

平成30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20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)

光について、問1～問5に答えよ。

問1 偏光板を通過した後の太陽光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 偏光板を通過した太陽光は、縦波(疎密波)として進むようになる。
- ② 偏光板を通過した太陽光は、振動方向が一方向の光となる。
- ③ 偏光板を通過した太陽光は、特定の波長をもつ光となる。
- ④ 偏光板を通過した太陽光は、速さが遅くなる。

問2 偏光板を通した光を肉眼で観察する。このとき観察される現象について説明した文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 。

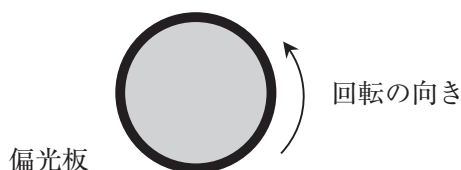


図1

- ① 水面や窓ガラスで斜めに反射した光を、偏光板を通して見る。このとき、偏光板を図1のようにゆっくり回転させていくと、周期的に反射光の強さが変わる。
- ② リモコンの赤外線送信部を、偏光板を通して見る。このとき、偏光板を図1のようにゆっくり回転させていくと、送信部で周期的に点滅する赤外線が見える。
- ③ 薄い透明なプラスチックでできた定規を、2枚の偏光板にはさんで見る。このとき、定規に力を加えて曲げると、色の変化を見ることができる。
- ④ 明るい景色を2枚重ねた偏光板を通して見る。このとき、1枚の偏光板を図1のようにゆっくり回転させていくと、周期的に景色が見えなくなる。

問 3 電磁波は波長によってその性質が異なる。電磁波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 超音波
- ② 可視光線
- ③ X線
- ④ 電波

問 4 光の性質について説明し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 光通信のケーブルは、ケーブルの中を進む光が外に出られないようになっている。これは、光が分散する性質を利用している。
- ② 夕陽が赤く見えるのは、昼間よりも光が大気を通過する距離が長くなり、干渉するためである。
- ③ コップの斜め上からコップの底を見ると、空のコップに比べ水が入ったコップの底は浅く見えて見える。これは、光が屈折するために観察される現象である。
- ④ 虹は、空気中の水滴に太陽光が入射したときに回折することで見られる現象である。

問 5 図2のように鏡、ついたて、ろうそくを置いて鏡に映る像の見え方を比べた。Aの位置から鏡を見ると鏡の真ん中にろうそくが映って見えたが、Bの位置から鏡を見ると、ろうそくは映らなかった。Bの位置から見たとき、鏡の真ん中にろうそくが映るようにしたい。鏡の中心の点Oを回転の中心として、鏡を図2の矢印で示した反時計回りに回転させる角度として正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。なお、 $\angle AOB$ は 30° である。解答番号は 。

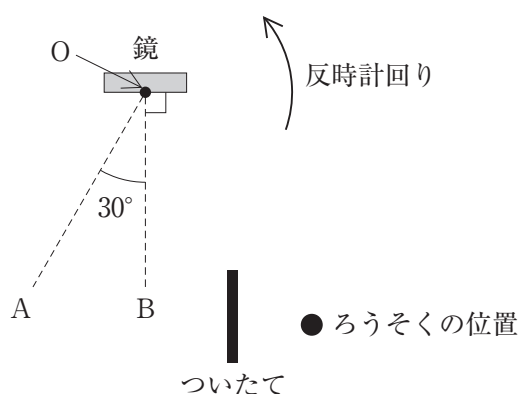


図 2

- ① 15°
- ② 30°
- ③ 45°
- ④ 60°

【選択問題】 (1 · 2 のどちらか1題を選び解答する)

2 物質による比熱(比熱容量)の値を表に示す。この表を参考に問1～問5に答えよ。

表 物質の比熱

物質	比熱[J/(g・K)]
銀	0.24
銅	0.38
鉄	0.45
アルミニウム	0.90
なたね油	2.0
水	4.2

問1 比熱(単位[J/(g・K)])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 1 。

- ① 物質1gの温度を1K上昇させるのに必要な熱量
- ② 物体の温度を1K上昇させるのに必要な熱量
- ③ 物質1gに1Jの熱量を与えたときに上昇した温度
- ④ 物体に1Jの熱量を与えたときに上昇した温度

