

令和3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18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)

光の性質とその利用について、問1～問5に答えよ。

図1のように、白色光を水の入った直方体の水槽に斜め上方からスリットを通して、床に置いたスクリーンに当てた。図2は、それを真横から見たようすを表したものである。水面に当たった白色光の一部は水中を通過し、さらに水中から空气中へ進み、床に置いたスクリーンに達した。このときスクリーンに帯状の光が映った。

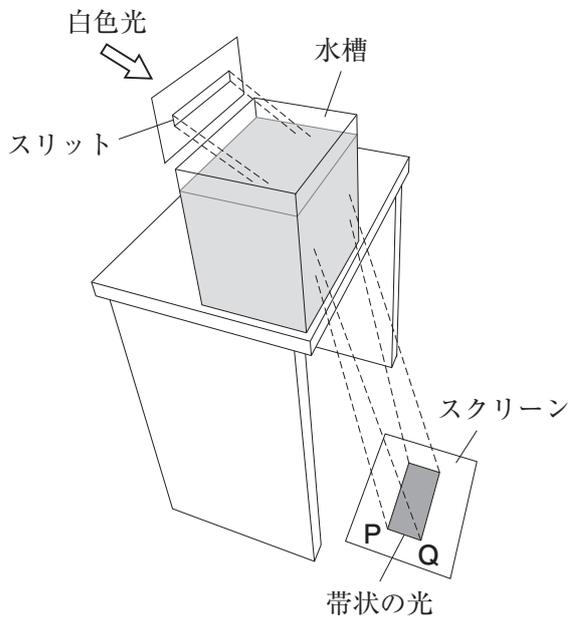


図1

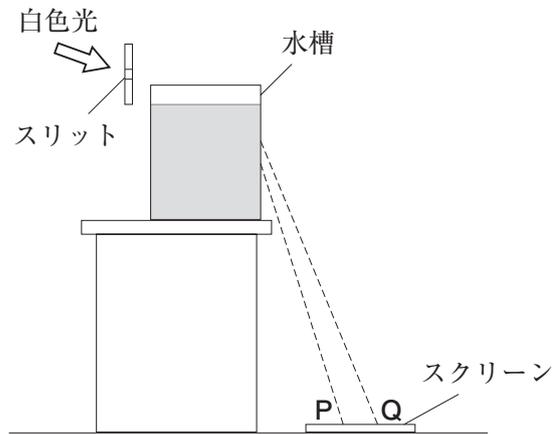


図2

問1 スクリーンに映った光について説明した次の文中の , 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 。

光は異なる媒質へ進むとき境界面で屈折する。水槽内の水がプリズムと同じはたらきをし、スクリーンに帯状の光が映った。この帯状の光を という。 は、光の波長により屈折率が異なるために、光が することによって生じる。

	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>
①	マイクロ波	偏向
②	マイクロ波	分散
③	スペクトル	偏向
④	スペクトル	分散

問 2 図3のように、床に置いたスクリーンにはPからQに帯状の光が映っている。この帯状の光について、PからQの色の順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 。

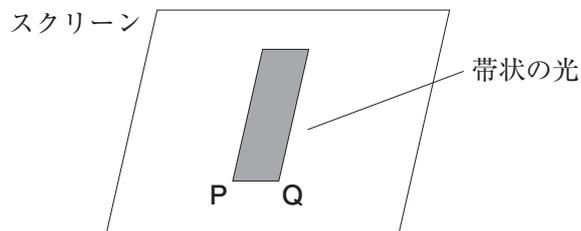


図 3

- ① 青, 赤, 黄
- ② 青, 黄, 赤
- ③ 赤, 青, 黄
- ④ 赤, 黄, 青

問 3 図4のように、床に置いたスクリーンを平面鏡に変えると、光は反射して床と平行な天井に届いた。この光の進み方について説明した次の文中の , 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 。

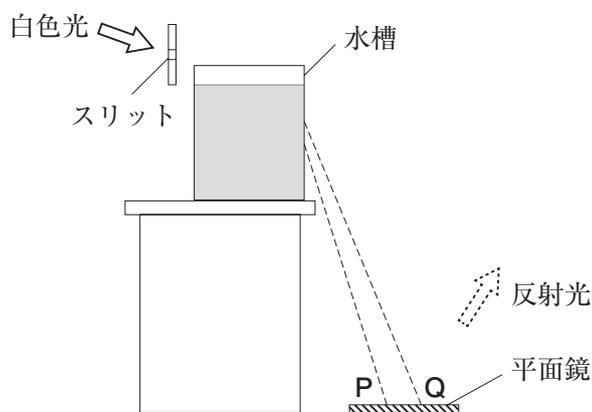


図 4

帯状の光のうち、Pで反射する光の反射角は、Qで反射する光の反射角よりも 。
 そのため、平面鏡で反射して天井に届いた帯状の光の幅は、図1の帯状の光の幅よりも なる。

