

平成24年度

入学者選抜学力検査問題

検査5 理 科

14：05 ～ 14：55

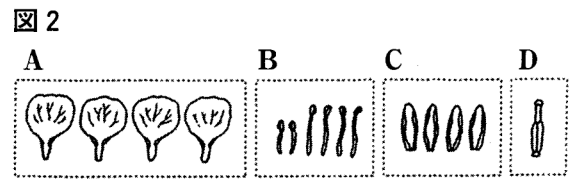
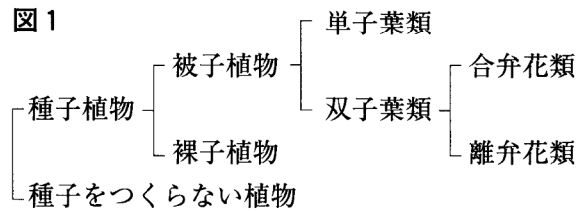
注 意

- 1 監督の先生の指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 問題は、6ページあります。
- 3 「開始」の合図があったら、はじめなさい。
- 4 答えは、すべて、解答用紙に記入しなさい。
- 5 「終了」の合図で、すぐ筆記用具をおき、解答用紙を裏返しにしなさい。
- 6 その他、監督の先生の指示に従いなさい。

荒井学園 新川高等学校

1 植物のなかまとからだのはたらきについて、次の問いに答えなさい。

(1) 植物のなかまは、図1のように分類することができる。



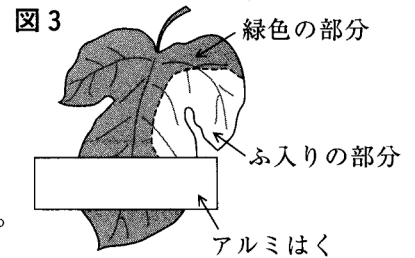
① 被子植物と裸子植物の特徴について、最も適切な文を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 被子植物の子房は胚珠の中にある。
- イ 被子植物の胚珠は外側から見るできない。
- ウ 裸子植物には胚珠がない。
- エ 裸子植物の胚珠は子房の中にある。

② 被子植物の双子葉類について、子葉の数・根のつくり・葉脈の構造・茎の維管束の配列の中から3つを選び、それぞれの特徴を説明しなさい。

③ 図2は、アブラナの花をA～Dの4つの部分に分けたものである。アブラナの花は、合弁花類・離弁花類のどちらに分けられるか。また、図のA～Dを花の外側から内側に向けて順に並べなさい。

(2) ふ入りのあるアサガオの1枚の葉を図3のように一部をアルミはくでおおい、十分に日光に当ててから、切り取り熱湯につけた。次にあたためたエタノールに入れ、水ですすいだ後、ヨウ素液にひたした。



① 青紫色に染まった部分を解答用紙の図に黒く塗りつぶしなさい。

② 次の文の(ア)、(イ)に当てはまる語句を書きなさい。

葉の緑色をしたところには(ア)があり、ここで光合成が行われ(イ)が作られていることがわかる。

2 表はある日に発生した地震をA、表

B、Cの観測地点で観測した記録である。次の問いに答えなさい。

なお、この地震の性質の異なる2つの波の伝わり方は、それぞれ一定とする。

観測地点	震源からの距離	初めの小さなゆれが始まった時刻	あとからくる大きなゆれが始まった時刻
A	49 km	5時46分58秒	5時47分05秒
B	140 km	5時47分11秒	5時47分31秒
C	175 km	5時47分16秒	5時47分41秒

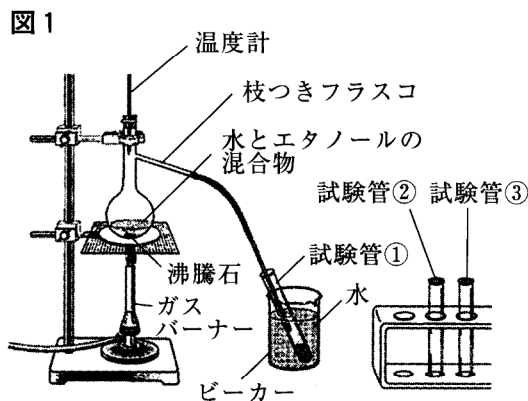
- (1) 地震のゆれのうちで、初めの小さなゆれのあとからくる大きなゆれを何というか、書きなさい。
- (2) 初めの小さなゆれの継続時間と、震源からの距離の関係を表すグラフを解答用紙にかきなさい。
- (3) 初めの小さなゆれの継続時間が10秒となる観測地点に、S波が到達する時刻を求めなさい。
- (4) この地震のS波の伝わる速さは、P波の伝わる速さの何倍か、求めなさい。
- (5) 地震と大地の変化について、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア マグニチュードの記号はMで表され、その数値が1増えると地震の震度は2倍になる。
- イ 震度は地震によるゆれの大きさの程度のことであり、0～10の数値で表される。
- ウ マグマが爆発し、地下深いところでプレートがしゅう曲することにより地震が発生する。
- エ 断層のうち過去にもずれた形跡があり、今後もずれる可能性があるものを活断層という。

