
平成31年度 第2回午前

桐蔭学園 中等教育学校 学力検査問題
理 科

平成31年2月2日 施行

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子の中を見てはいけません。
2. 机の上には、えんぴつ・シャープペンシル・消しゴム・受験票・座席券・時計以外のものを置いてはいけません。受験生どうしの貸し借りもできません。また、机の中には何も入れてはいけません。
3. けいたい電話は、必ず電源を切って、かばんの中に入れておいてください。
4. 問題冊子の印刷が見えづらかったり、ページが不足したりしている場合、また、えんぴつなどを落としたり、体の調子が悪くなったりした時は、だまって手をあげてください。
5. 問題冊子のあいているところは自由に利用してかまいませんが、どのページも切りはなしてはいけません。
6. 記述問題において、小学校で習わない漢字はひらがなで書いてもかまいません。
7. 問題は11ページまであります。
8. 問題冊子は持ち帰ってください。

1 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

T君は一つの疑問をもちました。なぜヒトの尿は黄色いのでしょうか。

1日中牛乳しか飲まない日も尿は黄色であり、水しか飲んでいない日も尿は黄色です。また、1日中ピーマンを食べ続けても、トマトしか食べなくても尿は黄色のままです。

「これはおかしい」T君はちょっと調べてみることにしました。

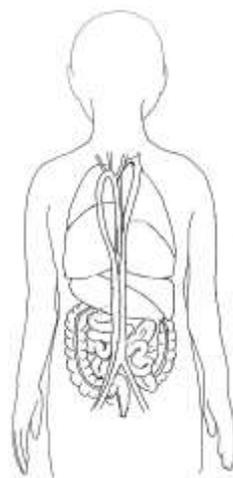
T君はまず消化のしくみについて調べてみました。その中で水分は(①)で吸収されていることが分かりました。そして、尿がためられる『ぼうこう』という場所は消化管とはつながっていないことを発見しました。

「なるほど。では、ぼうこうはどこにつながっているのかな？」調べてみると、ぼうこうは②じん臓という器官につながっていること、そして、じん臓は血液をろ過して尿にしている器官であることが分かりました。そこで、③血液と尿に含まれる物質を比べてみることにしました。

問1 文中の(①)に入る消化器官を次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

ア 胃 イ 腸 ウ 肺 エ 食道

問2 右図はヒトを背中側から見た臓器のつくりです。じん臓のある位置はどこですか。解答用紙の図に○をつけなさい。ただし、じん臓は1つとは限りません。



問3 下線部③にある血液の液体成分である血しょう(血液から赤血球や白血球などをのぞいたもの)と尿に含まれる物質を以下の表に示しました。これらを比べて分かることは何ですか。正しい文を次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

成分(%)	水分	塩類	尿素	アンモニア	タンパク質	糖
尿	96	1.5	1.7	0.04	0	0
血しょう	91	0.9	0.01	0.04	7	0.1

- ア 尿も血しょうも塩類を大量に含み、どろどろとしている。
- イ 尿には尿素が多く含まれていることから、尿の中では尿素が生産され続けている。
- ウ 尿にはタンパク質や糖が含まれていないことから、じん臓にはタンパク質や糖をすべて分解してしまう機能がある。
- エ 尿と血しょうではタンパク質と糖以外の含まれる物質の種類に大きな差はない。

さらに調べていくうちにT君は「④血液は酸素を多く含むとあざやかな赤色、二酸化炭素を多く含むと暗い赤色になる」ということが分かりました。

「もしかするとこの血液の色の変化が尿の色と関係するのかもしれない」T君は血液が赤い理由を調べてみると、赤血球に含まれるヘモグロビンに原因があることが分かりました。

「赤血球やヘモグロビンは最後どうなるのだろう」調べてみると、赤血球はひ臓というところで分解され、ヘモグロビンも分解され、かん臓からたんのうというところを経て体外に排出^{はい}されることが分かりました。また、その一部は血しょう中にとけこみ、血しょうの色を黄色にすることも分かりました。

