

平成 26 年 度

第1回 入学試験問題

理 科

(40分, 80点)

受験についての注意

1. 試験開始のベルが鳴るまで、問題用紙を開かないでください。
2. 問題は ①～⑦ まであります。
3. 各問題とも、解答は解答用紙（別紙）の所定の欄に記入してください。
4. 解答用紙には受験番号、名前を必ず記入し、最後にもう一度確認してください。
5. 解答用紙だけ回収しますから、問題用紙は持ち帰ってください。

1 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

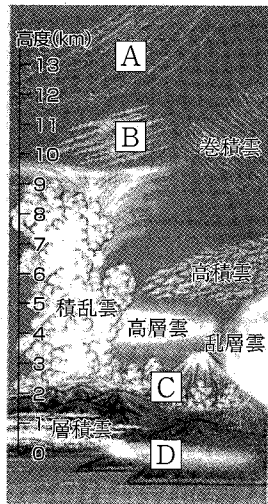
昨年の夏も各地で自然災害が起きました。その中でも近年、大きな被害をもたらしているのは局地的豪雨です。テレビなどではよく（あ）豪雨と呼ばれています。この局地的豪雨の原因は夏に起こる（い）と同じで、地面であたためられた空気が上空にのぼって冷やされ、積乱雲ができるため、雨を降らしたり、①かみなりが鳴ったりします。

では、なぜこのように局地的な激しい雨が降るようになったのでしょうか。それは、②地球の温暖化やヒートアイランド現象などの影響によりさらに地面があたためられ、いちじるしく積乱雲が発達したためだと考えられています。その結果、各地でがけくずれや③こう水が起こるようになりました。また、④都心では豪雨により屋外にいた多くの人が病院に搬送されました。

このような集中豪雨はせまいはん囲で起こる現象なので、それぞれの地域で細かい天気情報が必要になります。現在は自動的に気象観測する装置が全国に約1300か所設置されており、天気予報などに活用されています。この地域気象観測システムを「（う）」といいます。

(1) (あ)～(う)に入る語句を答えなさい。

(2) (図)の雲の種類[A]～[D]の正しい組み合わせはどれですか。ア～エから選び記号で選びなさい。



(図)

| | A | B | C | D |
|---|-----|-----|----|----|
| ア | 巻雲 | 巻層雲 | 積雲 | 層雲 |
| イ | 巻層雲 | 巻雲 | 積雲 | 層雲 |
| ウ | 巻雲 | 巻層雲 | 層雲 | 積雲 |
| エ | 巻層雲 | 巻雲 | 層雲 | 積雲 |

(3) 下線部①の光が見えてから3秒後に音が聞こえました。かみなりが発生した場所から音を聞いた地点まで約何 km 離れていますか。ア～エから選び記号で選びなさい。

- ア. 0.1 km イ. 1 km ウ. 10 km エ. 100 km

(4) 下線部②の原因とされる気体の性質はどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. 無色で空気より重く、石灰水を白くにごらせる。
 イ. 無色で水にとけにくく、ものを燃やすはたらきがある。
 ウ. 無色で水にとけにくく、もっとも軽い気体。
 エ. 黄緑色で水にとけやすく、殺菌作用がある。

(5) 次の文は下線部③について書いたものです。(a), (b)に適する水のはたらきを書きなさい。

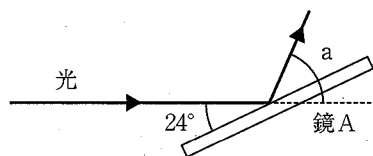
豪雨になると、川の水量が増して、普段より(a)作用が大きくはたらく。その結果、てい防がこわれたり、川の水があふれたりする。
 また、(b)作用が大きくはたらくと、けずられた岩や土を多量におし流し、家や橋を流してしまったり田畑をつぶしてしまったりする。