3 エタノールと水の混合物を熱して、出てくる物質を調べるため次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

エタノール 3 cm³と水 17 cm³の混合物を、枝つきフラスコの中に入れ、図1のように装置を組み立てて、弱火で熱した。沸騰がはじまったところで、出てきた液体を試験管①に約 2 cm³集めた。それから続けて（熱しはじめてから 6 分後）試験管②に取替え、約 2 cm³の液体を集め、さらに（熱しはじめてから 9 分後）試験管③にも同様に約 2 cm³の液体を集めた。

試験管①・②・③に集めた液体が冷えてから、その液体をそれぞれろ紙にひたし、蒸発皿に入れてマッチの火を近づけた。表1は、その結果をまとめたものである。



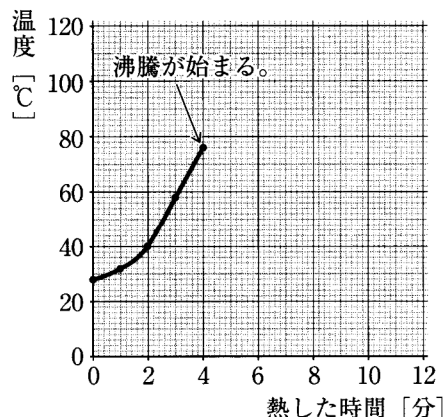
(1) 試験管①の液体に、火がついてしばらく燃えたのは、試験管①・②・③の液体のうち、試験管①の液体に最も多くエタノールが含まれていたからである。そのエタノールが試験管①に最も多く含まれた理由を沸点ということばを用いて書きなさい。

表1

試験管	火を近づけたときのようす
①	火がついて、しばらく燃えた
②	火がついたが、すぐに消えた
③	火がつかなかった

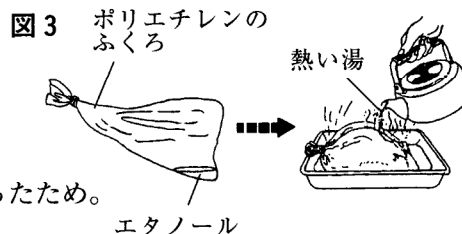
(2) この実験のように混合物の液体を熱して沸騰させ、出てくる蒸気（気体）を冷やして、再び液体にしてとり出すことを何というか書きなさい。

図2



(3) 図2はエタノールと水の混合物を熱したときの温度変化のようすを、途中まで描いたものである。図中の→（沸騰が始まる。）からの温度変化の適切なようすを描きなさい。

(4) 図3のように、少量のエタノールを入れたポリエチレンのふくろに、熱い湯をかけると、ふくろは大きくふくらんだ。その理由を、次の文中の□の中を補って完成させなさい。



エタノールが、□ 体積が大きくなったため。

(5) 表2は、純粋な物質ア～エについての融点・沸点を示したものである。実験室で物質ア～エの温度をそれぞれ-15℃から90℃まで変化させたとき、液体の状態を保っている物質を1つ選び、記号で答えなさい。

表2

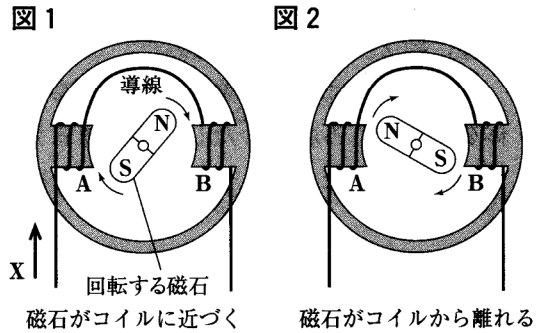
物質	ア	イ	ウ	エ
融点 [°C]	-115	81	-39	0
沸点 [°C]	78	218	357	100

4 電流の性質やはたらきについて、次の問いに答えなさい。

(1) オームの法則を説明した次の文を、**電圧**、**電流**の語句を用いて完成させなさい。
電熱線に [] する。

(2) 家庭で使う電気器具は、100Vの電圧で並列につながれて使用されている。ある部屋で、照明灯100V-80W、テレビ100V-50W、エアコン100V-1000Wを使った。100Vで使用した照明灯の電気抵抗はいくらか。また、この部屋で照明灯、テレビ、エアコンを同時に使うと全部でどれだけの電流が流れるか。なお、電気抵抗と電流は単位を付けて書きなさい。