問2 比熱の単位[J/(g・K)]の読み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 2 。

- ① ケルビン毎グラム毎ジュール
- ② ジュール毎グラム毎ケルビン
- ③ グラム毎ケルビン毎ジュール
- ④ ケルビン毎ジュール毎グラム

問 3 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 。

質量が等しく, 比熱が大きい物質 A と比熱が小さい物質 B がある。この 2 つの物質を同じように温めたり冷やしたりすると, 比熱が大きい物質 A のほうが , 。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>
①	温まりやすく	冷めやすい
②	温まりやすく	冷めにくい
③	温まりにくく	冷めにくい
④	温まりにくく	冷めやすい

問 4 鉄 100 g, なたね油 20 g, 水 10 g のそれぞれの熱容量が大きい順に並べたものを, 次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 鉄 100 g > なたね油 20 g > 水 10 g
 ② なたね油 20 g > 鉄 100 g > 水 10 g
 ③ 鉄 100 g > 水 10 g > なたね油 20 g
 ④ なたね油 20 g > 水 10 g > 鉄 100 g

問 5 20 g の金属球を 93℃ に熱し, 100 g, 20℃ の水の中に入れてしばらく放置すると水の温度が 23℃ になった。この実験で使用した金属球はどの物質でできているか。次の①~④のうちから一つ選べ。ただし, 外部への熱の放出はなく, 熱のやりとりは金属球と水の間のみで起きたものとする。解答番号は 。

- ① 鉄
 ② 銀
 ③ 銅
 ④ アルミニウム

【選択問題】（**3**・**4**のどちらか1題を選び解答する）

3 物質はすべて原子からできている。原子の種類や結合の違いでいろいろな種類の物質ができる。金属やプラスチックもそのような物質である。原子と物質について、問1～問5に答えよ。

問1 図1は典型的な原子の構造を示した模式図である。この原子について述べた文のうち誤っているものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **6**。

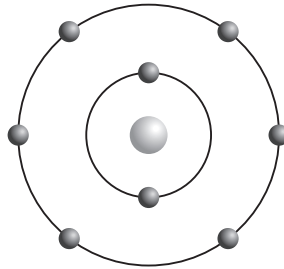


図1

- ① 原子は全体として電気を帯びていない。
- ② 電子は原子核の中に存在する。
- ③ 原子中の陽子の数と電子の数は等しい。
- ④ 原子核は正の電気をもち陽子と電気をもちない中性子からできている。

問 2 図 2 は日常生活でよく使うプラスチック製品である。プラスチックの製法について述べた文のうち正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 7。

