

## 令和2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17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  ~ )

【選択問題】 (  ・  のどちらか1題を選び解答する)

光の性質について、問1～問5に答えよ。

問1 図1のように、空のコップにストローを入れる。このストローが動かないように、コップの中に静かに水を注ぎ入れた場合の、ストローの見え方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  。

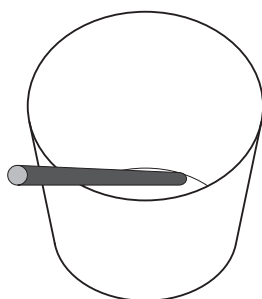
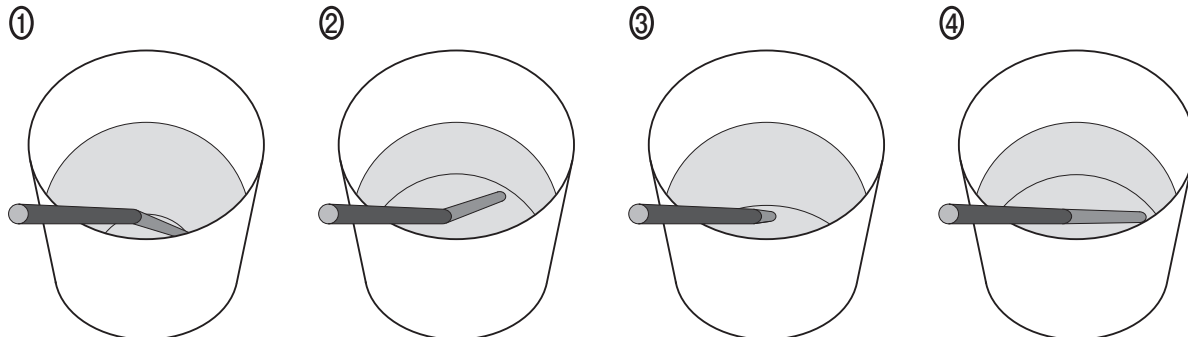


図1



問2 図2のように、透明なガラス製のビー玉が、空のビーカーの底に置かれている。ある透明な液体をビーカーに注ぎ入れて、ビー玉を完全に沈めた。液体中に沈んでいるビー玉が、ビーカーの側面から見えなくなる場合を説明する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  。

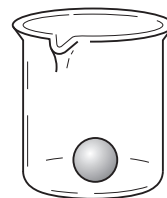


図2

- ① ビー玉と液体の屈折率が等しいため、その境界面で、光は反射や屈折をして真っ直ぐに進む。
- ② ビー玉と液体の屈折率が等しいため、その境界面で、光は反射も屈折もしないで真っ直ぐに進む。
- ③ ビー玉と液体の屈折率が大きく異なるため、その境界面で、光はすべて反射される。
- ④ ビー玉と液体の屈折率が大きく異なるため、その境界面で、光はすべて屈折される。

問 3 図 3 のように、点 a にある光源を、床に垂直に立てた透明な直方体の厚いガラス板を通して見る。図 3 の実線の矢印は、光源からの光が目が届くまでの進み方を表している。また図 3 の破線は、ガラス板が無い場合の、目が届くまでの光の進み方を表している。ガラス板が無い場合と比べた、ガラス板を通して見た場合の光源の見え方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  。

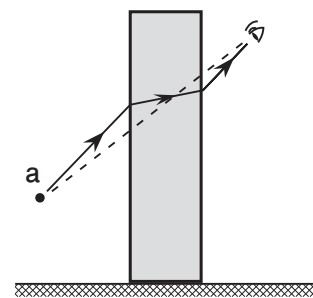


図 3

- ① 光源が上下に 2 つに分かれて見える。
- ② 光源は点 a より上の位置に見える。
- ③ 光源は点 a より下の位置に見える。
- ④ 光源は点 a と同じ位置に見える。