(3) 図1、2は、コイルと磁石から作られた発電機の一部を簡単に表したものである。図1のように、回転する磁石のS極がコイルのA端に近づくとき、導線のXの向きに電流が流れた。図2は磁石がコイルから離れていくときを表している。



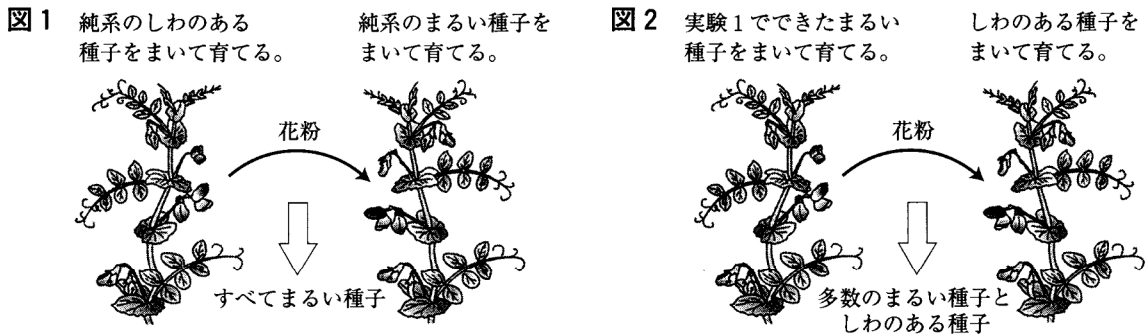
① 磁石の回転を止めると、コイルに電流が流れなくなった。この理由を書きなさい。

② 次のア～オから適切なものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 図1のときは、コイルのA端にはS極が生じる。
- イ 図2のときは、コイルのB端にはS極が生じる。
- ウ 図2のときも、図1のときと同じ向きに電流が流れる。
- エ 磁石が図1の位置から半回転する間では、コイルに流れる電流の向きは変わらない。
- オ 図のように、電磁誘導により磁石が回転し続けるようにした装置が発電機である。

5 遺伝の規則性と遺伝子について、あとの問いに答えなさい。

エンドウの純系のまるい種子と純系のしわのある種子を選び、交配実験を行った。



実験1 図1のように、しわのある種子をつくるエンドウの花粉を使って、① まるい種子をつくるエンドウの花を受粉させた。できた種子はすべて② まるい種子になった。

実験2 実験1でできたまるい種子をまいて育てて自家受粉させると、できた種子は③ まるい種子が5474個、しわのある種子が1850個であった。

実験3 図2のように、実験1でできたまるい種子をまいて育てその花粉を使って、しわのある種子の花を受粉させた。その結果、④ まるい種子としわのある種子が多数できた。

(1) 種子の形でまるい種子にする遺伝子をA、しわのある種子にする遺伝子をaとして、下線部①、②のまるい種子をそれぞれ遺伝子の記号で表しなさい。

(2) 下線部③を最も簡単な整数の比にしろ。

(3) 下線部④の種子の比を求めるため、説明した次の文の [] の中から正しい方を○で囲みなさい。

実験1でできたまるい種子をまいて育てた花粉の中の精細胞には [1・2] 種類の遺伝子をもったものができる。一方、しわのある種子のめしべにある卵細胞には [1・2] 種類の遺伝子をもったものができる。それぞれが受精した結果、まるい種子としわのある種子の比率は [1:1 ・ 2:1 ・ 1:2] となる。

(4) 次の文の (ア), (イ) に当てはまる語句を書きなさい。

遺伝子は細胞分裂の時にひも状に見える (ア) に含まれている。そして遺伝子の本体は (イ) という物質である。

6 図は秋のある日の午前9時の天気図である。このとき、図のA地点で気象観測を行った。表1はその結果をまとめたものである。次の問いに答えなさい。

表1

気温 [°C]	天気	風向	風力
20	雨	北西	3

(1) 表1をもとに、A地点の午前9時の天気、風向、風力を解答用紙に天気図記号で表しなさい。

(2) B地点の気圧を図から読みとり、単位を付けて書きなさい。

(3) 表2は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。A地点の午前9時の空気の湿度が82%であったとすると、この空気1m³中にふくまれていた水蒸気の質量は何gか。四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