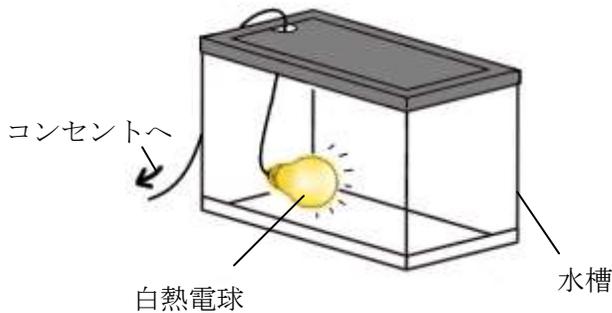
問4 下線部④の血液の色について、最もあざやかな赤色をした血液を次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

- ア 肺から心臓に向かう血液
- イ じん臓から心臓に向かう血液
- ウ 腸からかん臓に向かう血液
- エ 心臓から肺に向かう血液

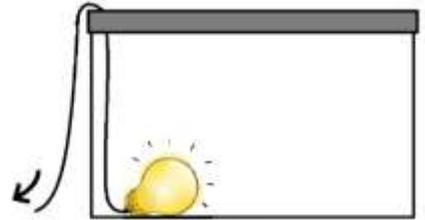
問5 ^{ねっちゅうしょう}熱中症の予防として尿の色を観察するとよいとされています。これに関して述べた次の文のうち正しいものを次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

- ア 体温が上がるとひ臓のはたらきが低下し、尿が濃い黄色になる。
- イ 体温が上がるとかん臓のはたらきが活発になり、尿が濃い黄色になる。
- ウ 体の中の水分が不足すると、じん臓からぼうこうに向かう水分が少なくなり尿が濃い黄色になる。
- エ ねている間はあまり尿をつくらないようにするため、尿はうすい黄色になる。

2 水や空気、金属など様々な物質は、それぞれの物質であたたまり方に特徴があります。〔図1〕は、ふたをした水槽に電源を入れた白熱電球を置き、水槽内の空気をあたため始めた様子を表しています。〔図2〕は、〔図1〕の水槽を真正面から見たものです。



〔図1〕



〔図2〕

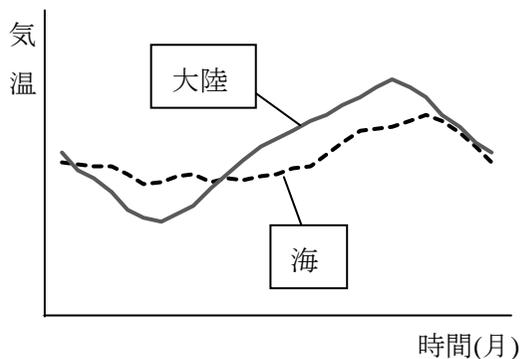
問1 〔図1〕の実験での、空気のあたたまり方は、次のア～エのうちのどの場合と同じですか。最も適当なものを1つ選び、その記号を答えなさい。

- ア 鍋に入れたみそ汁をあたためたら、みそ汁がわき立つように動き出した。
- イ スープの中に入れたスプーンが、しばらくしてから持つと熱くて持てなかった。
- ウ 日光浴をしていると、身体があたかくなって眠ってしまった。
- エ 冬、たき火のそばに行くと身体があたたまってくる。

問2 〔図3〕は、日本の周辺地図です。このように、日本は大陸と海にはさまれるように位置しています。〔図4〕のグラフは、〔図3〕における大陸と海の1月から12月までの1年間のおおよその気温の変化をあらわしたものです。このグラフから読み取れることとして最も適当なものはどれですか。次のア～オの中から1つ選びその記号を答えなさい。ただし、〔図4〕のグラフは、1月から始まっているとは限りません。



〔図3〕



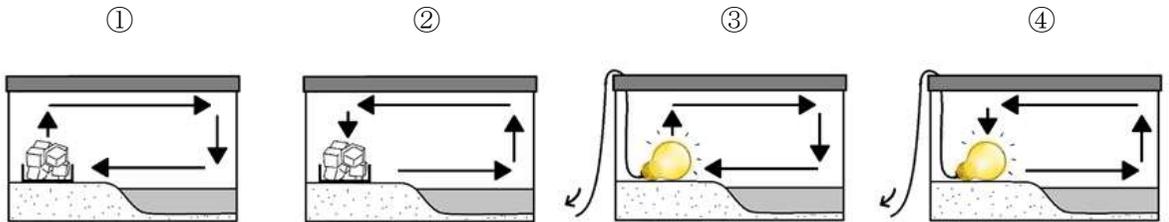
〔図4〕

- ア 冬は大陸の方が気温が高いが、夏になると海が大陸を上回る。
- イ 海の気温は、1年間を通じて一定の気温で変化が見られない。
- ウ 海に比べて、大陸の方が気温差が小さい。
- エ 大陸は熱しやすく冷めやすいので、冬は海よりも気温が高い。
- オ 海は気温の変化が小さく、冬は大陸よりも気温が高くなっている。

