

平成29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16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)

日常生活で見られる太陽光に関する現象や性質について、問1～問5に答えよ。

太陽光をプリズムに通すと、虹のようなスペクトルが見られる。同じように、雨上がりなどには、空気中に浮いている水滴がプリズムの役目を果たして、空に虹が見られる。これは、空気に対する水の 率が、光の色(波長)によって異なることにより、光の が起こるからである。

問1 文中の , に入る語句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 。

	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>
①	反 射	散 乱
②	反 射	分 散
③	屈 折	散 乱
④	屈 折	分 散

問2 図1のように、空気中からプリズムまたは水滴中に太陽光が入射する場合を考える。太陽光に含まれる青色と赤色の光線が進む道すじ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 。

	青 色	赤 色
①	a, c	b, d
②	a, d	b, c
③	b, c	a, d
④	b, d	a, c

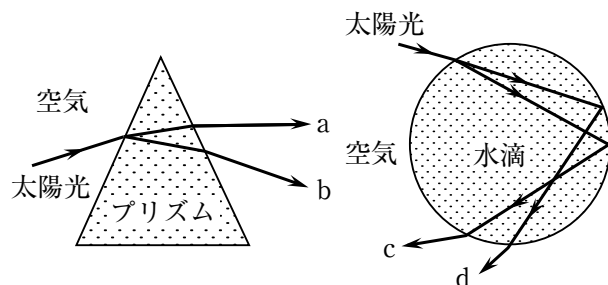


図1

問 3 私たちの目に緑色に見える葉について、次の文中の **C** , **D** 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 **3** 。

太陽光に照らされて緑色に見える葉は、赤色の光を **C** しやすい。ゆえに、この葉を太陽光で照らすと、赤色の光は図 2 の **D** のように進むことが考えられる。

	C	D
①	吸 収	ア
②	吸 収	イ
③	反 射	ア
④	反 射	イ

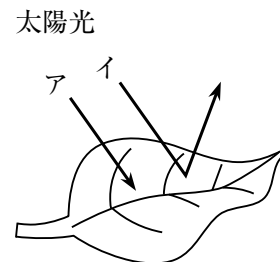


図 2

問 4 夕陽が色付いて見えることについて、次の文中の **E** に入る語句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** 。

太陽光が空気中の微粒子などに当たると、波長の短い光ほど、よく **E** される。そのために、夕方になって太陽光が通る空気層の距離が長くなると、より波長の長い光が目には到達するので、夕陽が色付いて見える。

- ① 吸 収
- ② 反 射
- ③ 散 乱
- ④ 分 散

問 5 太陽光に関する現象や性質についての記述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 水面で反射された太陽光は、偏光板の機能をもったサングラスなどによって、まぶしさが軽減される。
- ② 太陽光に照らされた水中の金魚を水面の斜め上から見ると、実際より浅く見える。
- ③ 光のもつ同じ性質によって、晴れた昼の空は青く、夕陽は赤く色付いて見える。
- ④ 太陽光に照らされたシャボン玉は、光が分散することによって、虹のように色付いて見える。

【選択問題】 (1 · 2 のどちらか1題を選び解答する)

2 熱やエネルギーについて、問1～問5に答えよ。

問1 熱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 1 。

水中の微粒子や空気中の煙の粒子の微細な動きを A という。 A の観察と研究から、物質を構成する原子や分子などの粒子が不規則な運動をしていることが明らかになった。このような構成粒子の不規則な運動を B という。 C が高いほど構成粒子の B が激しくなる。

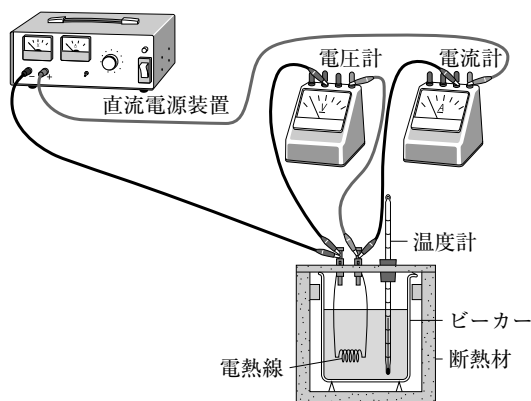
	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C
①	ブラウン運動	熱平衡	熱容量
②	ブラウン運動	熱運動	温度
③	不可逆変化	熱平衡	温度
④	不可逆変化	熱運動	熱容量

