

入学試験問題

理科

100点満点（50分）

（注意）

1. 問題冊子及び解答用紙は指示があるまで開かないこと
2. 問題は【1】～【8】、解答用紙は別紙
3. 試験開始後、問題冊子表紙・解答用紙に受験番号を記入すること
4. 試験終了後、問題冊子・解答用紙ともに回収

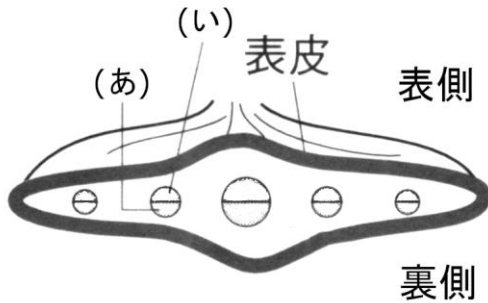
受験番号

【1】 次のヒトの体に関する文章を読み、空所(あ)～(お)には器官の名称を、(1)～(12)には適切な語句を答えなさい。

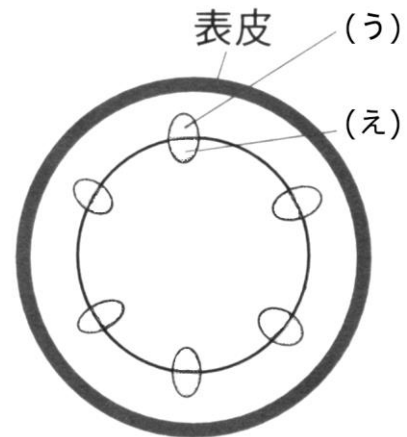
- ① タンパク質を代謝で使うと有害な(1)が生じる。この(1)を(あ)で無害な尿素に作り変え、(い)で血液からこしだして尿中へ排出する。
- ② 食物として取りこまれた炭水化物(糖質)は最終的に(2)まで、タンパク質は最終的に(3)まで消化される。(2)や(3)は(う)にある柔毛(柔突起)の(4)に吸収され、(あ)へ運ばれる。また、脂肪(脂質)は(あ)で作られた(5)によって消化を助けられ、最終的にモノグリセリドと脂肪酸まで消化され、柔毛の(6)に吸収される。
- ③ 全身を巡った血液は(え)へ入り、押し出されて(お)へ運ばれる。(え)から(お)へ向かう血管は(7)とよばれ、(お)の小さな袋状の部分で(4)となる。ここで血しょう中に含まれる二酸化炭素が放出され、(8)が酸素を受け取り、血液は鮮やかな赤色の(9)血となる。その後再び(え)へ入り、押し出されて再び全身を巡る。
- ④ 血液中の固形成分は酸素の運搬を担う(8)の他に、侵入した異物を排除する(10)、血液凝固に関係する(11)がある。(4)から液体成分がしみ出して各組織の細胞を満たす(12)となる。(12)は血液に戻るものもあるが、(6)へ入り、鎖骨下静脈で血液と合流して再び全身へ運ばれる。

【2】 植物の水分の吸収について、以下の問いに答えなさい。

(1) 下図はある植物の茎と葉の断面を模式的に示したものである。水分の通る管の名称を漢字2文字で答えなさい。また、それぞれの断面の部位 (あ) ~ (え) のどこにその管の集まりが見られるかすべて答えなさい。



葉の断面模式図



茎の横断面模式図

(2) 図にあるように、この植物では水分を運ぶ部分と養分を運ぶ部分はさらにひとまとまりとなり、茎では同心円状に並んだ構造となっている。この集まりを何というか漢字3文字で答えなさい。

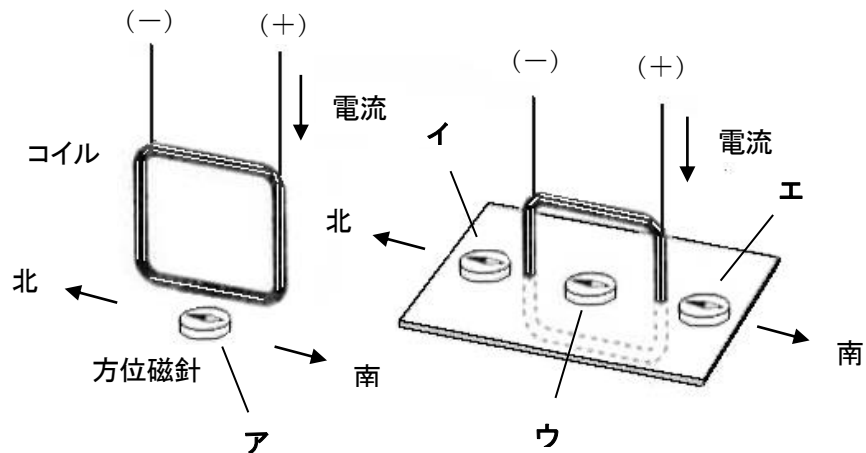
(3) 前問の(2)の文中の同心円状に並んだ構造は被子植物では双子葉植物でしか見られない。双子葉植物を次の①~⑤よりすべて答えなさい。

