

3

(1) I	(1) II	(1) III	(2)
気管	肺ほう	毛細血管	ウ
45	46	47	48

(3)①	(3)②	(3)③	(3)④
ア	エ	A	弁
49	50	51	52

【例】

(3)⑤

全身に血液を送り出すために大きな力が必要となるから。

53

(4)	(5)	(6)
えら	イ	カ
54	(完答) 55	56

4

(1)①	(1)②	(1)③
13 (時間) 8 (分)	11 (時) 41 (分)	B
57	58	59

(2)①	(2)②	(2)③	(3)①	(3)②
イ	C	オ	X	ウ
60	61	62	63	64

(3)③
ア
(完答) 65

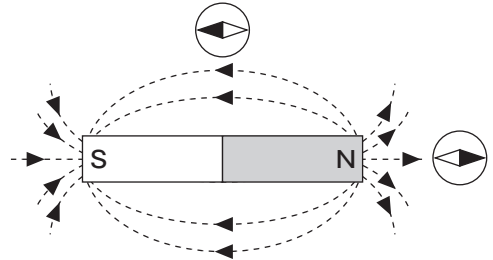
- (配点)
- ① (2), (4)①②④各2点×7=14点
他各3点×3=9点
 - ② 各2点×14=28点
 - ③ (3)⑤4点
他各2点×11=22点
 - ④ (1)③, (2)各2点×4=8点
他各3点×5=15点
- 計100点

【解説】

① 電流と電磁石についての問題

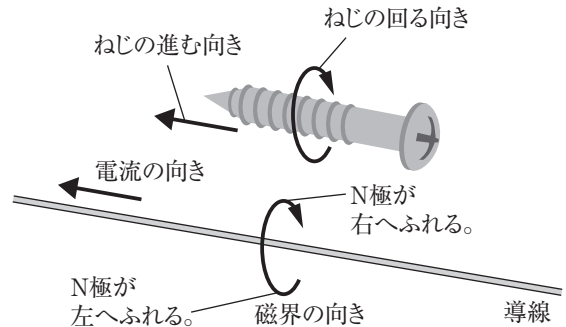
(1) A1 知識

方位磁針の針は磁石になっており、色のついた側がN極、ついていない側がS極です。磁石はちがう極どうしが引き合うため、棒磁石のN極に引き合うのは方位磁針のS極(色のついていない側)となり、Bはエが選べます。また、棒磁石の磁界(磁力がはたらく空間)は棒磁石のまわりに発生し、右図のようなN極からS極へ向かう曲線になります。方位磁針のN極は磁界の向きをさすので、Aはイが選べます。

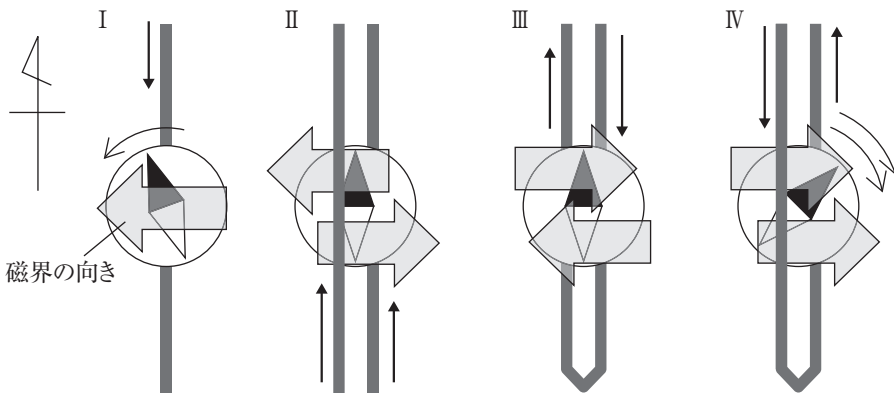


(2) A2 情報を獲得する 知識 再現する

流れる電流のまわりに発生する磁界の向きは、電流の流れる方向に向かって右回りになります。これを右ねじの法則(右図)といます。ねじの進む向きを電流の向きに合わせると、磁界の向きがわかります。方位磁針のN極は磁界の向きをさし、方位磁針が導線の上にあるか下にあるかで針のN極がふれる向きが反対になりますので注意しましょう。



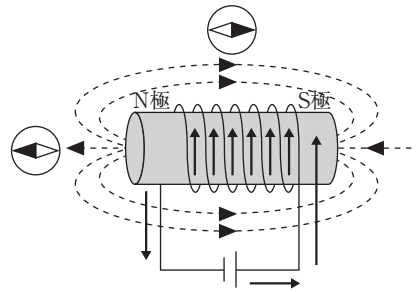
I～IVの方位磁針にはたらく磁界の向きは下図のようになり、N極は、Iは左にふれるためイが選べ、IIとIIIは2本の導線の磁界でたがいに打ち消し合ってふれないためウが選べ、IVは右に大きくふれるためアが選べます。



