

## 令和6年度 科学と人間生活 (50分)

## 注意事項

1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。

2 この問題冊子は28ページである。

試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。

3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。

・①氏名欄

氏名を記入すること。

・②受験番号、③生年月日、④受験地欄

受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。

4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。

5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、10と表示のある解答番号に対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の②にマークすること。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④

6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。

7 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

注意事項は裏表紙に続きます。この問題冊子を裏返して必ず読むこと。

ただし、問題冊子を開かないこと。

## 科学と人間生活

(解答番号 **1** ~ **20** )【選択問題】( **1** · **2** のどちらか 1 題を選び解答する)**1** 光の性質について、問 1 ~ 問 5 に答えよ。

図 1 のように水面を伝わる波は、障害物の背後にまわりこむ。このような現象を波の **ア** という。一般に、**ア** は波長の長い波ほど目立ってくることが知られている。電磁波も水面を伝わる波のように、波長によって性質が異なる。電波は電磁波の中では波長が長く、**イ** に広く利用されている。ラジオ放送では、FM ラジオ放送の電波の方が AM ラジオ放送の電波よりも波長が短い。よって、図 2 のように山の後方でも受信されやすいのは、**ウ** ラジオ放送の電波である。

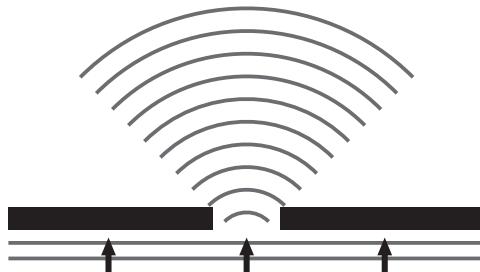


図 1

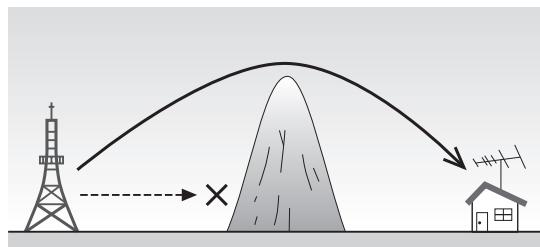


図 2

問 1 文中の **ア** に入る波の現象として適切なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は **1** 。

- ① 反 射
- ② 屈 折
- ③ 干渉
- ④ 回 折

問 2 文中の **イ** , **ウ** に入る語句の組合せとして適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **2** 。

	<b>イ</b>	<b>ウ</b>
①	情報通信	AM
②	情報通信	FM
③	暖房器具	AM
④	暖房器具	FM
⑤	殺菌灯	AM
⑥	殺菌灯	FM

問 3 光の散乱について説明した次の文中の **工** ~ **キ** に入る語句の組合せとして適切なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。解答番号は **3** 。

太陽光は大気中の微粒子に衝突するとあらゆる向きに進む。このような現象を光の散乱という。波長の短い **工** 色の光は散乱されやすく、波長の長い **オ** 色の光は散乱されにくい。よく晴れた昼間は、**力** 色の光が眼に入り、空が青く見える。一方、夕方になると、太陽光は昼間よりも大気を透過する距離が長くなり、その間に **キ** 色の光は散乱されて減少する。そのため、赤色の光が眼に入り、夕陽が赤く見える。

	<b>工</b>	<b>オ</b>	<b>力</b>	<b>キ</b>
①	赤	青	青	青
②	赤	青	赤	赤
③	赤	青	青	赤
④	赤	青	赤	青
⑤	青	赤	青	青
⑥	青	赤	赤	赤
⑦	青	赤	青	赤
⑧	青	赤	赤	青

問 4 図3のように水面下に魚がいる場合、水面上のカワセミから見た魚は、実際の魚の位置とくらべてどの位置に見えるか。最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、点線はカワセミから見える魚の位置を表している。解答番号は 4。

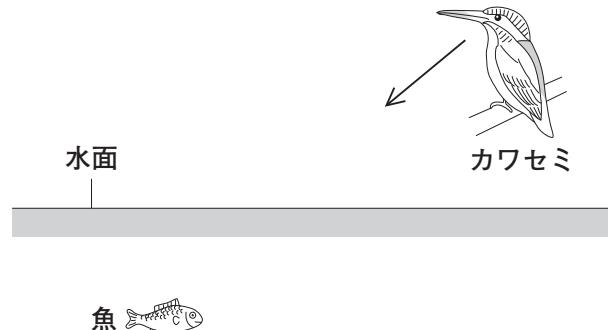


図3

①



②



実際の位置と同じ位置に見える

実際の位置より手前に見える

③



実際の位置より浮かんで見える

④



実際の位置より沈んで見える

問 5 光に関して述べた文として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **5** 。

- ① 虹は、空気中に浮かぶたくさんの水滴で光が分散されることによって生じる。
- ② 白熱灯(電球)の光のように、波長が広い範囲で連続して分布しているスペクトルを線スペクトルという。
- ③ 雲が白く見えるのは、雲をつくる水滴によってどの波長の光もほぼ同じように散乱されるためである。
- ④ 偏光板を通した光のように、1つの方向に振動する光を偏光という。

【選択問題】( **1** · **2** のどちらか 1 題を選び解答する)

**2** 热の性質とエネルギーについて、問 1～問 5 に答えよ。

図 1 は、熱い紅茶をカップに注いだときの様子を表している。カップに熱い紅茶を注ぐと、紅茶の温度は少し冷め、カップは熱くなった。しばらくすると、紅茶とカップの温度は同じになった。このような状態のとき、紅茶とカップは熱平衡にあるという。

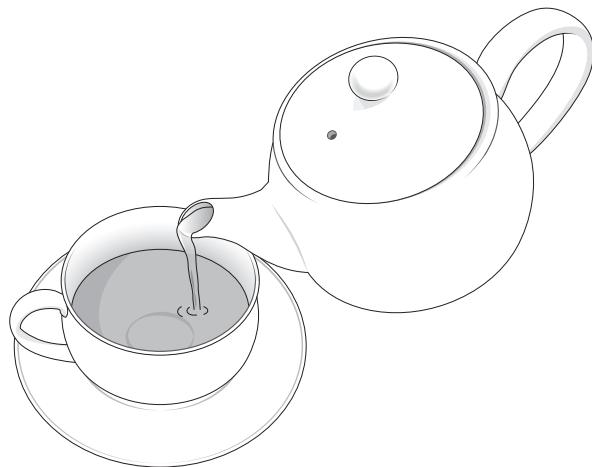


図 1

熱平衡になるまでの間、高温の紅茶から低温のカップへ熱が伝わる。高温の物体から低温の物体へ移る熱の伝わり方には「熱伝導」「対流」「熱放射」の 3 つがある。次の表はそれぞれの熱の伝わり方の具体的な例を示すものである。