	<input type="text" value="C"/>	<input type="text" value="D"/>
①	大きい	広 く
②	大きい	狭 く
③	小さい	広 く
④	小さい	狭 く

問 4 光の性質について説明した次の文中の **E** , **F** 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 **4** 。

太陽光は、大気中の分子などの粒子に衝突すると、あらゆる向きに進んでいく。このような現象を光の **E** という。太陽光のうち波長の **F** 青色の光ほど **E** されやすいので、昼間は空が青く見える。

	E	F
①	散乱	短い
②	散乱	長い
③	回折	短い
④	回折	長い

問 5 赤外線や紫外線の性質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 **5** 。

- ① 赤外線や紫外線は、電気的・磁気的な振動が伝わる電磁波である。
- ② 赤外線と紫外線では、紫外線の方が波長は長い。
- ③ 赤外線は発熱する物体から放射され、熱を伝える性質をもつ。
- ④ 紫外線は蛍光物質を光らせるはたらきがある。

【選択問題】（・のどちらか1題を選び解答する）

熱やエネルギーに関する現象や実験について、問1～問5に答えよ。

水を入れた鍋を火にかけたり、ストーブをつけたりすると、温められた水や空気が上昇し、熱が全体に伝わる。このような液体や気体の移動を伴って熱が伝わることを という。

一方で、たき火やストーブの前に立つと、体が温められる。このような電磁波によって熱が伝わることを という。

問1 文中の , に入る語句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 。

	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>
①	対流	伝導
②	対流	放射
③	循環	伝導
④	循環	放射

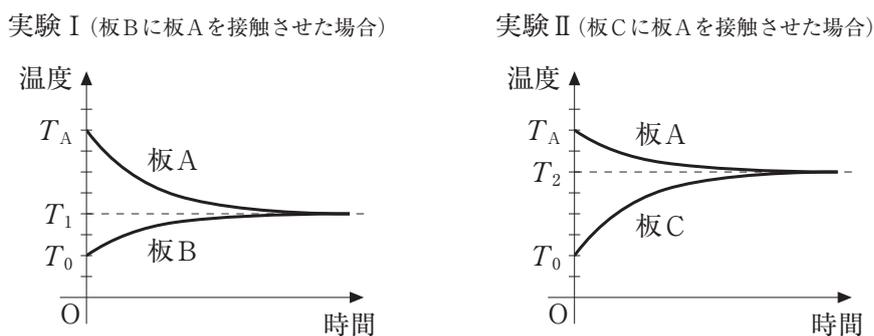
問2 熱の伝わり方に関する記述として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 太陽からの電磁波の一部は、大気や地表で吸収されて熱となる。
- ② 晴れた日の夜間には、地球から宇宙空間に向けて熱が伝わり、気温が下がる。
- ③ 鉄は熱を伝えやすいので、室温の鉄棒に触れると、指先の熱が奪われて冷たく感じる。
- ④ 空気は熱を伝えやすいので、断熱材として空気層を挟んだものが使われる。

同じ質量で異なる材質の板A, 板B, 板Cがあり, 各板の材質は, 銀(比熱0.2), 銅(比熱0.4), ガラス(比熱0.8)のいずれかである。板Bと板Cの温度は等しく T_0 で, T_0 は板Aの温度 T_A より低かった。

図は, 板Bに板Aを接触させた場合(実験Ⅰ)と, 板Cに板Aを接触させた場合(実験Ⅱ)とで, どのように板の温度の時間変化が異なるかを比べた実験結果である。実験ⅠまたはⅡにおいて, 接触させた2枚の板が達した温度は T_1 または T_2 であり, $T_1 < T_2$ となった。ただし, 熱は接触させた2枚の板の間のみで移動するものとする。



図

問 3 この実験を説明する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 3 。

- ① 実験Ⅰにおいて, 2枚の板は温度 T_1 で熱平衡の状態になった。
- ② 実験Ⅱにおいて, 板Aが失った熱量と板Cが得た熱量は等しい。
- ③ 実験Ⅱの板Aよりも, 実験Ⅰの板Aの方が, より大きな熱量を失った。
- ④ 実験Ⅰの板Bよりも, 実験Ⅱの板Cの方が, より大きな熱量を得た。