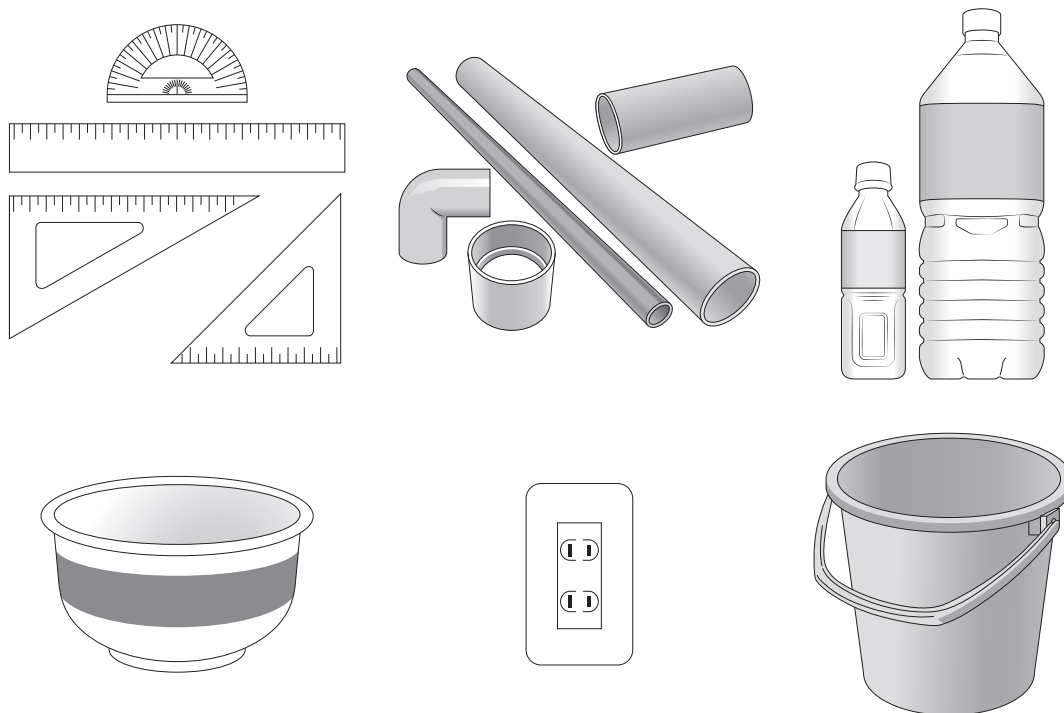


図 2

- ① プラスチックは中和によってつくられる。
- ② プラスチックは溶鉱炉で酸化物を還元してつくられる。
- ③ プラスチックは重合によってつくられる。
- ④ プラスチックは熔融塩電解という方法でつくられる。

問 3 プラスチックについて述べた文のうち正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 8。

- ① 電気を通すプラスチックを導電性プラスチックという。
- ② 冷やすと硬くなるプラスチックを熱硬化性樹脂という。
- ③ 熱を加えると硬くなるプラスチックを熱可塑性樹脂という。
- ④ 尿素樹脂は電気をよく通すので、電気製品の基板に使われる。

問 4 図 3 は日常生活でよく使う金属製品である。金属を構成する金属原子どうしの結合について述べた文のうち最も適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 9。

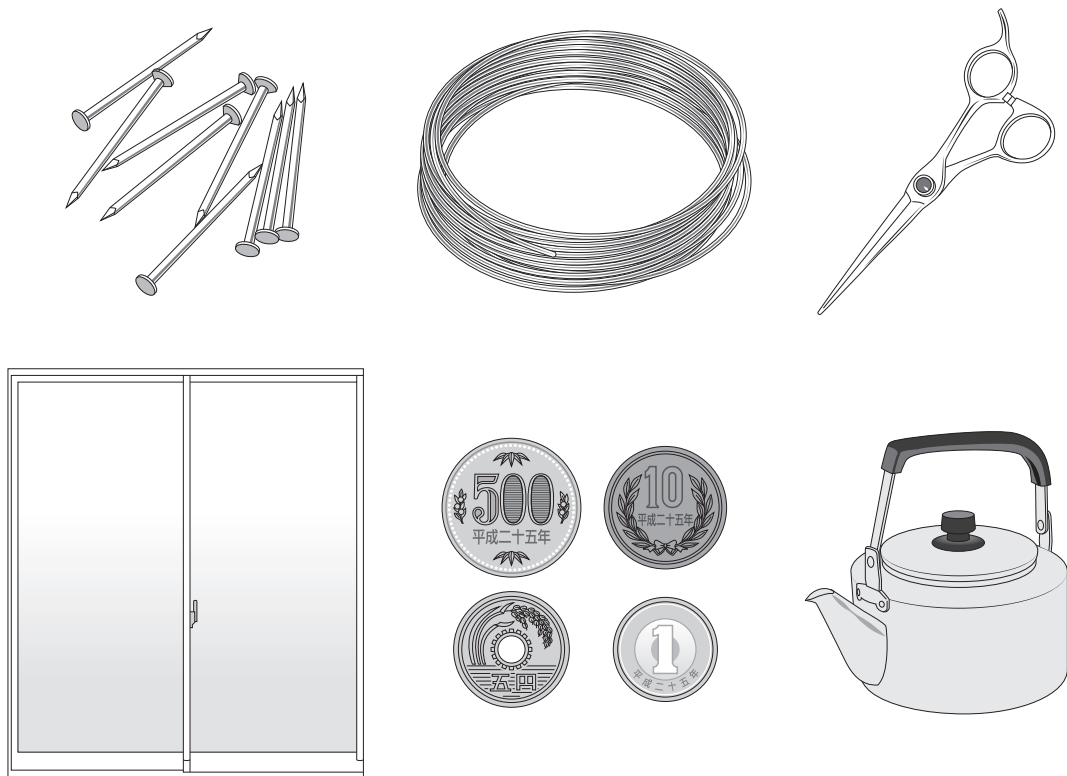


図 3

- ① 陽イオンと陰イオンによる結合である。
- ② 付加または縮合による結合である。
- ③ 単量体と重合体による結合である。
- ④ 自由電子による結合である。