表

熱の伝わり方	具体的な例
<b>ア</b>	水を入れた鍋を火にかけて温めたところ、鍋の水全体が温かくなった。
<b>イ</b>	熱い飲み物を容器に入れてしばらくすると、直接飲み物に触れていない容器の外側の表面も温まる。
<b>ウ</b>	太陽の光を浴びて、身体が温かくなった。

問 1 表の **ア** ~ **ウ** に入る語句の組合せとして最も適切なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **1** 。

	<b>ア</b>	<b>イ</b>	<b>ウ</b>
①	熱伝導	熱放射	対流
②	熱伝導	対流	熱放射
③	対流	熱伝導	熱放射
④	対流	熱放射	熱伝導
⑤	熱放射	対流	熱伝導
⑥	熱放射	熱伝導	対流

問 2 90 °C の紅茶 150 g に 0 °C の水 150 g を入れよく混ぜたところ、加えた氷は全てとけて 5 °C 程度のアイスティーになった。熱は紅茶と氷との間だけで移動し、容器の熱容量は無視できるものとする。このとき、紅茶が失った熱量と等しい大きさの熱量として最も適切なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は **2** 。

- ① 氷がとけてできた水が得た熱量
- ② 氷が全てとけるのに使われた融解熱の総量
- ③ 氷が全てとけるのに使われた融解熱の総量 + 氷がとけてできた水が失った熱量
- ④ 氷が全てとけるのに使われた融解熱の総量 + 氷がとけてできた水が得た熱量

1 g や 1 kg などの単位質量の物質の温度を 1 K 上昇させるのに必要な熱量を、その物質の比熱容量(比熱)という。単位質量を 1 g とした比熱容量(比熱)が  $c$  [J/(g·K)] の物質からできている質量  $m$  [g] の物体の温度を  $T_1$  [K] から  $T_2$  [K] に上昇させるのに必要な熱量  $Q$  [J] は、次の式で表される。

$$Q = mc(T_2 - T_1)$$

問 3 熱い紅茶に少し温めた牛乳を入れてよく混ぜたところ、高温の紅茶と低温の牛乳は熱平衡になって同じ温度になる。紅茶と牛乳の比熱容量(比熱)は水と等しいと仮定して、90 °C の紅茶と紅茶の 1/2 倍の質量の牛乳を十分に混ぜて熱平衡になる温度を 70 °C にしたい。紅茶を入れる前の牛乳の温度として最も適切なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

解答番号は **3** 。

- ① 15 °C
- ② 30 °C
- ③ 45 °C
- ④ 60 °C

カップの中に質量 200 g の飲み物を入れたとき、500 秒の間に飲み物の温度は 55 °C から 45 °C に低下した。図 2 のような電気を利用した器具を用いると、カップに入った飲み物を保温することができる。



図 2

問 4 飲み物の比熱容量(比熱)を水と同じ  $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$  とするとき、カップの中の 200 g の飲み物の温度を 55 °C に保つように一定の時間間隔で飲み物が得る熱と失う熱を等しくするために、500 秒毎にカップの中の飲み物に伝える熱量の大きさとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **4**。

- ① 2100 J
- ② 8400 J
- ③ 15000 J
- ④ 4200000 J

問 5 エネルギーの有効活用についての説明として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **5**。

- ① 発光ダイオード(LED)による照明は、点灯中に放出する熱エネルギーが少ないため、白熱電球や蛍光灯と比べて、同じ明るさを得るために消費する電気エネルギーが多い。
- ② 電力は電圧と電流の積で表されるので、一定の電力を送るときは、送電する電圧が大きい方が送電線を流れる電流が小さくなり、送電線の電気抵抗で発生するジュール熱が少なくなる。
- ③ エアコンによる暖房は、電気エネルギーを用いて屋外の熱運動のエネルギーを室内に移すことで室内の温度を上げるため、ジュール熱を利用した暖房に比べて消費する電気エネルギーが少ない。
- ④ 近年実用化されたモーターで動く自動車には、減速するときにモーターを発電機として用いて運動エネルギーを電気エネルギーに変えてバッテリーに蓄える回生ブレーキが用いられている。



【選択問題】(3)・(4)のどちらか1題を選び解答する)

3 プラスチックについて、問1～問5に答えよ。

## プラスチックを作ろう

目的 高分子化合物の一種であるプラスチックを作り、その理解を深める。

- (a) 手順 (1) 試験管に尿素2gを測り取る。  
 (2) (1)の試験管にホルマリン5mLを加え、尿素を溶かす。  
 (3) 溶かしたものアルミカップに入れ、塩酸を加える。  
 (4) しばらく放置すると蒸気を出しながら固まり、プラスチックが生成する。  
 (5) カップから取り出し、手触りを確認する。  
 (6) (1)～(5)の作業を再度行う。その際に(3)で塩酸を加える前にBTB溶液を加えると、樹脂を着色することができる。

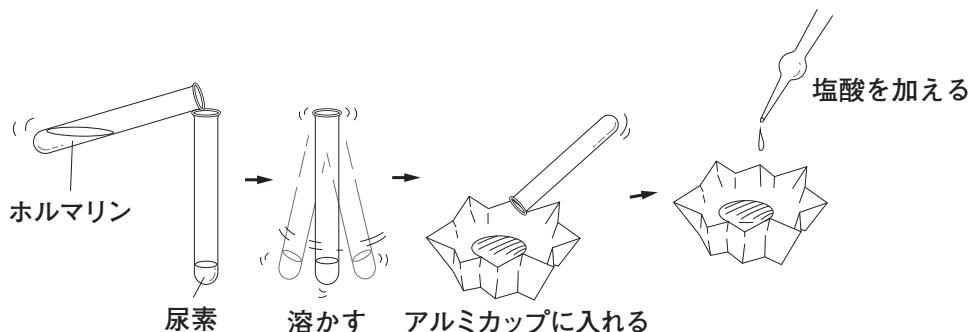


図1

問1 図1はプラスチックに関する実験プリントである。図1中の下線部高分子化合物を説明した次の文中の あ～うに入る語句の組合せとして最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 6。