(6) 下線部④は豪雨の影響により、夏場に関わらず体温が低下してしまう現象(低体温症)によるものです。この原因を下の語句を使って25字以内で説明しなさい。

- 語句 水 蒸発 熱

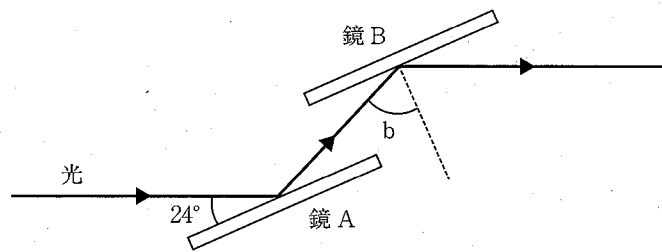
2 光の反射・くっ折について、次の問いに答えなさい。ただし、光は紙面に平行に進むものとします。

(1) (図1)のように、左から右向きに光が進んで、鏡Aと 24° の角度で当たり、反射しました。はじめの進行方向とのずれ(角度a)は何度ですか。



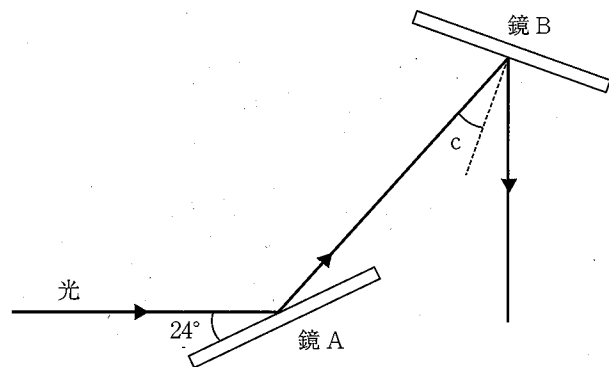
(図1)

(2) (図2)のように、鏡A、Bを使い、光をはじめの進行方向と平行に進ませるためには、鏡Bのbの角度を何度にするればよいですか。ただし、点線は鏡Bの面と垂直になっています。



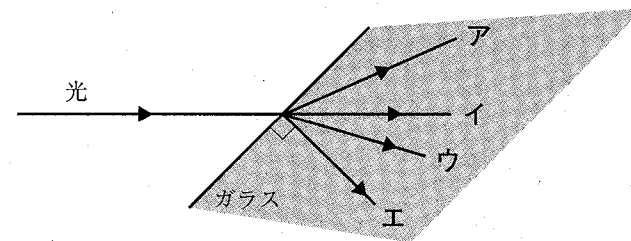
(図2)

(3) (図3)のように、鏡Bを動かして、光を紙面下方(はじめの進行方向から右に 90° の向き)に進ませるには、cの角度を何度にするればよいですか。点線は鏡Bの面と垂直になっています。



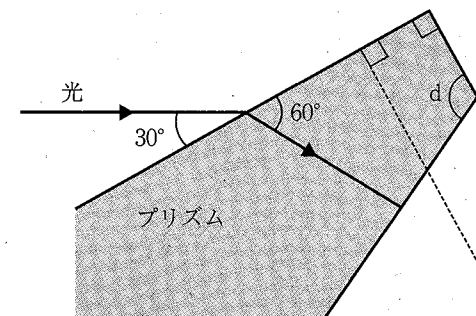
(図3)

(4) (図4)のように、左から右向きに光が進んでガラスに当たりました。光がくっ折して進む向きはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。



(図4)

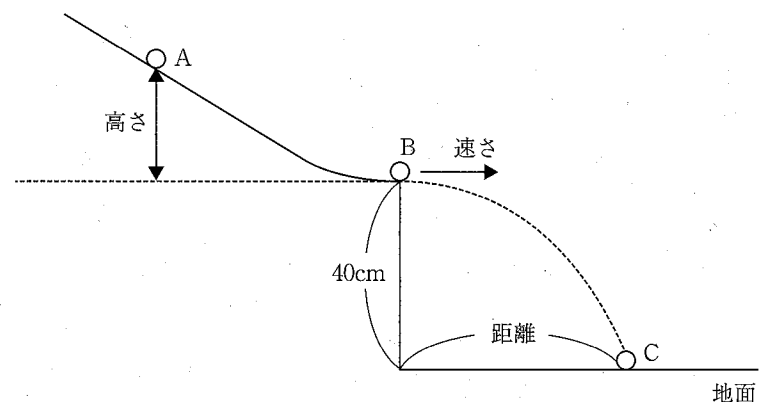
(5) (図5)のように、左から右向きに光が進んでプリズムに当たり、くっ折しました。くっ折した光は、プリズムから出るときにもくっ折します。プリズムから出たあと、点線(はじめに光がぶつかるプリズムの面に対して 90°)に平行な向きに光が進むにはdの角度を何度にするればよいですか。ア～エから選び記号で答えなさい。