問 4 板A, 板B, 板Cの材質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 4 。

	板 A	板 B	板 C
①	銅	ガラス	銀
②	銅	銀	ガラス
③	銀	銅	ガラス
④	ガラス	銅	銀

問 5 温度 T_0 の板 B に板 A を接触させる実験 I について新たに考える。2 枚の板の達する温度が、 \boxtimes の温度 T_1 より低くなるようにするには、実験 I の条件のうち何をどのように変えてから、板 B に板 A を接触させればよいか。その方法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 板 A の温度 T_A を、より高くする。
- ② 板 A を、より比熱の大きい材質の板にする。
- ③ 板 B の質量を、より大きくする。
- ④ 板 B の熱容量を、より小さくする。

【選択問題】 (3 ・ 4 のどちらか1題を選び解答する)

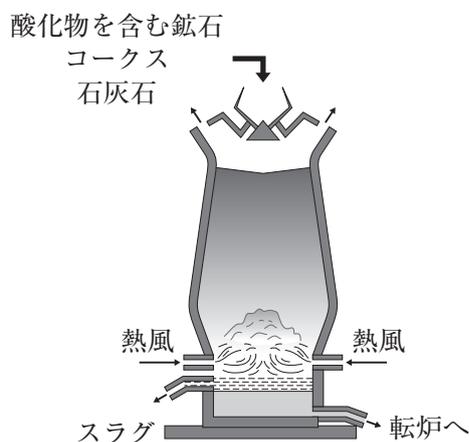
3 金属について、問1～問5に答えよ。

問1 金属の性質に関して説明した次の文中の A , B 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 6 。

金属は熱や電気をよく通し、独特の光沢がある。また、A という性質がある。これは金属が B をもつためである。

	A	B
①	展性・延性	陰イオン
②	展性・延性	自由電子
③	熱可塑性	陰イオン
④	熱可塑性	自由電子

問2 図のように、酸化物を含む鉱石をコークスや石灰石とともに溶鉱炉(高炉)に入れ、熱風を吹き込むことで、ある金属が得られる。この金属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 。



図

- ① 銅
- ② アルミニウム
- ③ 鉄
- ④ 金

問 3 1円硬貨に使われているアルミニウムに関して説明した次の文中の **C** , **D** 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 **8** 。

アルミニウムは鉄や銅に比べて密度が **C** く, やわらかい金属であり, 飲料用缶などに使われている。また, 同じ質量のアルミニウムを得る場合, アルミナを電気分解するのと, 回収したアルミニウム缶を融かして再利用するのとでは, 電気の消費量は **D** の方が小さい。

	C	D
①	小 さ	電気分解
②	小 さ	再利用
③	大 き	電気分解
④	大 き	再利用

問 4 金色の光沢があり, 楽器や5円硬貨に用いられている合金の成分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 **9** 。

- ① 銅, 亜鉛
- ② 鉄, クロム, ニッケル
- ③ アルミニウム, 銅, マグネシウム, マンガン
- ④ 銅, ニッケル

問 5 金属がさびることを防ぐ方法の一つであるめっき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 **10** 。

- ① 表面に金属以外の物質を塗る。
- ② 表面をやすりなどで削る。
- ③ 表面を酸化物などに変える。
- ④ 表面を他の金属でおおう。

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

栄養素について、問1～問5に答えよ。

問1 私たちの健康の維持に必要な三大栄養素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 炭水化物, タンパク質, 無機質
- ② 油脂(脂質), タンパク質, ビタミン
- ③ 油脂(脂質), 無機質, ビタミン
- ④ 炭水化物, 油脂(脂質), タンパク質

問2 次のア～ウは、ある栄養素について述べたものである。ア～ウのすべてに当てはまる栄養素を最も多く含む食品として適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

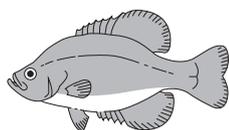
解答番号は 。

ア 消化器官で単糖にまで分解されたのち、体内に吸収される。

イ 生命活動のエネルギー源となるほか、グリコーゲンとして体内の器官に蓄えられる。

ウ だ液の中に含まれるアミラーゼにより分解される。

①



魚

②



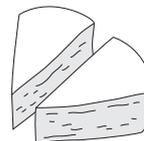
海藻

③



パン

④



チーズ

問 3 油脂(脂質)に関して説明した次の文中の **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 **8**。