問 5 図 4 は京都の博物館が所蔵する青銅鏡である。青銅はいくつかの金属を混ぜ合わせてつくった合金である。青銅の原料となる金属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 。

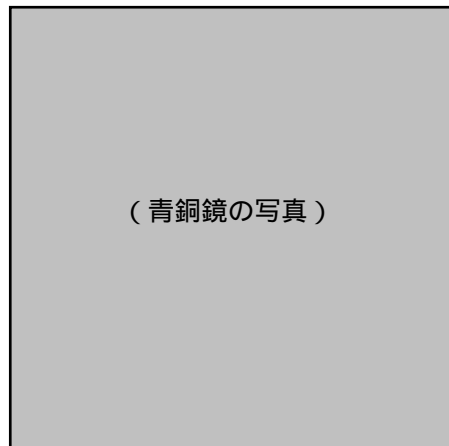


図 4

- ① 銅と亜鉛
- ② アルミニウムと銅とマグネシウム
- ③ 銅とスズ
- ④ 鉄とニッケルとクロム

【選択問題】（ ・ のどちらか1題を選び解答する）

化学反応を利用してつくられる繊維を化学繊維，植物や動物から得られる繊維を天然繊維という。繊維について，問1～問5に答えよ。

問1 天然繊維とその主成分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 。

	天然繊維	主成分
①	羊毛	フィブロイン
②	羊毛	ケラチン
③	絹	セルロース
④	絹	デンプン

問2 図はある植物の実である。種子を包む白色の繊維を収穫し，繊維として利用する。この天然繊維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 。



図

- ① キュブラ
- ② 絹
- ③ 綿
- ④ 麻

問 3 図の植物からつくられる繊維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 。

- ① 古くから世界中で利用され、現在でも生産量が多い。
- ② 吸湿性に優れ、肌触りが良いため、肌着、タオル、シーツなどに用いられる。
- ③ アルカリに弱い性質があり、表面はうろこ状になっている。
- ④ 繊維一本一本が平らなりボン状で、らせん状によじれているため糸にしやすい。

問 4 植物の実や木材から得られる繊維を一度適当な溶媒に溶かしたのち、改めて繊維として再生させたものを再生繊維という。このような製法でつくられる再生繊維を、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① レーヨン
- ② ポリエステル
- ③ アクリル
- ④ 麻

問 5 天然繊維の分子構造を一部変化させてつくる繊維を半合成繊維という。半合成繊維にはアセテートなどがある。半合成繊維やアセテート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 半合成繊維はモノマーの重合で合成しないので、高分子化合物ではない。
- ② 半合成繊維は石油を原料にしないので、化学繊維には分類しない。
- ③ アセテートは動物から得られる繊維を水酸化ナトリウム水溶液で処理してつくる。
- ④ アセテートは植物から得られる繊維を無水酢酸や酢酸で処理してつくる。

【選択問題】 (5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

5 生物と光の関係についての次の文を読み、問1～問5に答えなさい。

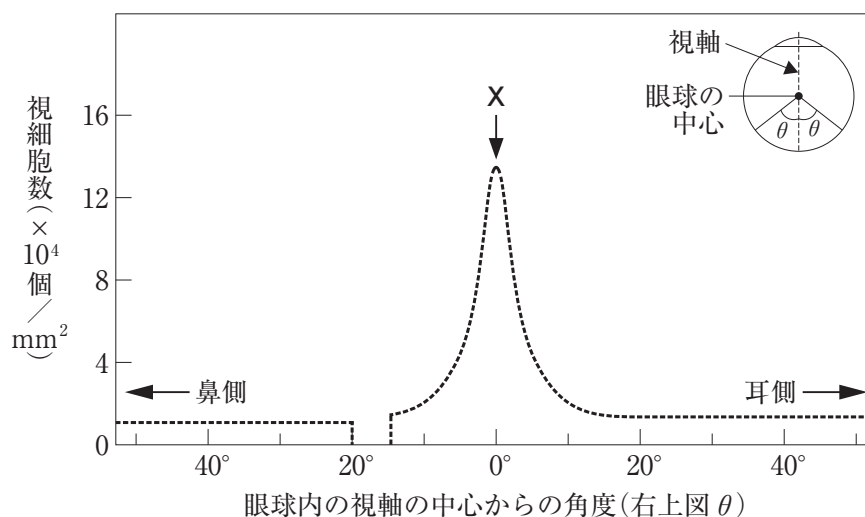
生物は、昼と夜という明暗の周期の中で生活している。ヒトは、光を「眼」という器官で受容するが、暗黒中の環境でも生命現象は約24時間の周期で変動することが知られている。^(ア)_(イ)