(図5)

ア. 90° イ. 120° ウ. 135° エ. 150°

- ③ (図) のようになめらかなレールの上の点Aに小さな球を置いたら、球はレールの上をすべり、点Bから水平方向に飛び出し、40 cm下の地面の点Cに落下しました。(図) 中の「高さ」を10 cmずつ高くしたとき、点Bから水平方向に飛び出すときの「速さ」、地面に落下した点Cまでの「距離」を測ったら、(表) のようになりました。



(図)

| | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 高さ (cm) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 速さ (毎秒 cm) | 140 | 198 | 242 | 280 | 313 | 343 | 370 | 396 | 420 |
| 距離 (cm) | 40 | 57 | 69 | 80 | 89 | 98 | 106 | 114 | 120 |

(表)

- (1) 下の文は、(表) の結果から「高さ」と「速さ」の関係を説明しています。() の中に適当な整数を入れなさい。

「速さ」を2倍にするには「高さ」を(ア)倍にし、「速さ」を3倍にするには、「高さ」を(イ)倍にする。

- (2) 下の文は、(表) の結果から「速さ」と「距離」の関係を説明しています。() の中に適当な整数を入れなさい。

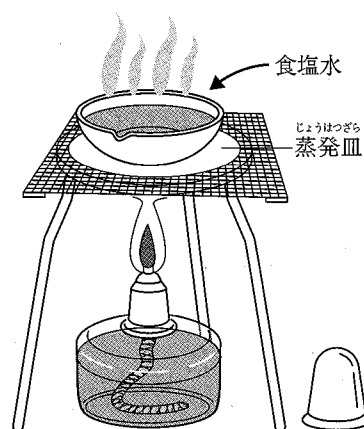
「速さ」を2倍にすると、「距離」は(ア)倍になり、「速さ」を3倍にすると、「距離」は(イ)倍になる。

- (3) 「高さ」が120 cm のとき、「速さ」と「距離」を求めなさい。

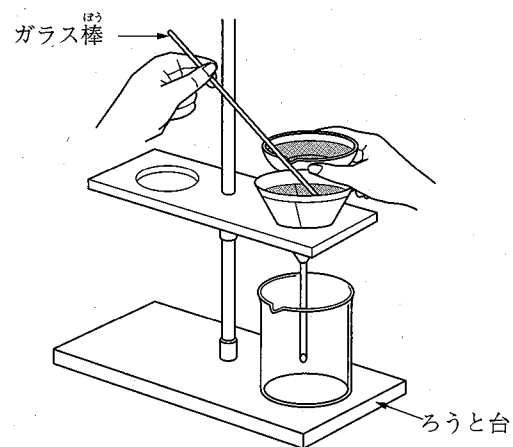
- (4) 点Bを飛び出す「速さ」と、点Bを飛び出してから地面に落下するまでの「時間」との関係はどれですか。「速さ」と「距離」の関係を参考にして、ア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. 「速さ」が大きい方が「時間」が長い。
 イ. 「速さ」が大きい方が「時間」が短い。
 ウ. 「速さ」に関係なく「時間」は同じ。
 エ. 「速さ」と「時間」の間には規則性がない。

4 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。



(図1)

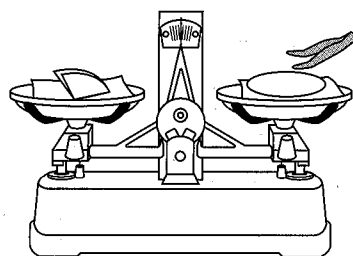


(図2)

【実験1】 (図1) のように、20%の食塩水 50g を蒸発皿に入れて①アルコールランプで加熱しました。しばらくすると食塩水からあわがたくさん出てきて、②白い湯気が立ち上りました。さらに加熱を続けると、蒸発皿に白い固体が見え始めたので、加熱をやめました。

