

平成25年度学力検査問題

理 科

(4 時間目 50分)

注 意

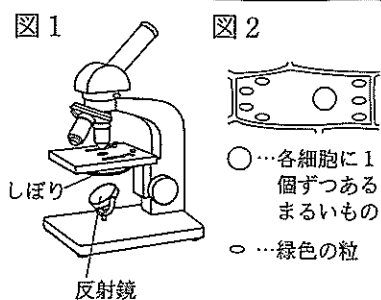
- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1 ページから6 ページまであり，これとは別に解答用紙が1 枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 オオカナダモについて、次の観察や実験を行った。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

【観察】オオカナダモのからだのつくりを観察したところ、ひげ根が見られた。

葉の細胞を図1の顕微鏡で観察したところ、たくさんの緑色の粒が見られた。図2は葉の細胞の模式図である。次に、オオカナダモにじゅうぶん光を当てた後、葉を脱色してからヨウ素液にひたし顕微鏡で観察した結果、a 青紫色に染まった部分が見られた。



【実験】息をふきこんで緑色にしたうすいBTB溶液を、試験管A～Cに入れた。次に、試験管B、Cにオオカナダモを入れ、試験管Cを図3のようにアルミニウムはくでおおい、3本の試験管にゴム栓をした。じゅうぶん光を当て、1時間後に試験管内のようすと溶液の色を調べて表にまとめた。

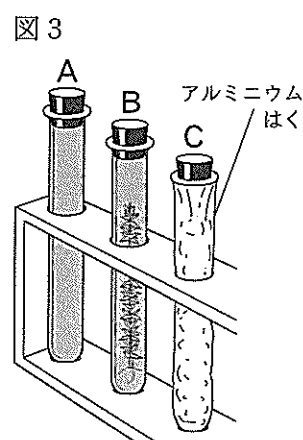


表	試験管	試験管内のようす	溶液の色
	A	変化なし	緑色
	B	<u>b</u> 気体が泡となって出ていた	青色
	C	変化なし	黄色

(1) 次の植物のうち、オオカナダモと同じ根のつくりをもつものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア アサガオ イ アブラナ ウ エンドウ エ トウモロコシ

(2) 次のア～エは、図1の顕微鏡の操作について示したものである。対物レンズをいちばん低倍率にした後の操作の手順が正しくなるように、ア～エを順に並べて記号を書きなさい。