高分子化合物を構成する小さな分子を あ、生成した高分子化合物を いといい、あから いができる反応を うという。

	<u>あ</u>	<u>い</u>	<u>う</u>
①	単量体(モノマー)	重合体(ポリマー)	凝縮
②	単量体(モノマー)	重合体(ポリマー)	重合
③	重合体(ポリマー)	単量体(モノマー)	凝縮
④	重合体(ポリマー)	単量体(モノマー)	重合

問 2 下線部 蒸気を出しながら固まりとあるが、この樹脂は熱により固くなる性質がある。この性質をもつプラスチックの総称と、プラスチックの具体例の組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は  。

	総 称	具体例
①	熱凝固性樹脂	ポリエチレンテレフタラート
②	熱凝固性樹脂	フェノール樹脂
③	熱硬化性樹脂	ポリエチレンテレフタラート
④	熱硬化性樹脂	フェノール樹脂

問 3 下線部 BTB 溶液を加えると、樹脂を着色することができるとあるが、このとき生成する樹脂の色として考えられるものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、加えられた塩酸により、酸性状態で樹脂が生成したこととする。解答番号は  。

- ① 青 色
- ② 赤 色
- ③ 黄 色
- ④ 緑 色

図2は、プラスチックを作る過程で、その原料をいくつかの成分に分離する工程の装置図である。

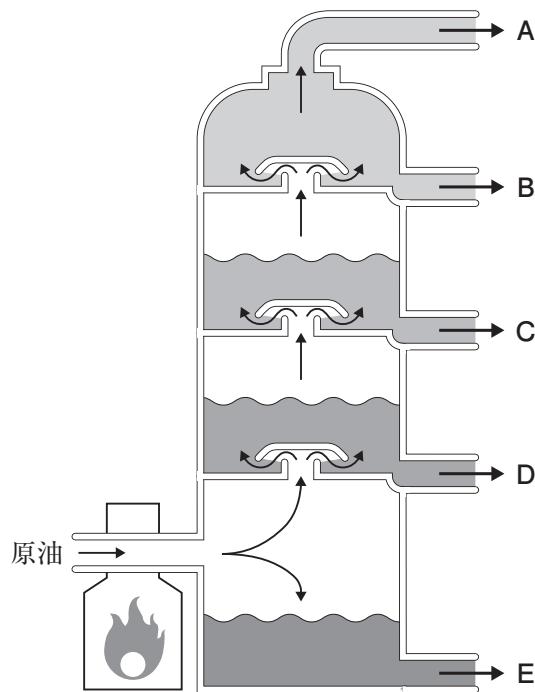


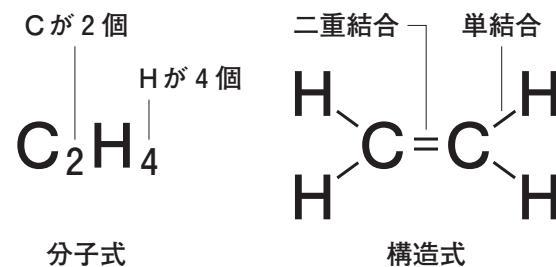
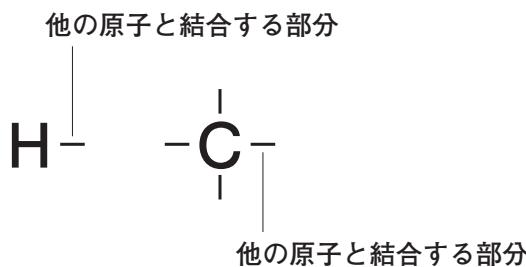
図2

問4 この工程について説明した次の文中の **え** , **お** に入る語句の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **9** 。

この工程では、プラスチックの原料である石油の成分がその **え** の違いにより分離される。石油の成分のうち最も **え** の低い成分は、図2中の **お** の場所に分離される。

	<b>え</b>	<b>お</b>
①	沸 点	A
②	沸 点	C
③	沸 点	E
④	融 点	A
⑤	融 点	C
⑥	融 点	E

プラスチックの原料となる代表的な物質としてエチレンがある。エチレンは水素原子と炭素原子からできており、図3のように他の原子と結合する部分を水素原子は1本、炭素原子は4本もっている。また、図4はエチレンの分子式と構造式を示したものである。



エチレン中の水素原子や炭素原子は互いに結合をしている。炭素原子は4本の結合する部分のうち、2本をそれぞれ2個の水素原子と結合し、残りの2本の結合する部分を、もう一方の炭素原子と結合している。エチレンのように炭素原子間に二重結合をもっていると、二重結合を切り開き他の分子と次々に結合する付加重合により、高分子化合物になるものもある。

問5 次に示す分子式の物質のうち、付加重合により高分子化合物になる物質として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 10。

- ①  $\text{CH}_4$
- ②  $\text{H}_2$
- ③  $\text{C}_2\text{H}_6$
- ④  $\text{C}_3\text{H}_6$

【選択問題】( **3** · **4** のどちらか 1 題を選び解答する)

**4** 食品にかかわる物質について、問 1～問 5 に答えよ。

問 1 次の文中の **A** , **B** に入る語句の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は **6** 。

デンプンは代表的な炭水化物であり、米や小麦などの穀物、ジャガイモなどのイモ類に多く含まれている。ご飯をかみ続けると、甘みを感じる。これは、だ液に含まれるアミラーゼにより、デンプンが二糖類の **A** に分解されるためである。 **A** は小腸で分泌されるマルターゼにより単糖類の **B** に分解され吸収される。

	<b>A</b>	<b>B</b>
①	マルトース	グルコース
②	マルトース	グリコーゲン
③	グルコース	マルトース
④	グルコース	グリコーゲン
⑤	グリコーゲン	グルコース
⑥	グリコーゲン	マルトース

問 2 タンパク質に関して述べた文として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **7** 。

- ① タンパク質に薄い水酸化ナトリウム水溶液と薄い硫酸銅(II)水溶液を加えると黄色になる。
- ② タンパク質は酸・アルカリなどによりその構造が変化する。これを変性と呼ぶ。
- ③ タンパク質に濃硝酸を加えて加熱すると黒色の沈澱が生じる。
- ④ タンパク質を構成する生体内のアミノ酸は約 100 種類が知られている。

