

平成 23 年 度

兵庫県公立高等学校学力検査問題

理 科

注 意

- 1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「開始」の合図で、1 ページから 4 ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。
- 3 解答用紙の左上の欄に受検番号を書きなさい。
- 4 解答用紙の の得点欄には、何も書いてはいけません。
- 5 答えは、すべて解答用紙の指定された解答欄に書きなさい。
- 6 問題は 5 題で、4 ページまであります。
 - (1) I, II, III, IVは、共通問題です。全員が解答しなさい。
 - (2) Vは、選択問題です。A, Bのうちいずれかを選んで、解答しなさい。
その際、選択した問題の解答欄の左にある の中に、必ず○印を付けなさい。
- 7 「終了」の合図で、すぐ鉛筆を置きなさい。
- 8 解答用紙は、机の上に置いて、退室しなさい。

I 植物の生活とからだのしくみに関する次の問いに答えなさい。

1 植物の葉のはたらきを調べるために、次の実験を行った。

＜実験＞ 葉の枚数や大きさ、茎の長さや太さがほぼ同じツバキの枝を6本用意し、図1のように、食紅で着色した水が一定量入ったメスシリンダーに枝をさした。次に、水面からの水の蒸発を防ぐために油をたらし、水面の位置に印をつけた。これを次のA～Fの条件で8時間置いた。表1は、その時の水の減少量を測定した結果である。なお、A～Eに使用するワセリンは、水分を通さない性質をもつ。 図1



- | | |
|---|-------------------------------------|
| A | すべての葉の表側にワセリンを塗り、光が当たるところに置く。 |
| B | すべての葉の裏側にワセリンを塗り、光が当たるところに置く。 |
| C | すべての葉を切り取り、切り口にワセリンを塗り、光が当たるところに置く。 |
| D | すべての葉の表側にワセリンを塗り、光が当たらないところに置く。 |
| E | すべての葉の裏側にワセリンを塗り、光が当たらないところに置く。 |
| F | 何も処理をせず、光が当たるところに置く。 |

(1) 植物のからだから水が水蒸気になって出ていくはたらきを何というか、書きなさい。

(2) 表2は、実験からわかったことをまとめたものである。表2の①、②は、A～Fのどの条件とどの条件を比較するとわかるか、適切なものを、それぞれ選んで、その符号を書きなさい。

(3) 表1の結果より、光が当たっているとき、葉の裏側から出ていった水の量は何 cm³ か、求めなさい。

(4) 葉から出る水の量は、気孔の開閉によって調節されているが、気孔は酸素、二酸化炭素の出入り口でもある。実験で用いたFのツバキを、一晩光が当たらないところに置いたとき、ツバキのからだの中でつくられ気孔から出ていく酸素と二酸化炭素の量は、どのようになるか、適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 酸素だけが出ていく。 イ 二酸化炭素だけが出ていく。 ウ 酸素が二酸化炭素より多く出ていく。
 エ 酸素と二酸化炭素は、ほぼ同じ量が出ていく。 オ 二酸化炭素が酸素より多く出ていく。

表1

条件	A	B	C	D	E	F
水の減少量 [cm ³]	3.4	1.0	0.4	0.1	0.1	4.0

表2

実験からわかったこと
 ①光が当たっているとき、葉の表側からよりも裏側から出ていった水の量が多い。
 ②葉の裏側から出ていった水の量は、光が当たっているときのほうが、光が当たっていないときより多い。

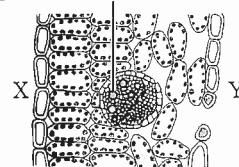
2 図2は、1の実験で用いたFのツバキの葉の断面を顕微鏡で観察し、スケッチしたものである。

(1) 葉の表側は、図2のXとYのどちら側か、その符号を書きなさい。

図2 赤く染まった部分

(2) 次の文の ① ～ ③ に入る適切な語句を書きなさい。

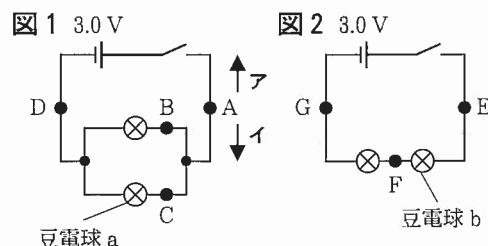
葉の部分の維管束は ① と呼ばれ、図2で赤く染まった部分は ② である。植物のからだから水が水蒸気になって出ていくはたらきによって、根から吸収された水や養分は、根や茎の ② を通り、① の ② を通って葉のすみずみにいきわたる。また、葉でつくられた養分は ③ を通り、植物のからだ全体の細胞に運ばれる。