問1 下線部光を「眼」という器官で受容する^(ア)に関して、ヒトが眼で光を受容するとき、遠近調節と明暗調節の2つの調節を行っている。それぞれの調節において使用される眼の構造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 11 。

	遠近調節	明暗調節
①	毛様体(筋)	虹彩 ^{こうさい}
②	瞳孔	チン小帯
③	チン小帯	毛様体(筋)
④	虹彩	瞳孔

問 2 次の文中の **A** , **B** に入る用語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** 。

図は, 眼の網膜に存在する光を受容する細胞の分布を示している。この細胞は **A** であり, 図中Xの **B** と呼ばれる場所に多く存在するのが特徴である。



図

	A	B
①	桿体細胞 <small>かんたい</small>	黄斑
②	錐体細胞 <small>すいたい</small>	黄斑
③	桿体細胞	盲斑
④	錐体細胞	盲斑

問 3 下線部生命現象は約 24 時間の周期で変動するについて, ヒトを含む多くの生物が, 同様の周期を体内にもって生活を営んでいる。このような, 約 24 時間周期の生命現象を何というか。正しいものを, 次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は **13** 。

- ① 限界暗期
- ② 明順応
- ③ 概日リズム
- ④ 光走性

問 4 ヒトは、太陽からの紫外線を浴びることで、体内である物質を合成する。その物質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 ビタミンA
- ② ビタミンB
- ③ ビタミンC
- ④ ビタミンD

問 5 生物と光が関係する反応について、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 アルテミアの幼生は、光の来ない方向へ移動する、負の光走性をもっている。
- ② ホタルは自ら光を発して、雄雌のあいだで情報伝達を行っている。
- ③ アブラナは、日長が伸び夜が短くなると、その変化を感じて花芽をつくり開花する。
- ④ オオカナダモは葉緑体をもつので、光合成を行うことができる。

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

図1は、4種類の微生物を示したものである。これらの微生物及び微生物に関する研究の歴史について、問1～問5に答えよ。



ゾウリムシ



酵 母



ネンジュモ
(シアノバクテリアの一種)



大腸菌

図1

問1 図1の微生物のうち、原核生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 。

- ① ゾウリムシ，酵母
- ② 酵母，ネンジュモ，大腸菌
- ③ 酵母，大腸菌
- ④ ネンジュモ，大腸菌

問2 図1のようなゾウリムシのスケッチを描くために、最も適切な観察方法を、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 肉眼で観察する。
- ② 10倍程度の低倍率のルーペで観察する。
- ③ 600倍程度の倍率まで備わっている光学顕微鏡で観察する。
- ④ 電子顕微鏡で10万倍程度の倍率で観察する。

問3 酵母は、我々の生活環境に関わりの深い微生物である。酵母がはたらく例として、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 有機物を分解するはたらきを利用した活性汚泥法による水の浄化に使われている。
- ② 自然界で生物の排出物や遺体などを分解するはたらきを行っている。
- ③ 糖を分解してエタノールと二酸化炭素を生成するはたらきをさまざまな食品づくりに利用している。
- ④ 病原性のある微生物で、さまざまな感染症の原因として知られている。

問 4 図 2 のような「白鳥の首」と呼ばれる形のフラスコを用いて、19 世紀に微生物の自然発生を否定する実験を行った研究者は誰か。下の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 14。

