

- 【1】太郎君と先生は夏休みの8月9日～8月11日の夕方に関東学院中学校（横浜市；北緯35度）の校庭で望遠鏡を用いて太陽の観察をしました。以下の観察記録を読み、次の問いに答えなさい。

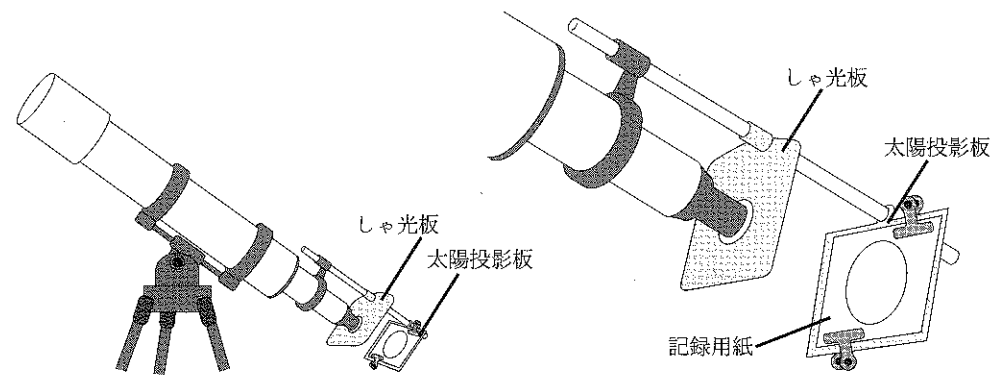


図1 望遠鏡による太陽観察

<観察記録> 8月9日16時30分～18時37分（日の入り）

- ①16時30分、図1のように望遠鏡に記録用紙をセットし、太陽の像が記録用紙の円に入るように望遠鏡を太陽に向けた。
- ②望遠鏡の向きを固定したまま、太陽の像を円に合わせると、A像は少しずつずれていき、2分後に像は円を出てしまった。
- ③再度、太陽の像を記録用紙の円に合わせて観察すると、黒い点（黒点）が見えた。黒点の位置とその輪かくを記録用紙に鉛筆で記録した。
- ④18時27分～18時37分（日の入り）まで、しゃ光めがねを使って太陽の日の入りの様子を観察したところ、B10分間に太陽の位置が大きく変化することがわかった。

- (1) 太陽のように自ら光を発する天体を何といいますか。漢字で答えなさい。
- (2) 下線部Aの現象が起きる理由を「地球」という語句を使って簡単に説明しなさい。
- (3) 下線部Bの現象により、太陽は2分間に天球上を何度移動しますか。

- (4) 下線部Bについて、日の入り10分前の太陽の位置として図2のア～オの中から適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

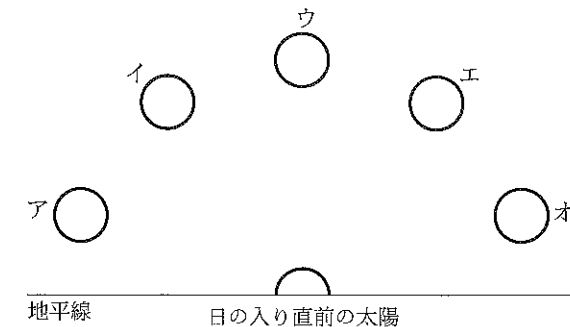


図2 日の入りの様子

- (5) 日の入りの位置が最も南側の位置になるのは、いつ頃ですか。次のア～エの中から適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア この年の9月23日 イ この年の12月22日
ウ 次の年の3月22日 エ 次の年の6月22日

- (6) 観察記録③について、太陽黒点が黒く見える理由を簡単に説明しなさい。

- (7) 観察記録③について、8月9日～8月11日の同じ時刻に太陽黒点を記録用紙にスケッチしたところ、図3のように黒点の位置が変化しました。黒点の位置の変化はなぜ起きるのでしょうか。次のア～オの中から適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 地球の自転
イ 地球の公転
ウ 太陽の自転
エ 太陽の公転
オ 太陽の表面のガスの対流