問2 熱容量、比熱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 2 。

- ① 熱容量は、物体の質量に関係しない。
- ② 熱容量が大きい物体ほど、温まりにくく冷めやすい。
- ③ 比熱の単位として、ジュール毎グラム毎ケルビン(記号[J/(g·K)])が用いられる。
- ④ 銅と水の比熱を比較すると、水の比熱の方が小さい。

問 3 図の実験装置で、ジュール熱の発生について実験を行った。6.0 V の電圧を加えたとき、1.5 A の電流が流れた。このとき電熱線の消費電力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 0.25 W
- ② 4.0 W
- ③ 9.0 W
- ④ 12 W

問 4 図の実験装置で、加える電圧を 10 V にすると電流計は 2.5 A となり、この状態で 5 分間電流を流した。この間に電熱線で発生するジュール熱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 。

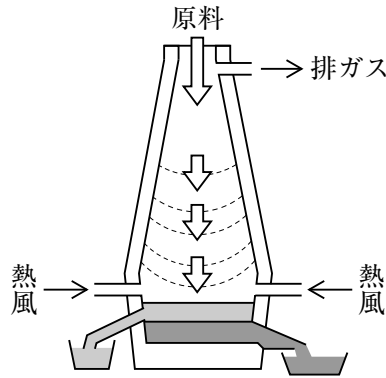
- ① 125 J
- ② 625 J
- ③ 3000 J
- ④ 7500 J

問 5 エネルギーの有効利用に関する記述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 石油・石炭などの化石燃料は、再生可能なエネルギーである。
- ② ハイブリッドカーは、ガソリンエンジンなどと電気モーターというように、種類の異なる動力源を組み合わせている。
- ③ 発光ダイオード(LED)電球は、同じ明るさを得るのに白熱電球より消費電力が小さい。
- ④ コージェネレーションは、発電などの際に生じる排熱を給湯や暖房などに使用するシステムである。

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

鉄は鉱石を原料として、のような大型の装置により製鉄所などで生産される。鉄の製錬方法や、鉄の性質、用途などについて、問1～問5に答えよ。



問1 の上部から投入する原料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 鉄鉱石，氷晶石，生石灰
- ② 鉄鉱石，ボーキサイト，ソーダ石灰
- ③ 鉄鉱石，コークス，石灰石
- ④ 鉄鉱石，重曹，生石灰

問2 製鉄において、原料を入れて還元するのような装置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 転 炉
- ② 焼却炉
- ③ 原子炉
- ④ 溶鉱炉

問3 製鉄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 原料の還元により、最初に生成する物質を、^こ鋼(スチール)という。
- ② 製鉄において、熔融した鉄の上層部に生じる不純物を、スラグという。
- ③ 鉄の中に含まれる炭素の割合が少ないほど、硬くてもろくなる。
- ④ 不純物として1%未満の炭素を含む鉄を、^{せんてつ}銑鉄という。

問 4 鉄の性質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 金属の中では最も展性に富み、箔^{はく}としてよく使用される。
- ② 電気の通しやすさは銀に次いで大きく、純粋なものは赤みを帯びている。
- ③ 機械製品の部品や建材などに多く利用されており、磁性をもつ。
- ④ 硬貨にも使われる軽い金属で、空气中で酸化被膜を作ってさびにくくなる。

問 5 鉄を含む複数の金属によって作られた合金についての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 銅と鉄を主な成分とする黄銅(真ちゅう)は、銅像としてよく利用される。
- ② 強度があり重い金属であるジュラルミンは、鉄とアルミニウムが1:1でできており、航空機などに利用される。
- ③ 主成分が鉄である青銅は、少量の銅を含んでおり、さびにくく、楽器などによく利用される。
- ④ ステンレス鋼は、鉄以外にクロムやニッケルなどを含んでおり、さびにくいので台所の流し台などに利用される。

【選択問題】 (**3** ・ **4** のどちらか1題を選び解答する)

4 日常よく口にする食材に含まれる栄養素について、問1～問5に答えよ。

問1 ジャガイモに関する次の文中の **A** , **B** 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** 。