II 電流に関する次の問いに答えなさい。

1 回路を流れる電流の強さや、回路に加わる電圧の大きさを調べるために、次の実験を行った。

＜実験1＞ 図1、図2のように、それぞれ同じ種類の2個の豆電球と電池を使って回路をつくった。スイッチを入れ、これらの豆電球を同時に点灯させて、明るさを比較した。



(1) 図1の回路において、A点を流れる電流の向きはア、イのどちらか、その符号を書きなさい。

(2) 豆電球aと豆電球bの明るさを比較したとき、どちらが明るい、その符号を書きなさい。

(3) 図1、図2の回路において、A～Gの各点を流れる電流の強さについて説明した文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア A点とC点を流れる電流は等しい。 イ A点とE点を流れる電流は、E点の方が強い。
 ウ B点とF点を流れる電流は、B点の方が強い。 エ F点とG点を流れる電流は、G点の方が強い。

(4) 図1の回路全体に加わる電圧をはかる場合、電圧計は図のどこにつなげばよいか、適切なものを、次のア〜ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。

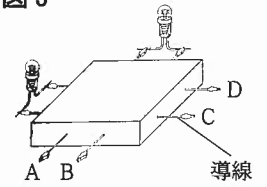
ア A点とB点 イ A点とD点 ウ B点とC点

(5) 図2の豆電球bに加わる電圧は何Vか、求めなさい。

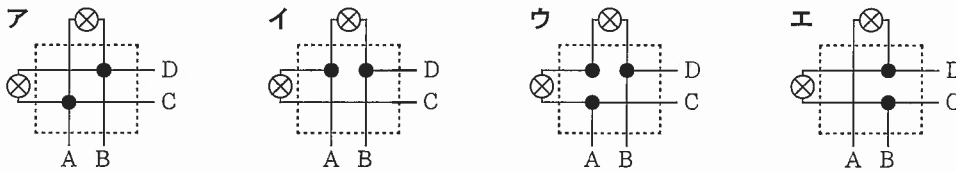
2 豆電球や発光ダイオード(LED)を使って、回路を調べる実験を行った。

<実験2> 図3のように、内部に回路を組み込んだ箱の側面から出ている導線に、同じ種類の2個の豆電球をつなぎ、あまった導線をA, B, C, Dとした。電池をA B間につなぐと豆電球が2個とも点灯し、C D間につなぐと1個しか点灯しなかった。

図3

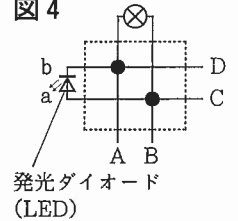


(1) 実験2の結果から、箱の中の回路を表したものとして適切なものを、次のア〜エから1つ選んで、その符号を書きなさい。なお、下の回路図の \square は箱を、 \bullet は導線が接続していることを、 \oplus は導線が接続していないことを表している。



(2) さらに、図4のような回路をつくり、豆電球と発光ダイオード(LED)を1個ずつつないだ。この回路のA B間に電池をつなぐと、豆電球と発光ダイオードの両方が点灯した。発光ダイオードは、+極から-極への一方向にだけ電流が流れ、逆方向には流れず点灯もしない。電池の+極側は、A, Bのどちらか、その符号を書きなさい。ただし、 $\overset{a}{\rightarrow} \overset{b}{\rightarrow}$ は、aからbへ電流が流れる発光ダイオードを表している。

図4



3 次の文の \square ①, \square ② に入る値を求めなさい。

平成22年版環境白書では、白熱電球を発光ダイオード(LED)電球にかえると二酸化炭素の排出量を削減できるといわれている。例えば、明るさがほぼ同じで、消費電力がそれぞれ60 W, 7.5 Wである白熱電球と発光ダイオード電球を、100 Vの電圧で同じ時間使用した場合を考えると、発光ダイオード電球に流れる電流の強さは、白熱電球に流れる電流の強さの \square ① 倍となる。また、使用時における消費電力の削減の割合は、二酸化炭素の排出量の削減の割合と同じであるとすれば、白熱電球を発光ダイオード電球にかえると、二酸化炭素の排出量を \square ② %削減できることになる。