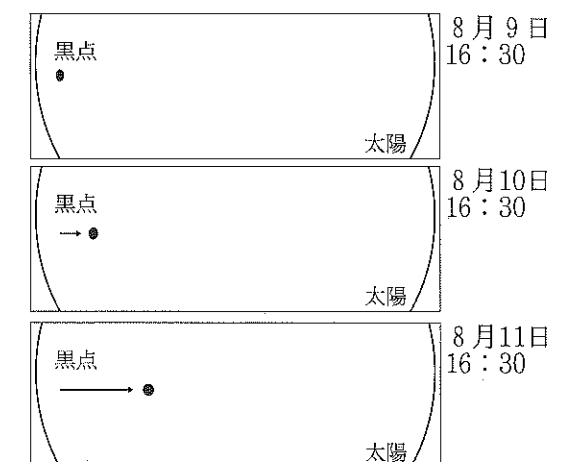


図3 太陽黒点のスケッチ

【2】物体を支える力の一つに浮力があります。浮力の大きさを調べるために次のような実験を行いました。

図1のように底面が2 cm×2 cm、高さが10cm、重さ200 gの直方体の物体Aをばねはかりにつるしたまま、水で満たされたビーカーの中に入れたときの、

- ・水に入れた物体Aの高さ（長さ）
- ・あふれた水の量
- ・あふれた水の重さ
- ・そのときのばねはかりの読み

を測定した結果が表1です。

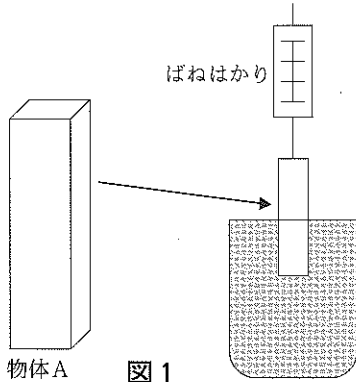


図 1

表 1

水に入っている部分の長さ [cm]	2	3	4	5	6
あふれた水の量 [cm ³]	8	12	16	20	(あ)
あふれた水の重さ [g]	8	12	(い)	20	24
ばねはかりの読み [g]	192	188	184	(う)	176

- (1) 表1の(あ)～(う)に入る数値を答えなさい。
- (2) 物体Aが完全に水に入ったときのばねはかりの読みを答えなさい。

水の代わりに食塩水とサラダ油を使って同様の実験を行いました。食塩水、サラダ油それぞれの結果が表2と3です。

表 2

食塩水に入っている部分の長さ [cm]	2	4	6
あふれた食塩水の量 [cm ³]	8	16	24
あふれた食塩水の重さ [g]	9.6	(え)	28.8
ばねはかりの読み [g]	190.4	180.8	171.2

表 3

サラダ油に入っている部分の長さ [cm]	2	4	6
あふれたサラダ油の量 [cm ³]	8	16	24
あふれたサラダ油の重さ [g]	7.2	14.4	(お)
ばねはかりの読み [g]	192.8	185.6	(か)

- (3) 表2・3の(え)～(か)に入る数値を答えなさい。
- (4) 物体Aを完全に液体に入れたとき、ばねはかりの読みが最も小さくなるのは、水、食塩水、サラダ油のうち、どの液体に入れたときですか。

物体の実際の重さと、液体に物体を入れたときのばねはかりの読みとの差が浮力にあたります。浮力の大きさは、あふれた液体の重さと同じ大きさとなります。この現象をアルキメデスの原理といい、今回の実験結果は、この原理を示しています。

