから。
(3) 同じ気球でも、乗ることができる人数は季節によって異なる。人数をより増やすことのできる季節とその理由として正しいものを次のア~エから選ちなさい。



	季節	理由
ア	夏	気温が高く、バルーン内外の空気の 1m^3 あたりの重さの差が、より小さくなるから。
イ	夏	気温が高く、バルーン内外の空気の 1m^3 あたりの重さの差が、より大きくなるから。
ウ	冬	気温が低く、バルーン内外の空気の 1m^3 あたりの重さの差が、より小さくなるから。
エ	冬	気温が低く、バルーン内外の空気の 1m^3 あたりの重さの差が、より大きくなるから。

