

令和5年度 科学と人間生活 (50分)

注 意 事 項

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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

- 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。
- 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 光の性質について、問 1 ～問 5 に答えよ。

問 1 図 1 のように、断面が二等辺三角形のプリズムの 1 つの面に薄い金属フィルムを貼り付け、左側の面に単色光を垂直に当てた。光は図中の矢印のように、A の位置で反射した後、B の位置で屈折して進んだ。A の位置で反射するときの反射角と、B の位置で屈折するときの屈折角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 1 。

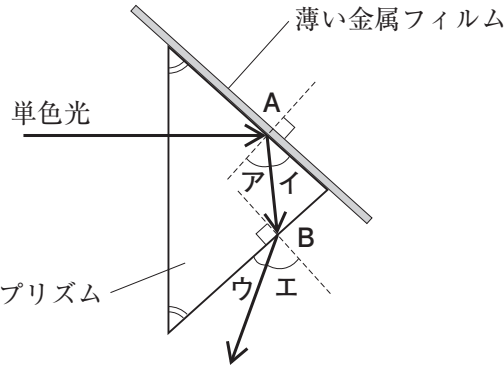


図 1

	反射角	屈折角
①	ア	ウ
②	ア	エ
③	イ	ウ
④	イ	エ

問 2 図 2 のように、単色光を白色光に変えたところ、プリズムの下に置かれたスクリーンにスペクトルが現れた。光が分散を始める位置と、スペクトルのうち赤色が現れた位置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。ただし、図中の点 A、点 B は図 1 と同じ位置を示す。解答番号は 2。

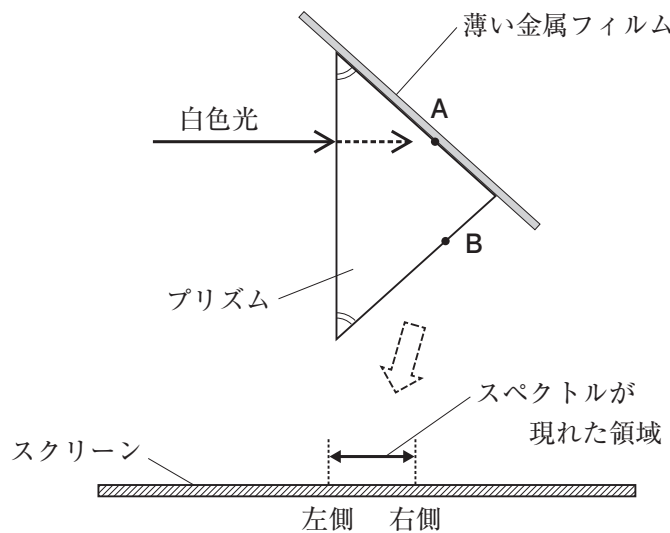


図 2

	光が分散を 始める位置	スペクトルのうち 赤色が現れた位置
①	A と B	左 側
②	A と B	右 側
③	B	左 側
④	B	右 側

問 3 図 3 のように、2 枚の平面鏡を 90° の角度に設置し、図中に示した角度が 45° になるように単色光を当てると、光が反射して進んだ。当てる光の角度を 60° に変えた場合、光の進む道筋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 3。

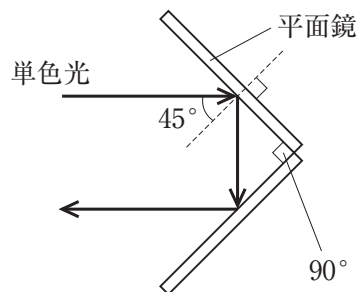
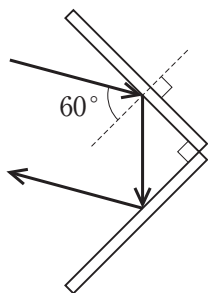
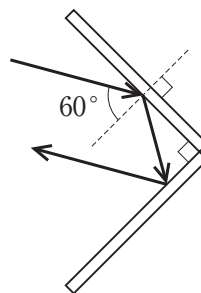


図 3

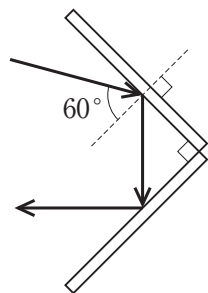
①



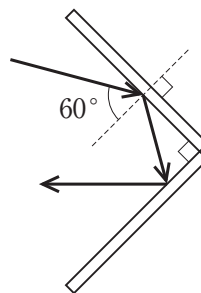
②



③



④



問 4 図 4 のようなヤングの実験について説明した次の文中の ア , イ に入る語句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 4 。

