

## 〔理 科〕

○ 実施時間 【11:35~12:15】(40分)

○ 次の注意をよく読んでおくこと。

- (1) 「始め」の合図があるまで問題用紙を開かないこと。
- (2) 問題は  ~ 、14 ページまであります。
- (3) 答えはすべて解答用紙の解答らんにはっきりと、ていねいに書きなさい。
- (4) 答えを直すときは、きれいに消してから書きなさい。
- (5) 内容に関する質問は受け付けません。
- (6) 気分が悪くなったり、トイレに行きたくなったりしたら、手をあげて監督かんとくの先生に合図しなさい。
- (7) 「終わり」の合図があつたら、直ちに筆記用具を置き、解答用紙が回収されるまで待っていなさい。

|          |  |        |  |
|----------|--|--------|--|
| 受験<br>番号 |  | 氏<br>名 |  |
|----------|--|--------|--|

1 太郎君のお父さんが夕飯のおかずとして焼き鳥を買ってきました。以下の会話は、そのときの太郎君と家族の会話です。

太郎：うー。レバーだ。僕、レバー苦手だな。お父さんはレバー好きだよね。  
ところで、レバーってニワトリのどの部分の肉なの？

お父さん：えー、おいしいのに。レバーはかん臓だから栄養たっぷりなんだよ。

太郎：かん臓にはどうしてそんなにたくさん栄養分がふくまれているの？

お父さん：食べ物が消化されることで生じた栄養分は最終的に（A）で吸収されるよね。その栄養分はかん臓に運ばれて蓄えられるんだ。

太郎：あ、そうか。そういえば、デンプンの分解で生じた（B）がかん臓で蓄えられるって話を聞いたことがある。

お父さん：また、かん臓には鉄分も多くふくまれているよ。血液中には（C）という酸素を運ぶ細胞があるよね。そして（C）の中には、鉄分をふくんだ（D）という物質がふくまれているよね。だから、レバーを食べることで（D）をつくるための原料が手に入るんだ。

