

1 次の問いに答えなさい。

図1のような形のアルミはくA、B、C、Dを用意し、図2のように木製の円板にはりつけ、円板の中心を軸に回転できる金属棒を取り付けました。この金属棒はアルミはくと接触したまま回転できるようになっています。さらに、アルミはくAとCを乾電池①と電球①に、アルミはくBとDを乾電池②と電球②に導線でつなぎ、図3のように配線しました。

電球①と②、乾電池①と②はともに同じものを使用しています。

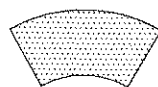


図1

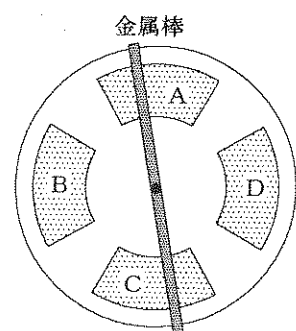


図2

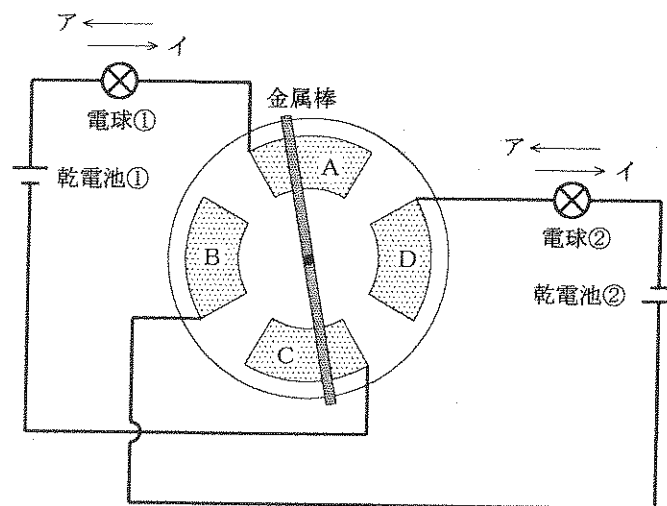


図3

問1 図3の状態のときに、点灯している電球は電球①、②のどちらですか。また、そのとき電球に流れる電流の向きは図のア、イのどちらですか。

問2 金属棒を5分間に100回の割合で回転させました。このときに電球②は1分間につき、何回点灯しますか。

次に、図4のように大きさの異なるアルミはくE、F、Gを円板にはりつけ、乾電池①と電球①、乾電池②と電球②を、図5のように導線でつなぎました。

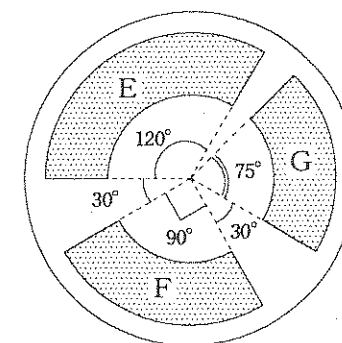


図4

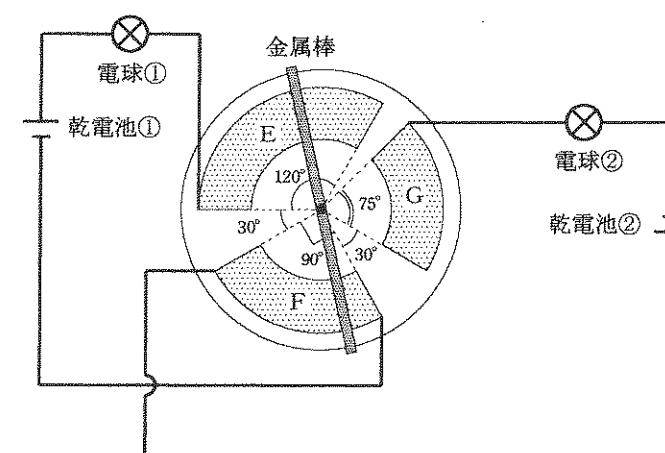


図5

問3 金属棒が図5のような位置にあるときに、電球①と電球②はどのようなになっていますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 電球①だけが点灯している。
- イ. 電球②だけが点灯している。
- ウ. 電球①と電球②がともに点灯している。
- エ. 電球①も電球②も点灯していない。