ジャガイモをすりおろし、ヨウ素液を数滴加えると **A** 色に変化した。また、同様の変化が **B** にも起こった。よって、ジャガイモと **B** に含まれている主な栄養素は同じであることがわかった。

	A	B
①	青 紫	きゅうり
②	橙 黄	かぼちゃ
③	青 紫	とうもろこし
④	橙 黄	りんご

問2 卵に関する次の文中の **C** , **D** 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 **7** 。

生卵を熱湯中にしばらく入れておいたら、ゆで卵になった。これは卵に含まれる **C** が、熱によって変化したものである。この現象を **D** という。

	C	D
①	油脂(脂質)	凝 縮
②	油脂(脂質)	変 性
③	タンパク質	凝 縮
④	タンパク質	変 性

問3 オリーブ油やバターに含まれる栄養素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 **8** 。

- ① 常温で固体のものは脂肪と呼ばれ、常温で液体のものは脂肪油と呼ばれる。
- ② 体内で吸収されて、主に筋肉や骨などのからだの組織をつくる。
- ③ 体内で酵素のはたらきにより、モノグリセリドと脂肪酸に分解される。
- ④ 水酸化ナトリウムを加えて分解すると、セッケンが生じる。

問 4 米やパンなど主食に含まれる栄養素が消化吸収される時、次の文中の **E** ~ **G** 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 **9**。

この栄養素は消化酵素によって **E** にまで分解され、**F** で吸収されてエネルギー源になるが、すぐに使われる必要のないものは **G** に蓄えられる。

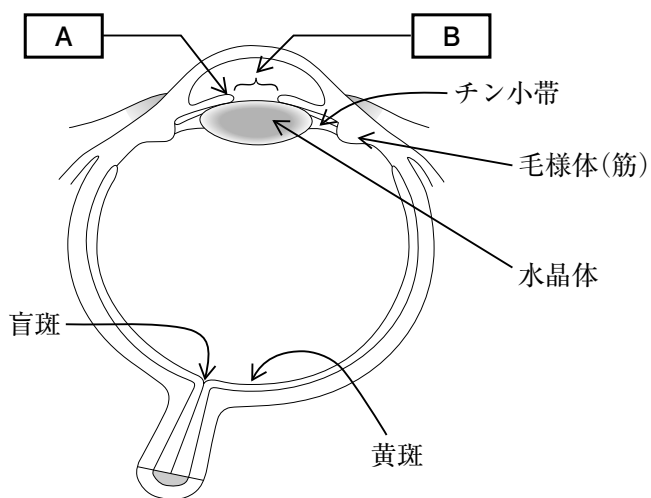
	E	F	G
①	アミノ酸	胃	肝 臓
②	グルコース	胃	筋 肉
③	グルコース	小 腸	肝 臓
④	アミノ酸	小 腸	筋 肉

問 5 肉や卵に最も多く含まれる栄養素は、かたちを変えて体内でいろいろなはたらきをもつ。その例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 ビタミンとなってからだの機能を調節する。
- ② 筋肉となってからだを動かす。
- ③ 皮膚や毛髪となってからだを保護する。
- ④ 酵素となって生体内の反応に関わる。

【選択問題】 (5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

5 次の図は、頭上から見たヒトの眼球断面の模式図である。問1～問5に答えよ。



図

問1 図の A , B の名称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 。

	A	B
①	どう 瞳 孔	角 膜
②	こう 虹 彩	角 膜
③	角 膜	虹 彩
④	虹 彩	瞳 孔

問2 図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 12 。

- ① 右眼球の水平断面
- ② 左眼球の水平断面
- ③ 右眼球の垂直断面
- ④ 左眼球の垂直断面

問 3 ^{かんたい}桿体細胞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 13。

- ① 盲斑には存在しない。
- ② 黄斑の中心に多く存在する。
- ③ 網膜の中にある視細胞の一つである。
- ④ おもに弱い光のもとではたらき、色の識別はできない。

問 4 近くを見るとき、毛様体(筋)とチン小帯、および水晶体の変化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 14。