- ① アサガオ ② イネ ③ チューリップ ④ ホウセンカ ⑤ トウモロコシ

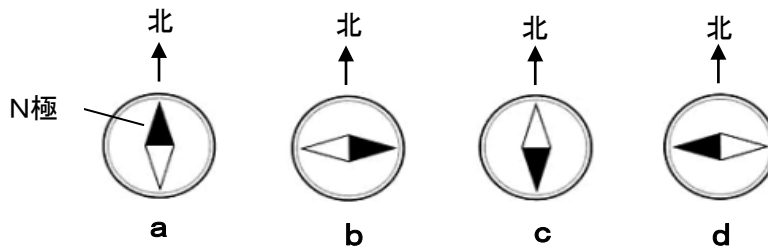
(4) 葉から水分を蒸発させることによって植物は水を植物体上部まで運ぶことができる。葉で水分を蒸発させるはたらきを何作用というか。漢字で答えなさい

【3】 次の《実験1》・《実験2》について、以下の問いに答えなさい。

《実験1》 下図のようにコイルのまわりに方位磁針ア～エを置き、コイルに電流を流して針の振れる様子を調べた。



(1) 図でア～エに置いた方位磁針の針は、電流を流すとどのような向きに振れるか。次の a～d から選び、記号で答えなさい。



《実験2》 図1のように、コイルに棒磁石のN極を近づけたところ、矢印で示す向きに電流が流れた。

図1

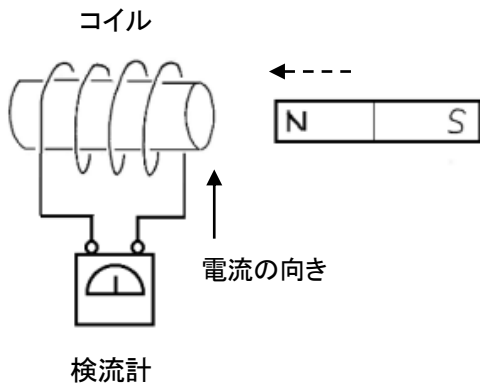
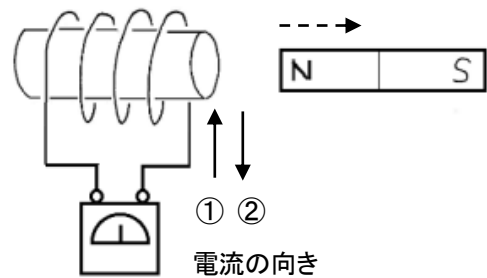


図2



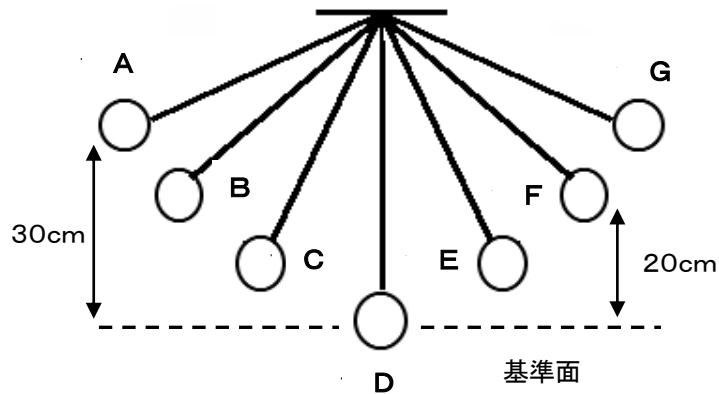
(2) このとき流れる電流を何というか。漢字で書きなさい。

(3) 電流の大きさを、より強くするにはどのような方法があるか。二種類、解答欄に書きなさい。

(4) 図2のようにN極をコイルから遠ざけた。このときコイルに流れる電流の向きは①、②のどちらか。また、電流によってコイル内に生じる磁界の向きは右向き、左向きのどちらか。それぞれ記入しなさい。