問 4 図 4 のように、床に垂直に立てた平面鏡の手前に方向を指示する板を置き、その板の真上の位置から鏡に映る板の像を見る。図 4 の実線の矢印は、板からの光が目が届くまでの進み方を表しており、目と点 A、および板と点 B の高さは同じである。このとき、像の見かけの位置と、その像の見え方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  。

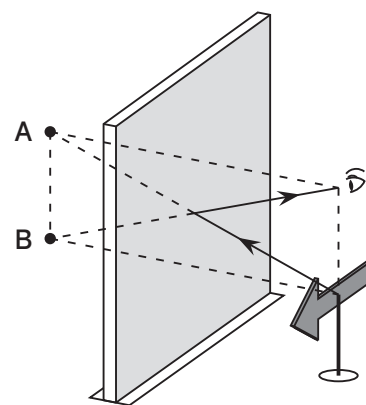


図 4

	見かけの位置	見え方
①	点 A	←
②	点 A	→
③	点 B	←
④	点 B	→

問 5 光の性質と色の関係について説明する文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は  。

- ① 青色の光が空気中の微粒子に散乱されやすいことによって、晴れた昼の空は青く見える。
- ② 太陽光が大気中の水滴で屈折するときの光の分散によって、虹が見える。
- ③ 薄く透明なプラスチック板は、2 枚の偏光板に挟まれると光弾性によって、色付いて見える。
- ④ シャボン玉の表面は、薄膜による光の回折によって、虹色に見える。

【選択問題】 (  ・  のどちらか1題を選び解答する)

熱の性質とその利用について、問1～問5に答えよ。

問1 熱に関する記述として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

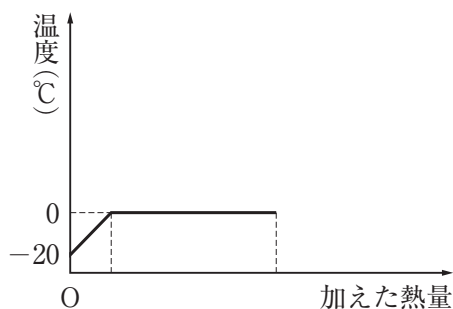
解答番号は  。

- ① 熱は伝導によって伝わるが、放射によって伝わることはない。
- ② 温度が極めて低い状態では、熱は低温の物体から高温の物体に移動することもある。
- ③ 熱は原子や分子の熱運動とは無関係である。
- ④ 熱はエネルギーの一形態である。

問2 熱容量の単位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 J/K
- ② J/g
- ③ K/J
- ④ K/g

温度が  $-20^{\circ}\text{C}$  の氷  $100\text{g}$  に対して、一定の熱量を加え続ける実験を行った。図は、加えた熱量とそのときの温度を表したものである。ただし、加えた熱量はすべて氷および水に伝わり、それ以外の物体には伝わらないものとする。



図

問3 氷の比熱は  $2.1\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$  である。 $-20^{\circ}\text{C}$  の氷  $100\text{g}$  を  $0^{\circ}\text{C}$  の氷にするまでに加えた熱量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  。

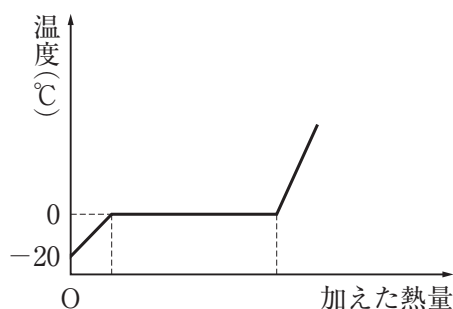
- ① 1050 J
- ② 2100 J
- ③ 4200 J
- ④ 8400 J

問 4 氷や水の分子の熱運動, または, 温度が上昇しなかった間に加えた熱量の説明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 4。