III 地球と太陽に関する次の問いに答えなさい。

1 太陽の動きを調べるために、次の実験を行った。

<実験> 晴れた日に、図1のように、水平な厚紙に半円周30 cmの透明半球を置いて、9時から14時まで1時間ごとに、サインペンの先の影が円の中心O点にくるようにして、太陽の位置を透明半球上に・印で記録した。次に、記録した・印をなめらかな線で結び、厚紙と交わるところまでのばした。太陽の高度が最も高くなるときの位置をP点とした。図1のA〜Dは、東、西、南、北の方位を示す点である。また、図2は、図1の透明半球上に記録した点を、細く切った紙テープに写しとったものである。

図1

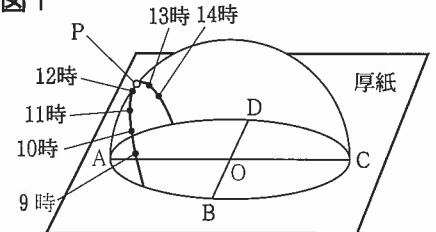
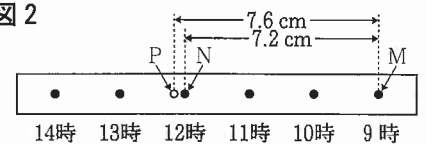


図2

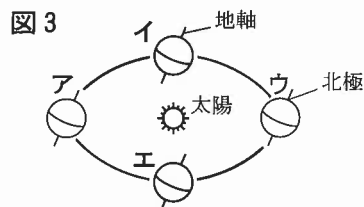


- (1) 図1において、西の方位を示している点はA〜Dのどれか、1つ選んで、その符号を書きなさい。
- (2) 太陽の南中高度を図1の符号を用いて、例にならって書きなさい。例 $\angle XYZ$
- (3) 図1のP点とA点を結ぶ弧の長さを測定すると7.5 cmであった。このことから、この日の太陽の南中高度は何度か、求めなさい。
- (4) 図2のとなりあう・印の間隔を測定するとすべて同じであり、MN間とMP間の長さは、それぞれ7.2 cmと7.6 cmであった。このことから、太陽が南中した時刻は何時何分か、求めなさい。

(5) 透明半球上に記録された太陽の1日の動きは太陽の日周運動とよばれ、みかけの動きである。みかけの動きがおこるのはなぜか、その理由を書きなさい。

2 1年間の太陽の南中高度の変化について調べた。

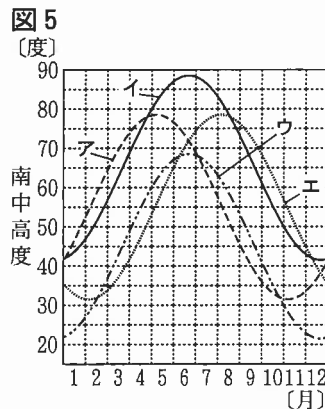
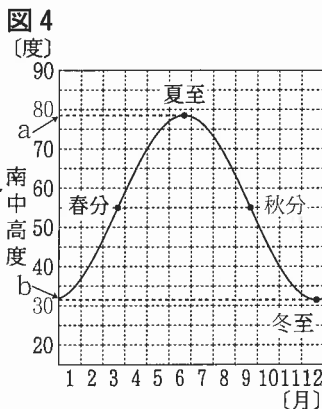
(1) 図3は、太陽を中心とした地球の公転のようすを表したものである。日本の冬至と春分はア～エのどの位置に地球があるときか、適切なものを、それぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。



(2) 図4は、兵庫県A市(北緯35°)における1年間の南中高度の変化を表したものである。北海道北部(北緯45°)のある地点における太陽の南中高度の変化を表したものとして、適切なものを、図5のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