問3 夏と冬になると、日本にはその季節特有の風が吹きこみ、夏は暑く、冬は寒くなる要因の一つになっています。その風がどのように日本に吹きこんでいるのかを確かめるために、夏と冬の日本周辺をイメージして、〔図5〕のような装置XとYを作りました。装置XとYはそれぞれ夏と冬のいずれかを示しています。夏を表しているのは装置XとYのどちらですか。また、夏と冬におこる空気の移動の様子を表しているのはそれぞれ①～④のうちどれですか。それらの組み合わせとして正しいものをあとのア～クの中から1つ選び、その記号を答えなさい。



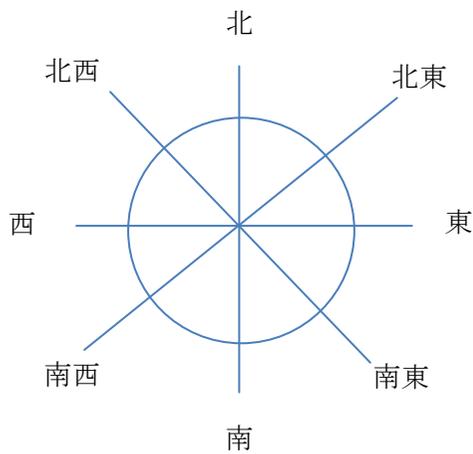
〔図5〕



	夏の装置	夏の空気移動	冬の空気移動
ア	X	①	③
イ	X	①	④
ウ	X	②	③
エ	X	②	④
オ	Y	③	①
カ	Y	③	②
キ	Y	④	①
ク	Y	④	②

問4 次の文章は、冬の時期日本列島に吹く、ある特徴^{とくちょう}を持った風について説明したものです。文章の意味が通るように（ A ）～（ C ）をうめなさい。ただし、（ A ）と（ B ）には、『大陸』または『海』が入ります。また、（ C ）には方角を〔図6〕を参考にして8方位で漢字で書きなさい。

冬、（ A ）上であたためられた空気は上昇^{じょうしょう}し、一部は（ B ）側へ移動します。その移動した空気は、冷たい（ B ）上の空気により冷やされ下降します。すると、吹きおろされた空気は、冷たい（ C ）の季節風となって日本列島に吹いてきます。



〔図6〕

3

次の3つの文章は科学現象についてA君の経験を文章にしたものです。

〔A君の経験・その1〕

A君は仏壇で燃えているろうそくの炎を消そうと思いました。息を吹きかけて消したらお父さんにお行儀が悪いと怒られてしまいました。だけど、吹きかけたA君の息には二酸化炭素が含まれます。二酸化炭素にはものを燃やすのを助ける働きはありませんので、火を消すには一番いいのではないかと思いました。

お父さんはろうそくの炎を消すときは「手であおいで消しなさい」と教えてくれたそうです。でもA君はお父さんが教えてくれた火の消し方には納得できないと言います。その理由として、飯ごうすいさんでごはんを炊くとき、かまどの炎を激しく燃やすために「うちわであおぎなさい」と学校の先生に言われたからだそうです。

問1 「ろうそくの炎を手であおいで消す」と、「かまどの炎をうちわであおいで激しく燃やす」のは「空気を炎に送る」という意味ではまったく同じ動作です。同じ動作なのに、ろうそくの炎は消え、かまどの炎が大きくなる理由として正しいものはどれですか。次のア～オの中からそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えなさい。

- ア 空気中には二酸化炭素が含まれているから。
- イ 空気中にはちっ素が約80%含まれているから。
- ウ 燃えるものを遠ざけることになるから。
- エ 燃えるのを助ける働きがある酸素を送ることになるから。
- オ 空気を送ると温度が下がるから。

