

令和元年度 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23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 光に関する問1～問5に答えよ。

光は、私たちヒトが眼で認識できないものも含めて電磁波とも呼ばれる。太陽の光にはいろいろな色の光が含まれており、A に通すと光の波長に対応して分かれる。この現象を光のB という。一方、単一波長からなる光を単色光^(c)といい、単色光はB しない。

問1 文中のA , B に入る言葉の組合せ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 。

	A	B
①	プリズム	分散
②	偏光板	分散
③	プリズム	散乱
④	偏光板	散乱

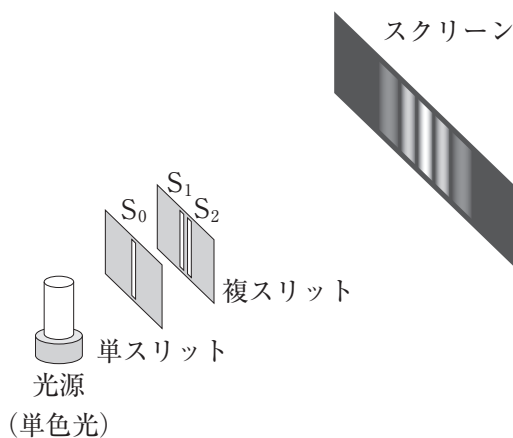
問2 文中の下線部電磁波^(a)に関する説明として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 2 。

- ① 電子レンジは紫外線によって食品中の水分子を揺さぶることで温めている。
- ② リモコンにはX線が使われている。
- ③ レントゲン撮影に使われているのは赤外線である。
- ④ ラジオに使われる電波の中には波長が100 m以上のものがある。

問3 文中の下線部太陽の光にはいろいろな色の光が含まれておりとあるが、その色の光を波長の短いものから長いものへと順に並べたもの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 3 。

- ① 黄 < 青 < 紫 < 赤
- ② 赤 < 黄 < 青 < 紫
- ③ 紫 < 青 < 黄 < 赤
- ④ 赤 < 紫 < 青 < 黄

下線部単色光を図のように、暗い部屋で単スリットと複スリットを通すことにより、離れた場所にあるスクリーンに縞模様しまもようとなって表れる現象が起こる。



問 4 次の文中の **C** , **D** に入る言葉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 **4** 。

単色光は単スリット S_0 を通過すると **C** する。さらに、この光は複スリット S_1, S_2 を通過し、それぞれ **C** してスクリーン上で **D** して強め合ったり、弱め合ったりして縞模様ができる。

	C	D
①	回折	干渉
②	干渉	回折
③	回折	屈折
④	干渉	偏光

問 5 複スリット S_1, S_2 を通った光が強め合ったり、弱め合ったりすることによって起きる現象で説明できるものはどれか。適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **5** 。

- ① コップに水を入れると底が浅く見えるようになる。
- ② シャボン玉の表面が虹のように色づいて見える。
- ③ 空の色が日中は青いが、朝方や夕方は赤くなる。
- ④ ガラスを食用油の中に入れるとガラスが見えなくなる。

【選択問題】 (1 ・ 2 のどちらか1題を選び解答する)