太郎：へー。でもレバーは苦手だなあ。あ、こっちは砂肝だ。僕、これ大好きなんだよな。砂肝は、ニワトリのどの部分の肉なの？

お父さん：砂肝は、正しくは「砂のう」と呼ばれる器官だよ。これは鳥類にしかないんだよ。鳥類はここに砂や小石を蓄えていて、食べ物を細かくするんだ。

太郎：鳥類に砂のうがあるのは、（①）から？

お父さん：そうだよ。

太郎：あと、これはむね肉の焼き鳥だね。むね肉はタンパク質が多いんだよね。タンパク質が多いってことは、発達した筋肉と考えていいのかな？

お父さん：そうだね。もも肉より筋肉が発達しているね。なぜかわかるかな？

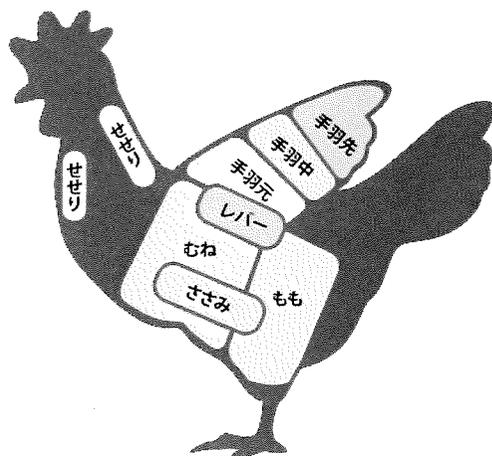
太郎：うーん。ヒントちょうだい。

お父さん：じゃあ、このニワトリの肉の部位を示した図を見るとわかるかもしれないよ。

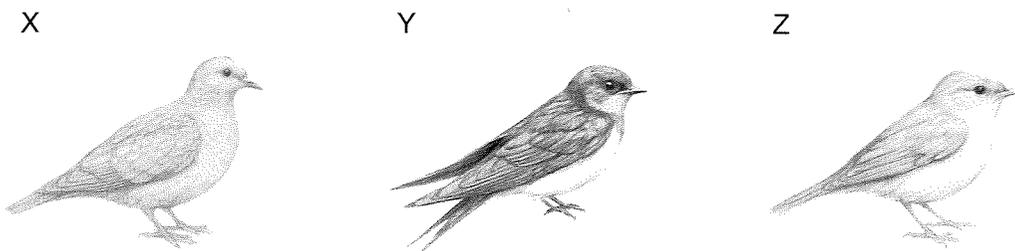
太郎：あ、むね肉がとても発達した筋肉である理由がわかったぞ。（②）でしょ。

お父さん：そうだ。正解だ。

お母さん：ほら、あなたたち、焼き鳥が冷めちゃうから、さっさと食べなさい。



(1) 下のX～Zは身近な鳥のスケッチです。種類の正しい組み合わせはどれですか。ア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



|   | X    | Y    | Z    |
|---|------|------|------|
| ア | ツバメ  | キジバト | ウグイス |
| イ | ツバメ  | ウグイス | キジバト |
| ウ | キジバト | ツバメ  | ウグイス |
| エ | キジバト | ウグイス | ツバメ  |
| オ | ウグイス | ツバメ  | キジバト |
| カ | ウグイス | キジバト | ツバメ  |

- (2) 会話文中の空らん（A）～（D）にあてはまる語句を答えなさい。
- (3) 栄養分を蓄えること以外のかん臓のはたらきとして正しいものはどれですか。2つ選び、記号で答えなさい。
- ア 運ばれてきたものから水分を吸収し、便をつくる。
  - イ 血液をろ過して尿をつくる。
  - ウ 血液中の有害物質を無害な物質に変える。
  - エ ペプシンという消化こう素のはたらきで、タンパク質をペプトンに分解する。
  - オ たん液（たん汁）をつくる。
  - カ 脂肪を分解する消化こう素をつくる。
- (4) 空らん（①）にあてはまる言葉を答えなさい。
- (5) 空らん（②）にあてはまる言葉を答えなさい。

2 次の文章を読み、問いに答えなさい。

近年、夏季の気温はとて高く、<sup>ねっちゆうしやう</sup>熱中症対策が必要不可欠です。一方で、あせをかいたままクーラーの効いたすずしい部屋へ入ると、冷えた肌着が体温をうばうことでもあります。こうした環境<sup>かんきやう</sup>の変化から体を守るために、「体感温度」の考え方を知っておくことがとても大切です。

体感温度とは、ヒトが感じる温度の感覚を数値であらわしたものです。体感温度は気温と風速と湿度<sup>しつど</sup>によって決まります。

まずは気温と風速が体感温度にあたる影響<sup>えいきやう</sup>を考えます。例えば同じ10℃の気温でも、風が吹いているときのほうが吹いていないときよりも体感温度が下がるので、より寒く感じます。これは、体の周りにある暖かい空気の層が風で吹き飛ばされてしまうためです。このような強制的に周りの空気の層が吹き飛ばされる現象を、強制対流といいます。

図1のグラフは風速と体感温度の関係を示したものです。なお、あせの蒸発による体感温度の低下は考えないものとします。また、秒速2mを2m/秒と書き、メートル毎秒と読みます。