問4 金属棒を一定の速さで1回転させるときに、電球①だけが点灯している時間と電球②だけが点灯している時間を比で表しなさい。

問5 金属棒を一定の速さで1回転させるときに、電球①が点灯している時間と電球①が消えている時間を比で表しなさい。

2 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ. 空気が入った集気びん(A)と酸素のみが入った集気びん(B)があります。これに同時に火のついたロウソクを入れ、すばやくふたをしました。

(A)、(B) 2つの集気びん中のロウソクの火がともに消えた後、集気びんに石灰水^{せっかい}を入れ、ふたをして振ってまぜました。

なお、ロウソクの長さは十分にあり、ロウソクの火が消えたとき、各集気びんのロウソクは残っていたものとします。

問1 次の(1)～(4)は、この実験において観察されることをまとめたものです。

() に当てはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

- (1) ロウソクの炎^{ほのお}は、(B)の方が()。
- (2) 1秒あたりに減るロウソクの長さは、(B)の方が()。
- (3) ロウソクの燃えている時間は、(B)の方が()。
- (4) 石灰水を入れて生じたにごりの重さは、(B)の方が()。

問2 (A)、(B) 2つの集気びん中のロウソクの火が消えたとき、集気びんの内側にはどのような違いがありますか。

Ⅱ. 粉末状にした25gの結晶硫酸銅^{けつしょうりゅうさんどう}を試験管に入れて十分に加熱したところ、試験管の口に水が生じました。冷却^{れいきやう}後、試験管内に残った粉末の重さをはかったところ、16gでした。この粉末を無水硫酸銅^{むすい}といいます。

以上の結果により、結晶硫酸銅は無水硫酸銅と水からできていることがわかりました。この結晶中に含まれる水を結晶水^{かくしょうすい}といいます。

問3 結晶硫酸銅のかたまりを早く水に溶かすには、溶液^{ようえき}をまぜる、溶液の温度を上げる、水を増やす、結晶硫酸銅をくたくと、といった方法があります。これ以外に考えられる方法を書きなさい。

問4 100gの水に対し、無水硫酸銅は20℃で20gまで溶けます。なお、結晶硫酸銅が水に溶けると、結晶硫酸銅は無水硫酸銅と水に分かれ、水は結晶水の分だけ増加します。20℃で50gの水に結晶硫酸銅を溶かす実験を行いました。結晶硫酸銅は何gまで溶けますか。小数第一位を四捨五入し、整数で答えなさい。

3 次の問いに答えなさい。

魚類とほ乳類では共通する点もありますが、魚類は水の中で生活し、ほ乳類は主に陸上で生活するなど異なる点も多数あります。

問1 魚類とほ乳類に共通する点として正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

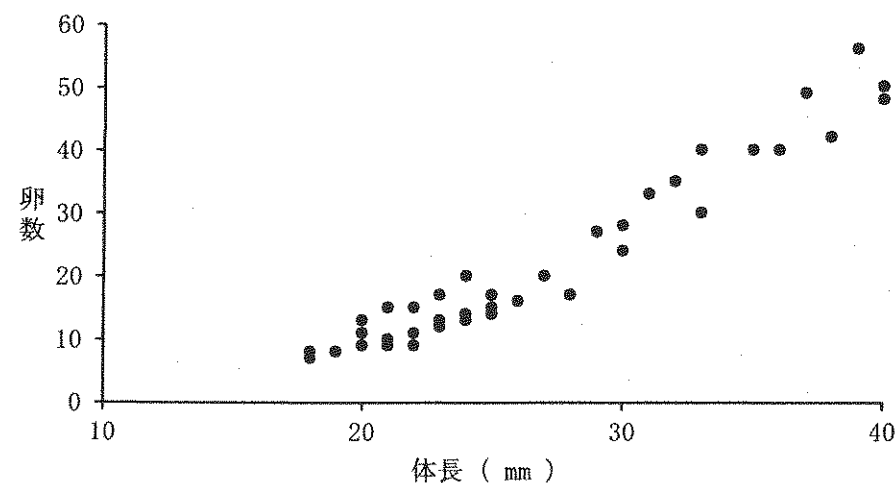
- ア. 羽毛をもつ。 イ. 受精で子孫を残す。
ウ. 背骨をもつ。 エ. こう門をもつ。