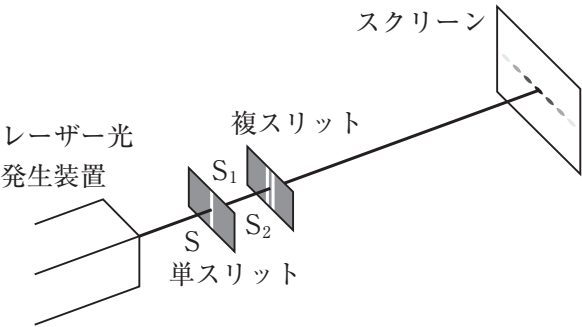


図 4

ヤングの実験では、複スリットの S_1 , S_2 を通り回折して広がった光が ア して、スクリーンに明暗の縞模様しまが現れる。光の波長は非常に短いため、 S_1 , S_2 の間隔が イ 程度以下にならないと明暗の縞模様は観察されにくい。

	ア	イ
①	干 渉	0.1 mm
②	干 渉	1 cm
③	偏 光	0.1 mm
④	偏 光	1 cm

問 5 可視光線以外の電磁波も、身のまわりの生活において様々な用途で使われている。電磁波の種類(名称)と、その電磁波の説明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 5 。

	電磁波の種類 (名称)	電磁波の説明
①	電 波	電磁波の中では波長が長いので、障害物の背後に回り込みにくい。
②	紫外線	可視光線より波長が長く、化学反応を促進するはたらきがある。
③	X 線	紫外線より波長が短く、生物にとって有害なため取り扱いには注意が必要である。
④	赤外線	電波より波長が長く、リモコンなどに使われている。

【選択問題】（・のどちらか1題を選び解答する）

熱とエネルギーについて、問1～問5に答えよ。

物質を加熱すると、一般的に固体→液体→気体と^(a)状態変化する。固体から液体に変わるときには, 液体から気体に変わるときにはといわれる熱が物質に使われる。, を合わせて潜熱という。

一方で状態変化せず、たとえば液体の状態を保つように加熱する場合でも、見た目にはわからないが、分子など物質の構成粒子の^(b)が激しくなる。

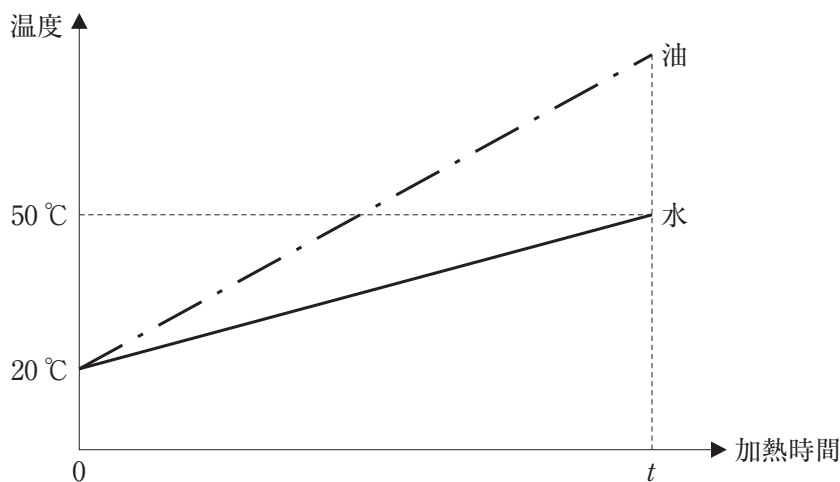
問1 文中の～に入る語句の組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は。

	ア	イ	ウ
①	融解熱	蒸発熱	熱膨張
②	融解熱	蒸発熱	熱運動
③	蒸発熱	融解熱	熱膨張
④	蒸発熱	融解熱	熱運動

問2 下線部^(a)状態変化をしている間の温度変化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。

- ① 温度は大きく上昇する。
- ② 温度は大きく下降する。
- ③ 温度は変化せず一定のままである。
- ④ 温度は上昇と下降を繰り返す。

下線部液体の状態を保つように加熱するときを考える。図は同じ質量 50 g の水と油をそれぞれ一定の割合で t 秒間加熱したときの温度変化を示したものである。



図

問 3 この図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 3 。

- ① グラフの傾きが大きいほど、熱伝導の度合いが大きいことを示す。
- ② グラフの傾きが大きいほど、熱伝導の度合いが小さいことを示す。
- ③ グラフの傾きが大きいほど、比熱(比熱容量)が大きいことを示す。
- ④ グラフの傾きが大きいほど、比熱(比熱容量)が小さいことを示す。