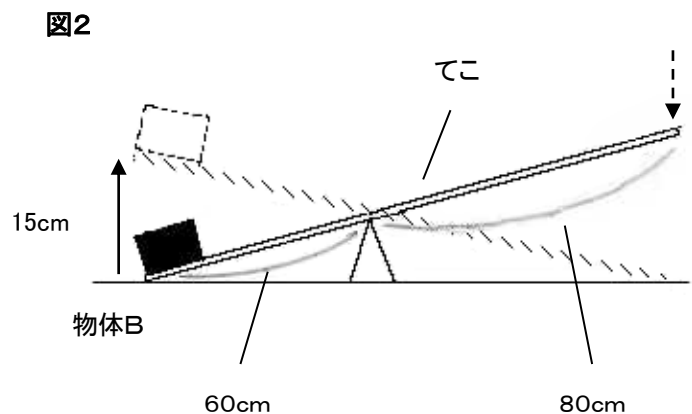
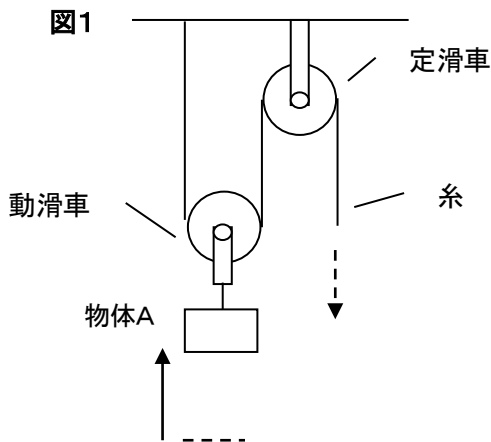
【4】 次の [I]、[II] について、以下の問いに答えなさい。

[I] 図のようにおもりに糸をつけて振り子をつくり、おもりを点Aまで持ち上げて静かにはなしたところ、おもりは点B～Fを通過して点Gまで振れて一瞬静止した。点Dを運動の基準面とする。



- (1) おもりの運動エネルギーが最大の点をA～Gから選びなさい。
- (2) 点Dでの運動エネルギーは点Fでの運動エネルギーの何倍か。
- (3) 点Aの位置エネルギーは点Fの位置エネルギーの何倍か。
- (4) 点Aと点Dの力学的エネルギーはどのような関係があるか。

[II] 図のように滑車やてこを用いて物体を持ち上げる実験を行った。次の各問いに答えなさい。ただし 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、滑車・ひも・てこの質量や摩擦・空気抵抗は無視する。



《実験1》 図1のように、動滑車と定滑車を用いて質量 6 kg の物体Aを引き上げた。

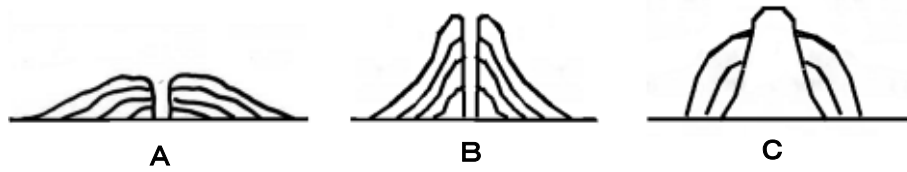
- (1) 引き上げるために、糸を引く力の大きさは何 N か。
- (2) 物体Aを 12cm 引き上げるために、糸を何 cm 引き下げる必要があるか。
- (3) 物体Aをある高さまで引き上げるために、糸を引く力がした仕事が 7.2 J であった。このとき物体Aは何 cm 引き上げられたか。

《実験2》 図2のように、てこを用いて質量 4 kg の物体Bを 15cm 持ち上げた。てこを支えている点から物体Bまでの長さは 60cm、てこを押す点までの長さは 80cm であった。

- (4) 物体Bを 15cm 持ち上げるために、てこを押す力の大きさは何 N か。
- (5) 物体Bを 15cm 持ち上げるために、てこを何 cm 押す必要があるか。
- (6) 物体Bを 15cm 持ち上げたとき、押す力の仕事率は 2 W であった。このとき持ち上げるのにかった時間は何か。