油脂は、炭素、水素、**A** の3つの元素からなる化合物で、グリセリンと脂肪酸で構成されている。油脂は消化器官で酵素の **B** により、モノグリセリド1分子と脂肪酸 **C** 分子に分解され、体内に吸収される。

	A	B	C
①	窒素	ペプシン	2
②	酸素	リパーゼ	2
③	窒素	リパーゼ	3
④	酸素	ペプシン	3

問 4 タンパク質を含む水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えたのち、少量の硫酸銅(Ⅱ)水溶液を加えるとある色に変化する。この反応により変化した色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 **9**。

- ① 赤紫色
- ② 橙黄色
- ③ 青緑色
- ④ 黒褐色

問 5 栄養素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 **10**。

- ① 油脂は、体内に吸収されたのちにエネルギー源となる。
- ② 炭水化物は、炭素、水素、酸素、窒素の4種類の元素から構成されている。
- ③ ビタミンには、少量でからだの機能を調節するはたらきがある。
- ④ タンパク質は、約20種類のアミノ酸から構成されている。

【選択問題】 (5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

5 生物と光のかかわりについて、問1～問5に答えよ。

植物の種子の発芽には光が関係しているものがある。光が当たると発芽する種子を A 種子といい、タバコの種子や B の種子が例としてあげられる。

吸水した脱脂綿を入れたシャーレに A 種子を入れて、図のア～エの4つの異なる環境条件で、同じ時間実験を行った。その結果、環境条件 C の種子が発芽した。



図

問1 文中の A , B に入る語句や植物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 11 。

	A	B
①	光発芽	カボチャ
②	光発芽	レタス
③	暗発芽	カボチャ
④	暗発芽	レタス

問2 文中の C に入るア～エ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 。

- ① ア, イ
- ② イ, ウ
- ③ ア, エ
- ④ ウ, エ

多くの生物は自然界において、およそ24時間周期の生活を営んでいる。これは生物には、**D** 時計と呼ばれるしくみが備わっているためである。現代社会では工場やコンビニエンスストアのように24時間体制の職場があり、夜間に明るい照明の下で過ごす場合がある。このような環境では、**D** 時計を外界の24時間周期に同調させることが難しくなる。その結果**E** リズムに障害が起こり、睡眠が乱れる。また、ヒトは太陽光の**F** を浴びることで、体の中にビタミンDを合成することができる。このビタミンDは、小腸でカルシウムの吸収を促進し骨の形成に重要である。

問3 文中の **D** , **E** に入る語句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** 。

	D	E
①	生 体	概 日
②	体 内	日 周
③	体 内	概 日
④	生 体	日 周

問4 文中の **F** に入る語句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 **14** 。

- ① 赤外線
- ② 可視光線
- ③ 紫外線
- ④ X 線

問5 さまざまな生物と光のかかわり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 **15** 。

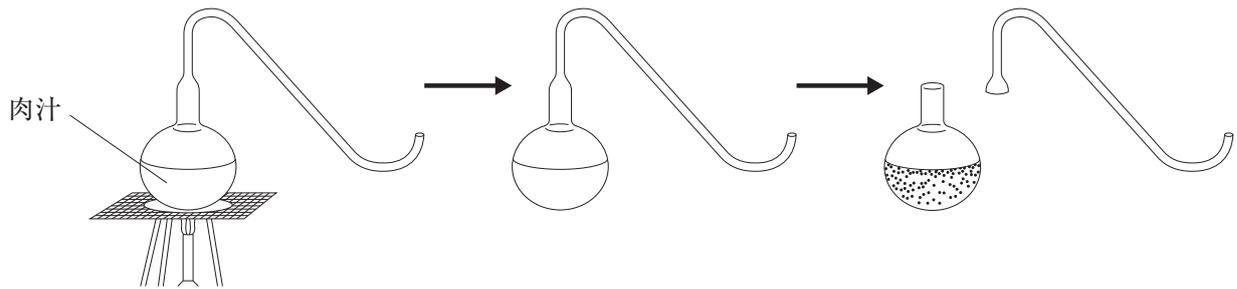
- ① 発芽したダイコンの芽生えに1方向から光をあてると、光の方向に向かって曲がる。この性質を正の光周性という。
- ② ホタルは暗闇の中で雄と雌が出会うため、求愛シグナルとして体を発光する。
- ③ 野生動物の中には、短日条件になると交尾行動を始め、1年の限られた時期に繁殖するものもいる。
- ④ ゴキブリは光から逃げて暗闇に集まる。この性質を負の光走性という。