2 熱とエネルギーについて、問1～問5に答えよ。

図1は様々なエネルギーの変換を表したものである。

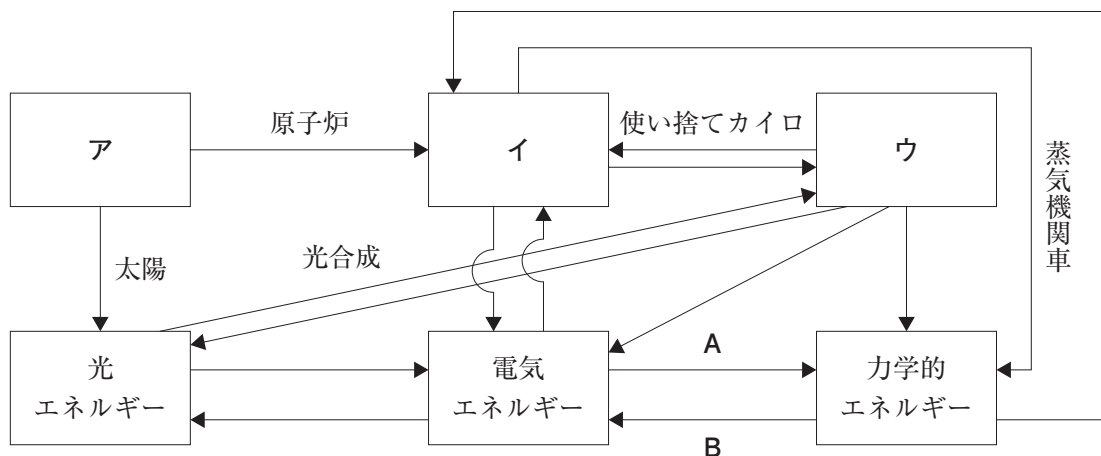


図1

問1 図1のア～ウに当てはまるエネルギーの形態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 1。

	ア	イ	ウ
①	原子核エネルギー	熱エネルギー	化学エネルギー
②	原子核エネルギー	化学エネルギー	熱エネルギー
③	化学エネルギー	原子核エネルギー	熱エネルギー
④	熱エネルギー	原子核エネルギー	化学エネルギー

問2 図1のA, Bに当てはまる例として正しい組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 2。

	A	B
①	電車	乾電池
②	電車	水力発電
③	水力発電	電車
④	乾電池	電車

図2のような実験装置がある。電熱線に電流を流し、水を加熱する実験を行った。

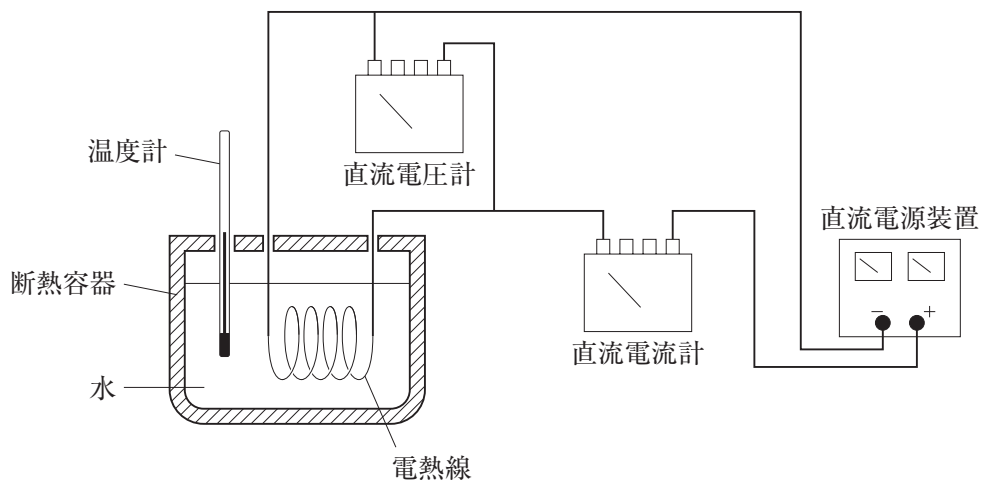


図2

問3 図2の電熱線に加えた電圧は10 V、流れた電流は2.0 Aであった。電熱線の消費電力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 。

- ① 0.20 W
- ② 5.0 W
- ③ 20 W
- ④ 40 W

問4 図2の実験装置で、20℃の水100 gを断熱容器に入れ840 Jの熱量を加えたところ、水の温度は22℃になった。この実験で、水1 gあたりの温度を1 K上昇させるために必要な熱量として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、熱はすべて水に伝わったものとする。解答番号は 。

- ① 1.0 J
- ② 2.1 J
- ③ 4.2 J
- ④ 8.4 J

問 5 図 2 の実験装置で、水の代わりに 20°C のなたね油 100 g を断熱容器に入れ 840 J の熱量を加えた。このときのなたね油の温度として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、なたね油 1 g あたりの温度を 1 K 上昇させるために必要な熱量は水よりも小さく、熱はすべてなたね油に伝わったものとする。解答番号は

5

。

- ① 20°C のまま変わらない。
- ② 20°C と 22°C の間になる。
- ③ 22°C になる。
- ④ 22°C よりも高くなる。

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

私たちの体は主にタンパク質でできている。タンパク質について、問1～問5に答えよ。

問1 タンパク質を構成するアミノ酸は約20種あるが、その中にはヒトが体内で合成できなかったり、できても微量なアミノ酸がある。このアミノ酸を何というか。正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 構造アミノ酸
- ② 必須アミノ酸
- ③ 重要アミノ酸
- ④ 不斉アミノ酸