ア プレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる

イ しぼりを回して、観察したいものが最もはっきり見えるように調節する

ウ 接眼レンズをのぞきながら、反射鏡を調節して全体が明るく見えるようにする

エ プレパラートをステージにのせ、真横から見ながら対物レンズにできるだけ近づける

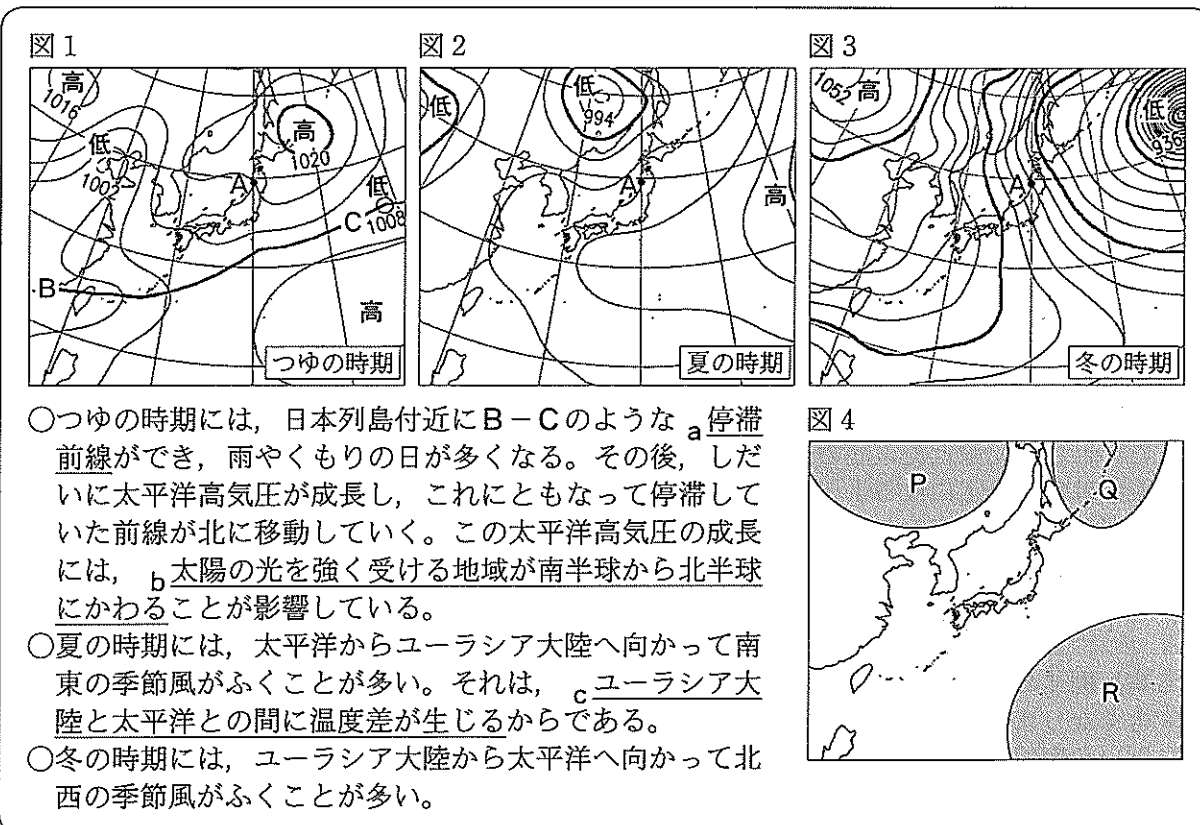
(3) 下線部aを何というか、名称を書きなさい。また、その部分を図2に黒くぬりなさい。

(4) 試験管Aを準備したのは何のためか、「光」という語句を用いて書きなさい。

(5) 表の下線部bをたくさん集めた後、気体検知管で調べたところ、酸素が多くふくまれていた。このことを別の方法で確かめるには、どのようにしたらよいか。確かめる方法と、酸素が多くふくまれているときの結果を書きなさい。

(6) 試験管Cの溶液が黄色になった理由を、オオカナダモのはたらきとそのはたらきに関する気体名を示して書きなさい。

2 図1～3は、つゆ、夏、冬の時期の天気図であり、それぞれの時期の天気の特徴を次のようにまとめた。図1～3のAは秋田県内の同一の地点であり、図4のP～Rは日本周辺の3つの気団を模式的に示したものである。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

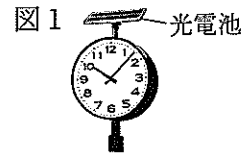


- (1) 図1のA地点の気圧は何hPaか、書きなさい。
- (2) 下線部aを表す前線記号をかきなさい。
- (3) 図2の時期の天気主に影響を与えている気団は図4のP～Rのどれか、1つ選んで記号を書きなさい。また、その気団にはどのような特徴があるか、次のア～エから1つ選んで記号を書きなさい。
 ア 冷たくしめっている イ 冷たく乾いている
 ウ あたたかくしめっている エ あたたかく乾いている
- (4) 図2と図3におけるA地点の風力のちがいについて説明した次の文が正しくなるように、X、Yに当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

A地点付近の(X)の間隔は図2より図3のほうが(Y)なっているので、A地点の風力は図2のときより図3のときのほうが大きいと考えられる。

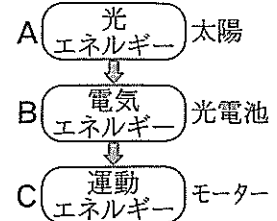
- (5) 下線部bのようになるのはなぜか、「公転」という語句を用いて書きなさい。
- (6) 夏の時期に下線部cの現象が起こるのは、大陸をつくる岩石の性質と海の水の性質を比べてときにどのようなちがいがあるためか、「大陸をつくる岩石は」に続けて書きなさい。

3 秋子さんは、公園の時計にとりつけられている光電池が、図1のように傾いていることに興味をもち、資料で調べたり実験したりしてその理由について考えた。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。