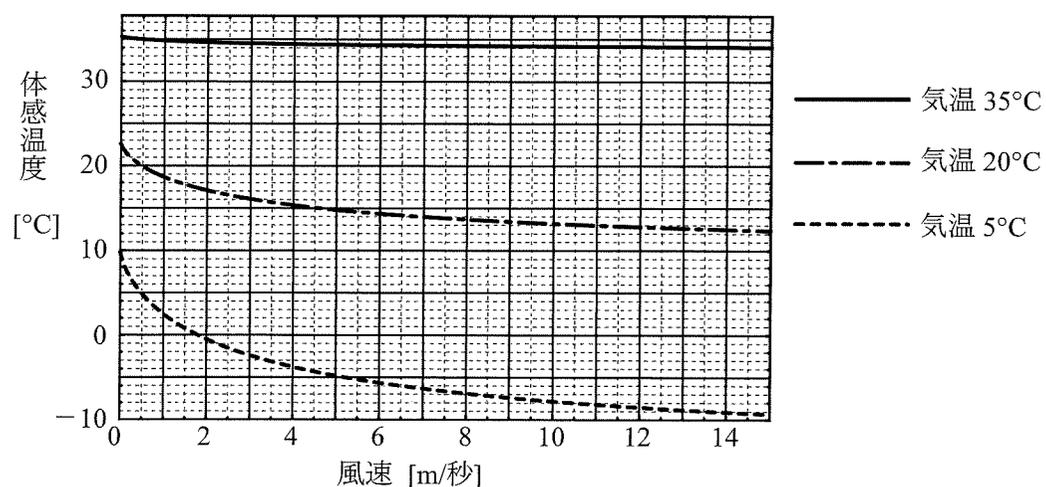


図1

(1) 気温20℃で風速が3m/秒だと体感温度は何℃になりますか。整数で答えなさい。

(2) 図1について説明した次の文のうち、まちがっているものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 気温が5℃のとき、風速が1m/秒増加したときの体感温度の下がり方は、風速が小さいときほど大きい。
- イ 気温が低いほど、風速の増加による体感温度の下がり方が大きい。
- ウ 気温35℃のときは、風速の変化による体感温度の変化はあまりない。
- エ 風速が0m/秒のときは、気温にかかわらず体感温度と気温が等しくなる。

(3) 熱の伝わり方にはいくつかの方法があります。下線部のような熱の伝わり方を何といいますか。漢字で答えなさい。

(4) 次のうち、熱を伝える方法が他の3つと異なっているものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 冷たい床の上をはだしで歩くと、足の裏が冷たく感じた。
- イ 金属製のスプーンを熱いスープに入れておくと、持ち手の部分まで熱くなった。
- ウ 太陽の光を浴びると、体がぽかぽかと暖かく感じた。
- エ カイロをポケットに入れておくと、服を通して体がじんわりと温まった。

(5) 次のうち、強制対流で説明できる現象はどれですか。2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 熱いみそ汁<sup>しる</sup>を飲むときに、息を吹きかけて冷ます。
- イ 夏の暑い日に、庭や玄関先<sup>げんかんさき</sup>に水をまくと、周囲がすずしく感じられる。
- ウ 氷をうちわであおぐと、何もしないときよりも早くとける。
- エ 手で肌を素早くこすると暖かく感じる。
- オ お風呂を温めるとき、温められた水は上へ、冷たい水は下へ移動して、全体が温まる。

次に、湿度が体感温度にあたる影響を考えます。なお湿度とは、空気にくまられる水蒸気の割合をあらわしたもので、湿度が低いほど乾燥している空気といえます。あせをかくと、そのあせが乾くときに体の熱を奪っていくため、すずしく感じます。湿度が低いほど水分が蒸発しやすいのであせが乾きやすく、すずしく感じるのです。

図2のグラフは、湿度とその冷却効果（体感温度がどれくらい下がるのかという大きさ）をあらわしたものです。例えば、気温が35℃で湿度が20%の場合、冷却効果は8℃になります。