〔A君の経験・その2〕

A君は屋台で焼きとりを買って食べるのが大好きですが、焼きとり屋によっては、焼き方が違うことに気がつきました。あるお店ではガスのボンベからプロパンガスを送り、炎であぶっていました。一方、別のお店では炭を赤く光らせてその上でとり肉を焼いていました。A君は炎が出ていない炭で焼く焼きとり屋は「きちんと焼けていないから嫌だ」とお母さんに言いました。しかし、お父さんは「炭で焼いた方が水分がつかないからパリッと焼けておいしいよ」と教えてくれました。

ものが燃焼することについてはプロパンガスも炭も同じく酸素と反応して光と熱をだします。その熱を利用して焼きとりを焼きますが、どちらも同時に【 ① 】という気体を発生します。

問2 【 ① 】の性質を確認する方法として正しいものを次のア～ウの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

- ア 水でしめらせた赤色リトマス紙を近づけると青色に変化する。
- イ ビーティビー B T B 液に通すと青色に変化する。
- ウ せっかい 石灰水に通すと白くにごる。

〔A君の経験・その3〕

A君は幼稚園生ようちえんせいのとき、お母さんとレストランに入りました。ガラスのコップに入った冷たい氷水を出してもらいましたが、しばらく水を飲まなかったので、コップの側面には水てきがたくさんついていました。幼稚園生だったA君はコップの中の水がしみだしてコップの側面についたと主張していました。

問3 A君の主張はまちがっています。A君にまちがいを示す実験を具体的に説明しなさい。

問4 氷水を入れたガラスのコップに水てきがつく正しい理由を説明しなさい。ただし、説明文に必ず「水蒸気」という言葉を用いなさい。

4 次の各問いに答えなさい。

問1 方位磁針^{じしん}のN極はどの方向を指しますか。次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

問2 方位磁針はふつう、問1の方向を指します。しかし、他の物体の影^{えい}響^{きやう}を受けるときもあります。方位磁針だけを木でできた大きな机の上に置いたところ、正しい方向を指しましたが、次のア～エの物体を方位磁針のそばに置いたところ、正しい方向を指しませんでした。その物体を次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

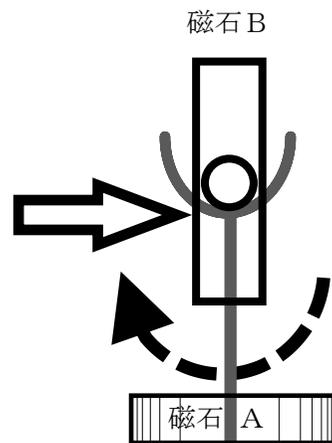
ア 輪ゴム イ モーター ウ 1円玉 エ ぬいぐるみ

問3 〔図1〕のように机の上に磁石^{じしやく}Aを上側がN極になるように固定して、その上に回転じくがついたプラスチックに磁石Bをはめ込んだものを、両はしをアルミニウムでできたY字型の支えに置きました。手をはなすと、磁石Bは最初、回転じくを中心に〔図2〕の点線の矢印の向きに回転して止まりました。