【選択問題】 (5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

6 微生物に関する研究の歴史や利用などについて、問1～問5に答えよ。

問1 図は、パスツールが行った実験をまとめたものである。この実験によってパスツールが明らかにしたこと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 11 。



フラスコの口の部分をS字状に曲げて煮沸する。

そのまま放置しても肉汁は腐敗しない。

フラスコの首の部分を切断すると数日後、肉汁が腐敗する。

図

- ① 微生物は熱に強い。
- ② 微生物の活動は常温では抑えられる。
- ③ 微生物は自然発生しない。
- ④ 微生物の活動には新鮮な空気は必要ない。

問2 アルコール発酵は酵母という微生物によって行われる反応である。酵母について説明した次の文中の A , B 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 12 。

酵母は A に分類され、 B と呼ばれる細胞でできている。

	A	B
①	菌類	原核細胞
②	細菌	原核細胞
③	菌類	真核細胞
④	細菌	真核細胞

問 3 アルコール発酵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 。

- ① グルコースが合成される反応である。
- ② エタノールが水に分解される反応である。
- ③ 反応の過程で二酸化炭素が生成される。
- ④ 反応の過程で酸素を必要とする。

問 4 アルコール発酵を利用してつくられた食品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 。

- ① 納豆, ビール
- ② 納豆, ヨーグルト
- ③ しょうゆ, ヨーグルト
- ④ パン, ビール

問 5 抗生物質は微生物による感染症の治療などに使われている。抗生物質の説明として最も適

切なるものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 微生物によって合成される物質で、他の微生物の成長を抑えるはたらきがある。
- ② 植物から抽出される物質で、微生物の成長を抑えるはたらきがある。
- ③ 微生物によって合成される物質で、ヒトの免疫力を高めるはたらきがある。
- ④ 植物から抽出される物質で、ヒトの免疫力を高めるはたらきがある。

【選択問題】（ **7** ・ **8** のどちらか1題を選び解答する）

7 地震とそれに伴う災害について、問1～問5に答えよ。

問1 日本の地震の震度階級について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 **16**。

- ① 震度1から7までの7段階である。
- ② 震度0から7までの8段階である。
- ③ 震度1から7までの9段階である。
- ④ 震度0から7までの10段階である。

問2 写真1は1995年1月の兵庫県南部地震の結果、地表に表れた亀裂^{きれつ}である。このような亀裂は日本に多く分布し、今後も地震を引き起こす可能性を秘めている。この名称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 **17**。

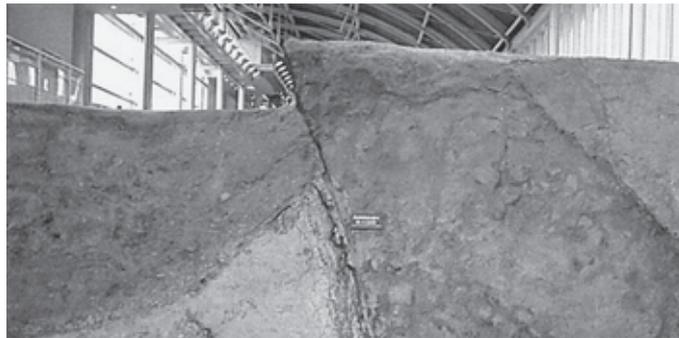


写真1

- ① 中央海嶺
- ② 活断層
- ③ ホットスポット
- ④ トラフ

問 3 日本付近で発生する地震について説明した次の文中の **A** , **B** に入る語句や文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 **18** 。

日本列島付近では, 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいる。海溝沿いで起こる地震は **A** と呼ばれ, マグニチュードが大きいと津波が発生することがある。一方, 大陸プレートの内部で起こる地震は一般に **B** 。

	A	B
①	内陸地殻内地震	震源が浅い場合, 震央の震度は大きくなる
②	内陸地殻内地震	マグニチュードが小さいので, 被害も少ない
③	プレート境界型地震	震源が浅い場合, 震央の震度は大きくなる
④	プレート境界型地震	マグニチュードが小さいので, 被害も少ない

問 4 2011年3月に起きた東北地方太平洋沖地震では, 津波により多くの被害が発生した。津波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 海底の急激な隆起や沈降によって起こる。
- ② 沖ではゆっくり伝わり, 陸に近づくほど速く伝わる。
- ③ 湾の奥の方では, 波高が低くなる傾向にある。
- ④ 震度4以上の地震では必ず津波が発生する。