問2 タンパク質はアミノ酸が多数結合したものである。この結合を何というか。正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 水素結合
- ② ペプチド結合
- ③ エステル結合
- ④ 二重結合

問3 アミノ酸が多数結合してタンパク質になるとき、結合に関係する基(原子団)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 。

- ① アミノ基($-NH_2$)とカルボキシ基($-COOH$)
- ② アミノ基($-NH_2$)とヒドロキシ基($-OH$)
- ③ ヒドロキシ基($-OH$)とカルボキシ基($-COOH$)
- ④ アミノ基($-NH_2$)とアミノ基($-NH_2$)

問4 タンパク質は、熱や化学物質によって分子の形状が変化し、性質が変わってしまうことがある。これを何というか。正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 硬化
- ② 分解
- ③ 可塑
- ④ 変性

問 5 タンパク質を多く含む食品の組合せはどれか。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 。

- ① バター・ごま油
- ② ジャガイモ・米
- ③ 牛肉・卵
- ④ ほうれん草・にんじん

【選択問題】 (3 ・ 4 のどちらか1題を選び解答する)

4 私たちは人工的に作られた物質を利用して生活している。それらの物質について、問1～問5に答えよ。

プラスチック(合成樹脂)は石油を原料につくられる高分子化合物である。3種類のプラスチックA～Cのそれぞれについて以下の実験を行い、表の結果を得た。

実験1 プラスチックの小片をガスバーナーの外炎に入れ、変化を観察した。

実験2 銅線の先端をガスバーナーの外炎に入れた。炎の色が変わらないことを確認したのち、熱した銅線の先をプラスチックに触れさせて、再び外炎に入れ、炎の色を観察した。

	実験1	実験2
A	加熱してもやわらかくならず、燃えずに焦げた。	炎の色は変化しなかった。
B	加熱するとやわらかくなり融けて燃えた。炎から出しても燃え続けた。	炎の色は変化しなかった。
C	加熱するとやわらかくなり融けて燃えるが、加熱をやめるとすぐ火が消えた。	炎の色が青緑色になった。

問1 実験1で、プラスチックAは加熱してもやわらかくならなかった。このようなプラスチックを何と呼ぶか。正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 6 。

- ① 生分解性プラスチック
- ② 熱可塑性樹脂
- ③ 熱硬化性樹脂
- ④ 導電性プラスチック

問2 実験2では、ある元素がプラスチックに含まれるかどうかを調べている。プラスチックCの場合、炎の色が青緑色になることから、このプラスチックCに含まれる元素として、正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 7 。

- ① 窒素
- ② 酸素
- ③ 水素
- ④ 塩素

問 3 実験 1 および実験 2 の結果から、プラスチック B として考えられるものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① ポリエチレン
- ② フェノール樹脂
- ③ 尿素樹脂
- ④ ポリ塩化ビニル

プラスチック以外の材料に金属やセラミックスなどがある。セラミックスは非金属の素材を焼き固めた無機材料である。

問 4 金属やセラミックスについて述べた文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 全ての金属は単体として産出する。
- ② 金属には外から力を加えると、細長く延びたり、薄く広がったりする性質がある。
- ③ びんや窓等の材料として用いられるガラスは、二酸化ケイ素を主成分とする金属である。
- ④ 陶器は、ジュラルミンと呼ばれるセラミックスでできている。

問 5 金属の種類とそれを説明する文の組合せ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 。

	種類	説明
①	鉄	アルミナをコークスで還元してつくる。さびにくく光沢がある。
②	アルミニウム	密度が大きく強じんである。機械や建築物の骨組みなどに用いられる。
③	銅	赤みを帯びている。真ちゅうやブロンズの原料に用いられる。
④	金	銀白色でさびにくい。電気部品に用いられる。

【選択問題】（ 5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する）

5 生物は、それぞれ光に対する特有の反応を示す性質をもっている。動物と光の関係について、問1～問5に答えよ。

問1 光によって調節されている動物の行動について、次の文中 ア , イ に入る用語の正しい組合せを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 11 。

動物を、明暗の変化がない環境で活動させても、生命現象は約1日の周期で変動する。この生命現象のリズムを ア といい、生物が時間の経過を認識する イ を備えているために生ずる、と考えられている。

	<input type="checkbox"/> ア	<input type="checkbox"/> イ
①	概日リズム	体内時計
②	概日リズム	光周性
③	体内時計	概日リズム
④	光周性	体内時計