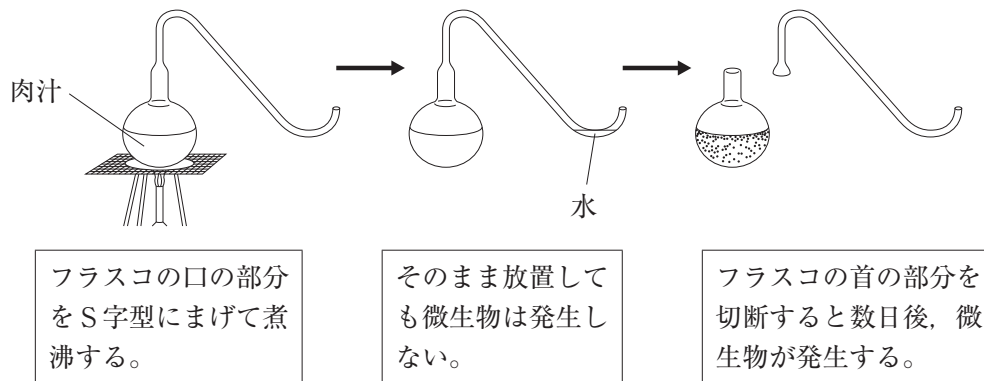


図 2

- ① パスツール
- ② 野口英世
- ③ レーウェンフック
- ④ コッホ

問 5 19 世紀末、ロシアのイワノフスキーは、タバコモザイク病の病原体が、これまで知られていた細菌と異なる特徴をもっていることを発見し、後のウイルスの発見につながった。ウイルスの説明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 15。

- ① ウイルスは、細菌よりも極めて微小であり、形状を捉えるには電子顕微鏡が必要である。
- ② ウイルスは、他の生物の細胞内に入り込んで増殖する。
- ③ エイズ、はしか、インフルエンザは、ウイルスが原因の感染症である。
- ④ ウイルスは、遺伝物質を持っていない。

【選択問題】 (**7** ・ **8** のどちらか1題を選び解答する)

7 自然景観と自然災害に関するア、イの文について、問1～問5に答えよ。

ア 日本列島周辺は、**A** からなる **B** 枚のプレートが集まっており、プレートの相互の運動により、境界付近にはさまざまな地形や現象が見られる。地震が多く発生することや、火山が多くあることは、このプレートの運動で説明されている。^(a)_(b)

イ 火山噴火のもとになる **C** は、地中深くのプレート境界付近で岩石が溶けてできたもので、岩盤のすき間をゆっくりと上昇する。上昇した **C** は地表近くで一時的にとまり **D** をつくる。地下から **C** が過剰に供給されたり、**E** したりすると、**D** の内部の圧力が高まり岩盤を突き破って地表に噴出する。これが噴火である。

問1 アの文中の **A** , **B** に入る語句と数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 **16** 。

	A	B
①	厚さ数十～百数十 km ほどの岩石	4
②	厚さ数 km ほどの岩石	20
③	厚さ数十～百数十 km ほどの金属	20
④	厚さ数 km ほどの金属	4

問2 下線部地震が多く発生するとあるが、日本列島の太平洋側で発生する巨大な地震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 複数の陸のプレートどうしが衝突することで岩盤が破断して地震が発生する。
- ② 陸のプレートが海のプレートの下に沈みこむ際に、海のプレートの一部が引きずり込まれ、ひずみが限界に達すると岩盤が破断して地震が発生する。
- ③ 複数の陸のプレートどうしが水平方向にすれ違い、それぞれのプレートがずれることで岩盤が破断して地震が発生する。
- ④ 海のプレートが陸のプレートの下に沈みこむ際に、陸のプレートの一部が引きずり込まれ、ひずみが限界に達すると岩盤が破断して地震が発生する。

問 3 下線部**火山が多くある**とあるが、その特徴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**。

- ① 日本列島の火山は、プレートの沈みこむ海溝にほぼ直交し帯状に分布している。
- ② 日本列島の火山は、プレートの沈みこむ海溝にほぼ平行で帯状に分布している。
- ③ 日本列島の火山は、プレートの沈みこむ海溝の真上に帯状に分布している。
- ④ 日本列島の火山は、プレートの沈みこむ海溝とは特に関係なく、不規則に分布している。

問 4 イの文中の **C** ～ **E** に入る語句の正しい組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **19**。