問 3 ビタミンやミネラルに関して述べた文として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **8** 。

- ① ビタミン B<sub>1</sub> は主に糖類の代謝を助けるはたらきがある。
- ② 鉄は主に酸素の運搬を助ける。
- ③ カルシウムは骨を構成する主成分となる。
- ④ ミネラルは主に体の機能を調整したりするが、体内でつくり出せるため体外からの摂取は必要ない。

問 4 図1はアミノ酸の構造を表している。アミノ酸にはアミノ基と呼ばれる部分とカルボキシ基と呼ばれる部分 **ア** がある。 **ア** に入るカルボキシ基の構造を表したものとして正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **9** 。

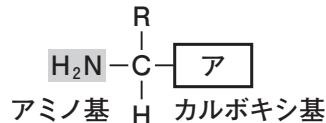


図1

- ① COOH
- ② OH
- ③ CH<sub>3</sub>
- ④ NO<sub>2</sub>

問 5 脂質の代表的なものは油脂である。油脂に水酸化ナトリウムを加えて加熱すると油脂が分解されて、脂肪酸とナトリウムとが結合したセッケンが得られる。

セッケンに関する次の文中の **C** ~ **E** に入る語句の組合せとして最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **10** 。

図2のようにセッケンの分子は、炭素と水素からなる **C** の部分と電荷を持つ **D** の部分からできている。セッケンを水に溶かすと図3のように、**C** の部分を **E** にして多数の分子が球状に集合し、水中に拡散する。

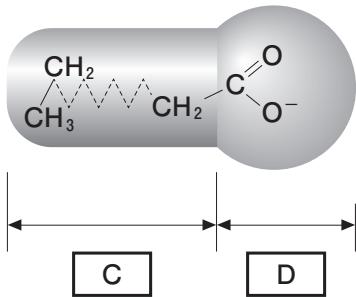


図2

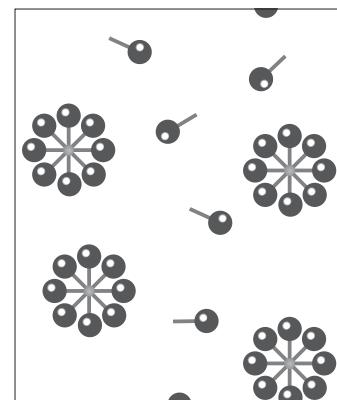


図3

	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
①	親油性	親水性	内側
②	親油性	親水性	外側
③	親水性	親油性	内側
④	親水性	親油性	外側

【選択問題】( **5** · **6** のどちらか1題を選び解答する)

**5** ヒトの体内環境について、問1～問5に答えよ。

免疫には、複雑で様々なしくみがある。細菌などの異物が体内に侵入すると、感染症を引き起<sub>(a)</sub>こしたりする。それに対する免疫反応のひとつとして、体内に侵入した異物や病原体に白血球がはたらいで抗体をつくり、病原体を排除したりする。この免疫反応で活性化したB細胞などの一<sub>(b)</sub>部は体内に残り、次に同じ病原体が侵入すると、すばやく増殖して抗体を急速かつ大量につくり、病原体を排除する。このような反応により、発症が予防されたり、発症しても症状が軽くすんだりする。

問1 下線部細菌などの異物が体内に侵入すると、感染症を引き起<sub>(a)</sub>こしたりするについて、感染症が起こっているところの一部では、体内に入り込んだ異物を白血球が細胞内に取り込んで分解・排除している。このようなしくみを何というか。次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **11**。

- ① 二次応答
- ② 食作用
- ③ 抗原抗体反応
- ④ <sup>ひよりみ</sup>日和見感染症

問2 下線部この免疫反応で活性化したB細胞などの一部は体内に残り、次に同じ病原体が侵入<sub>(b)</sub>すると、すばやく増殖して抗体を急速かつ大量につくり、病原体を排除するについて、活性化したB細胞などの一部が体内に残った細胞の名称を何というか。次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **12**。

- ① 樹状細胞
- ② マクロファージ
- ③ 記憶細胞
- ④ 好中球

ヒトの体内では、血液が循環して体内環境をほぼ一定に保っている。その血液に含まれるグルコースは血糖と呼ばれ、生命活動の主要なエネルギー源となっている。

問 3 血糖濃度は食事や運動によってある程度変化するが、脳や内臓の一部で感知され、ほぼ一定の値に保たれている。血糖濃度を低下させるホルモンの名称とその主な作用についての組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 13 。

	ホルモンの名称	ホルモンの主な作用
①	インスリン	血液中から組織の細胞へのグルコースの吸収を促進
②	グルカゴン	肝臓においてグリコーゲンからグルコースの生成を促進
③	インスリン	肝臓においてグリコーゲンからグルコースの生成を促進
④	グルカゴン	血液中から組織の細胞へのグルコースの吸収を促進

問 4 図1は、健康なヒトが食事をすると、血糖濃度が上昇したのちにしばらくすると元の濃度に戻ることを示したグラフである。このとき、血糖濃度を減少させるホルモンが血液中に分泌されているが、そのホルモンの濃度変化のグラフとして最も適切なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は 14。

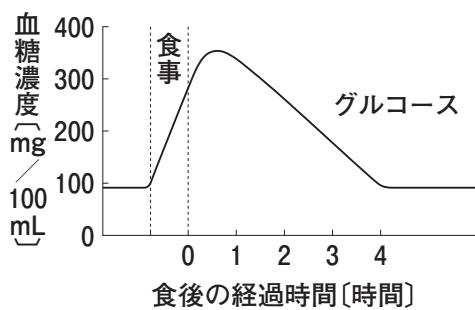
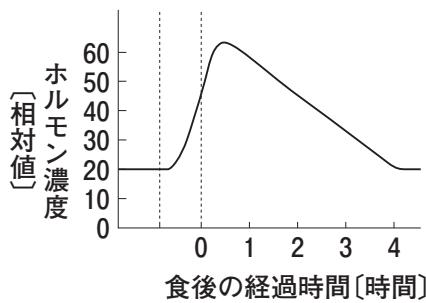
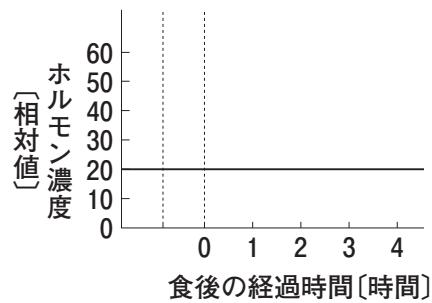