公園の時計は、図2のようにエネルギーが移り変わることによって動いています。得られるエネルギーの量ができるだけ大きくなるよう、日の出から日の入りまでの太陽の動きをもとに、日本では多くの場合、光電池を南向きにします。また、光電池をとりつけるときに適した傾きは、秋田県と沖縄県では異なることもわかりました。そこで、光電池の傾きによる電圧と電流の大きさを調べる実験を行いました。

図2



【実験】図3の回路で、光電池に真上から光を当て、図4の角度Pを変えたときの電圧と電流の大きさをそれぞれ測定した。このとき、光源と光電池の面の中心との距離は常に一定になるようにした。表は、電圧について測定した結果である。

図3

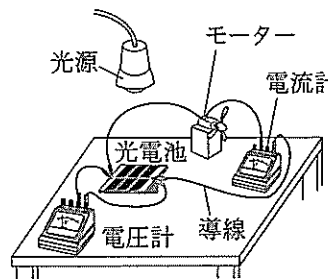
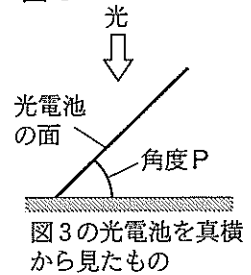


図4



角度P	0°	20°	40°	60°	80°
電圧 [V]	1.30	1.15	0.90	0.65	0.30

【考察】図4の角度Pが (X) になると電圧の値が大きくなり、それにともない電流の値も大きくなりました。これを公園の光電池におきかえると、光電池の面に太陽の光が (Y) に近い角度で当たるとよいと考えられます。

太陽が真南に見えるときを例に挙げて考えると、秋田県のほうが沖縄県より

Z

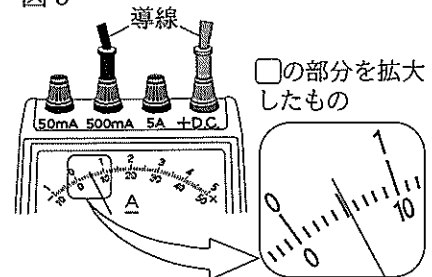
ため、光電池をとりつけるときに適した傾きは大きいと推測されます。以上のことから、光電池はその地点に適した傾きでとりつけられているのだと考えました。

(1) 図2の各エネルギーの大きさの関係を表しているものは次のどれか、最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。

ア $A < B < C$ イ $A < C < B$ ウ $A = B = C$ エ $A > C > B$ オ $A > B > C$

(2) 下線部について、地球の自転による太陽の1日の見かけの動きを何というか、書きなさい。

図5



(3) 図4の角度Pが60°のとき、電流計の針は図5のようにふれた。このときの電流の値は何mAか、書きなさい。

(4) X, Yに当てはまる語句と角度の正しい組み合わせは次のどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア (X 小さく, Y 90°) イ (X 小さく, Y 0°)

ウ (X 大きく, Y 90°) エ (X 大きく, Y 0°)

(5) Zの内容を次のように示すとき、a, bに当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

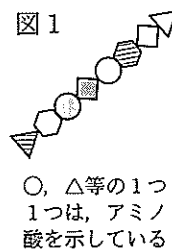
(a) が高く, (b) が低い

4 胃液やタンパク質について調

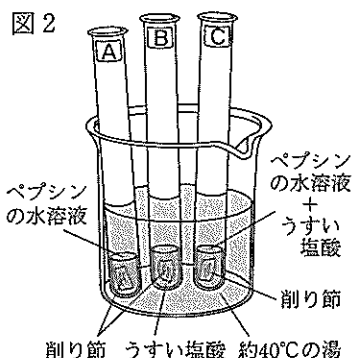
べて右のようにまとめた春樹さんは、胃液に塩酸がふくまれていることに疑問をもち、次の実験を行った。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

[春樹さんが調べてまとめたこと]

- 胃液にはペプシンという消化酵素と塩酸がふくまれ、タンパク質を変化させる。
- タンパク質は図1の模式図のように、たくさんのアミノ酸できている。
- タンパク質が豊富にふくまれる食物の1つに、かつおの削り節がある。



【実験】試験管Aにはペプシンの水溶液、Bにはうすい塩酸、Cにはペプシンの水溶液とうすい塩酸を入れた。次に、図2のようにそれぞれの試験管にかつおの削り節を入れ、約40℃の湯であたためた。ときどき試験管をとり出してふり混ぜ、1時間後、それぞれの試験管の中の削り節を観察し、結果を表にまとめた。