問 2 図 1 は、光によって調節されているヒトの行動を実際に調べた結果である。1 日～20 日は通常の生活を行い、21 日目から温度や明るさを一定にして外のようにすがまったくわからないように生活させた。黒線部分は睡眠時間を表し、それ以外は活動時間を表している。この実験結果について述べた次の文中の , に入る用語の正しい組合せを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

通常の生活での活動周期は約 24 時間だが、外のようにすがわからない状態で生活すると、活動している時間が になって、活動周期が約 時間になることが観察できた。

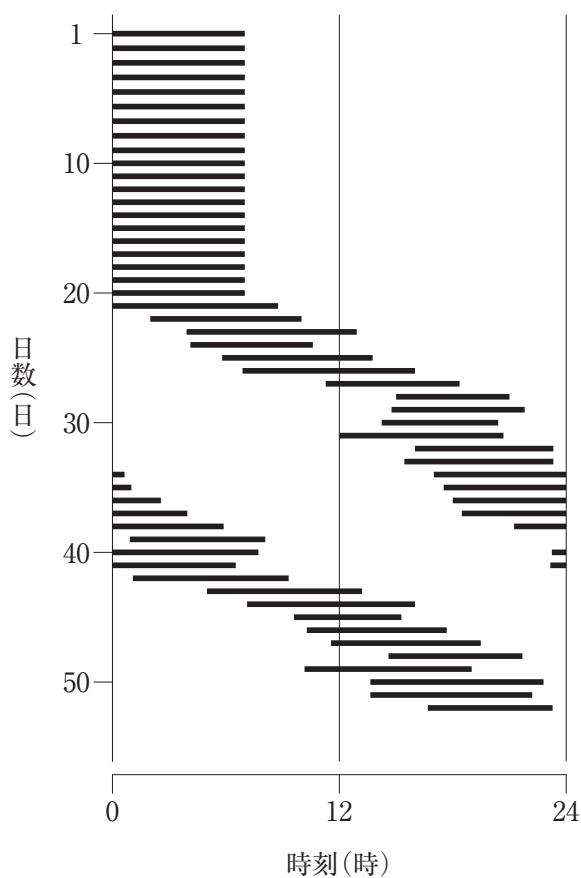


図 1

	<input type="text" value="ウ"/>	<input type="text" value="エ"/>
①	短 く	23
②	短 く	25
③	長 く	23
④	長 く	25

問 3 ふ化直後のアルテミアの幼生を図2のような海水の入った容器に入れ、一方向より光を当ててみる。幼生はどのような動きをするか。正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

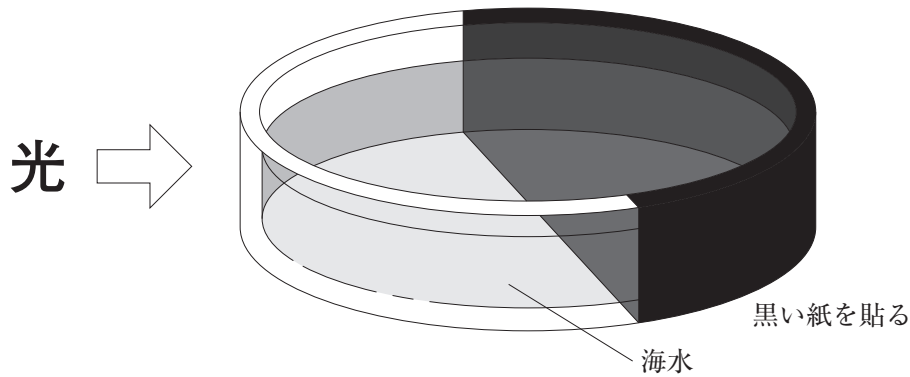


図 2

- ① 光の方向へ動く。
- ② 光の方向とは反対の方向へ動く。
- ③ 全体に広がり、水面近くに集まる。
- ④ 容器の中央部に集まる。

問 4 問3のように、光を当てることで、動物が一定の行動をとる場合がある。このような性質を何と呼ぶか。正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