	毛様体(筋)	チン小帯	水晶体
①	収縮する	ゆるむ	厚くなる
②	ゆるむ	収縮する	薄くなる
③	ゆるむ	収縮する	厚くなる
④	収縮する	ゆるむ	薄くなる

問 5 ヒトの視覚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 15。

- ① ヒトは、受け取った視覚情報を、実際とは異なるものとして脳が認識することがある。これを錯視という。
- ② ヒトは、色の識別のために、赤色、緑色に強い感度をもつ2種類の視細胞だけをもっている。
- ③ 明るいところに出ると、はじめはまぶしいが、やがて光に対する視細胞の感度が低下して見えるようになる。
- ④ 暗いところに入ると、はじめはよく見えないが、やがて光に対する視細胞の感度が上昇して見えるようになる。

【選択問題】 (5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

6 私たちの生活と微生物について、問1～問5に答えよ。

私たちは生活の中で、さまざまな形で微生物と関わっている。

微生物は、17世紀にオランダの **A** が自作の顕微鏡で観察・記録することで、その存在が明らかにされた。その後、微生物の研究が進み、19世紀にはフランスの **B** が、微生物のはたらきによって、ワインの製造過程で発酵や腐敗が起ることを明らかにし、微生物は自然には発生しないことも明らかにした。後に、^(a)感染症の原因の一つが細菌であると考えられるようになった。^(b)

微生物によって、^(c)細菌の増殖を抑えたり殺菌する物質が作られ、医療の進展にも利用されている。また、^(d)大腸菌などを用いて、遺伝子組換え技術による副作用が少ない医薬品を大量生産している。

自然界では、微生物は分解者としてはたらき、土壌中や水中で有機物を無機物まで分解している。そのはたらきを利用して、^(e)生活排水の処理に利用されている。

問1 文中の **A** , **B** に入る語句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** 。

	A	B
①	シュワン	ワクスマン
②	レーウェンフック	ワクスマン
③	レーウェンフック	パスツール
④	シュワン	パスツール

問2 下線部^(a)発酵や腐敗を説明した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 **12** 。

- ① チーズは、乳酸菌やカビなどの微生物による発酵で作られている。
- ② オクラや山芋のねばりは、納豆と同じ微生物による発酵によって出ている。
- ③ パンは酵母による発酵食品であるが、ホットケーキは発酵食品ではない。
- ④ 腐敗とは細菌のはたらきによって有機物が分解され、悪臭を放ったり、有害な物質が生成されたりすることである。

問 3 下線部**感染症**の原因には、細菌のほかにウイルスなどがある。次のア～カの病気の中で、
(b)感染症の記号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 13。

ア 天然痘	イ インフルエンザ	ウ がん
エ 結核	オ エイズ	カ <small>のうこうそく</small> 脳梗塞

- ① ア ウ オ カ
- ② ア イ エ カ
- ③ イ ウ エ オ
- ④ ア イ エ オ

問 4 下線部**細菌の増殖を抑えたり殺菌する物質**と、下線部大腸菌などを用いて、(d)遺伝子組換え技術による副作用が少ない医薬品(c)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 14。

	下線部(c)	下線部(d)
①	抗生物質	インスリン
②	抗生物質	ペニシリン
③	代謝物質	ペニシリン
④	代謝物質	インスリン

問 5 下線部**生活排水の処理**に利用されている微生物を用いた水の浄化方法として適切なものを、
(e)次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 15。

- ① 放射線照射法
- ② 塩素投入法
- ③ ろ過法
- ④ 活性汚泥法

【選択問題】 (**7** ・ **8** のどちらか1題を選び解答する)

7 太陽系を構成する天体の全質量のうち、99%以上を太陽が占めるが、その広がりはとても大きい。太陽系を構成する物質や、太陽系の広がりについて、問1～問5に答えよ。

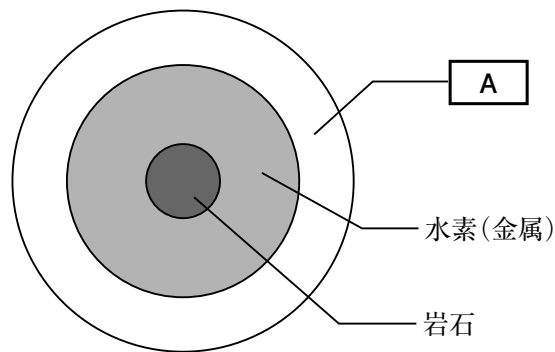
問1 太陽を構成する物質のうち、その質量の大部分を占める物質として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **16**。