表

試験管	削り節のようす
A	変化なし
B	変化なし
C	形がくずれてぼろぼろになった



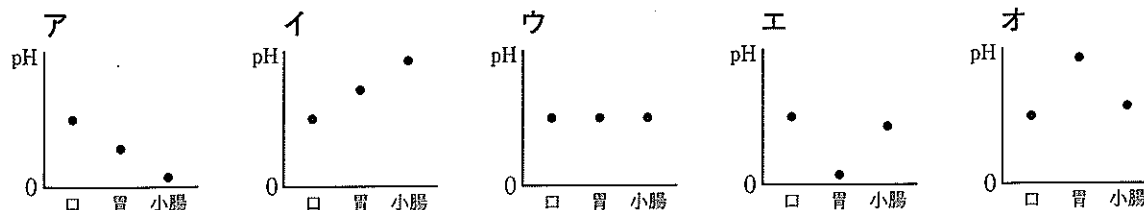
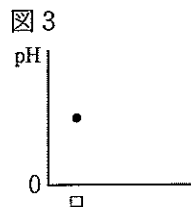
ペプシンや塩酸は、どちらかだけではなく両方があるとき、削り節を変化させることがわかりました。しかし、ペプシンの水溶液の性質が(X)になれば、常に削り節を変化させるとは、この実験だけでは言いきれません。加える塩酸の量を変えて溶液のpHを変化させたときや、ペプシンの水溶液に別の(Y)を加えたときに、ペプシンのはたらきがどうなるか確かめてみる必要があります。また、胃液中の塩酸が体内でその後どうなるか調べたところ、食物が小腸に送り出されるとすい液によって中和されることがわかりました。

- (1) 下線部の操作をするのは何のためか、書きなさい。
- (2) 図1のタンパク質が変化し、体内に吸収されるときの状態を示した模式図は次のどれか、最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。



(3) 春樹さんの考えが正しくなるように、X, Yに当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

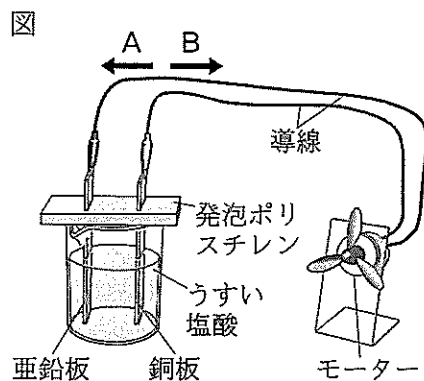
(4) 春樹さんは、ほぼ中性の食物を食べたときの口の中におけるpHを図3のように表した。この食物が口から胃、小腸に送られたとき、それぞれの場所でのpHを表したものは次のどれか、最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。



5 水溶液と金属板で電流がとり出せるか調べるために、次の実験を行った。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

【実験】図のように、亜鉛板と銅板を濃度5%のうすい塩酸に入れ、導線でモーターをつないで回るかどうかを調べた。次に、それぞれ濃度5%の砂糖水、食塩水、エタノールの水溶液で同じように調べた。金属板を別の水溶液に入れるときには、そのつど精製水（蒸留水）で洗った。

また、金属板の組み合わせを変えて同じように調べ、結果を表にまとめた。



表

金属板の組み合わせ		水溶液			
		うすい塩酸	砂糖水	食塩水	エタノールの水溶液
亜鉛板	銅板	○	×	○	×
亜鉛板	マグネシウムリボン	○	×	○	×
亜鉛板	亜鉛板	×	×	×	×
銅板	マグネシウムリボン	○	×	○	×
銅板	銅板	×	×	×	×
マグネシウムリボン	マグネシウムリボン	×	×	×	×