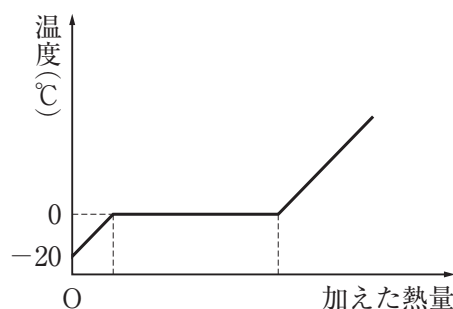
- ① 氷は固体の状態なので, 分子の熱運動はなく, 振動することもない。
- ② 液体の状態の水では, 熱運動により分子どうしの距離が変わることはない。
- ③ 温度が上昇しなかった間に加えた熱量は, 氷(固体)と水(液体)の分子が均等に受け取る。
- ④ 温度が上昇しなかった間に加えた熱量は, 氷(固体)の分子どうしの結合を, 弱めたり切り離したりする。

問 5 氷が溶けすべて水になった後も一定の熱量を加え続けると, 再び温度が上昇した。氷の比熱を  $2.1 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ , 水の比熱を  $4.2 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$  とすると, 温度の上昇を表したグラフ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 5。

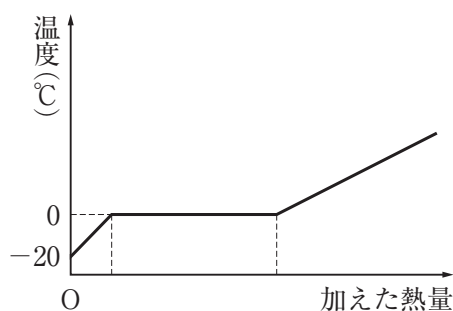
①



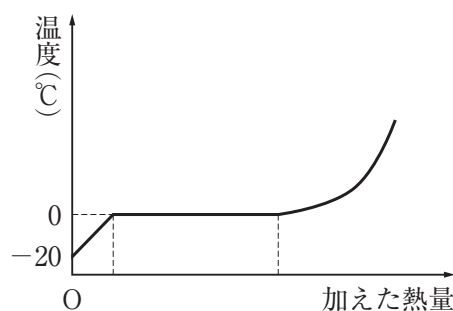
②



③



④



【選択問題】 ( 3 ・ 4 のどちらか1題を選び解答する)

3 金属について、問1～問5に答えよ。

問1 固体の金属の構成や性質についての記述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 6 。

- ① 金属は、金属元素の原子が規則正しく配列したものである。
- ② 金属を構成する原子中の電子は、一部が他の原子と共有されて原子間を動き回る。
- ③ 金属の多くは、圧力を加えることにより、金属結合が切れて細かく分割される。
- ④ 金属は、自由電子をもつことにより、電気や熱を通しやすくなる。

問2 金属の特徴や性質に関する記述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 7 。

- ① アルミニウム箔は、金属の展性を利用してつくられる。
- ② 銅は、水や二酸化炭素などと反応することにより、表面に緑青ろくしょうと呼ばれるさびをつくる。
- ③ 同じ質量の鉄や銅と比較すると、アルミニウムは最も体積が小さい。
- ④ 銑鉄せんてつを鋼こうにするためには、炭素の割合を減らす必要がある。

問3 アルミニウム、鉄、銅の小さな金属片をそれぞれ2枚ずつ用意し、いずれも表面をやすりでよくみがき、濃度10%の塩酸と、濃度10%の水酸化ナトリウム水溶液にそれぞれ別々に入れたところ、次の表のような結果が得られた。この実験結果に関する記述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 8 。

	塩 酸	水酸化ナトリウム水溶液
アルミニウム	結果A	気体が発生した。
鉄	結果B	結果C
銅	結果D	変化がなかった。

- ① 結果Aと結果Bでは気体が発生した。
- ② 結果Aと結果Cでは溶液が赤く変化した。
- ③ 結果Bと結果Dでは変化がなかった。
- ④ 結果Cと結果Dでは溶液が青く変化した。