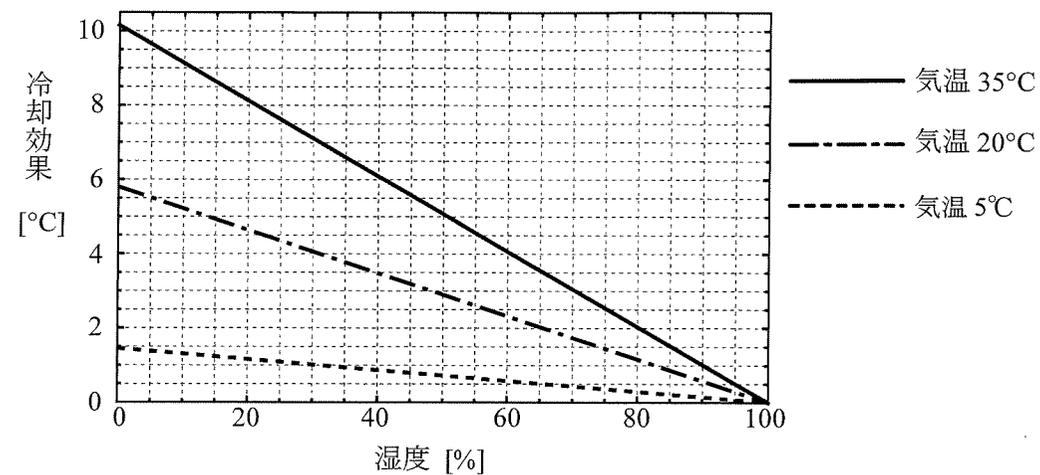


図2

(6) 図2のグラフについて述べた次の文のうち、正しいものには○を、まちがっているものには×を書きなさい。

- ① 湿度が低いほど、体感温度は下がりにくい。
- ② 湿度が同じでも、気温が高いほど冷却効果が大きい。
- ③ 湿度が100%では、体感温度はほとんど下がらない。

屋外で作業する人の多くは、熱中症対策として図3のような空調服（ファン付きの作業着）を着ています。空調服は強制対流を利用して体感温度を下げるだけでなく、あせが蒸発することで、さらに体感温度を下げる効果があります。このように実際の体感温度は、図1のグラフの体感温度に図2のグラフの冷却効果を合わせたものとなります。

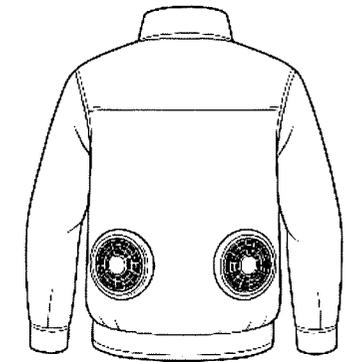


図3

(7) 気温35℃のとき、風速10m/秒で空調服内に風を送りました。しばらくして空調服内の湿度を測定したところ、50%でした。このときの体感温度は何℃になりますか。なお、図1のグラフは湿度が50%のときのものとします。

3 地震に関する文章を読み、次の問いに答えなさい。

地震が発生したとき、複数の地点で地震波を記録することによって、地震の大きさのほか、震源までの距離や震源の深さを特定することができます。

図1は地震波を記録したものです。地震波は2種類あり、P波とS波といいます。伝わる速さがP波は速く、S波は遅いのが特徴です。そのため、地震波の波形をよく見ると、初めにP波による小さい揺れが観測された後、S波による大きな揺れが観測されていることがわかります。

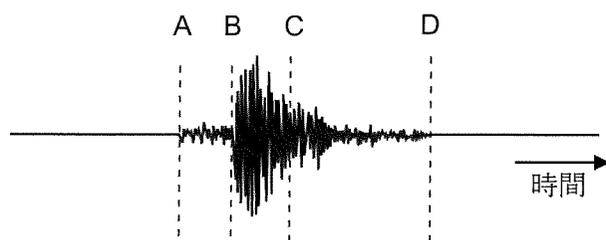


図1

(1) 地震について述べた次の文のうち、正しいものには○、まちがっているものには×を書きなさい。

- ① 震度は1～7の7段階であらわされる。
- ② 地震の規模をあらわすマグニチュードの最大値は7である。
- ③ 地震によって発生した津波の高さは、海岸近くのほうが、沖合より高くなることが多い。
- ④ 地震はプレートの境界付近よりも、中央部で多く発生している。

(2) 地震波の記録から、P波とS波が到達した時刻は図1のA～Dのどこですか。それぞれ選び、記号で答えなさい。

図2は地震が発生した場所の地表から地下にかけての断面図です。地下で地震が起きた場所を震源、その真上の地表の点を震央、震源から観測点までの距離を震源距離、震央から観測点までの距離を震央距離といいます。