【実験2】 (図2) のように、常温になった蒸発皿に残った③食塩水から白い固体をろ過しました。ろ液はろうと台のビーカーに集めました。また、白い固体のついたろ紙を取り出しじゅうぶんに乾燥させました。ろ紙を取り出したあと、ろうとを洗い、洗った水はろうと台のビーカーに流しました。

【実験3】 (図3) のように、上皿てんびんの左の皿に白い固体のついたろ紙を置きました。次に、右の皿に使用前と同じ重さのろ紙を置いて、④白い固体の重さを測定しました。



(図3)

- (1) 下線部①を使う前に点検する内容としてあやまっているものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
- ア. アルコールの量が容器のちょうど半分になっているか。
 - イ. 容器から出ているしんは 5mm くらいの長さになっているか。
 - ウ. たおれそうな不安定なところに置いていないか。
 - エ. 近くに燃えそうなものがないか。

(2) 下線部①にマッチで火をつけるために正しくのべているのはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. 人のいない方から手前にマッチをするようにして、マッチの火をアルコールランプのしんの上から近づけて点火する。
- イ. 手前から人のいない方に向けてマッチをするようにして、マッチの火をアルコールランプのしんの上から近づけて点火する。
- ウ. マッチを手前にするようして火をつけて、アルコールランプのしんの横から火を近づけて点火する。
- エ. 手前から人のいない方に向けてマッチをするようにして、アルコールランプのしんの横から火を近づけて点火する。

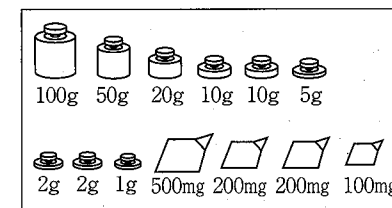
(3) 下線部②の正体として適当なものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. 食塩
- イ. 食塩水
- ウ. 水
- エ. 水蒸気

(4) 下線部③の操作について正しいものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. ガラス棒はろ紙にふれないようにする。
- イ. ろうとよりも蒸発皿が小さい場合、ガラス棒は使っても使わなくてもよい。
- ウ. ろうとの先は、ろ液がビーカーから飛び出ないようにビーカーの中央になるようにする。
- エ. 4つ折りにしたろ紙をろうとにはめて、あらかじめ水でしめらせておく。

(5) 下線部④について、てんびんで使うための分銅は (図4) の通りです。1回目は 10g の分銅を右の皿にのせましたが、右にかたむいてつり合いませんでした。2回目はその分銅をおろしました。(表) では、分銅をのせる場合は↓、直前にのせた分銅をおろす場合は↑で表しています。1回で動かす分銅は1つだけです。(表) のように10回目ちょうどつり合いました。ろ紙についた白い固体の重さは何gですか。



(図4)

| 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 | 6回目 | 7回目 | 8回目 | 9回目 | 10回目 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| ↓ | ↑ | ↓ | ↑ | ↓ | ↓ | ↑ | ↓ | ↓ | ↓ |

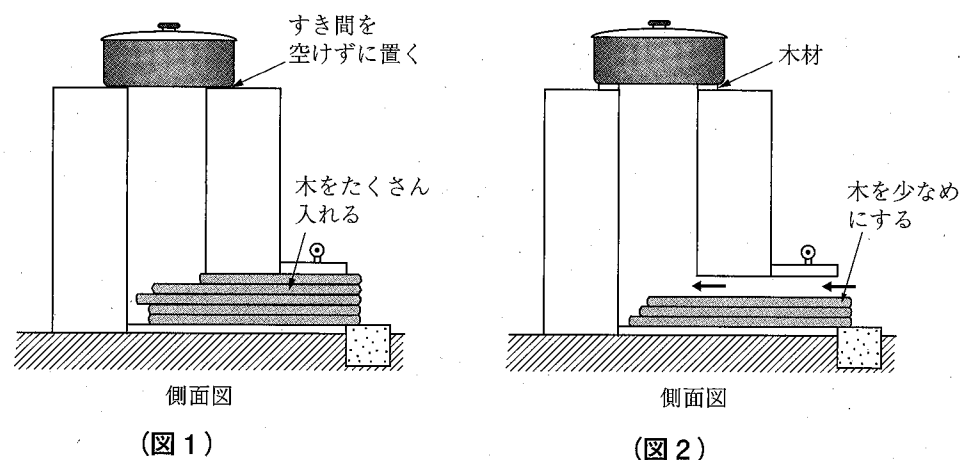
(表)