〔図2〕は〔図1〕を右側からみたものです。〔図2〕の磁石Bの⇨の極はN極またはS極のどちらにあたりますか。



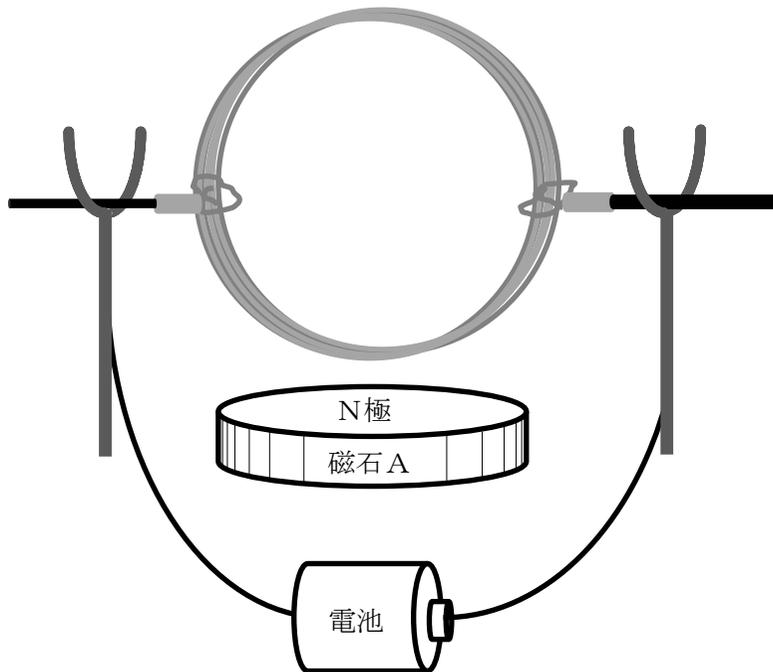
〔図1〕



〔図2〕

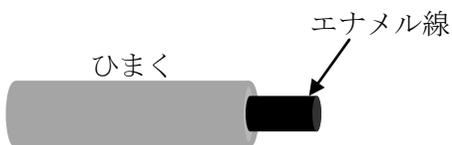
問4 〔図3〕のように、問3の磁石Bの代わりにエナメル線で作ったコイルを置き、アルミニウムでできた支えに電池をつなげて電流を流しました。コイルの両はしのアルミニウムでできた支えにふれる部分の灰色のひまくは、〔図4〕のようにすべてはがしてあるものとします。〔図5〕は〔図3〕を右側から見た図です。

最初、このコイルは〔図5〕のように回転じくを中心に反時計回りに動きましたが、回り続けませんでした。その理由を説明しなさい。

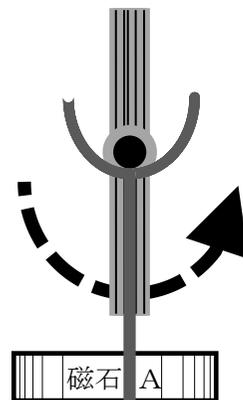


(見やすいように両はしのエナメル線は太く書いてあります。)

〔図3〕



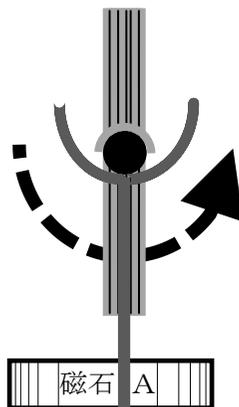
〔図4〕



〔図5〕

問5 次に、コイルの両たんの黒色のひまくを〔図6〕のように下半分だけはがし、電流を流したところ、コイルは回転し続けました。次の文章はその理由について書かれたものです。ただし、ひまくは非常にうすいものでなめらかに回転するとします。また、回転じくは〔図6〕の状態から左右にずれることはないものとします。

1回転目の0度から360度までの回転について考えます。〔図6〕の状態を0度とします。〔図6〕から反時計回りに回転した角度が(①)度までは、磁石Aとコイルは磁石の力で、反時計回りに回転します。回転した角度が(①)度から(②)度までは、ひまくがあるので電流が流れなくなりますが、それまでの運動の勢いで反時計回りに回転し続けます。回転した角度が(②)度から360度までは、磁石Aとコイルは磁石の力で反時計回りに回転します。よって、反時計回りに回転し続けることがわかります。



〔図6〕

文章中の①と②に当てはまる数値を次のア～オの中からそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えなさい。

ア 0 イ 90 ウ 180 エ 270 オ 360

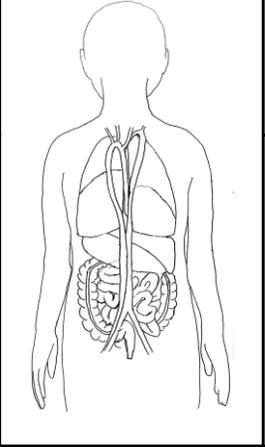
(おわり)

教室番号	座席番号	受験番号	氏名

※

注意 ※のらんには何も記入しないこと

1

問1	問2		問3	問4	問5
----	----	--	----	----	----

※1

2

問1	問2	問3	問4	A	B	C
----	----	----	----	---	---	---

※2

3

問1	ろうそく	かまど	問2
----	------	-----	----

問3	
----	--

問4	
----	--

※3

4

問1	問2	問3	極
----	----	----	---

問4	
----	--

問5	①	②
----	---	---

※4