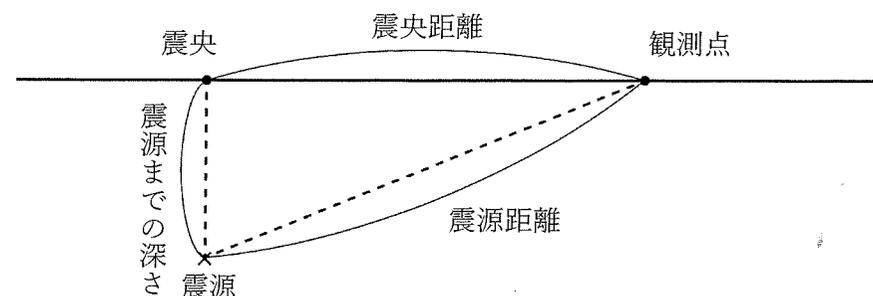


図2

観測点L～Nで、地震波を観測したところ、表のような記録が得られました。

表 観測点L～Nの地震波の記録

|   | P波を観測した時刻 | S波を観測した時刻  | P波による小さい揺れが続いた時間 | 震源距離  |
|---|-----------|------------|------------------|-------|
| L | 11時50分7秒  | 11時50分14秒  | 7秒               | 56km  |
| M | 11時50分12秒 | 11時50分(①)秒 | 10秒              | 80km  |
| N | 11時50分17秒 | 11時50分30秒  | 13秒              | (②)km |

(3) 表中の空らん(①)と(②)にあてはまる時刻と震源距離を答えなさい。

(4) P波の速さはS波の速さの何倍ですか。

(5) この地震の発生時刻を求めなさい。なお、答えが割り切れないときは四捨五入して、発生時刻は○時◇分△秒という形で、すべて整数で答えなさい。

3つの観測点の地震波の記録から震源距離を求めたとき、図3のように観測点L～Nを中心に震源距離を半径とする円を描き、円と円の交点を結んだ3つの直線が交わる点Oが震央となることが分かっています。200万分の1の地図を用意して、この地図上で震央の位置を求めるために、観測点L～Nを中心に3つの円を描こうと思います。

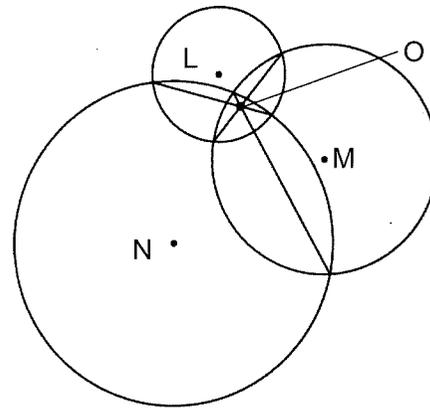


図3

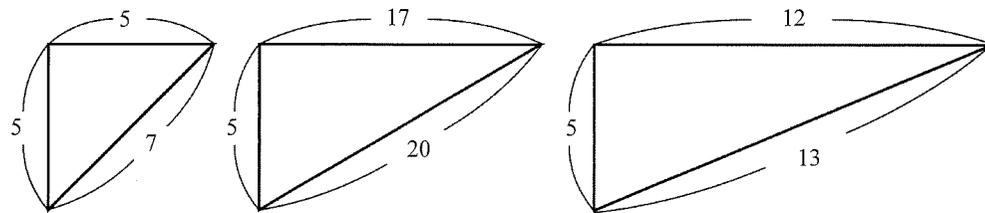
(6) 200万分の1の地図上で点Nを中心とした円を描くとき、半径は何cmにすればよいですか。

3つの円を作図し、観測点L～NからOまでの震央距離を地図上で測ったところ、以下のようにになりました。

| 観測点           | L   | M   | N   |
|---------------|-----|-----|-----|
| 地図上の震央距離 [cm] | 2.0 | 3.4 | 4.8 |