図 1

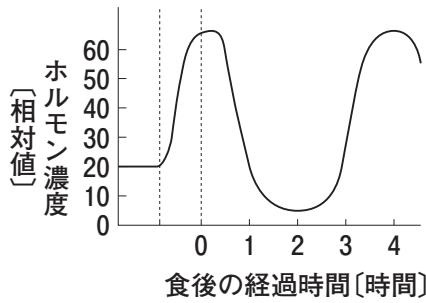
①



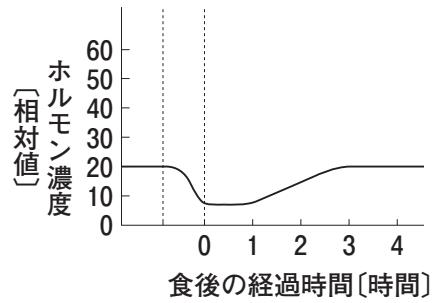
②



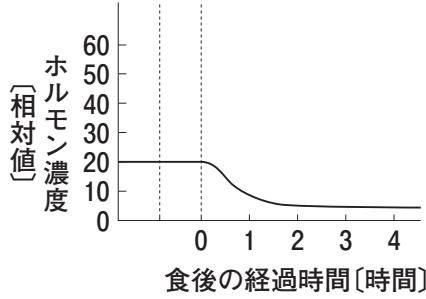
③



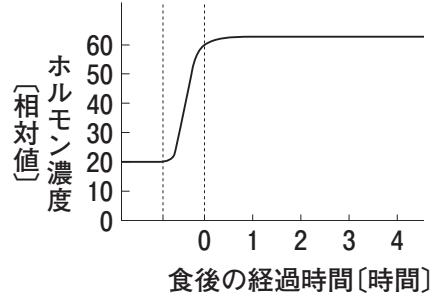
④



⑤



⑥



問 5 図2は、ある糖尿病患者の血糖濃度と血糖濃度を低下させるホルモン濃度の時間変化を、食後4時間まで示したグラフである。このグラフの変化の記述として最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 15 。

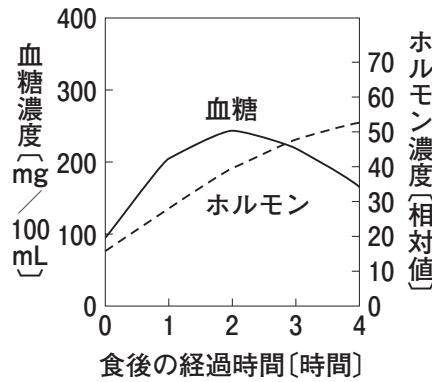


図2

- ① ホルモン濃度は一定なのに、血糖濃度の増加が見られる。
- ② 血糖濃度は増加しているが、ホルモン濃度は減少している。
- ③ ホルモン濃度の増加に比例して、血糖濃度は減少している。
- ④ 血糖濃度が減少しはじめているのに、ホルモン濃度は増加している。

【選択問題】( **5** · **6** のどちらか 1 題を選び解答する)

**6** 身のまわりの微生物について、問 1～問 5 に答えよ。

微生物で最も多く存在している **ア** は、核やミトコンドリア、葉緑体などを持たない。

**ア** の多くは分裂によって増え、食品の製造に<sup>(a)</sup>関係するものや病気の原因になるものもある。一方、ゾウリムシやアメーバなどは原生生物と呼ばれ、水中や土壤中に存在する。また、遺伝物質はあるが、細胞構造を持たない **イ** は、**ア** よりも非常に小さく、生物とも無生<sup>(b)</sup>物ともいえない。

問 1 文中の **ア** , **イ** に入る語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **11** 。

	<b>ア</b>	<b>イ</b>
①	細菌	ウイルス
②	ウイルス	細菌
③	カビ	ウイルス
④	カビ	細菌

問 2 下線部食品の製造に<sup>(a)</sup>関係するものについて、**ア** の微生物の例として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **12** 。

- ① 酵母
- ② コウジカビ
- ③ ブドウ球菌
- ④ 乳酸菌

問 3 下線部生物とも無生<sup>(b)</sup>物ともいえないについて、その特徴として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **13** 。

- ① 非常に小さいものではあるが、光学顕微鏡で観察できる。
- ② 他の生物の細胞内でしか増殖できない。
- ③ 利用しにくい大気中の窒素を固定できる。
- ④ 光合成により有機物を生産している。

微生物のはたらきを調べるために、次のような実験を行った。

**[実験方法]**

- (1) ペトリ皿に滅菌済の寒天培地をつくり、その表面にデンプン溶液をまんべんなく塗ったものを2つ用意した。
- (2) 2つのペトリ皿(X, Y)について、それぞれ次のような処理を行った。  
X・・・野外から拾った落葉を穴あけ器で打ち抜いて落葉片を数枚つくり、培地上に置いた。  
Y・・・野外から拾った落葉を煮沸したのち、穴あけ器で打ち抜いて落葉片を数枚つくり、培地上に置いた。
- (3) 外部からの雑菌が入らないようにペトリ皿にふたをし、約30℃のもとで7日間放置した。
- (4) 7日後、培地面にヨウ素溶液を流し、色の変化を観察した。

**[実験結果]**

- X・・・培地のほとんどが青紫色を示したが、落葉片の周囲では青紫色を示さない部分が見られた。
- Y・・・培地全体が青紫色を示し、落葉片の周囲も同様に青紫色を示した。

問4 [実験結果]についての説明として適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

解答番号は **14** 。

- ① X, Yともに微生物のはたらきでデンプンが分解された。
- ② Xでは一部のデンプンが分解されたが、Yではデンプンが合成された。
- ③ Xでは、微生物のはたらきでデンプンの一部が分解された。
- ④ Yでは、微生物のはたらきで大半のデンプンが分解された。
- ⑤ Yでは、デンプンが合成され、Xでもデンプンがわずかに合成された。
- ⑥ Xでは、落葉片の周囲で培地の成分の寒天が分解された。

問5 マメ科植物の根に存在する根粒菌は、窒素固定により大気中の窒素を利用することができます。マメ科植物は根粒菌のはたらきにより、栄養の乏しい土地でも窒素を得ることができます。このような根粒菌のはたらきを利用している例として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **15** 。