問 4 鉱石から金属の単体を取り出すことを製錬という。単体で産出されず工業的に金属の単体を取り出す過程で、電気分解を利用する金属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 金と銅
- ② 銅とアルミニウム
- ③ アルミニウムと鉄
- ④ 鉄と金

問 5 単一の金属よりも優れた性質を出すために、二種類以上の金属などを高温で混ぜ合わせて合金として利用する場合がある。合金に関する記述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 トタンは、鉄とスズを均一に混ぜ合わせた合金で、水にぬれてもさびにくいので、屋外で利用される。
- ② 青銅(ブロンズ)は、銅とニッケルの合金で、硬くてさびにくいので、美術品などに利用される。
- ③ ステンレス鋼は、アルミニウムを主成分とした合金で、軽くて丈夫なので、航空機の材料などに利用される。
- ④ 黄銅(真ちゅう)は、銅と亜鉛の合金で、金のような輝きをもち、楽器などに利用される。

【選択問題】 ( 3 ・ 4 のどちらか1題を選び解答する)

4 繊維について、問1～問5に答えよ。

問1 繊維の分類について説明した次の文中の A ～ C に入る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 6 。

繊維には、天然繊維と化学繊維がある。天然繊維には、綿などの植物繊維や絹などの動物繊維がある。化学繊維には、ナイロンなどの A 繊維、レーヨンなどの B 繊維、アセテートなどの C 繊維がある。

	A	B	C
①	再 生	合 成	半合成
②	合 成	半合成	再 生
③	合 成	再 生	半合成
④	再 生	半合成	再 生

問2 次のア～ウは繊維の性質と用途を示したものである。繊維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 7 。

ア タンパク質を主成分とする繊維で光沢がある。和服やスカーフ、ネクタイなどに使われる。

イ セルロースを薬品で処理してつくられた繊維で肌ざわりがよい。服の裏地などに使われる。



ウ 石油からつくられた繊維で羊毛に似て軽くやわらかい。セーターなどに使われる。

	ア	イ	ウ
①	麻	ポリエステル	アクリル
②	麻	アセテート	ビニロン
③	絹	ポリエステル	ビニロン
④	絹	アセテート	アクリル



問 3 次の表は天然繊維 X, Y の特徴と顕微鏡写真を示したものである。X, Y の名称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 8。

表

	X	Y
特 徴	へんぺい 扁平でよじれているため, 相互 にからみやすく糸にしやすい。	表面がうろこ状になっており, 水蒸 気や空気がその間を通りやすい。
顕微鏡写真		

	X	Y
①	絹	羊毛
②	綿	絹
③	絹	綿
④	綿	羊毛

問 4 レーヨンの主な原料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 9。

- ① 木材パルプ
- ② カイコガのまゆ
- ③ ペットボトル
- ④ 羊毛

問 5 清涼飲料水の容器に用いられている合成樹脂は, 繊維としても再利用されている。この繊維の名称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 10。

- ① ナイロン
- ② ポリエステル
- ③ ビニロン
- ④ アクリル

【選択問題】 ( 5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

5 光に対する植物の反応について、問1～問5に答えよ。

植物の花芽の形成には、昼夜の長さが影響を受けることがある。暗期が限界暗期より長くなると花芽を形成する植物を **A** といい、植物例として **B** があげられる。このように、昼夜の長さの変化により花芽の形成などが左右される性質を **C** という。

問1 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、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **11** 。