震源距離と震央距離がわかったので、震源の深さを求めることができます。

(7) この地震の震源の深さは何kmですか。以下に示す直角三角形の辺の長さのおおよその比を利用して求めなさい。



- 4 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたときに起きる反応を中和反応といいますが、中和反応を利用した実験について次の問いに答えなさい。

【実験1】

- 操作1 試験管A～Eに硫酸を10mLずつ入れ、それぞれにBTB溶液を加えた。このときすべての水溶液が黄色になった。
- 操作2 それぞれの試験管にさまざまな量の水酸化バリウム水溶液を加え、水溶液の色の変化を確認した。
- 操作3 それぞれの試験管において、固体が発生した場合はろ過をして集め、よく乾かした後、それぞれの重さをはかった。

実験の結果をまとめると表1のようになりました。

表1

| 試験管                   | A    | B    | C    | D    | E    |
|-----------------------|------|------|------|------|------|
| 加えた水酸化バリウム水溶液の体積 [mL] | 4    | 8    | 12   | 16   | 20   |
| 水溶液の色                 | 黄    | 黄    | 黄    | 緑    | 青    |
| 発生した固体の重さ [g]         | 0.10 | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.40 |

- (1) 水酸化バリウム水溶液にBTB溶液を加えたときの色は、ア～オのどれにBTB溶液を入れたときの色と同じですか。1つ選び、記号で答えなさい。

ア 酢    イ 砂糖水    ウ 食塩水    エ セッケン水    オ 炭酸水

- (2) 中和反応が起こった試験管をすべて選んだものはどれですか。ア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア D                      イ D、E                      ウ A、B、C  
エ A、B、C、D    オ A、B、C、D、E

- (3) 表をグラフで表します。表の値を●(点)で表し、各点を線で結びなさい。

【実験2】

実験1で使用した硫酸と水酸化バリウム水溶液を用い、以下の操作をしました。

操作4 20mLの硫酸にBTB溶液を加え、水酸化バリウム水溶液を加えると固体が0.70g発生した。

操作5 5mLの硫酸にBTB溶液を加え、水酸化バリウム水溶液を12mL加えた。

- (4) 操作4で加えた水酸化バリウム水溶液は何mLですか。また水溶液の色は何色になりましたか。

- (5) 操作5で発生した固体は何gですか。また水溶液の色は何色になりましたか。

【実験3】

硫酸のかわりに10mLの塩酸を使って実験1と同じ操作をしたところ、表2のような結果になりました。

表2

| 試験管                   | F | G | H  | I  | J  |
|-----------------------|---|---|----|----|----|
| 加えた水酸化バリウム水溶液の体積 [mL] | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 水溶液の色                 | 黄 | 黄 | 黄  | 青  | 青  |
| 発生した固体の重さ [g]         | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  |

- (6) 下の文のうち、実験1、実験3の結果から考えて、正しいものには○、まちがっているものには×、判断できないものには△を書きなさい。

- ① 水溶液の色が緑色になっていないので、実験3では中和反応が起きていない。  
② 中和反応が起きるとき、必ず固体が発生する。  
③ 10mLの塩酸に水酸化バリウム水溶液を14mL加えると、水溶液の色が緑色になる。

実験 1、実験 3 で使用した硫酸と塩酸を混ぜ合わせ、10mL としました。この水溶液に BTB 溶液を加え、水酸化バリウム水溶液を加えていったところ、15.6mL 加えたときに、水溶液の色が緑色になりました。またこのとき発生した固体の重さをはかったところ、0.15g でした。硫酸の体積と塩酸の体積の合計が水溶液の体積になるものとして、以下の問いに答えなさい。

(7) 加えた水酸化バリウム水溶液のうち、硫酸と反応した水酸化バリウム水溶液は何 mL ですか。

(8) この水溶液をつくる時に使った塩酸は何 mL ですか。

このページに設問はありません