この実験結果（アルキメデスの原理）を参考に、次の問いに答えなさい。

- (5) 物体Aと同じ形で重さが異なる物体Bを用いてつり合いを調べたところ、図2のようにつり合いました。物体Bの重さは何gですか。

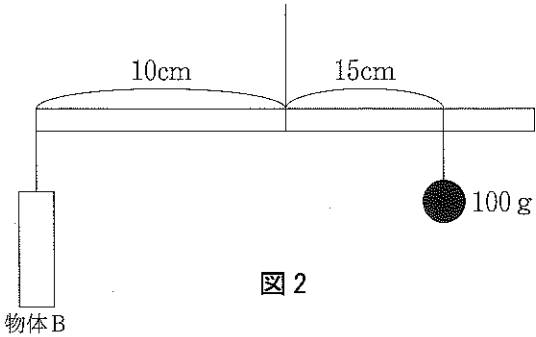


図 2

- (6) 物体Bを完全にある液体に入れたとき、100 gのおもりを図2の位置から左に3.6cmずらすことで図3のようにつり合いました。

- ① 物体Bを完全に液体に入れたことで、物体Bには何g分の浮力がはたらきましたか（何g軽くなりましたか）。
- ② 物体Bを入れた液体は、水、食塩水、サラダ油のうちどれですか。

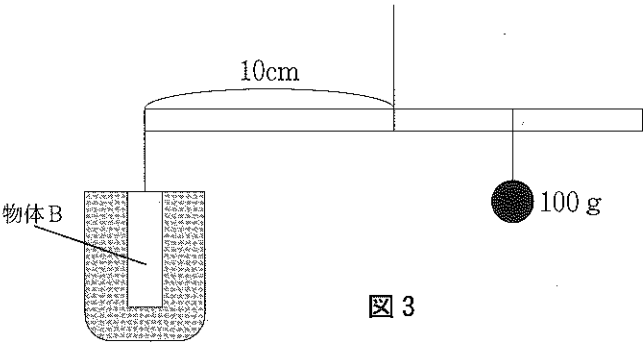


図 3

【3】植物の種子と呼吸について、次の問いに答えなさい。

- (1) 次のダイズとトウモロコシの種子の発芽について説明した文章の空らん（あ）～（お）について、適当な語句をア～カの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号をくりかえし用いてもよい。

ダイズは発芽に必要な養分を（あ）という部分に^{たくわ}え、（あ）が種子の大部分を占めています。一方、トウモロコシは発芽に必要な養分を（い）という部分に蓄え、（い）が種子の大部分を占めています。植物は発芽の仕方によって分類されることがあります。最初に出てくる葉が1枚の植物を（う）植物といい、最初に出てくる葉が2枚の植物を（え）植物といいます。トウモロコシは（お）植物です。

ア 単子葉 イ 双子葉 ウ はい
エ はい乳 オ 幼芽 カ 子葉

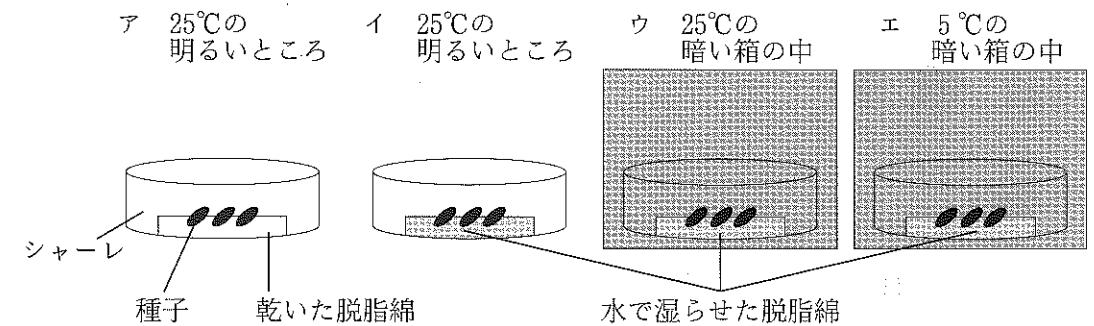
- (2) 発芽の条件を調べるために、ダイズの種子を用いて下のような実験を行います。

①と②の条件について調べる場合、どの実験とどの実験を比較しますか。

実験ア～エの中から適当なものをそれぞれ2つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 発芽には水が必要か調べる。
② 発芽には光が必要か調べる。