	<b>A</b>	<b>B</b>
①	長日植物	アサガオ
②	長日植物	アブラナ
③	短日植物	アサガオ
④	短日植物	アブラナ

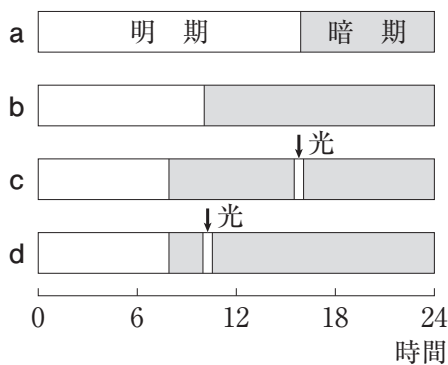
問2 文中の **C** に入る語句として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **12** 。

- ① 光走性
- ② 光屈性
- ③ 体内時計
- ④ 光周性

問3 植物の花芽の形成と昼夜の長さの関係につい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 キクの栽培では、夜間に照明を当てることで開花を遅らせることができる。
- ② 日本には昼夜の長さの影響を受けて花芽を形成する植物は存在しない。
- ③ 暗期が限界暗期より短くなると花芽を形成する植物は、秋に花を咲かせるものが多い。
- ④ 昼夜の長さの変化の影響は、生物では植物の花芽の形成だけに見られる。

問 4 文中の下線部暗期が限界暗期より長くなると花芽を形成する植物について、限界暗期の長さが9時間の植物を、図の a～d のような明暗周期で育てた。花芽が形成される場合には○、形成されない場合には×で表すとき、図の a～d の花芽形成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 14。



図

	a	b	c	d
①	○	×	○	×
②	○	×	○	○
③	×	○	×	○
④	×	○	×	×

問 5 長日植物と短日植物における限界暗期の長さについ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 15。

- ① 長日植物の限界暗期の長さは植物により異なるが、短日植物の限界暗期の長さは植物によらず一定である。
- ② 長日植物の限界暗期の長さは植物によらず一定だが、短日植物の限界暗期の長さは植物により異なる。
- ③ 長日植物も短日植物も、限界暗期の長さは植物によらず一定である。
- ④ 長日植物も短日植物も、限界暗期の長さは植物により異なる。

【選択問題】 ( 5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

6 微生物と医療のかかわりについて、問1～問5に答えよ。

1929年にイギリスのフレミングがアオカビから、感染症治療に劇的な効果がある **A** を発見した。1944年にアメリカの **B** は、土の中の放線菌からストレプトマイシンがつくり出されることを発見した。 **A** やストレプトマイシンは、他の生物の生育や機能を阻害する **C** で、細菌が原因となるさまざまな病気の治療や予防に効果をもたらし、多くの命を救ってきた。

1980年代になると、ある微生物の細胞にヒトから取り出したDNAを導入してインスリンを多量に生産させる **D** という技術が可能となった。その後も、この技術を用いて、微生物がつくるさまざまな医薬品が開発されている。

問1 文中の **A** , **B** に入る物質名や人物名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 **11** 。

	<b>A</b>	<b>B</b>
①	ペニシリン	ワクスマン
②	コンパクチン	ワクスマン
③	ペニシリン	パスツール
④	コンパクチン	パスツール

問2 文中の **C** , **D** に入る物質名や技術名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 **12** 。

	<b>C</b>	<b>D</b>
①	ワクチン	バイオテクノロジー
②	ワクチン	バイオレメディエーション
③	抗生物質	バイオテクノロジー
④	抗生物質	バイオレメディエーション

問 3 下線部<sup>(a)</sup>アオカビが含まれる生物の仲間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 細菌
- ② ウイルス
- ③ 原生生物
- ④ 菌類

問 4 下線部<sup>(b)</sup>細菌が原因となるさまざまな病気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 。

- ① エイズ
- ② はしか
- ③ 結核
- ④ インフルエンザ

問 5 下線部<sup>(c)</sup>ある微生物につい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 。

- ① 納豆菌
- ② 根粒菌
- ③ 大腸菌
- ④ 乳酸菌

【選択問題】（ **7** ・ **8** のどちらか1題を選び解答する）

**7** 2013年(平成25年)に富士山が世界文化遺産に登録された。富士山は現在も活動を続ける火山である。富士山を含む火山について、問1～問5に答えよ。

問1 次の文は日本の火山活動について説明したものである。文中の **A** ～ **C** に入る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 **16**。