○ … 回った

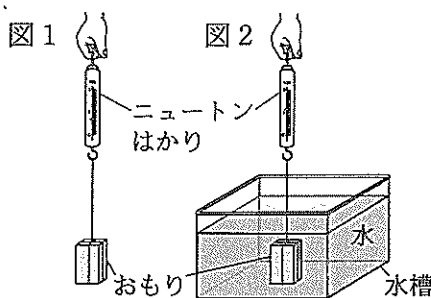
× … 回らなかった

- (1) 濃度5%の食塩水200gをつくることにした。このときに必要な水は何gか、求めなさい。
- (2) 下線部の操作をするのは何のためか、書きなさい。
- (3) 図のように、亜鉛板と銅板、うすい塩酸で実験をしたとき、モーターが回り銅板の表面から気体が発生した。
 - ① 発生した気体は何か、**化学式**で書きなさい。
 - ② 亜鉛板につないだ導線中の電流の向きと電子の移動の向きは図のA、Bのどちらか、正しい組み合わせを次から1つ選んで記号を書きなさい。
 ア (電流 A , 電子 A) イ (電流 A , 電子 B)
 ウ (電流 B , 電子 A) エ (電流 B , 電子 B)
 - ③ この実験で気体が発生し始めると生じるイオンは何か、**イオン式**で書きなさい。
- (4) 表から、電流がとり出せるのは水溶液の条件と金属板の組み合わせの条件がそろったときであることがわかる。この条件をそれぞれ書きなさい。

6 水の中にある物体にはたらく力について次の実験を行った。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力を1 Nとし、糸や棒の質量は考えないものとする。

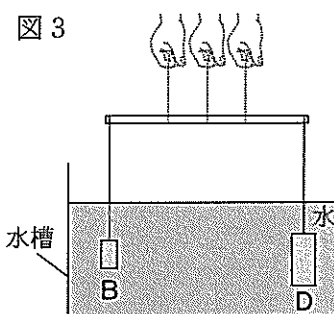
【実験】金属でできた体積の異なる直方体のおもりA～Dを、図1のようにニュートンばかりにつるして目盛りを読みとった。次に、図2のようにおもりを水槽の水の中にすべてしずめ、水槽の底につかない状態で目盛りを読みとった。表は、A～Dの体積と、図1、2での目盛りの値を示したものである。なお、A～Dのうち2つは同じ金属でできている。

表	おもり	体積 [cm ³]	図1での値 [N]	図2での値 [N]
	A	10	2.2	2.1
	B	60	4.8	4.2
	C	80	2.2	1.4
	D	240	6.6	4.2



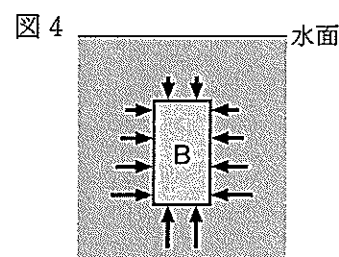
- (1) おもりにはたらく浮力が最も小さいものはA～Dのどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
 (2) A～Dのうち、同じ金属でできたおもりはどれとどれか、記号を書きなさい。

- (3) 図3のように、BとDを棒の両端に糸で結びつけ、2つのおもりが水の中にすべてしずんでいる状態でつり合う位置を探し、そこに糸を結んだ。このときの位置はア～ウのどれか。また、つり合った状態から糸を引き上げ、2つのおもりを水の中からすべて出した。このときの棒の傾きはエ～カのどれか。それぞれ1つずつ選んで記号を書きなさい。



位置 (ア 棒の中心よりB寄り イ 棒の中心 ウ 棒の中心よりD寄り)
 傾き (エ B側が下がる オ つり合ったまま カ D側が下がる)

- (4) 図4は、Bが水の中にあるときにはたらく水圧のようすを模式的に示したもので、矢印は水圧の向きと大きさを表している。この図を参考にして、次の説明が正しくなるように、X～Zに当てはまる内容や数値をそれぞれ書きなさい。ただし、Bの上面と下面の面積はともに6.0cm² (0.0006m²) とする。



Bについて、下面をおす力の大きさは 下面にはたらく水圧×面積
 上面をおす力の大きさは 上面にはたらく水圧×面積 で表される。
 よって、Bにはたらく上向きの力の大きさは、

X で表される。

このことから、Bの下面にはたらく水圧と上面にはたらく水圧の差は (Y) Pa と求められる。また、Bの体積は60cm³、水の密度は1 g/cm³であることから、Bにはたらく上向きの力の大きさは、Bと同じ体積の (Z) の大きさに等しい。