問題は次のページに続きます。

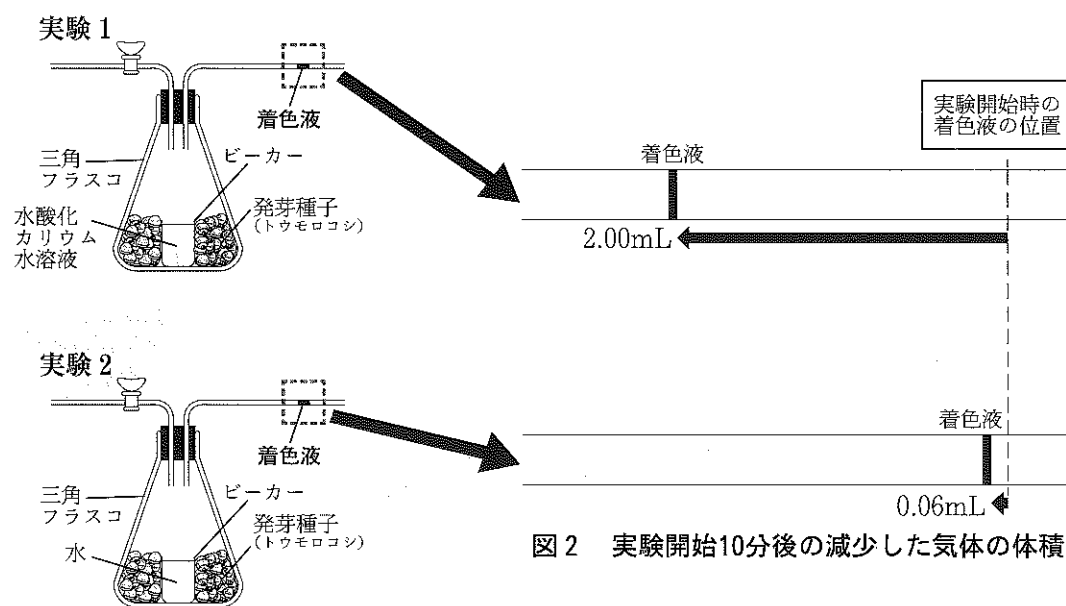


体内に酸素を取り入れ、その酸素を使ってからだに蓄えた養分を分解して生活に必要なエネルギーを取り出すはたらきを呼吸といいます。植物は発芽したばかりの種子の状態でも呼吸をしています。呼吸に使う養分は、その生き物が吸収した酸素と、排出した二酸化炭素の体積の比を調べることでわかり、この比を呼吸商^{こきゅうしょう}といいます。

$$\text{呼吸商} = \frac{\text{放出された二酸化炭素の体積}}{\text{吸収された酸素の体積}}$$

トウモロコシの種子の呼吸商を調べるために、下のような実験を行いました。この実験によって、放出された二酸化炭素の体積と吸収された酸素の体積を、着色液の移動距離から求めることができます。

＜実験＞下の図1のような実験装置を用意し、それぞれにトウモロコシの発芽種子を入れました。実験1の水酸化カリウム水溶液は、二酸化炭素を吸収する性質があります。実験2の水は、どの気体も吸収しないものとします。三角フラスコ内の気体が減少すると、減少した気体の体積の分だけ着色液が左へ移動するしくみになっています。図2は実験開始から10分後における、気体の体積を示したものです。



(3) 実験2は、吸収された酸素の体積と放出された二酸化炭素の体積の差を表します。①酸素の体積と②二酸化炭素の体積はどのように表されますか。ア～エの中から適当なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、この実験において発芽種子は呼吸のみ行っており、光合成による気体の出入りは考えないものとします。

- ア 実験1の減少した体積
- イ 実験2の減少した体積
- ウ 実験1の減少した体積 + 実験2の減少した体積
- エ 実験1の減少した体積 - 実験2の減少した体積