問 4 t 秒間水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。ただし、水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ とし、加えた熱量はすべて水に伝わったものとする。

解答番号は 4 。

- ① $6.3 \times 10^2 \text{ J}$
- ② $2.5 \times 10^3 \text{ J}$
- ③ $6.3 \times 10^3 \text{ J}$
- ④ $2.5 \times 10^4 \text{ J}$

問 5 熱やエネルギーの性質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 5 。

- ① 高温の物体から低温の物体に熱は移動するが、その逆は自然には起こらない。
- ② 熱効率が低いほど、熱エネルギーは効率的に利用されている。
- ③ エネルギーは様々な形態があるが、最終的には熱エネルギーに変換されることが多い。
- ④ 熱効率が 1 (100 %) のものは永久機関といわれ、現代の日常生活に多く利用されている。

【選択問題】（ 3 ・ 4 のどちらか1 題を選び解答する）

3 身近に利用されている金属について、問1～問5に答えよ。

問1 次のa～dの記述のうち、金属の性質を示している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 。

- a 展性，延性に富む。
- b 自由に動き回れる陽子をもつ。
- c 電解質である。
- d 熱や電気の伝導性が大きい。

- ① a と b
- ② b と c
- ③ c と d
- ④ a と d

問2 金属の多くは、地中で酸素などと結合した鉱石の状態が存在している。金属を単体として取り出すために、電気分解を利用した図1のような方法が用いられている。これらの方法によって得られ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 7 。

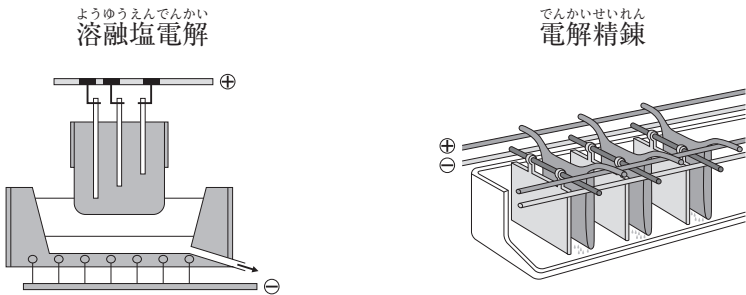


図1

	溶融塩電解	電解精錬
①	アルミニウム	銅
②	アルミニウム	鉄
③	銅	鉄
④	鉄	銅

問 3 金属の製錬について説明する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 8 。

- ① 鉄鉱石から得られた鋼^{こう}を、さらに不純物を取り除いて銑鉄^{せんてつ}にする。
- ② 鉄の製錬では、電気分解の技術を利用している。
- ③ アルミニウムの製錬では、鉱石をコークスとともに高温で加熱し酸素を取り除いている。
- ④ 黄銅鉱などの銅鉱石を製錬すると、粗銅が得られる。

問 4 合金を作るために、次の手順で実験を行った。図 2 は実験の様子を表している。この実験で得られる合金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 9 。

1. 蒸発皿に亜鉛粉末と水酸化ナトリウム水溶液を入れ、ガスバーナーで穏やかに加熱する。
2. 銅板をピンセットではさみ、表面が亜鉛でめっきされ銀色になるまで、蒸発皿の溶液に浸ける。
3. 銅板を溶液から取り出し、水道水で軽く水洗いした後に水分をふき取る。
4. 銅板をピンセットではさみ、ガスバーナーで軽く熱すると金色に変化して合金となる。

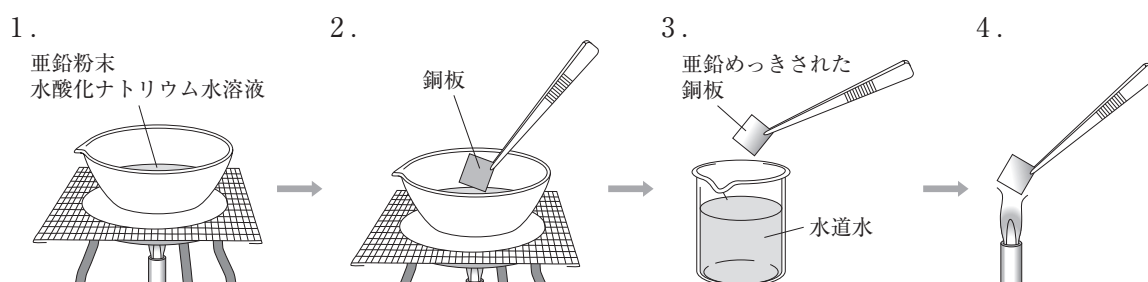


図 2

- ① ジュラルミン
- ② 黄銅(真ちゅう)
- ③ ステンレス鋼
- ④ 青銅(ブロンズ)