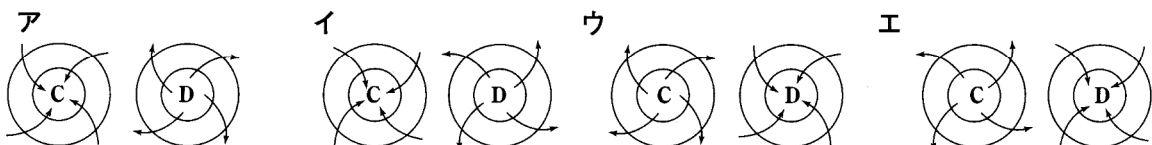
表2

気温 [°C]	10	15	20	25	30
飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

(4) Xの前線がA地点を通過した前後の天気はどのようになったか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 通過前後には、急激な上昇気流によって、乱層雲が発達した。
- イ 通過前後には、北寄りの風から南寄りの風が変わった。
- ウ 通過後は、寒気が流れこみ、気温が下がった。
- エ 通過前は、寒気におおわれ、積乱雲が発達した。

(5) CとDの地点付近での風のふき方を模式的に表すとどのようになるか。最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



7 水溶液に電流が流れるかどうか、また、そのときに起こる変化を調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

実験1 図1のように電源装置・電流計・電極・ビーカーを使って3種類の水溶液に電流が流れるか調べてみた。表はその結果である。

水溶液	塩化銅水溶液	食塩水	砂糖水
電流	流れた	流れた	流れなかった

実験2 図2のように塩化銅(CuCl_2)の水溶液が入ったビーカーに、発泡ポリスチレンの板に電極として炭素棒を差し込み、電源装置につないだ。電流を流し続けると、水溶液中の陽極の表面から塩素が発生し、陰極の表面には赤かっ色の銅が付着した。

(1) 実験1で、図1の装置に導線をかき加え接続を完成させなさい。

(2) 実験1で用いた砂糖のように、水に溶かしても電離せず、電流が流れない物質を何というか、書きなさい。

(3) 実験2で陽極の上部の液を集め、陽極の表面から発生した塩素を確認するにはどうすればよいか。次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

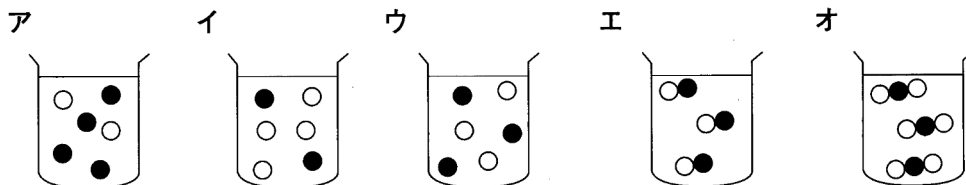
ア フェノールフタレイン溶液を加え、無色から赤色に変化するか調べる。

イ 赤インクで着色した水を加え、赤色から無色に変化するか調べる。

ウ 塩化コバルト紙をふれさせ、青色から桃色に変化するか調べる。

エ 石灰水と混ぜ合わせ、無色から白色に変化するか調べる。

(4) 塩化銅が水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれているようすを、モデルで表すとどのようになるか、次のア~オから1つ選び記号で答えなさい。ただし陽イオンを●、陰イオンを○とする。



(5) 実験2で陰極の表面に銅が付着したようすについて、説明した次の文で〔 〕の中から正しい方を○で囲みなさい。

〔陽イオン・陰イオン〕1個が電子〔1個・2個〕を〔受け取って・失って〕、これが金属の銅になった。

図1 電源装置

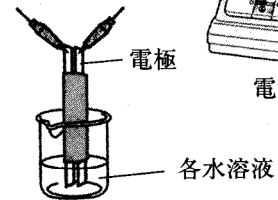
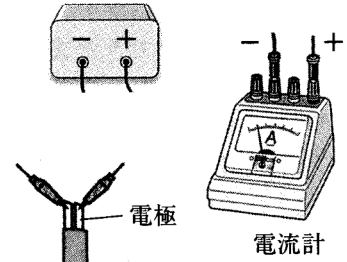
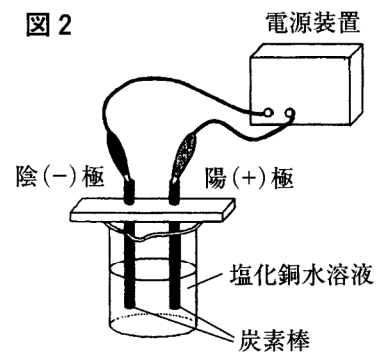
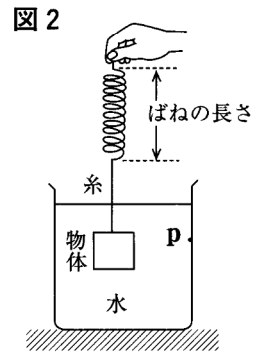
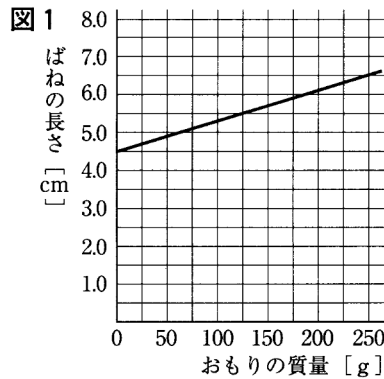