(4) 実験1と実験2の体積をもとに、トウモロコシの発芽種子の呼吸商を求めなさい。必要ならば小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで解答すること。

(5) 求めた呼吸商の近い値が、1.0なら炭水化物（でんぷん）を、0.8ならタンパク質を、0.7なら脂肪を呼吸に使っています。トウモロコシの発芽種子が呼吸に使っている養分として適当な物質の名前を答えなさい。

【4】水溶液が凍る現象について、次の問いに答えなさい。

- (1) 水溶液について、次の文章の空らん(あ)～(う)に適した語句をア～クの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号はくりかえし用いても良い。

溶液に溶けているものを(あ)といい、(あ)を溶かしている液体を(い)という。特に(い)が水の場合を水溶液という。ヨウ素という固体をエタノールに溶かした液体の名称は(う)となる。

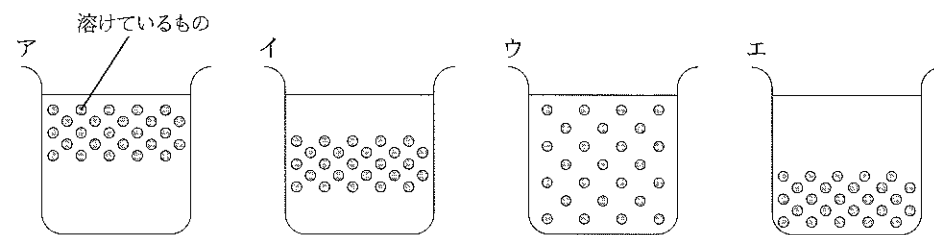
(あ)(い)の語群

ア 溶質 イ 溶解度 ウ 溶媒 エ 触媒

(う)の語群

オ エタノールヨウ素液 カ エタノールヨウ素水溶液
キ ヨウ素エタノール溶液 ク ヨウ素エタノール水溶液

- (2) 水溶液に溶けているものの様子として適当なものをア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



- (3) 濃度25%の塩化カリウム水溶液を200 gつくるとき、必要な塩化カリウムと水の重さをそれぞれ答えなさい。

- (4) 濃度25%の塩化カリウム水溶液と濃度5%の塩化カリウム水溶液をそれぞれ100mLずつはかりとりました。その重さの関係として適当なものをア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 25%水溶液 > 5%水溶液 イ 25%水溶液 = 5%水溶液
ウ 25%水溶液 < 5%水溶液

- (5) 次の文章はものが溶けている水溶液を冷却したときの現象について説明しています。文章中の空らん(あ)、(い)に当てはまる適当な語句、または数値を語群の中からそれぞれ選びなさい。

水などの液体が凍る現象を(あ)という。水が凍り始める温度は通常(い)℃である。しかし、水に物質を溶かすと、凍り始める温度は下がっていく。例えば、水に食塩を溶かした水溶液は(い)℃でも凍り始めない。このような現象は、雪をとかしやすくする融雪剤として利用されている。

<語群> 凝縮 蒸発 融解 凝固 0 4 100

- (6) 食塩水を凍らせるとき、食塩は凍らず周囲の水のみが凍っていく。このことから、凍らせたスポーツドリンクを融かしながら飲むとき、融け始めは味が濃いが、最後は味が薄くなってしまう。この理由を説明しなさい。

理科解答用紙（一期A）

【1】	(1)					
	(2)					
	(3)	度	(4)	(5)		
	(6)					
	(7)					
【2】	(1)	(あ)	(い)	(う)		
	(2)	g				
	(3)	(え)	(お)	(か)		
	(4)			(5)		g
	(6)	①	g			②

【3】	(1)	(あ)	(い)	(う)	(え)	
	(2)	(お)				
	(3)	①	②			
	(4)	①酸素	②二酸化炭素			
	(5)			(5)		
【4】	(1)	(あ)	(い)	(う)		
	(2)	(3)	塩化カリウム	水		g
	(4)					
	(5)	(あ)	(い)			
	(6)					

座 席 番 号	受 験 番 号	得 点