	C	D	E
①	マグマ	マグマだまり	マグマの中の水分やガスが大規模に発泡
②	マグマ	マントル	マグマの中の水分やガスが急速に減少
③	マグマだまり	マグマ	マグマの中の水分やガスが急速に減少
④	マントル	マグマ	マグマの中の水分やガスが大規模に発泡

問 5 地震や火山の噴火とそれにもなう自然災害や地形のでき方について述べた文章の中で、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 **20**。

- ① 過去の噴火の記録などをもとに被害予測とその範囲を示したり、地震により発生する津波の到達範囲などを地図に示したものをハザードマップという。
- ② 繰り返し粘り気の弱い溶岩を大量に流出する火山は、傾斜のゆるいなだらかな山体をつくる。
- ③ 日本には、大量の火山灰や火砕流を噴出して形成されたカルデラをもつ火山はない。
- ④ 噴火の規模が極めて大きな場合、噴出した火山灰が地球規模で広がり、深刻な異常気象が発生することがある。

【選択問題】（ ・ のどちらか1題を選び解答する）

太陽について、問1～問5に答えよ。

問1 太陽表面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。

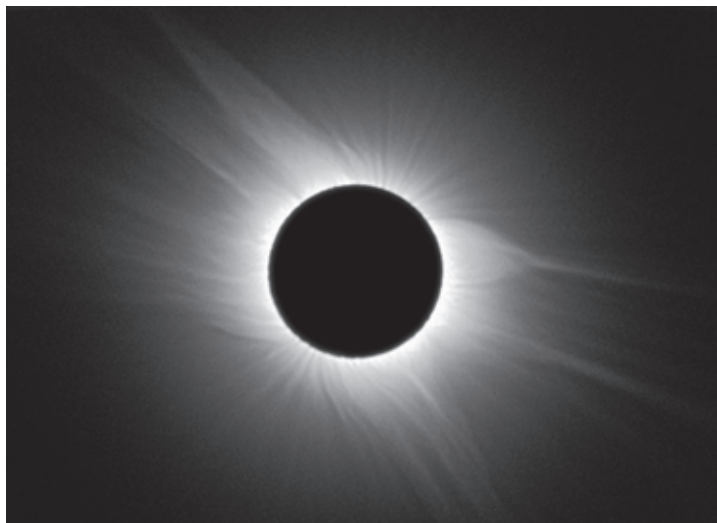
解答番号は 。

- ① かたい岩石などの固体でできている。
- ② 水素やヘリウムなどの気体でできている。
- ③ メタンやアンモニアなどの気体でできている。
- ④ 窒素や酸素などの気体でできている。

問2 太陽の表面には黒点が観察される。黒点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 。

- ① 黒点の部分はまわりより温度の低い部分であり、太陽の活動が盛んになると、黒点の数が多くなったり、規模が大きくなったりする。
- ② 黒点の部分はまわりより温度の低い部分であり、太陽の活動が盛んになると、黒点の数が少なくなったり、規模が小さくなったりする。
- ③ 黒点の部分はまわりより温度の高い部分であり、太陽の活動が盛んになると、黒点の数が多くなったり、規模が大きくなったりする。
- ④ 黒点の部分はまわりより温度の高い部分であり、太陽の活動が盛んになると、黒点の数が少なくなったり、規模が小さくなったりする。

問 3 写真は皆既日食の時の太陽である。中心付近の黒い円は、月に隠された太陽の光球である。この光球の周り全体に広がり、写真で白く見える高温のガスの層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 。



写真

- ① コメット
- ② フレア
- ③ プロミネンス
- ④ コロナ

問 4 太陽が大量の光や熱を放出できるのは、中心付近で大量のエネルギーをつくり出しているからである。この中心付近で起きている反応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 。

- ① 核融合反応
- ② 核分裂反応
- ③ 核化学反応
- ④ 核崩壊反応

問 5 太陽と地球の関係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 。

- ① 太陽活動が盛んになると、オーロラや磁気嵐の生じる回数が増える。
- ② 大気の外側までやってきた太陽放射は、大気に反射や吸収されることなく大気中を通過し、すべてが地表に届き、地表を温める。
- ③ 太陽放射のエネルギーは、風や雲などの気象現象を引き起こす。
- ④ 太陽活動の変化は、地球の気候変動に大きく関係している。

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 。