図2



8 力のはたらきや物体の運動について、次の問いに答えなさい。ただし、糸の体積や質量、また摩擦や空気の抵抗は考えないものとし、100gの物体にはたらく重力は1 Nとする。

(1) 図1は、あるばねにつるしたおもりの質量とばねの長さの関係を表している。このばねに質量が350gで一辺の長さが5.0cmの立方体の物体をつるし、図2のように容器の水の中に沈めた。このとき物体の上面は水面から3.0cmで、容器の内壁のp点は水面から4.0cmの深さとなっている。

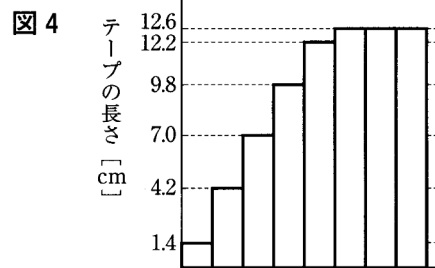
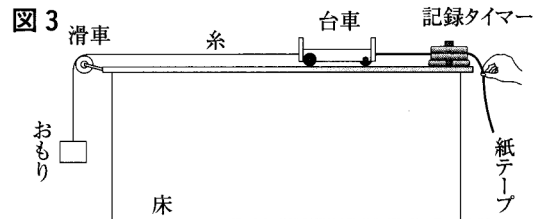


① 次のア～エから正しくないものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア このばねを鉛直下向きに1 Nの力で引くと、ばねは0.8cmだけのびる。
- イ 物体の下面にはたらく水圧は、p点の内壁面にはたらく水圧の2倍の大きさである。
- ウ 物体にはたらく重力は3.5Nであり、水圧で物体の上面を下向きにおす力は1.5Nである。
- エ 物体の下面を容器の底に接するように沈めても、物体にはたらく浮力は変わらない。

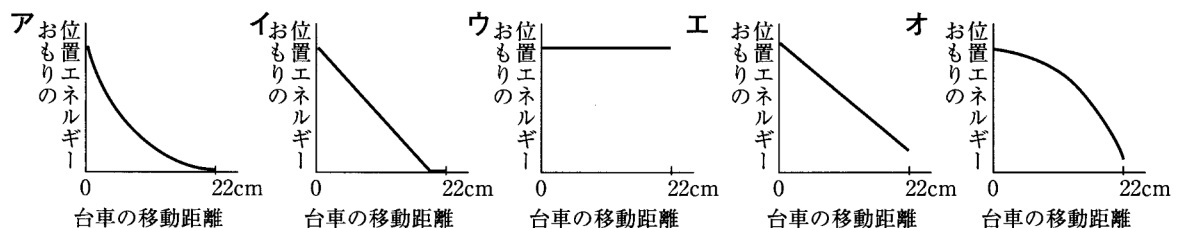
② 図2で、ばねののびは何cmか、求めなさい。

(2) 図3のように、水平な机の上に質量が500gの台車を置き、糸で滑車を通して質量が200gのおもりをつり下げた。テープから手を離すと台車は動き始め、おもりが床に着いて静止しても台車はなめらかに動き続けた。このときの台車の運動を1秒間に60回打点する記録タイマーで調べた。図4は、その記録テープを台車が運動を始めてから6打点毎に切り、順にはったものである。なお、記録テープの打点は省略してある。



① 0.5秒後から0.6秒後までの間で、台車はどのような運動をしているか書きなさい。また、このときの台車の速さは何m/秒か、求めなさい。

② 台車の移動距離が0cm～22cmの間で、おもりの位置エネルギーがどのように変化するかを表したグラフとして適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。



③ 台車の進行方向にはたらく力について、次の文中の{ }からは適切なものを1つ選び、記号で答え、また[]には数字を記入しなさい。

台車の進行方向にはたらく力は { ア だんだん小さくなり イ しばらくは一定であり ウ だんだん大きくなり } , おもりが床についてからは [] Nの大きさとなる。