問2 魚類とほ乳類では呼吸器官が異なっています。それぞれの呼吸器官の名称を答えなさい。

多くの魚類はほ乳類とは異なり、生きている限りからだの成長を続けることが知られています。種類や個体によって成長の割合は変わりますが、成長を続けることが魚類にとってどのような利点があるかを調べるために、以下の実験1～3を行いました。

実験1：ある種類の魚類におけるメスの体長とその個体中における卵数を調べて、その結果を図1に示しました。

図1



問3 図1から言えることを説明しなさい。

実験2：体長の異なる同種のオスの魚類4個体を同じ水槽内で飼育しました。その4個体が一定時間内において水槽内で示す攻撃行動を調べ、その結果を表1にまとめました。

表1

個体	攻撃した相手と回数				攻撃した 合計回数
	A	B	C	D	
A		50	98	35	183
B	0		24	62	86
C	0	19		33	52
D	0	0	0		0

問4 表1から言えることとして正しいものを次のア～ウからすべて選び、記号で答えなさい。

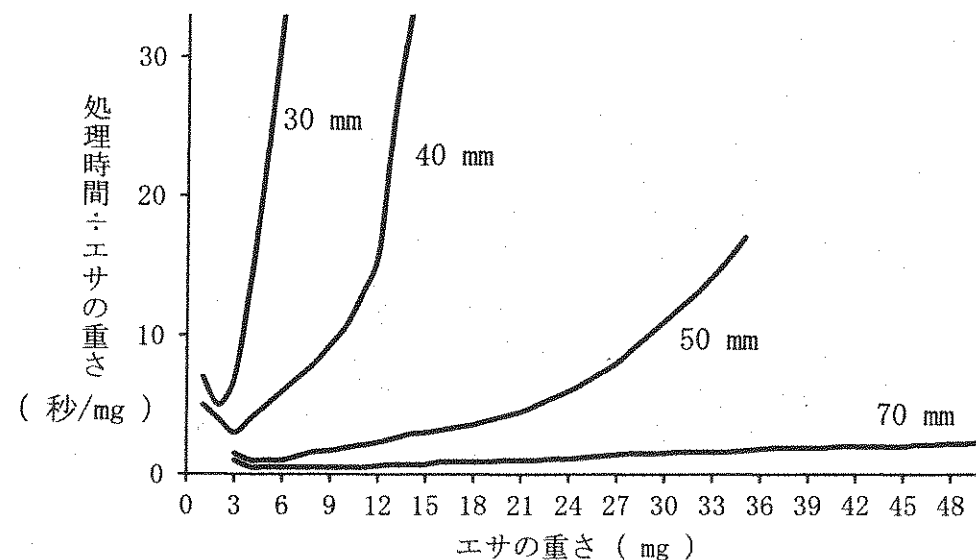
- ア. Aの攻撃回数は、個体A～Dが攻撃した合計回数のうちの55%以上である。
イ. BはCから19回攻撃を受けた。
ウ. Bが攻撃した全回数のうちCを攻撃した割合は、Cが攻撃した全回数のうちBを攻撃した割合よりも大きい。

問5 体長が大きい個体が小さい個体を攻撃し、小さい個体は大きい個体に攻撃をしないとします。A・B・C・Dの大きさの関係として正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。なお、 $X > Y$ と表したときはXの方が大きいことを示し、 $X \approx Y$ と表したときはXとYの大きさはあまり変わらないことを示します。

- ア. $D > C \approx B > A$
イ. $C > A \approx D > B$
ウ. $B > A \approx D > C$
エ. $A > B \approx C > D$

実験3：同種の魚類であるがさまざまな体長の個体に重さ（大きさ）の異なる人工のエサを与え、そのエサに対する処理時間（食べ終わるまでにかかる時間）を調べて、その結果を図2に示しました。図2の横軸はエサの重さ（mg）、縦軸はエサの処理時間（秒）をエサの重さ（mg）で割ったものを示しています。また、グラフの曲線の横に記されている数字は実験に用いられた魚の体長（mm）を示しています。なお、1 mg は 1000 分の 1 g を表します。

図2



問題は次のページに続きます。

問6 図2から言えることとして正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。なお、エサを食べるためにも栄養（エネルギー）を使うので、良いエサとは、得られる栄養量から食べるために使われた栄養量を引いた量が大きいエサであるとしています。