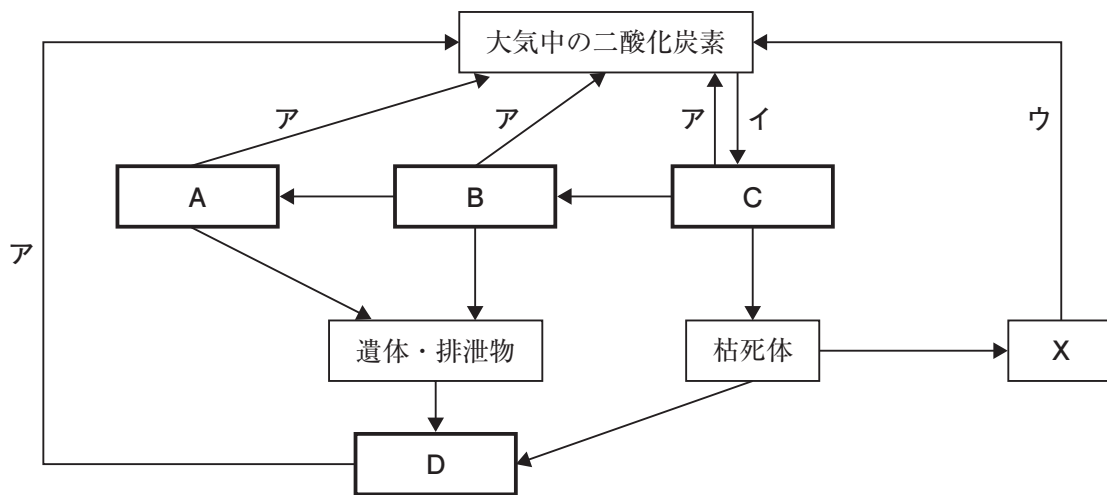
- ① 光屈性
- ② 光傾性
- ③ 光走性
- ④ 明順応

問 5 動物は光を眼で感じている。眼の構造の中で、実際に光刺激を受容する構造として適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 盲斑
- ② 視細胞
- ③ 毛様体(筋)
- ④ 視神経

【選択問題】 (5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

6 図は、陸上の生態系における炭素の循環を表したものである。なお、A～Dは食物連鎖に関する生物、Xは関係するある物質を示したものである。生態系と微生物のはたらきについて、問1～問5に答えよ。



図

問1 図のア、イのはたらきについて、最も適当な組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。
 解答番号は 11 。

	ア	イ
①	呼 吸	窒素固定
②	光合成	呼 吸
③	呼 吸	光合成
④	窒素固定	光合成

問2 図で菌類や細菌はA～Dのうちのどれか。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 12 。

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

問 3 図のウは人間の活動によって放出される物質の流れを示したものである。Xに該当するもの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 13。

- ① 鉄鉱石
- ② 石油, 石炭
- ③ 土, 石
- ④ ボーキサイト

問 4 下水処理で水を浄化する方法のひとつに活性汚泥法がある。活性汚泥法に関する主な微生物と汚濁の分解での酸素の必要性について、最も適切な組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 14。

	主な微生物	分解での酸素の必要性
①	細菌・原生生物(ツリガネムシなど)	必要とする
②	細菌・原生生物(ツリガネムシなど)	必要としない
③	古細菌(メタン菌など)	必要とする
④	古細菌(メタン菌など)	必要としない

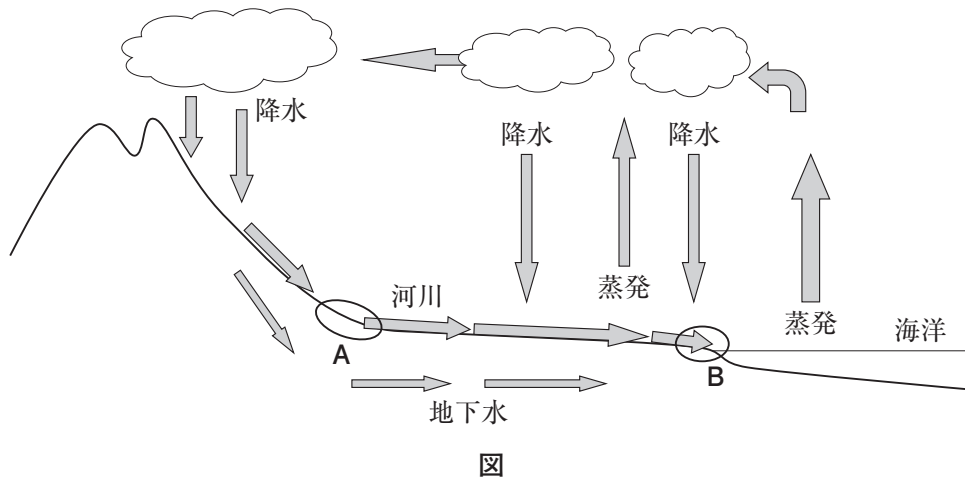
問 5 人間社会では微生物をさまざまなことに利用している。微生物を利用するバイオレメディエーションの説明として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 15。