(3) A2 情報を獲得する 知識

コイルに電流を流すと磁界が何本分も重なり合うため、鉄の棒が磁極を持ちます。これを電磁

石といいます。電磁石の極は電流の向きと導線を巻く向きによって決まります。磁極を簡単に知る方法として右手を用いたものがあります。親指以外の4本の指をコイルをにぎるように電流の向きに合わせ、親指を他の4本の指からはなしたとき、親指のさす向きがN極です。これより、図2のコイルの磁界は右図のようになり、Cはエ、Dはイが選べます。



(4)① **A1** 知識 比較

電磁石は流れる電流を大きくすると磁力が大きくなります。具体的な方法には、直列にかん電池をたくさんつなぐ、導線を太くするなどがあります。実験【I】のPとQでは直列につないだかん電池の数だけが異なり、Qの方が多いためQの磁力の方が大きいことがわかります。よって、ウが選べます。

② **A1** 知識 比較

電磁石は、コイルの中に入れる鉄しんを太くすると磁力が大きくなります。実験【II】のRとSでは鉄くぎの太さだけが異なり、Sの方が太いためSの磁力の方が大きいことがわかります。よって、ウが選べます。

③ **A2** 情報を獲得する 具体・抽象

実験【III】のTとUでは導線の巻き数だけが異なり、巻き数の多いUの磁力の方が大きいことがわかっています。よって、電磁石は導線の巻き数を多くすると磁力が大きくなるといえます。

この問題では、①正しい内容が書かれているかどうか、②①に過不足がなく、表記や表現に誤りがないかどうかを中心に見ています。

④ **A1** 知識

電磁石の磁力は、コイルの導線の巻くはばをせまくすることでも大きくなります。よって、イが選べます。導線を細くすると流れる電流が小さくなるため、電磁石の磁力は小さくなります。また、銅の棒は磁石になる性質がないため、こちらも磁力は小さくなります。

② ものの燃え方についての問題

(1)① **A1** 知識

ろうそくのほのおは、しんに近い部分から順に、えん心、内えん、外えんとなります。よって、図1のBは内えんです。

② **A1** 知識

ほのおのえん心、内えん、外えんのうち、最も温度が高い部分は、空気中の酸素とよくふれ合っている外えんです。よって、図1のAが選べます。

③ A1 知識

ほのおのえん心にガラス管の端^{はし}を入れると出てくる白いけむりは、ろうの気体が冷やされてできた液体や固体のろうです。そのため、火を近づけると燃えます。よって、イが選べます。

(2)① A2 理由 知識

燃えているろうそくのしんをピンセットでつまむと、液体のろうがしんを伝っていけなくなり燃えるものがなくなるため、火が消えます。よって、アが選べます。

② A2 理由 知識

ろうそくのほのおの上から霧吹き^{きりふ}で水をかけると、水が蒸発^{じょうはつ}してまわりから熱をうばい発火点未満の温度になるため、火が消えます。よって、ウが選べます。

③ A2 理由 知識

ろうそくのほのおに金網^{かなあみ}をかぶせると、金網に熱がうばわれ発火点未満の温度になるため、火が消えます。よって、ウが選べます。

(3) A1 知識

空気の成分のうち、最も多いのはちっ素(全体の約78%)、次に多いのが酸素(全体の約21%)です。二酸化炭素は全体の約0.04%であり、ごくわずかしかふくまれていません。

(4)① B1 特徴的な部分に注目する 知識 ② A2 再現する

グラフより、燃やした炭素の重さとできた二酸化炭素の重さには比例の関係があることが読み取れます。これは、燃やす炭素の量とできる二酸化炭素の量が一定^{わりあい}の割合になることを意味しています。よって、①のアは正しく、イは誤りです。

炭素を燃やすと、空気中の酸素と結びついて二酸化炭素ができます。グラフより、炭素3gを燃やすと11gの二酸化炭素ができおり、結びつく酸素の重さは(11-3=)8gと求められます。炭素6gを燃やしたとき、炭素9gを燃やした

ときも同様に考えると、右図のように、燃やす炭素の量と結びつく酸素の量にも比例の関係があることがわかります。よって、

燃やした炭素の重さ(g)	3	6	9
できた二酸化炭素の重さ(g)	11	22	33
結びついた酸素の重さ(g)	8	16	24

①のウは正しいです。また、②は24gであることがわかります。

③ A2 再現する

グラフから燃やした炭素の重さとできた二酸化炭素の重さには比例の関係があることがわかっていますので、炭素3gを燃やすと11gの二酸化炭素ができることを基準として考えます。炭素12gを燃やしたとき、できる二酸化炭素は、 $11 \times \frac{12}{3} = 44$ (g)と求められます。