(3) 図3, 図4をもとに、次の文の ①, ② に入る適切な語句を, ③ に入る適切な式を, それぞれ書きなさい。

地球は地軸を傾けたまま、太陽のまわりを公転している。そのことにより、A市では、太陽の南中高度や ① の長さが変化し、地表が受ける太陽からの ② エネルギーの量が異なるため、季節による気温の変化が生じる。また、地球の公転面に垂直な方向に対して、地軸の傾きは、図4の夏至と冬至の南中高度をそれぞれa度、b度とすると、 ③ 度と表すことができる。



IV 気体の性質に関する次の問いに答えなさい。

1 アンモニアの性質を調べるために、次の実験を行った。

<実験1> 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を試験管に入れ、ガスバーナーで加熱し、発生したアンモニアをフラスコに集めた。

<実験2> アンモニアを集めたフラスコを用いて、図2のような装置を組み立てた。次に、スポイトの水をフラスコの中に入れて、フェノールフタレイン溶液を加えたビーカーの水が、いきおいよくフラスコ内に吸い上げられ、赤色に変化した。

(1) 実験1において、図1の加熱のしかたA, Bと気体の集め方C, Dの組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア AとC イ AとD ウ BとC エ BとD

(2) 実験1で集めたアンモニアに、水でぬらした赤色リトマス紙を近づけると青色に変化した。このことからわかるアンモニアの性質を書きなさい。

(3) 実験2において、水がフラスコ内に吸い上げられた理由について説明した次の文の ①, ② に入る適切な語句を書きなさい。

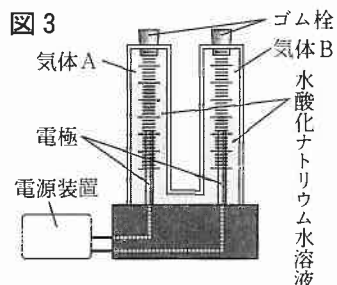
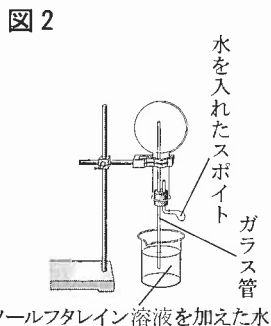
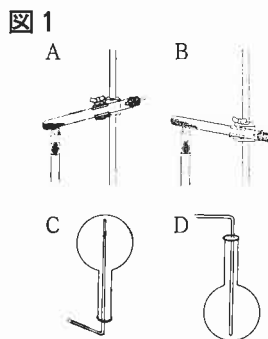
アンモニアは水に非常に ① ため、水を入れるとフラスコ内の圧力が急激に ② から。

(4) 実験2の後、フラスコ内の水溶液を中和によって廃液として処理するには、何を加えればよいか、適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア うすい硫酸 イ 塩化ナトリウム水溶液 ウ 硝酸カリウム水溶液 エ 水酸化バリウム水溶液

2 水の電気分解により気体を発生させる実験を行った。

<実験3> 図3のような装置で、水酸化ナトリウム水溶液に一定の電流を流して、電気分解を行った。発生した気体Aと気体Bの体積比は、1:2であった。発生した気体を調べるために、気体Aに、火のついた線香を入れると炎をあげて激しく燃えた。また、気体Bに、火のついたマッチを近づけるとボンと音がして気体が燃えた。



- (1) 水の電気分解に水酸化ナトリウム水溶液を用いるのはなぜか、その理由を書きなさい。
- (2) 気体A、Bの化学式をそれぞれ書きなさい。
- (3) 気体A、Bのように、1種類の原子だけからできている物質を何というか、書きなさい。
- (4) 発生した気体Aと気体Bの質量の比はいくらか、簡単な整数比で求めなさい。ただし、気体Aと気体Bの密度の比は、16：1とする。
- (5) 電気分解を行った後、図3の電源装置のかわりに、電子オルゴールをつなぐと、しばらく鳴り続けた。この時に起こっている化学変化を化学反応式で書きなさい。

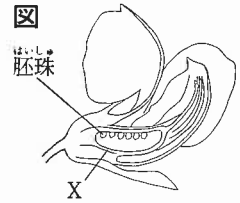
V (選択問題) A、Bのうちいずれかを選んで、解答しなさい。

A エンドウの種子と遺伝の規則性に関する次の問いに答えなさい。

- 1 図は、エンドウの花の断面を模式的に表したものである。図のXは、めしべの根もとの部分であり、Xの内部には種子のもととなる胚珠がある。Xは何と呼ばれるか、その名称を書きなさい。
- 2 19世紀の中ごろ、メンデルは、エンドウを用いて親の形質がどのように子に伝えられるのかを調べた。