(6) 【実験2】で残ったろ液を、【実験1】のように蒸発皿に全て入れて完全に水分が無くなるまでアルコールランプで加熱しました。このとき、蒸発皿に残った白い固体は何gですか。

- 5 ものの燃え方について、次の問いに答えなさい。

【観察】

理科部の合宿で行われた飯ごう炊さんで芝太郎君は、(図1)のようにかまどを組み立てました。最初は火がつきましたが、すぐに消えてしまいました。すると先輩が(図2)のように木を少なくし、鍋とかまどの間に木材をはさんですき間をつくったところ、火が内部までまわり鍋を加熱することができました。



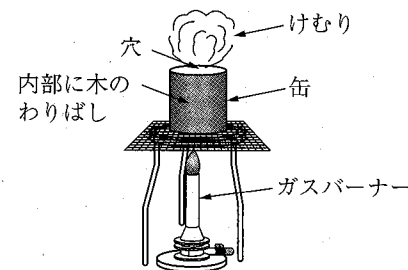
ものの燃え方に興味を持った芝太郎君は、学校に戻ってから理科部で次のような実験をしました。

【実験1】

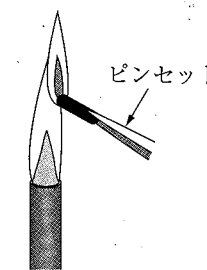
- (図3)のように缶に木のわりばしを入れてアルミホイルでふたをし、中央に穴を開けた。その缶をガスバーナーで熱したところ穴からけむりがふきだしてきた。
- けむりが出なくなったあと、わりばしを取り出すと真っ黒になっていた。

【実験2】

- 真っ黒になったわりばしの1つを取り出し重さをはかった後、(図4)のように火をつけたところ、ほのおを出さずに静かに燃えた。その後、もう一度重さをはかった。
- 酸素でみたされた集気びんの中に真っ黒になったわりばしに火をつけていた。



(図3)



(図4)

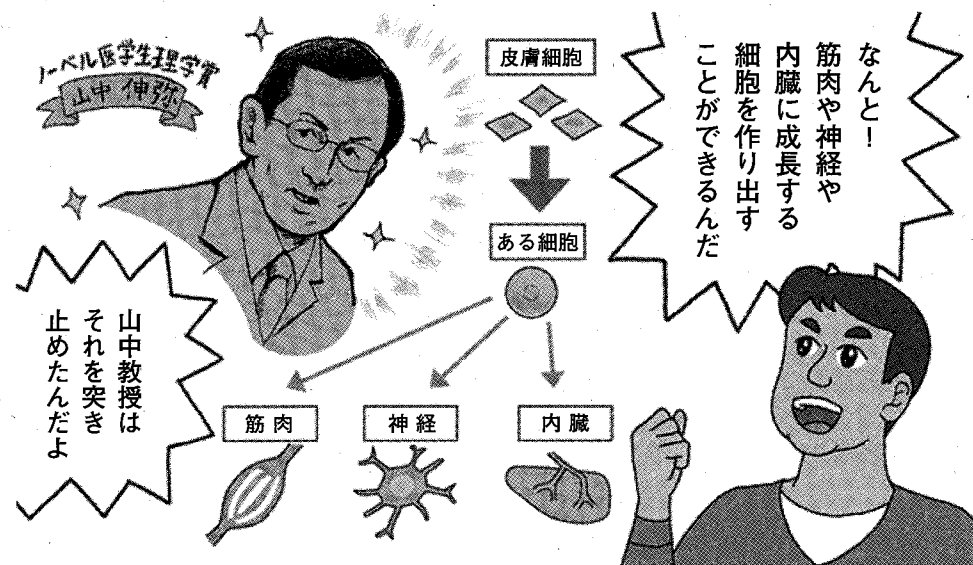
- 【観察】で(図1)のかまどに火がつかなかった理由を答えなさい。
- 【実験1】の①のけむりは何ですか。
- 次の文は【実験2】の①についてです。[a]、[b]に入ることばの組み合わせとしてもっとも適当なものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