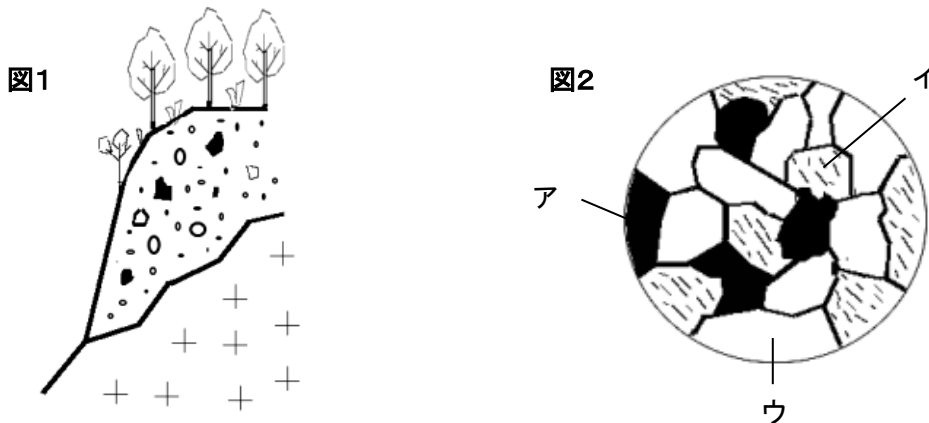
【5】 次の [I]、[II] について、以下の問いに答えなさい。

[I] 下の図は、さまざまな形の火山を模式的に表したものである。これについて、次の文章の () 内の正しい語句をどちらか一つ選び、解答欄に記入しなさい。



Aの形の火山は、マグマのねばりけは（ア：大きく・小さく）、噴火のようすは（イ：激しい・おだやか）。また、その火山噴出物の色は（ウ：白っぽい・黒っぽい）。Cの形の火山は、マグマのねばりけは（エ：大きく・小さく）、噴火のようすは（オ：激しい・おだやか）。また、その火山噴出物の色は（カ：白っぽい・黒っぽい）。Aの火山の例として（キ：昭和新山・マウナロア）、Cの形の火山の例として、（ク：雲仙普賢岳・三原山）がある。

[II] ある場所で、がけを観察し図1のように露頭の様子を模式的に示した。がけの上層はれきを含む地層で、下層は全体に白っぽい岩石の二つに分かれていた。また、図2は下層の白っぽい岩石の新しい割れ口を観察して示したものである。この岩石は三種類のほぼ同じような大きさの鉱物が確認できた。



(1) 上層の地層に含まれているれきは、角がなく丸みをもっていた。この理由を簡単に書きなさい。

(2) 図2において、アは黒っぽくうすくはがれる鉱物、イは白もしくはうす桃色で決まった方向に割れる鉱物、ウは無色で不規則に割れる鉱物であった。ア～ウの鉱物名をそれぞれ答えよ。

(3) 図2のような岩石のように、大きな結晶だけでできているつくりを何というか。

(4) 図2の岩石はマグマがどのような場所で、どのような冷え方をしてできたか。それぞれ書きなさい。

【6】次の文章は、前線・気圧についての文である。以下の問いに答えなさい。

暖かい空気の集まり(暖気)と冷たい空気の集まり(寒気)が接する面では雲ができやすく、この面を前線面、前線面と地面の交わる線を前線という。日本の位置する北半球の中緯度では、北側に寒気、南側に暖気が生じ、お互いに勢力が均衡するとその境界の前線はほとんど動かない(ア)ができる。前線上で大気の渦である低気圧が発生すると、その渦の西側では寒気が暖気の下に潜り込みながら進む(イ)が、東側では暖気が寒気の上にはい上がって進む(ウ)ができる。(イ)の進み方は(ウ)よりも速いことが多く、地上の暖気の範囲はしだいに狭くなり、追いつくと地表面がすべて寒気に覆われる(エ)となり、上昇気流が起きにくくなるために低気圧は消滅しやすくなる。

(1) 文中の(ア)～(エ)には前線の名称が入る。それぞれの前線の名称を答え、その気象記号を次の①～④より選びなさい。



(2) 次の文章①～⑤のうち、問題文中(イ)の前線の特徴をすべて答えなさい。

- ① 積乱雲や積雲が発達し、短時間に多量の雨が降りやすい
- ② 梅雨や秋雨はこの前線によって長期間続くことが多い
- ③ 前線が通過すると南寄りの風がふき、気温が上昇することが多い
- ④ 乱層雲や高積雲が発達し、長時間の長雨となることが多い
- ⑤ 前線が通過すると北寄りの風が吹き、気温が下がる人が多い

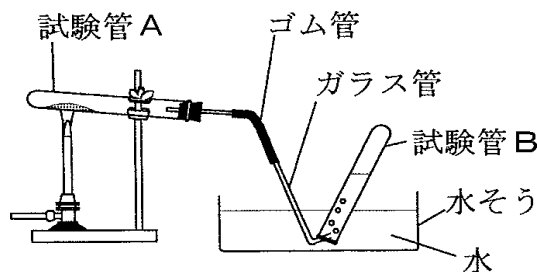
(3) 問題文中の下線部について、冬に北西に発達する寒気団の名称を次の①～③よりひとつ選びなさい。