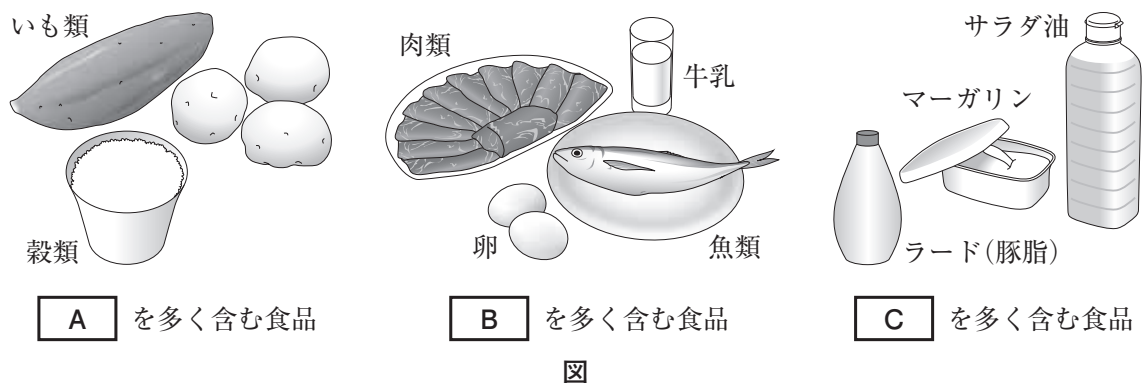
問 5 金属の再利用について説明する文として適切なでないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 10 。

- ① 廃棄された携帯電話から、様々な希少金属(レアメタル)を回収することができる。
- ② スチール缶は、主に洗浄・殺菌した後にそのまま繰り返し使われている。
- ③ アルミ缶とスチール缶を分別するために、磁石を利用する方法がある。
- ④ 現在の日本におけるアルミ缶のリサイクル率は約 90 % である。

【選択問題】（**3**・**4** のどちらか1 題を選び解答する）

4 食品の栄養素について、問1～問5に答えよ。

私たちが健康に生きていくためには、図のような様々な食品が必要である。私たちの主食となる穀類やいも類などには、糖類からなる **A** が多く含まれ、おかずとなる肉類や魚類などには、アミノ酸からなる **B** が多く含まれている。また、これらに **C** を加えたものを三大栄養素という。



問1 文中の **A** に入る語句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 **6**。

- ① タンパク質
- ② 炭水化物
- ③ ビタミン
- ④ 脂質

問2 アミノ酸が多数結合して文中の **B** が生成するときの結合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 ペプチド結合
- ② 金属結合
- ③ 付加重合
- ④ イオン結合

問 3 文中の **C** について説明する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 **8**。

- ① ヨウ素デンプン反応を示す。
- ② ヒトの体内では、分解されグリコーゲンとして貯蔵される。
- ③ 常温で液体のものを脂肪という。
- ④ エネルギー源となり、ヒトの体内でモノグリセリドと脂肪酸に分解される。

問 4 タンパク質は熱を加えたり、強い酸を加えたりすると変性する。タンパク質の変性を利用して作られているものとして適切なでないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は **9**。

- ① プリン
- ② 豆腐
- ③ バター
- ④ たまご焼き

問 5 調理済みの白米 100 g 中の栄養素の割合は表のとおりである。表の値を用いて、白米 100 g 中の三大栄養素から得られるおよそのエネルギー量として適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、食品のエネルギー量は、その食品が燃焼するときに発生する熱量で表され、体内で 1 g あたり、炭水化物とタンパク質は約 17 kJ、脂質は約 38 kJ の熱量を生じるとする。解答番号は **10**。