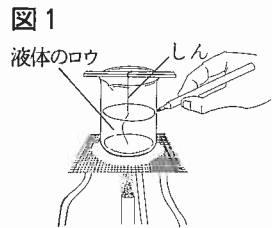
<実験> 丸い種子をつくる純系としわのある種子をつくる純系をかけあわせて子をつくった。その結果、子はすべて丸い種子になった。次に、得られた子の種子をまいて育て、自家受粉させて孫の種子をつくった。その結果、丸い種子としわのある種子の数の比は、3：1であった。

 - (1) 種子を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとすると、子のもつ遺伝子の組み合わせはすべてAaとなる。これは1対になっている親の遺伝子が、減数分裂により、別々の生殖細胞に入るからである。この法則を何というか、書きなさい。
 - (2) 実験で得られた孫の種子の遺伝子の組み合わせのうち、Aaの割合は何%か、求めなさい。
- 3 親の形質は染色体にふくまれている遺伝子によって伝えられる。遺伝子の本体は何という物質か、その名称を書きなさい。

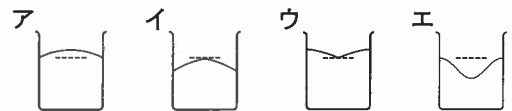


B 物質の変化とエネルギーの変換に関する次の問いに答えなさい。

- 1 A君は、家にあった細いろうそくを集めて太いろうそくを作りたいと考えた。そこで、ろうそくを砕いてしんをとり、ビーカーに入れて加熱した。しばらく加熱するとろうそくがとけて液体になりはじめ、まだとけていない固体のろうそくがビーカーの底に沈んだ。その後、ろうそくが完全にとけて液体になったとき、図1のように液面の高さにビーカーの側面から印をつけた。次に、このビーカーを水で冷やすと液体のろうそくが固体になった。



- (1) 液体のろうそくがすべて固体になったときのようなすを表した図として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、図は断面を模式的に表したものであり、図中の点線は、図1でつけた印の位置を示している。

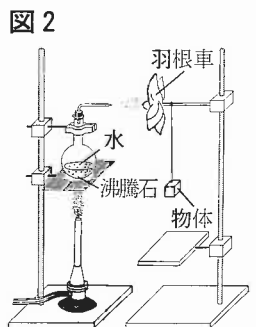


- (2) 液体のろうそくが固体になるとき、密度はどうなるか、適切なものを、次のア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変化しない

- 2 図2のように、ガスバーナーでフラスコの水を加熱し、発生した水蒸気を羽根車に当てると回転し、物体は引き上げられた。

- (1) 図2では、ガスがもっていた化学エネルギーは、いろいろなエネルギーに変換されている。物体が引き上げられ静止したとき、何エネルギーに変換されたか、書きなさい。
- (2) 一般に、エネルギーの変換を考えると、その種類は変わってもエネルギーの総和は、つねに一定に保たれている。このことを何というか、書きなさい。



受検番号 番

平成23年度兵庫県公立高等学校学力検査

理科 解答用紙

得点	
----	--

I	1 [点]	(1)	
		(2)	① と
			② と
		(3)	cm^3
	(4)		
	2 [点]	(1)	
		(2)	①
			②
③			

III	1 [点]	(1)		
		(2)	∠	
		(3)	度	
		(4)	時 分	
		(5)		
	2 [点]	(1)	冬至	
			春分	
		(2)		
		(3)	①	
			②	

II	1 [点]	(1)	
		(2)	
		(3)	
		(4)	
		(5)	V
	2 [点]	(1)	
		(2)	
	3 [点]	①	
		②	

IV	1 [点]	(1)		
		(2)		
		(3)	①	
			②	
	(4)			
	2 [点]	(1)		
		(2)	気体 A	
			気体 B	
		(3)		
		(4)	:	
(5)				

V (選択問題) A, Bのうち, 選択した問題の解答欄の左にある の中に, 必ず○印を付けなさい。

A	[点]	1	
		2	(1) _____
		3	(2) _____ %

B	[点]	1	(1) _____
		2	(2) _____
	[点]	1	(1) _____
		2	(2) _____