問 5 地震が発生すると液状化が起こることがある。写真2は1964年6月の新潟地震での液状化で建物が倒壊した様子である。液状化についての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** 。



写真2

- ① 川や海の近くでは起こりやすい。
- ② 砂が地下水とともに吹き出すことがある。
- ③ 土砂が時速20~40kmの速さで流れる。
- ④ 地震動によって砂の粒子の結合がゆるみ, 砂が流動することで起こる。

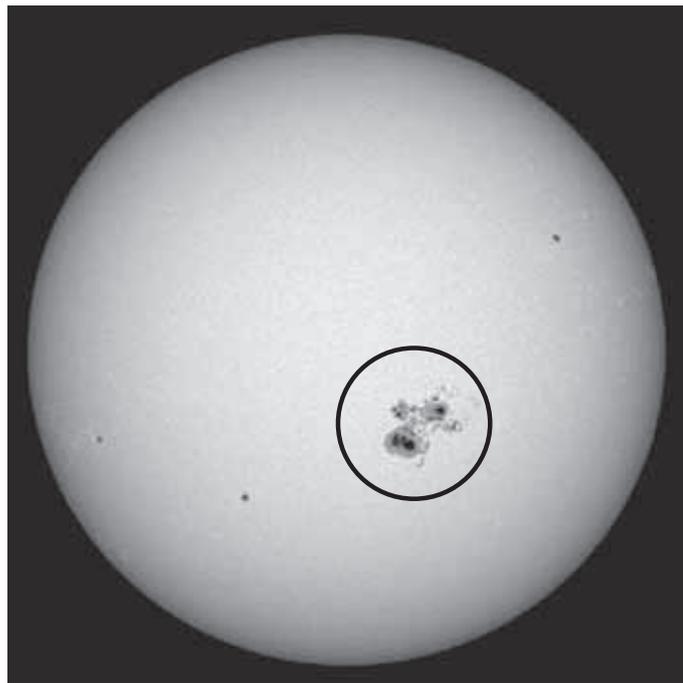
【選択問題】 (7 ・ 8 のどちらか1題を選び解答する)

8 太陽と太陽系の惑星について、問1～問5に答えよ。

問1 望遠鏡と投影板を使った太陽の表面の観察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 16 。

- ① 投影板に映る太陽の像が中心になるように、望遠鏡をのぞきながら太陽を導入する。
- ② 太陽を導入後、投影板に映る像のピントを合わせる。
- ③ 太陽の像とスケッチ用紙の円が一致するように、投影板を前後に動かし調節する。
- ④ 太陽の表面の様子を記録し、観察した日時や使用した望遠鏡なども記録する。

問2 写真は、望遠鏡に特殊なフィルターを装着して撮影したときの太陽の画像である。太陽の表面にみられる黒い部分(写真の○で囲まれた部分)の名称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 。



写真

(国立天文台ホームページより)

- ① 黄点
- ② 黒点
- ③ 白斑
- ④ 大赤斑

問 3 太陽について説明した次の文中の **A** , **B** 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** 。

太陽は、太陽系の中心となる天体で、太陽系全体の質量の約 **A** % を占めている。また、太陽の密度は 1.4 g/cm^3 、地球の密度は 5.5 g/cm^3 であり、太陽の直径は地球の直径の約 109 倍であるから、太陽の質量は地球の質量の約 **B** 倍である。

	A	B
①	49.9	33 万
②	49.9	100 万
③	99.8	100 万
④	99.8	33 万

問 4 地球をはじめとする太陽系の惑星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 **19** 。

- ① すべての惑星の内部は、岩石のみでできている。
- ② すべての惑星の大気の主成分は、二酸化炭素、窒素、酸素である。
- ③ 木星型惑星の衛星数と地球型惑星の衛星数は、ほぼ同じである。
- ④ 木星型惑星の自転周期は、地球型惑星の自転周期より短い。

問 5 太陽から放出されたエネルギーを太陽放射という。また、地表や大気が宇宙に放出するエネルギーを地球放射という。この太陽放射や地球放射の特徴やはたらき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 **20** 。

- ① 太陽は、可視光線、赤外線、紫外線などの電磁波を放射している。
- ② 地球放射は、地表や大気から赤外線として放出されるエネルギーである。
- ③ 地球の大気圏の最上面に届くエネルギー量と地表近くに届くエネルギー量は同じである。
- ④ 地表から放出された地球放射は、大気を温めることで温室効果をもたらす。

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 。