- ① 有害物質で汚染された環境を微生物によって浄化する技術
- ② 微生物を増殖させた土壌での作物生産
- ③ 藻類を利用したのバイオ燃料の生産
- ④ 生分解性プラスチックの微生物による分解

【選択問題】 (7 ・ 8 のどちらか1題を選び解答する)

7 図は地球上の水の循環の模式図である。問1～問5に答えよ。



問1 地球上に存在する水の循環は何のエネルギーがもとになっているか。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 16 。

- ① 地球内部のエネルギー
- ② 太陽からの放射エネルギー
- ③ 約半分は地球内部のエネルギーで約半分は太陽からの放射エネルギー
- ④ 約8割は地球内部のエネルギーで残りの約2割は太陽からの放射エネルギー

問2 図の蒸発と降水を説明する次の文中の a ～ c の語句の組合せ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 17 。

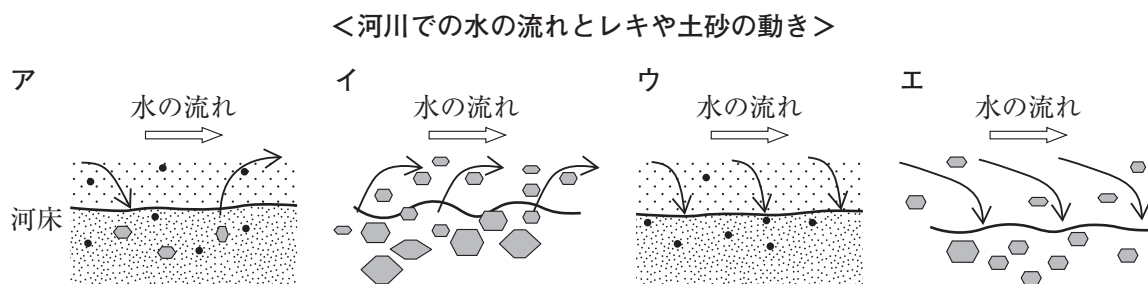
地表では水が蒸発し、その空気が上昇すると a して温度が b , 露点 c になると水滴となって、それが大きくなると落下し降水となる。

	a	b	c
①	膨張	下がり	以下
②	膨張	上がり	以上
③	収縮	下がり	以下
④	収縮	上がり	以上

問 3 地表面を河川として流れる水のはたらきにより、図のAとBの付近には特徴的な地形がつくられることが多い。AとBのそれぞれの付近につくられることが多い特徴的な地形の名称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 18。

	A	B
①	扇状地	海食崖
②	V字谷	三角州
③	河岸段丘	海岸段丘
④	扇状地	三角州

問 4 次のア～エは河川における水のはたらきの特徴がわかるように、水の流れとレキや土砂の動きを示したものである。図のAとBのそれぞれの付近でみられるレキや土砂の動きの組合せ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 19。



※ ◈・はレキや土砂の粒径の大きさを示し、→はレキや土砂の動きを示す。

	A	B
①	ウ	イ
②	ア	ウ
③	エ	ウ
④	エ	イ

問 5 地球の表面の変化に関する説明で最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は

20

。

- ① 地球の表面の起伏は、地球内部のエネルギーにより大きくなるが、長期的には太陽からの放射エネルギーにより小さくなっていく。
- ② 地球の表面の起伏は、地球内部のエネルギーにより小さくなるが、長期的には太陽からの放射エネルギーにより大きくなっていく。
- ③ 地球の表面の起伏は、すべて地球内部のエネルギーにより決まり、長期的には大きくなっていく。
- ④ 地球の表面の起伏は、すべて太陽からの放射エネルギーにより決まり、長期的には大きくなっていく。

【選択問題】 (7 ・ 8 のどちらか1題を選び解答する)

8 太陽系の天体について、問1～問5に答えよ。

古代ギリシャでは、太陽や様々な天体が地球の周りを回っているとする説があり、これを A という。その後、A をもとに、周転円説を加えて1年を通じた天空での惑星の動きを説明した B の考え方は、1000年以上も定説として信じられることとなった。