おおむね過去1万年以内に噴火した火山や現在も噴気活動をしている火山を **A** と呼び、日本には約 **B** ある。これらの多くの火山が **C** から数百km離れたところに **C** とほぼ平行に分布している。

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
①	休火山	60	海溝
②	活火山	110	海溝
③	休火山	110	海嶺
④	活火山	60	海嶺

問2 火山が噴火するときには噴出するものには火山ガスが含まれている。その主成分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 **17**。

- ① 水蒸気, 二酸化炭素
- ② アンモニア, メタン
- ③ 窒素, 酸素
- ④ 水素, ヘリウム

問 3 火山は、マグマの性質や噴火の様式によって形が異なる。写真の富士山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 18。



写真

- ① 粘性の低いマグマが噴出し、溶岩流が広く流れることでできた、盾状火山である。
- ② 粘性の高いマグマが火口付近で急な山体をつくることでできた、溶岩ドームである。
- ③ 爆発的な噴火を繰り返すことでできた、カルデラ火山である。
- ④ 火砕物と溶岩の噴出が交互に繰り返されてできた、成層火山である。

問 4 1991年(平成3年)雲仙普賢岳の噴火では大規模な火砕流が発生した。火砕流の説明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 19。

- ① 降り積もった火砕物が、大雨にともない川などを一気に流れる現象である。
- ② 高温の火砕物が火山ガスを含んだまま、高速で流れ下る現象である。
- ③ 山頂付近で大規模な崩壊が起こり、冷えて固まった溶岩が斜面を落ちる現象である。
- ④ 高温で粘り気のある溶岩が、地形にそってゆっくりと流れる現象である。

問 5 現在、火山の地下にある膨大な熱を利用して発電が行われている。この発電方法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 20。

- ① 火力発電
- ② 地熱発電
- ③ バイオマス発電
- ④ 潮汐発電

【選択問題】（ **7** ・ **8** のどちらか1題を選び解答する）

**8** 太陽系の惑星について、問1～問5に答えよ。

問1 写真1と写真2は、水星と金星の画像である。それぞれの惑星の表面の説明として誤っているものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **16** 。

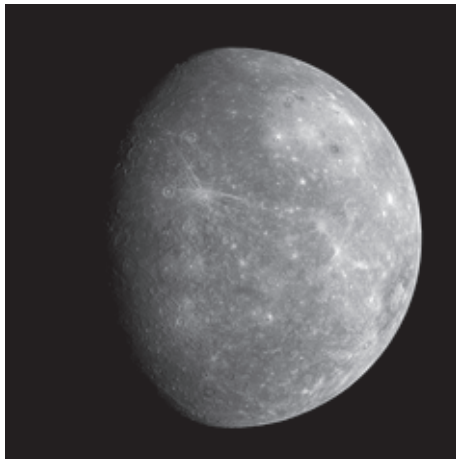


写真1 水星

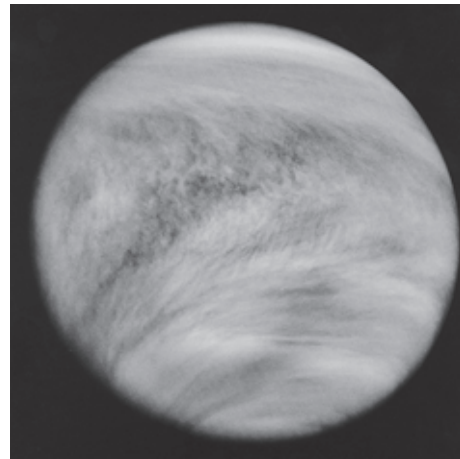


写真2 金星

(<https://www.nasa.gov/> より)