- ① 小笠原気団
- ② シベリア気団
- ③ オホーツク気団

(4) 問題文のような前線をともなった低気圧を何低気圧というか。漢字2文字で答えなさい。

【7】 次の図は、炭酸水素ナトリウムを加熱する実験装置である。以下の問いに答えなさい。

- 【実験】 ① 試験管 A に炭酸水素ナトリウムを入れ、十分に加熱した。
② はじめに出てくる気体は集めず、しばらくした後に発生している気体を試験管 B に集めた。
③ 気体が出なくなってからガラス管を水槽から取り出し、火を消した。
④ 試験管 A に生じた液体は弱酸性であった。
⑤ 試験管 B に石灰水を通して、発生した気体を確認した。



(1) 実験操作①における化学変化を表した化学反応式を下に示す。空欄に入る数字や化学式を答えなさい。
(ア) $\text{NaHCO}_3 \rightarrow$ (イ) $+ \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

(2) 実験操作②において、はじめに出てくる気体を集めなかった理由を次から選び、記号で答えなさい。

- ア：はじめに出てくる気体は温度が高く、試験管が破損してしまうから。
イ：はじめに出てくる気体は濃度が濃く、よい実験結果が得られないから。
ウ：はじめは試験管 A に入っていた空気が混ざってしまうから。

(3) 実験操作③において、ガスバーナーを消す前にガラス管を水槽から取り出した理由を次から選び、記号で答えなさい。

- ア：試験管 A 中の物質が、空気中の酸素と反応することを防ぐため。
イ：試験管 A 中に水槽の水が流れ込むのを防ぐため。
ウ：試験管 B 中に水槽の水が流れ込むのを防ぐため。

(4) (3) の現象と同じ理由で起こる現象を、以下から選び記号で答えなさい。

- ア：熱い味噌汁をおわんに入れふたをすると、ふたがとれなくなった。
イ：寒い日に電車に乗ると、メガネがくもった。
ウ：気体の水素に火のついたマッチを近づけるとボンッと音が鳴った。

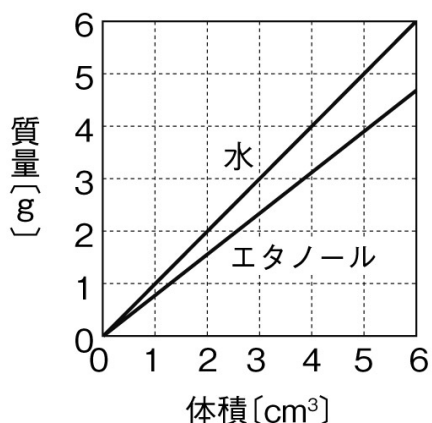
(5) 次は実験操作⑤において、弱酸性と判断した実験についての文章である。選択肢から適当な語句を記号で選び、文章を完成させなさい。

試験管 A に生じた液体にフェノールフタレイン溶液を加えると ①【ア：無色から赤色に変化した イ：無色のままであった ウ：赤色のままであった】。次に、BTB 溶液を加えると ②【ア：赤色、イ：青色、ウ：黄色、エ：緑色】を示した。

これは加熱により発生した気体が、液体に ③【ア：わずかに溶け、イ：よく溶け、ウ：溶けにくく、】弱酸性であることを示している。

(6) 炭酸水素ナトリウムは、ホットケーキなどを作るときのベーキングパウダーに含まれている。何のために炭酸水素ナトリウムを加えるのか理由を簡単に答えなさい。

【8】 次の図は、水とエタノールの各体積における質量の関係を示したグラフであり、下表はエタノールの体積と質量の関係の一部である。以下の問いに答えなさい。



体積[cm ³]	2	4	6
質量[g]	1.58	3.16	4.74

- (1) エタノールの密度はいくらか。表の値を用いて答えなさい。単位もつけること。
 なお、計算が割り切れないときは四捨五入し、小数第二位まで答えなさい。
- (2) 水の密度は、エタノールの密度の何倍か。なお、計算が割り切れないときは四捨五入し、小数第二位まで答えなさい。
- (3) 水 60cm³とエタノール 50cm³を混合すると、質量は何gになると考えられるか。なお、計算が割り切れないときは四捨五入し、小数第一位まで答えなさい。
- (4) (3)の混合液に、さらに別の液体Aを40cm³加えると全体の質量が150gとなった。液体Aの密度はいくらか。単位もつけること。なお、計算が割り切れないときは四捨五入し、小数第二位まで答えなさい。

— 以下余白 —