しかし、観測精度が上がってくると天空上の惑星の動きを周転円説で説明するにはとても煩雑になり、地球を含む惑星が太陽の周りを回っているとする説が C により提唱された。この説は激しい反発を受けたが、ガリレオの望遠鏡による惑星の観察などから、C の説は多くの人に受け入れられるようになった。この時代、知られていた惑星は6個であったが、その後、1781年に天王星が、1846年に海王星が発見された。そして1930年には冥王星が発見され、9番目の惑星となった。しかし、2006年の国際天文学連合総会の議決により、冥王星は惑星の定義に該当しなくなったため、現在太陽系の惑星の数は8個となっている。

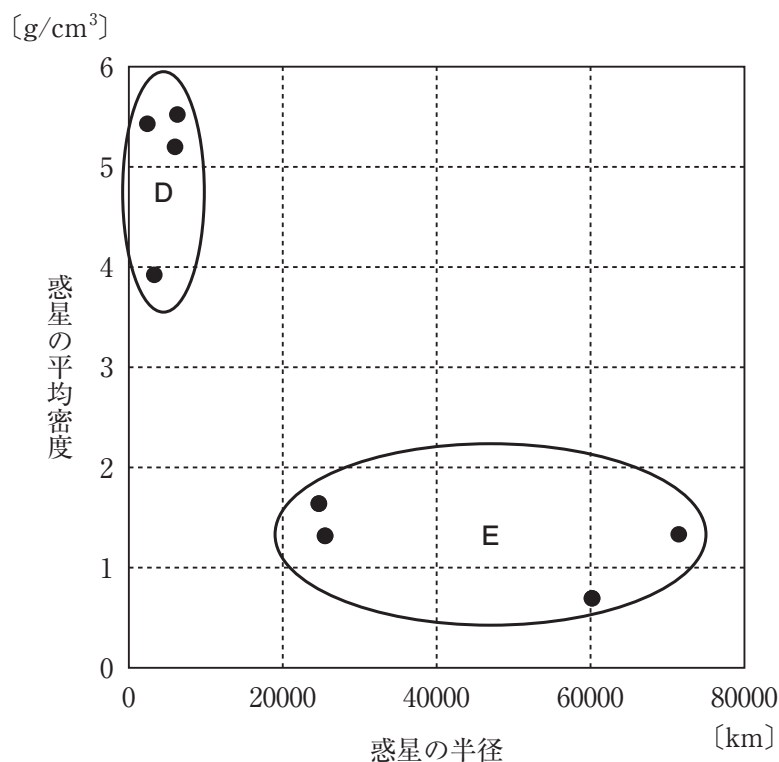
問1 文中の A に入る語句と B , C に入る人名の組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 16 。

	A	B	C
①	天動説	アリストテレス	ニュートン
②	天動説	プトレマイオス	コペルニクス
③	地動説	アリストテレス	コペルニクス
④	地動説	プトレマイオス	ニュートン

問2 文中の下線部天空での惑星の動きで、ある惑星の観測を毎晩続けていくとき、惑星の見え方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 17 。

- ① 星座の一部を構成し、星座とともに移動する。
- ② 星座の星を縫うように西から東に移動するが、ときに東から西へ移動する。
- ③ 北極星のまわりを、円を描いて移動する。
- ④ いつも同じ時刻には同じ位置に見える。

問 3 図は、太陽系の 8 個の惑星について横軸に惑星の半径を、縦軸に惑星の平均密度をとってグラフにしたものである。このグラフから太陽系の 8 個の惑星を図のように D と E のグループに分けた。D のグループの名称と D のグループに含まれる惑星の名称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 18。



図

	D のグループの名称	D のグループに含まれる惑星の名称
①	地球型惑星	水星 金星 地球 火星
②	木星型惑星	水星 金星 木星 土星
③	木星型惑星	木星 土星 天王星 海王星
④	地球型惑星	金星 地球 天王星 海王星

問 4 太陽系の 8 個の惑星の中で、惑星の大気に多量に含まれる二酸化炭素などの温室効果によって表面の温度が 460℃ にもなる惑星を、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 19。

- ① 火星
- ② 水星
- ③ 金星
- ④ 土星

問 5 文中の下線部冥王星^(b)は現在、太陽系のいずれに分類されているか。正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 小惑星
- ② 彗星
- ③ 衛星
- ④ 太陽系外縁天体

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 。