- ① ダイズ栽培でのヨトウムシなどによる食害の防除
- ② 水田の裏作としての冬季から春にかけてのゲンゲ(レンゲ)の栽培
- ③ 下水処理における活性汚泥での微生物利用
- ④ 納豆の製造過程における発酵促進

【選択問題】( 7 · 8 のどちらか 1 題を選び解答する)

7 日本で起こる災害について、問 1 ~ 問 5 に答えよ。

自然是、豊かな大地を育む一方で、ときには甚大な災害をもたらす。日本列島はいくつかのプレートに囲まれており、それらのプレートにさまざまな力が作用しあって、火山噴火や地震などを起こす。また、猛暑や集中豪雨などの気象災害も年々増えている。災害を予測することは難しうが、過去の事例などを参考に、できる限りの備えをしなければならない。

問 1 下線部日本列島はいくつかのプレートに囲まれておりについて、プレートについて説明した次の文中の ア , イ に入る数字と語句の組合せとして適切なものを、下の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は 16 。

日本列島の周辺には ア 枚のプレートが存在し、そのうちの太平洋プレートと イ プレートは日本列島の下に沈み込んでいる。

	ア	イ
①	3	北アメリカ
②	3	フィリピン海
③	4	北アメリカ
④	4	フィリピン海

問 2 下線部火山噴火について述べた文として適切でないものを、次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は 17 。

- ① 火山噴火に伴い、大量の岩石や火山灰を含む高温のガスが高速で流れ下ることを溶岩流という。
- ② 溶岩ドームとは粘性の高いマグマが押し出されるようにして噴出することで形成される。
- ③ マグマによって火山を形成する岩盤があたためられ、その間を通る地下水もあたためられることで温泉がつくられる。
- ④ 山体の膨張やマグマの上昇による火山性微動の観測などによって、火山噴火を予知できることがある。

問 3 下線部地震に関し、地震に伴って起こる液状化について調べるために、図1のような装置をつくり、次の[手順]のとおりに実験を行った。この実験の結果における鉄球A、ピンポン玉Bそれぞれのふるまいの組合せとして適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、密度の大きさは、鉄>砂と水を混ぜたもの>ピンポン玉である。

解答番号は 18 。

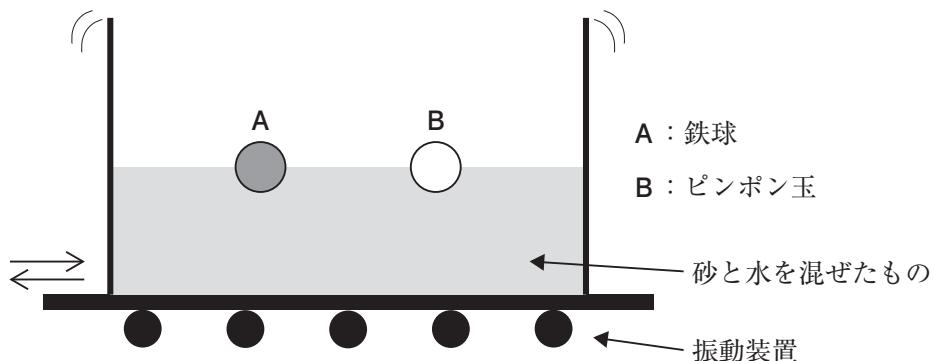


図 1

[手順]

- 1 砂場の砂をよく洗って水そうに入れて、砂の上にしみ出さない高さまでたっぷり水を加え、表面を平らにする。
- 2 砂の表面に、同じ大きさの鉄球Aとピンポン玉Bを半分程度まで埋めるようにして並べる。
- 3 水そうを振動装置の上に置いて、砂の表面から水がしみ出てくるまで振動を与える。

	鉄球A	ピンポン玉B
①	沈む	沈む
②	沈む	浮き上がる
③	浮き上がる	沈む
④	浮き上がる	浮き上がる

問 4 下線部気象災害に関し、図2は日本列島に接近する勢力の強い台風について予想される4つの経路を示すものである。この台風がC地点の湾に大きな高潮被害をもたらす可能性が最も高いと考えられる経路を、図2中の①～④のうちから一つ選べ。ただし、台風の接近する速さや中心の気圧は接近前と変わらないものとする。解答番号は 19 。

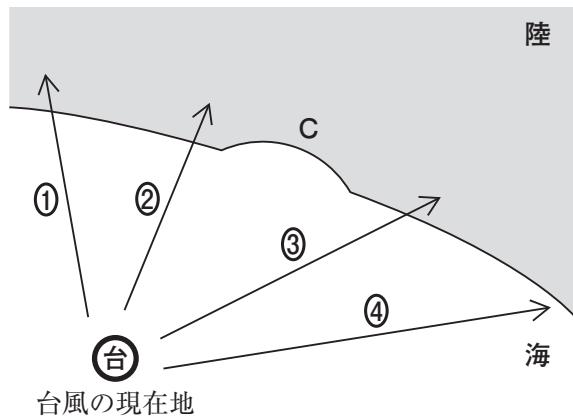


図2

問 5 図3はある地域の土砂災害に関するハザードマップである。これに関する説明として適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **20** 。



図 3

- ① 土砂災害は豪雨の時にのみ起こるので、降雨がない場合はこのハザードマップは有効ではない。
- ② 緊急避難場所は安全な場所であるので、そこは土砂災害の可能性は全くない。
- ③ このハザードマップに記載されている範囲では、河川付近以外にも土砂災害の可能性がある。
- ④ このハザードマップに掲載されている緊急避難場所は全て屋内にある。

【選択問題】( **7** · **8** のどちらか 1 題を選び解答する)

**8** 太陽の活動と気象現象について、問 1～問 5 に答えよ。

太陽の活動は、現代のわたしたちの生活に影響をおよぼしている。地球では、太陽から出る莫大なエネルギーの一部を受け取り、陸地や海があたためられ、気象現象が起きている。太陽放射はたえず地球に降り注いでいるが、地球からもエネルギーを放出しているため、気温は一定に保たれている。しかし、地域的にみると地表に達する日射量が異なるため、エネルギー収支はつりあわない。そのため、地球全体では日射量が多い地域から少ない地域へ、大気が循環することで、エネルギーを運んでいる。