燃えた後、わりばしは [a] になった。これは、わりばしの一部が酸素と化合したことにより、[b] ためである。

- ア. a: 軽く b: 固体となった イ. a: 軽く b: 気体となった
ウ. a: 重く b: 固体となった エ. a: 重く b: 気体となった

- 【実験2】の②の酸素の発生で使用する物質の組み合わせはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
ア. 塩酸、石灰石 イ. 鉄、塩酸 ウ. 水酸化ナトリウム、塩酸
エ. 二酸化マンガン、過酸化水素水
- 【実験2】の②の結果について説明したものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
ア. 付けた火がすぐ消えた。
イ. ほのおをあげて激しく燃えた。
ウ. 「ポンッ」と言う音がし、小さな爆発を起こした。
エ. 変化が見られなかった。

6 (図1)は、今年度の本校のパンフレットの一部分です。次の問いに答えなさい。



(図1)

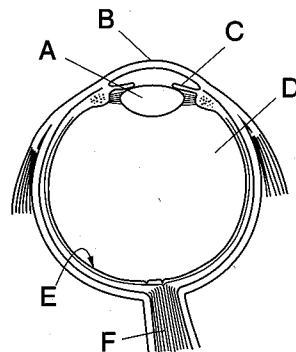
(1) 山中教授は、筋肉や神経や内臓などに成長する可能性を持つ細胞を作り出したことで、2012年にノーベル医学生理学賞を受賞しました。この細胞は何ですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. iPS細胞 イ. IPS細胞 ウ. Ips細胞 エ. ips細胞

(2) 世界で初めてこの細胞を使って加齢黄斑変性(かうれいおうはんへんせい)の治療が行われることになりました。これは目の中の光を感じる神経細胞を、(図1)のようにしてつくった正常な細胞に置き換える治療です。

① (図2)は目を上から見た断面の模式図です。置き換える部分の名称と記号を答えなさい。

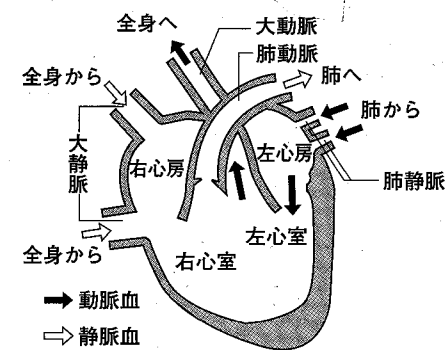
- ② 明るいとところに出たときの目の反応は、どれですか。次のア～エから選び記号で答えなさい。
 ア. こうさいのはたらきにより、ひとみが大きくなる。
 イ. こうさいのはたらきにより、ひとみが小さくなる。
 ウ. レンズのはたらきにより、ひとみが大きくなる。
 エ. レンズのはたらきにより、ひとみが小さくなる。



(図2)

(3) (図1)のようにこの細胞から筋肉の細胞をつくることができます。現在、この細胞から心臓の筋肉のシートをつくり心臓の治療に使うための研究が進んでいます。

- ① (図3)は体の正面から見た心臓の模式図です。心臓の動脈血と静脈血が混ざり合わないための壁をかきなさい。
 ② ヒトの心臓は1回の収縮で80 mLの血液を送ることができます。心臓が1分間に60回収縮すると、心臓は1日に何Lの血液を送ることができますか。



(図3)

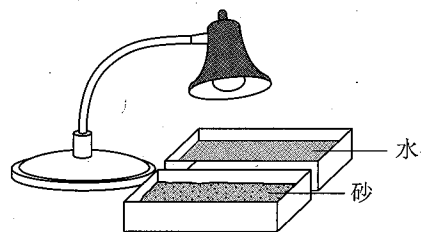
(4) (図1)の内臓の1つに、肝臓(かんぞう)があります。肝臓は複雑な構造から機械的な人工臓器(じんごう)をつくるのが難しく、この細胞による治療が大きく期待されています。次の文の①、②にもっとも適当な言葉を書きなさい。

肝臓では、消化酵素(こうそ)はないが脂肪(しぼう)の消化を助ける①がつくられる。また、有毒なアンモニア(あんもにあ)を②に変え、比較的無毒なものにするはたらきを持つ。
 この②は水に溶かすと温度(とんど)が下がることから、冷却パックなどにも使われている。