- ① 水星は、水素を含む厚い大気があり、月のようなクレーターが見られる。
- ② 水星は、岩石で覆われている。
- ③ 金星は、二酸化炭素を主成分とした厚い大気で覆われている。
- ④ 金星は、温室効果により地表面の温度が約460℃に達する。

問2 水星や金星は地球型惑星と呼ばれる。地球型惑星の中心部の構造の説明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 **17** 。

- ① 表面と同じ岩石からできている。
- ② 氷からできている。
- ③ 鉄などの金属からできている。
- ④ 空洞になっている。



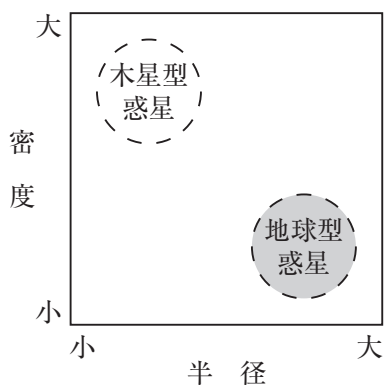
問 3 次の文は木星について説明したものである。文中の **A** ~ **C** に入る語句の組合せとして正しいものを、下の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は **18**。

木星は、太陽系の中で最も大きな惑星であり、自転周期は地球に比べて **A**，<sup>へんぺい</sup>扁平な形をしている。大気は **B** が主成分であり、その大気の流れによって **C** と呼ばれる巨大な渦巻きが見られる。また、木星は多くの衛星をもつことが知られている。

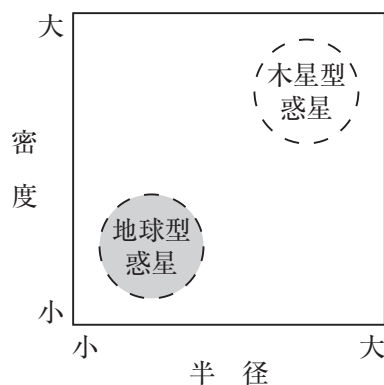
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
①	長 く	水 素	白 斑
②	長 く	メ タ ン	大 赤 斑
③	短 く	メ タ ン	白 斑
④	短 く	水 素	大 赤 斑

問 4 地球型惑星と木星型惑星の半径と密度の関係を模式的に表した図として最も適切なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。ただし、図の横軸は半径、縦軸は密度を表している。解答番号は **19**。

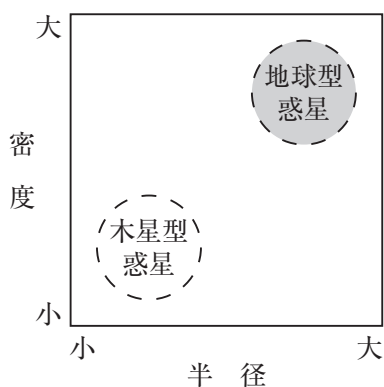
①



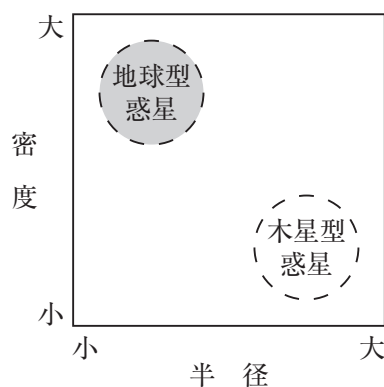
②



③



④



問 5 紀元前から、惑星と太陽が地球の周りを回転している「天動説」という考え方が主流であった。16世紀になり、地球をはじめとする惑星が太陽の周りを回転している「地動説」という考え方が提唱され、その後、広く受け入れられていった。この「地動説」を唱えた人物名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 

20
----

。

- ① プトレマイオス
- ② コペルニクス
- ③ ユリウス
- ④ グレゴリオ

## 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 。