問 1 太陽は地球から 1 億 5 千万 km も離れているにもかかわらず、莫大なエネルギーを地球に与えている。太陽のエネルギー源として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **16** 。

- ① 化石燃料の燃焼
- ② 水素の核融合反応
- ③ ウランの核分裂反応
- ④ 水素と酸素の化学反応

問 2 ある日の太陽を観察すると、図 1 のように黒点 A、B が観察された。その 2 日前に観察した際の太陽には黒点 A、B 以外に黒点 C もあった。それが図 2 である。図 1 から 2 日後の太陽の黒点の位置として最も適切なものを、次のページの①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **17** 。

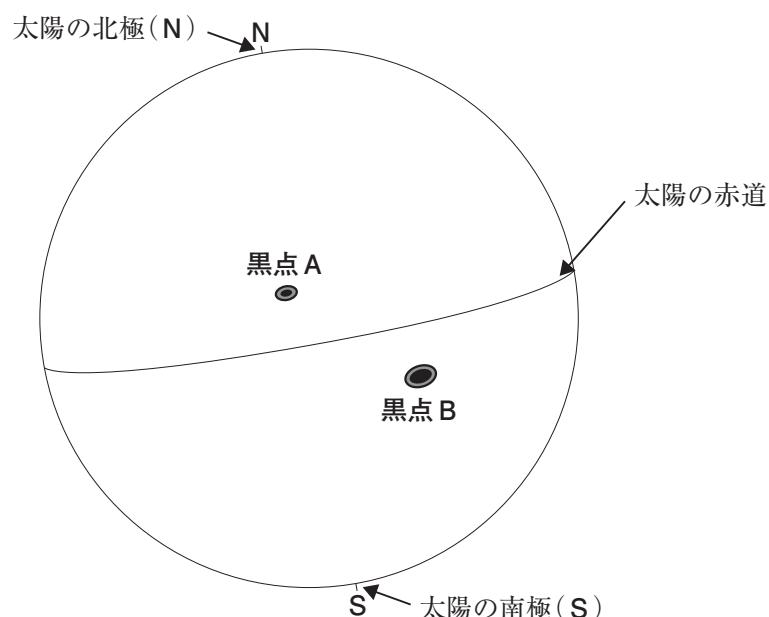


図 1

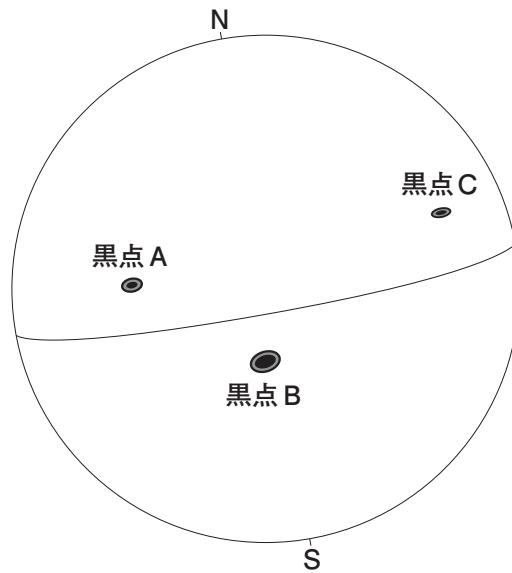
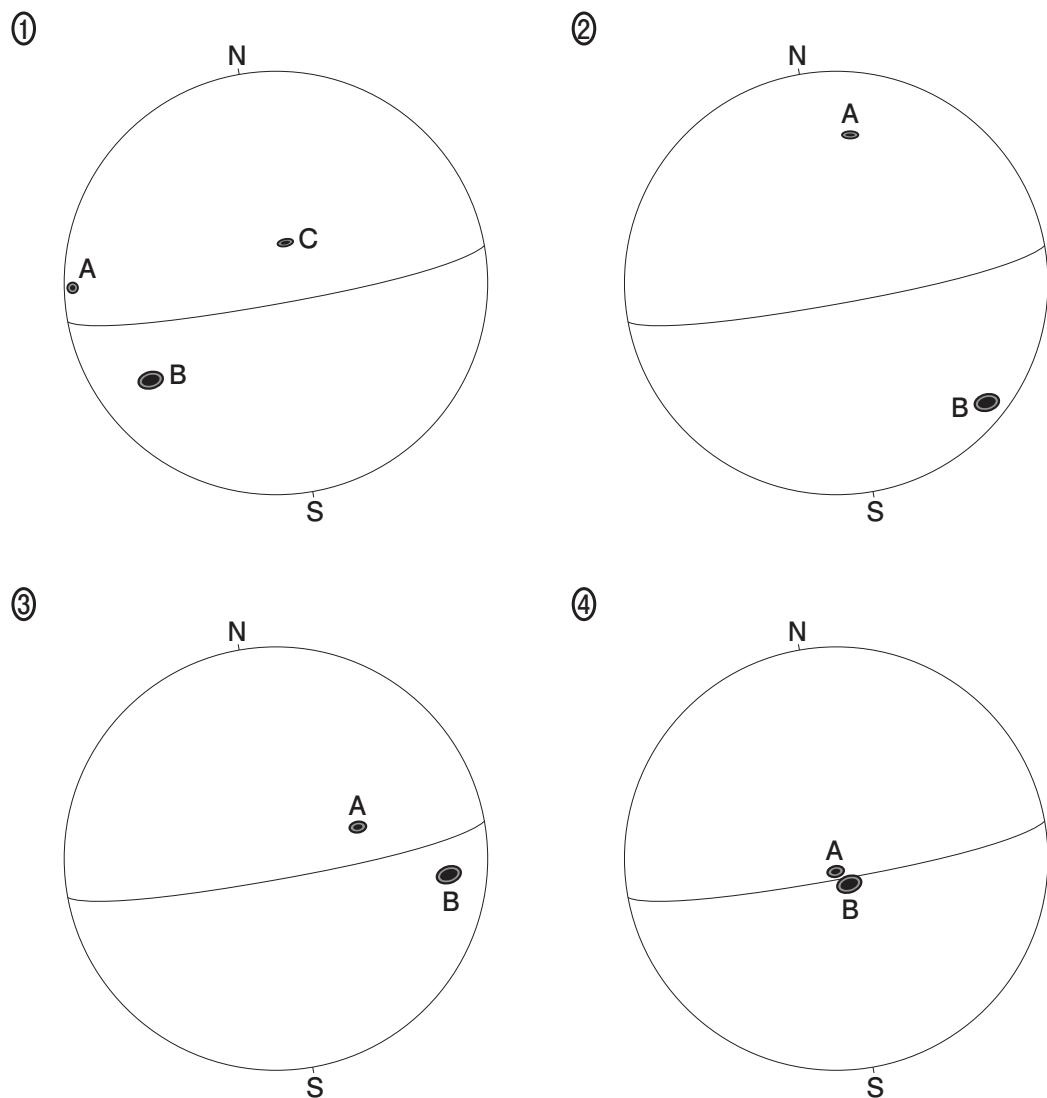