(5) この細胞は受精卵(じゅせいらん)と同じ「万能性(ばんのうせい)」を持つとされています。「万能性(ばんのうせい)」について説明しなさい。

7 夏によく起こる海陸風のしくみを調べるために、【実験1】～【実験3】を行いました。あとの問いに答えなさい。

- 【実験1】① プラスチックの皿に同じ量の砂と水を入れ、(図1)のように60Wの白熱電球で、砂と水、それぞれに同じように光を当てました。
 ② 2分ごとに10分間、赤外線温度計で砂と水の表面の温度を測定しました。
 ③ その結果を(表1)にまとめました。



(図1)

| 時間[分] | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | |
|-------|---|------|------|------|------|------|------|
| 温度[℃] | 砂 | 24.4 | 32.9 | 35.0 | 37.5 | 39.3 | 42.1 |
| | 水 | 24.2 | 26.0 | 27.7 | 28.4 | 29.2 | 29.7 |

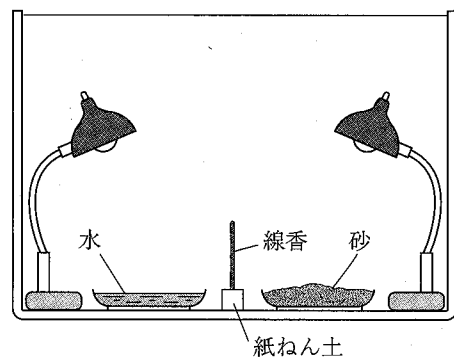
(表1)

- 【実験2】① (図1)のように60Wの白熱電球の光をあて、両方とも表面の温度が約40℃になったところで、電球を消しました。その後2分ごとに10分間、赤外線温度計で砂と水の表面の温度を測定しました。
 ② その結果を(表2)にまとめました。

| 時間[分] | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | |
|-------|---|------|------|------|------|------|------|
| 温度[℃] | 砂 | 40.2 | 36.6 | 34.5 | 33.0 | 31.1 | 29.3 |
| | 水 | 40.0 | 38.0 | 36.1 | 34.3 | 32.8 | 31.4 |

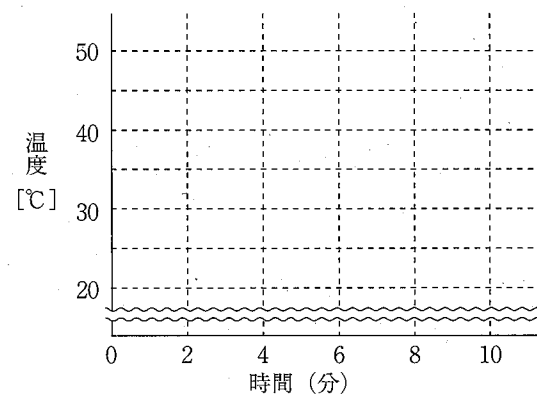
(表2)

- 【実験3】(図2)のように、大きな水そうの中に電気スタンドと、同じ量の砂の皿と水の皿を入れ、そのあいだに紙ねん土をおきました。電気スタンドの明かりをつけてからしばらくして、紙ねん土に線香をさしてけむりの動きを調べました。



(図2)

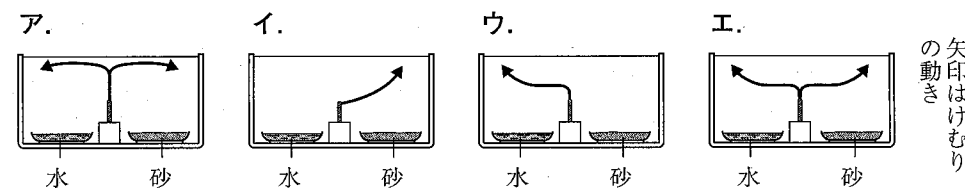
- (1) (表1)の砂の結果を実線(——)の折れ線グラフで書きなさい。



- (2) 【実験1】と【実験2】の結果からわかることを下の文にまとめました。□に適切な文を書きなさい。

水に比べて砂の方が□。

- (3) 【実験3】で見られる線香の煙の流れを示したものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。