(5) A2 情報を獲得する 知識

ものの燃焼には空気中の I : 酸素が必要^{ひつやく}です。図2のメスシリンダー内では、ろうそくが燃えることで酸素が減^へっていき、同時に II : 二酸化炭素と水蒸気が発生しています。二酸化炭素は I : 酸素よりも水に III : とけやすい^{とけやす}ため、一部が下の水にとけこみます。その分だけメス

シリンダー内の気体の体積がⅣ：減少し、メスシリンダー内の液面が上がります。

この他にも、ろうそくの火が消えたことでメスシリンダー内の温度が低下し、気体の体積が小さくなったことも、液面が上がる理由の1つとして考えられます。

③ 動物の体のつくりについての問題

(1) A2 情報を獲得する 知識

ヒトが鼻や口から吸った空気は、Ⅰ：気管を通して肺に運ばれます。Ⅰ：気管は肺の中で細かく枝分かれし、その先にはⅡ：肺ぼうという小さなふくろがあります。このⅡ：肺ぼうの表面にはⅢ：毛細血管が取り巻いており、肺ぼうが多数集まっていることで表面積が大きくなり、酸素と二酸化炭素の交かんが効率よく行われます。

(2) A1 知識

ヒトが息を吸うときには、ろっ骨が上がり、横隔膜が下がります。これによって、胸の容積が大きくなり、肺の中に空気が入っていきます。息をはくときには、逆の動きで胸の容積が小さくなり、肺の中の空気が外に出されます。

(3) ① A1 情報を獲得する 知識

心臓から肺へ向かうAの血管を肺動脈といいます。

② A1 情報を獲得する 知識

ヒトの血液の循環には、肺を通る肺循環と、全身を通る体循環があります。肺循環は、心臓の右心室から出て、肺動脈、肺、肺静脈、心臓の左心房の順に流れます。よって、③は左心房です。なお、図1はヒトの正面から見た様子であるため、左右が反対になっています。

③ A1 情報を獲得する 知識

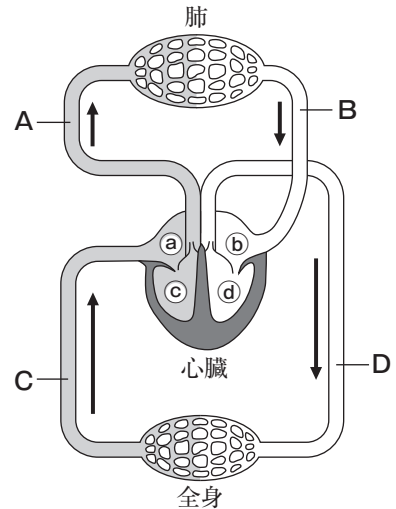
二酸化炭素を最も多くふくむ血液が流れる血管は、心臓から肺へ向かうAの肺動脈です。一方、肺から心臓へ向かう肺静脈(B)を流れる血液は、酸素を最も多くふくんでいます。

④ A1 知識

血管と心臓の部屋の間や、心臓の部屋と部屋の間にある、血液の逆流を防ぐつくりを弁といいます。弁は、血液が体の各部分から心臓へ向かって流れる静脈の多くにもついています。例えば、あしから心臓へ向かう血液は重力に逆らって流れることになるため、この弁のはたらきが重要になります。

⑤ B1 理由 具体・抽象

心臓の下部にある心室には血液を血管へ送り出す役割があるため、部屋の筋肉が厚くなっている



ます。特に、④の左心室は全身につながる血管へ血液を送り出すために大きな力が必要で、右心室(㉔)よりも筋肉が厚くなっています。

この問題では、①正しい内容が書かれているかどうか、②①に過不足がなく、表記や表現に誤りがないかどうかを中心にしています。

(4) **A1** **知識**

魚類の呼吸器官をえらといいます。

(5) **A1** **知識**

えら呼吸の生物には、魚類のフナやサメが当てはまります。は虫類のカメ、ワニ、鳥類のペンギン、ほ乳類のイルカはいずれも肺呼吸、ゲンゴロウ(昆虫)は気管呼吸を行います。

(6) **B1** **情報を獲得する** **比較** **知識**

リード文に、魚類の心臓が1心房1心室であることや、魚類の心臓を流れる血液が静脈血であること、心室を出た血液がえらへ向かって流れていることが書かれていますので、これらをもとに考えることができます。静脈血とは二酸化炭素を多くふくんだ血液です。血液の流れが心臓からえらへ向かっており、えらで酸素を取り入れた直後に全身へ酸素を運ぶ流れとなっている必要があります。よって、イが選べます。