図1の2日前の太陽

図2



問 3 下線部地球からもエネルギーを放出しているに関し、太陽放射と地球放射の主な電磁波の組合せとして適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は 18 。

	太陽放射	地球放射
①	可視光線	赤外線
②	可視光線	紫外線
③	紫外線	赤外線
④	紫外線	可視光線
⑤	赤外線	紫外線
⑥	赤外線	可視光線

問 4 下線部地域的にみると地表に達する日射量が異なるに関し、図3は緯度による太陽放射の吸收量と地球放射の放出量の分布である。図3の説明として最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 19 。

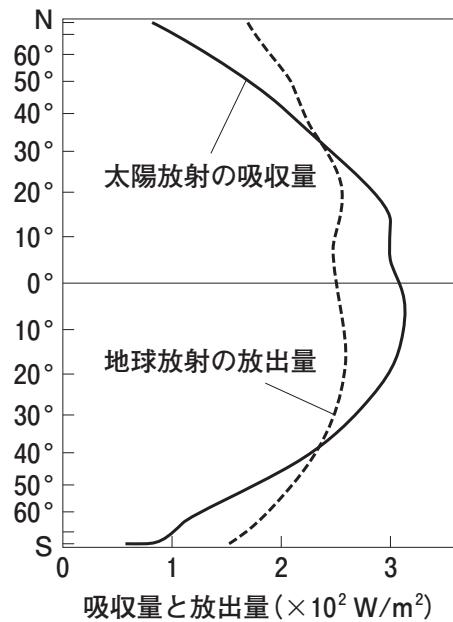


図 3

- ① 北緯 60° 付近の太陽放射の吸收量は、 0° 付近の吸收量の半分以下である。
- ② 太陽放射の吸收量と地球放射の放出量は南北ともに 10° で同じ大きさである。
- ③ 高緯度地域では太陽放射の吸收量が地球放射の放出量を上回っている。
- ④ 地球放射の放出量は、太陽放射の吸收量に比べ、緯度による差が大きい。

問 5 下線部 地球全体では日射量が多い地域から少ない地域へ、大気が循環することで、エネルギーを運んでいるに關し、地球大気は図 4 のように循環している。大気の循環による風に関する説明として適切でないものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 20 。

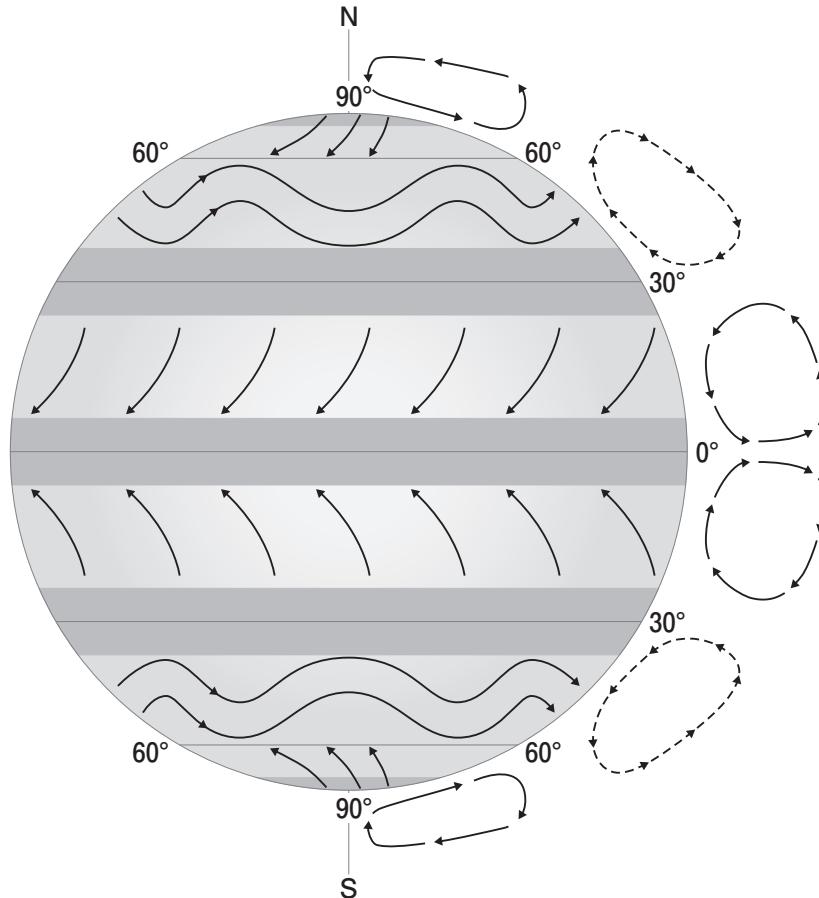


図 4

- ① 偏西風は主に緯度  $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$  の中緯度地域で吹く西風であり、南北に蛇行している。
- ② 高緯度地域では極域で下降気流が発生し、緯度  $60^{\circ}$  付近に向かって風が吹いている。
- ③ 偏西風の上空には風速の大きなジェット気流が存在している。
- ④ 貿易風は赤道から中緯度地域に向かって吹いている風である。

## 科学と人間生活

### 注意事項

- 1 【選択問題】 **1** · **2** のどちらか1題, **3** · **4** のどちらか1題, **5** · **6** のどちらか1題, **7** · **8** のどちらか1題の計4題を選んで, 解答する問題番号を記入及びマークした上で, 解答すること。
- 5題以上にわたり解答した場合は採点できないので注意すること。

- 1** · **2** の解答番号は **1** から **5** 。
- 3** · **4** の解答番号は **6** から **10** 。
- 5** · **6** の解答番号は **11** から **15** 。
- 7** · **8** の解答番号は **16** から **20** 。