- (4) 風が弱くよく晴れた夜に吹く風について述べたものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. 海から陸へふき、海風という。
- イ. 海から陸へふき、陸風という。
- ウ. 陸から海へふき、海風という。
- エ. 陸から海へふき、陸風という。

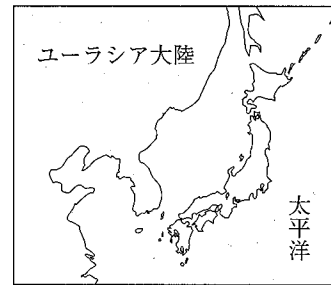
(5) 日本付近を吹く季節風は海陸風と同じようなく
みで説明することができます。(図3)のユーラ
シア大陸(陸)と太平洋(海)にはさまれた日本列
島で、冬の季節風のふき方を述べたものはどれです
か。ア～エから選び記号で答えなさい。

ア. 大陸側の温度が低くなり海洋側の温度が高く
なるので、大陸側から海洋側に北西の季節風が
ふく。

イ. 大陸側の温度が低くなり海洋側の温度が高く
なるので、大陸側から海洋側に南東の季節風がふく。

ウ. 大陸側の温度が高くなり海洋側の温度が低くなるので、大陸側から海洋側に北
西の季節風がふく。

エ. 大陸側の温度が高くなり海洋側の温度が低くなるので、大陸側から海洋側に南
東の季節風がふく。



(図3)

平成 26 年度 第 1 回 入 学 試 験 理 科 解 答 用 紙

注意：※印の欄には記入しないこと。

1

| | | | | | | | |
|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|---|
| (1) | | | (2) | (3) | (4) | (5) | |
| あ | い | う | | | | a | b |
| | | | (6) | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

※

2

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 度 | 度 | 度 | | |

※

3

| | | | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|----|-----|
| (1) | | (2) | | (3) | | (4) |
| ア | イ | ア | イ | 速さ | 距離 | |
| | | | | 毎秒 | cm | cm |

※

4

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| | | | | g | g |

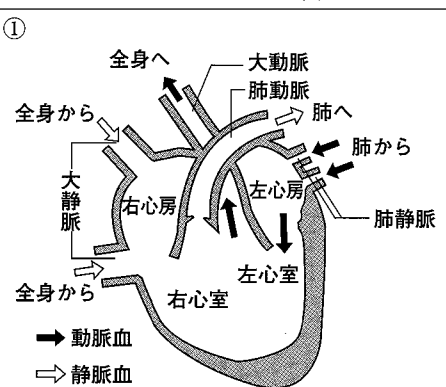
※

5

| | | | | | |
|-----|--|-----|-----|-----|-----|
| (1) | | (2) | (3) | (4) | (5) |
| | | | | | |

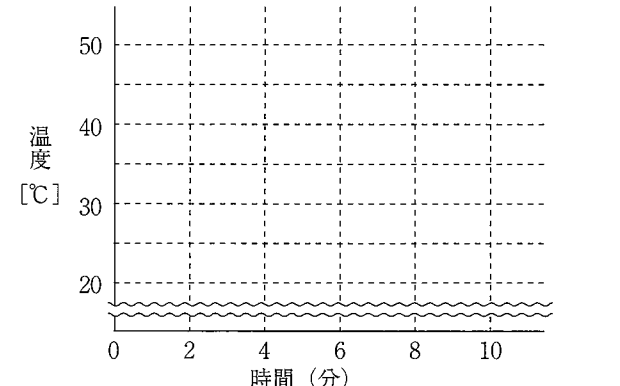
※

6

| | | | | | |
|-----|-----|---|--|--|---|
| (1) | (2) | | (3) | | |
| | ① | ② |  | | |
| 名称 | 記号 | | | | L |
| (4) | | | | | |
| ① | ② | | | | |
| (5) | | | | | |

※

7

| | | | | |
|---|--|-----|-----|-----|
| (1) | | (3) | (4) | (5) |
|  | | | | |
| (2) | | | | |

※

| | | | | | |
|----------|--|----|--|----|---|
| 受験 番号 | | 氏名 | | 得点 | ※ |
|----------|--|----|--|----|---|