- ア. 体長が 50 mm の個体では、30 mg のエサを食べ終わるのにおおよそ 300 秒かかる。
- イ. 体長 40 mm の個体において、エサ 1 mg あたりの処理時間が最も短いのは 3 mg のエサである。
- ウ. 体長に関わらず、重い（大きい）エサほど良いエサである。
- エ. 体長が 70 mm の個体にとって、24 mg のエサは軽すぎる（小さすぎる）。

問7 エサ獲得に関して、体長が大きいことの利点を図2をもとに説明しなさい。

4 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

良く晴れた初夏の日に、日なたと日かげで、地上から 1.5 m の気温・地面付近の気温・地面の温度を測定しました。測定の結果は図 1 と図 2 に、●・■・▲のいずれかで表されています。図 2 の■と▲の測定の結果は、ほぼ同じ値だったので、■と▲が重なって見えています。日なたの地面は乾いていましたが、日かげの地面は少し湿っていました。

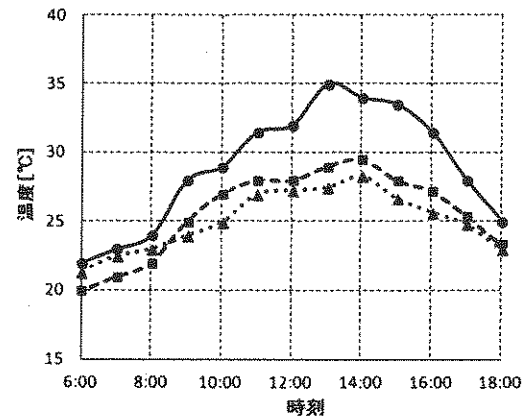


図 1

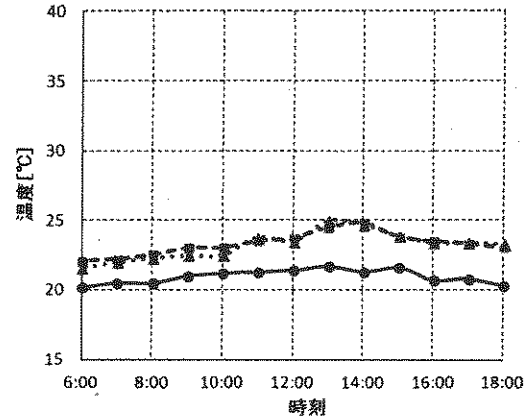


図 2

問 1 日なたで温度を測るとき、温度計には太陽の光が直接当たらないようにします。このように測定する理由を答えなさい。

問 2 日なたの温度の変化の様子を表しているものは図 1 と図 2 のどちらですか。

問 3 地上から 1.5 m の気温・地面付近の気温・地面の温度は、●・■・▲のうち、どの記号で表されていますか。図 1 を見て答えなさい。

問 4 日なたの地面が朝から 10 時頃まで湿っていた場合、10 時頃までの地面の温度変化の様子は、乾いていたときと比べてどのようになりますか。最もふさわしいものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 乾いた日なたの地面の温度変化と同じ結果になる。

イ. 温度は早く上昇する。

ウ. 温度はゆっくりと上昇する。

エ. 温度はゆっくりと低下する。

問 5 北国では雪を早くとかすために、雪でおおわれたゴルフ場や畑に黒い土をまきます。次の文章はその理由を説明したものです。[1] に当てはまる言葉をそれぞれ 2 文字で答えなさい。

黒い土が、太陽の光をよく [1] して、温度が [2] するため。

以上で問題は終わりです。

2017 年度 理科
解答用紙

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1

問 1 電球

電流の向き

問 2 1 分間につき

回点灯

問 3

問 4 電球①だけが点灯している時間：電球②だけが点灯している時間 =

問 5 電球①が点灯している時間：電球①が消えている時間 =

2

問 1 (1)

(2)

(3)

(4)

問 2

問 3

問 4

g

3

問 1

問 2 魚類

ほ乳類

問 3

問 4

問 5

問 6

問 7

4

問 1

問 2

問 3 1.5 m の気温

地面付近の温度

地面の温度

問 4

問 5 [1]

[2]