4 太陽と気温・地温の変化についての問題

(1)① **A2** **再現する** **知識**

昼の長さは「日の入りの時刻－日の出の時刻」で求められます。よって、表の地点Aの昼の長さは、 $18時33分 - 5時25分 = 13時間8分$ と求められます。

② **A2** **再現する** **知識**

太陽の南中時刻は「(日の出の時刻＋日の入りの時刻)÷2」で求められます。よって、表の地点Bの南中時刻は、

$(5時06分 + 18時16分) \div 2 = 23時22分 \div 2 = 22時82分 \div 2 = 11時41分$ と求められます。

③ **A2** **知識** **比較** **理由**

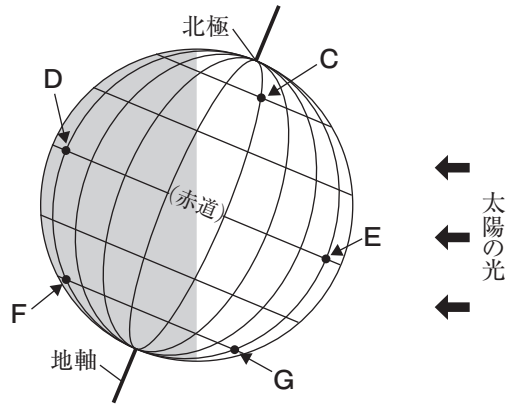
地球は1日に1回、西から東へ自転しているため、太陽は地球のまわりを1日に1回、東から西へ動いているように見えます。地球が15度自転するのに1時間かかり、これにより、経度が1度ちがうと日の出や日の入りの時刻に4分の差がでます。東京都と兵庫県では緯度はほとんど変わりませんが、経度は東京都の方が5度東側に位置しているため、東京都の日の出が約20分早まります。よって、Bが選べます。

(2)① **A1** **知識**

夏至の日は6月21日ごろです。

② A2 知識

右図の色をつけた太陽の当たっていない左半分は夜を表し、右半分は昼を表しています。これより、夏至の日の北半球は、赤道からはなれて緯度が高くなるほど、昼の長さが長くなるのがわかります。よって、Cが選べます。

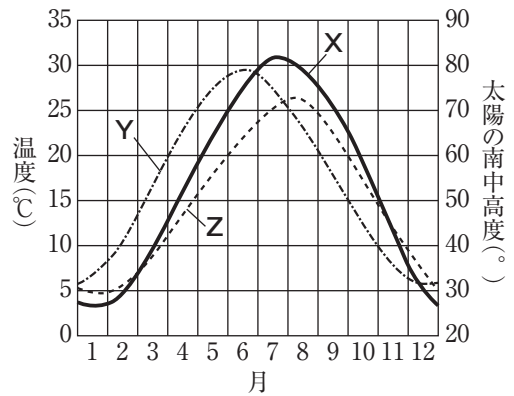


③ A1 知識

緯度が0度の赤道では、1年中、昼と夜の長さが等しくなります。赤道に位置しているのはDとEですので、オが選べます。

③① B1 特徴的な部分に注目する 比較 知識

同じ面積の地面が太陽から受け取る光や熱の量が最も多いのは、太陽の南中高度が最も高い夏至の日です。しかし、太陽の熱は放射によって地面に伝わり、あたためられた地面の熱で空気があたたまるため、夏至の日からおくれて地温が最高になり、さらにおくれて気温が最高になります。夏至がふくまれる6月に最高をむかえているYが太陽の南中高度ですので、続いて最高をむかえているXが地温、Zは気温であることがわかります。



② B1 情報を獲得する 再現する

太陽の南中高度の目盛りは、グラフ右側の「太陽の南中高度(°)」を読み取ります。太陽の南中高度を示したYは、最高点が6月にあり、80°をわずかに下回る値です。一方、最低点は12月で、30°をわずかにこえた値です。よって、最も適当なものとしてウが選べます。

③ B2 比較 知識 推論

ア：春分の日から夏至の日まで太陽の南中高度はしだいに高くなって、気温や地温も上がっていきます。よって、正しいです。

イ：12月の冬至の日には、太陽の南中高度が最も低くなります。気温が最も低くなるのは1月下旬から2月上旬ごろです。よって、誤りです。

ウ：同じ面積の地面が太陽から受け取る光や熱が最も多い夏至の日には、太陽の南中高度が最も高くなっています。地温が最も高くなるのは、おくれて7月ごろです。よって、誤りです。

エ：冬至の日に地面が太陽から受け取る光や熱の量は最も少なくなりますが、空気や地面が冷えるのに時間がかかるため、その後も気温や地温は下がり続けます。よって、正しいです。

オ：太陽の南中高度が1年で最も低くなるのは、12月の冬至の日です。よって、誤りです。

カ：以上のように、気温・地温の変化は太陽の南中高度の変化が原因で起こっています。よって、誤りです。