- ① 水素
- ② 炭素
- ③ 窒素
- ④ 酸素

問2 太陽系の広がりを示す単位として、天文単位がある。そ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 **17**。

- ① 太陽から最も近い水星までの平均距離を1として表したものである。
- ② 太陽から私たちの住む地球までの平均距離を1として表したものである。
- ③ 太陽から最も巨大な惑星である木星までの平均距離を1として表したものである。
- ④ 太陽から最も遠い惑星である海王星までの平均距離を1として表したものである。

問3 木星や土星は、図のような内部構造をしていると考えられている。図の **A** の主成分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 **18**。



図

- ① 酸素や窒素
- ② 二酸化炭素やメタン
- ③ アンモニアや塩化水素
- ④ 水素やヘリウム

問 4 海王星の外側にも太陽系の天体は存在し、太陽系外縁天体と呼ばれている。太陽系外縁天体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 19。

- ① 冥王星は太陽系外縁天体の一つである。
- ② 現在 1000 を超える太陽系外縁天体が見つまっている。
- ③ 小惑星は太陽系外縁天体の一つである。
- ④ 太陽系外縁天体の中には、冥王星の軌道半径よりも大きい軌道半径をもつものがある。

問 5 彗星すいせい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 20。

- ① すべての彗星は太陽の周りを回らず、一度太陽に近づいた後は遠ざかるだけである。
- ② 彗星はつねに表面から気体を放出して尾をつくっている。
- ③ 彗星は火星と木星の間の小天体が起源である。
- ④ 彗星の本体は、氷に塵ちりが混じったものである。

【選択問題】 (7 · 8 のどちらか1題を選び解答する)

8 写真1, 2はそれぞれ富士山(標高3776 m), アメリカ・ハワイ島のマウナ・ケア山(標高4205 m)である。問1～問5に答えよ。



写真1

(<https://matome.naver.jp/> より作成)

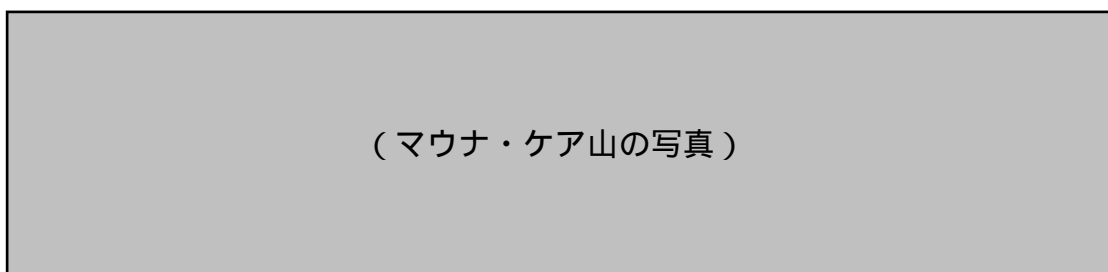


写真2

(<https://ja.wikipedia.org/> より作成)

問1 写真1の富士山は円錐状えんすいの形をしている。このような火山の形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 成層火山
- ② カール
- ③ 溶岩ドーム(溶岩円頂丘)
- ④ 盾状(楯状)火山

問2 富士山やマウナ・ケア山のような火山が噴火するとき、火山噴出物が地表に放出される。火山噴出物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 水蒸気
- ② 石灰岩
- ③ 火山灰
- ④ 溶岩

問 3 次の文中の **A** , **B** 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 **18** 。

写真 2 のマウナ・ケア山のような火山は, 富士山のような火山と比べると, マグマの粘性は **A** い。そのため流れ出したマグマによって斜面が **B** 火山となる。

	A	B
①	高	急 な
②	低	ゆるやかな
③	高	緩やかな
④	低	急 な

問 4 火山の地下にはマグマだまりがある。このマグマだまり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 **19** 。

- ① マグマだまりは, 火山の岩石が溶けて形成したマグマが地下に沈むことでできる。
- ② マグマだまりは, 常に火山の地下約 100 km のところにある。
- ③ マグマだまりのマグマは, マントル上部の岩石が一部溶けて供給される。
- ④ マグマだまりのマグマは, 冷え固まり岩石になることはない。

問 5 火山の活動が関係する地形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 扇状地
- ② U字谷
- ③ V字谷
- ④ カルデラ

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 。