表

	炭水化物	タンパク質	脂 質	水	その他
調理済みの白米 100 g	37.1 g	2.5 g	0.3 g	60.0 g	0.1 g

- ① 約 168 kJ
- ② 約 685 kJ
- ③ 約 731 kJ
- ④ 約 1457 kJ

【選択問題】（**5**・**6** のどちらか1 題を選び解答する）

5 ヒトの視覚と光について、問1～問5に答えよ。

外界から入ってきた光は眼の **A** を通過し、瞳孔で光量が調節される。光は、**B** で屈折し、網膜の視細胞で受容され視覚情報となる。視覚情報は視神経を経由して脳に伝わる。脳では眼で見た物体は何であるか認識され、同時に様々な情報が処理される。このとき感覚器が異常を起こしていないにもかかわらず、事実とは異なる感覚を生じることがある。

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	角 膜	水晶体
②	角 膜	ガラス体
③	脈絡膜	水晶体
④	脈絡膜	ガラス体

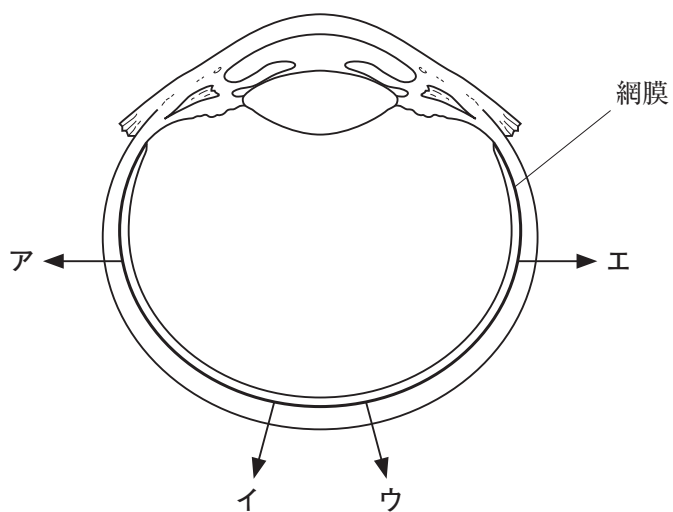
問2 下線部瞳孔で光量が調節されるについて、この調節にかかわる構造として適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **12** 。

- ① 毛様体
- ② 虹 彩
- ③ チン小帯
- ④ 強 膜

問3 下線部視細胞には錐体細胞と桿体細胞の2種類がある。錐体細胞のはたらきについて説明する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 **13** 。

- ① 光の強弱のみを感知し、主に明所ではたらく。
- ② 光の強弱のみを感知し、主に暗所ではたらく。
- ③ 光の色を感知し、主に明所ではたらく。
- ④ 光の色を感知し、主に暗所ではたらく。

問 4 図は上から見た右眼球の水平断面である。下線部視神経が、網膜から出て脳に向かう位置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 14。



図

- ① ア
- ② イ
- ③ ウ
- ④ エ

問 5 下線部事実とは異なる感覚を生じるの現象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 15。

- ① 光屈性
- ② 明順応
- ③ 光反射
- ④ 錯視

【選択問題】（ 5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する）

6 食品と微生物の関わりについて、問1～問5に答えよ。

問1 次は腐敗を説明する文である。文中の ア ， イ に入る語句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 11 。

微生物が主に酸素を ア ，食品に含まれる主に イ を分解している。

	ア	イ
①	使用して	脂 肪
②	使用せずに	脂 肪
③	使用して	タンパク質
④	使用せずに	タンパク質

問2 食品の保存に関する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 12 。

- ① 加熱することで食品に含まれる微生物を減らし、微生物の活動を抑えている。
- ② 乾燥させることで食品に含まれる水分を減らし、微生物の活動を抑えている。
- ③ 酢漬けにすることで食品をアルカリ性にし、微生物の活動を抑えている。
- ④ 塩漬けにすることで食品に含まれる水分を減らし、微生物の活動を抑えている。

ヨーグルトは、次の手順でつくられる。

1. 熱湯で消毒したガラス瓶に市販の未開封の牛乳 1 L を入れる。
2. 牛乳に市販のプレーンヨーグルトを大さじ 1 杯入れ、よく混ぜる。
3. ガラス瓶に入った牛乳を一晩発酵させるとヨーグルトができる。

問 3 牛乳を発酵させる環境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 ガラス瓶にふたをして、冷蔵庫(4℃)で発酵させる。
- ② ガラス瓶にふたをして、40℃ に設定した恒温器で発酵させる。
- ③ ガラス瓶にふたをせずに、冷蔵庫(4℃)で発酵させる。
- ④ ガラス瓶にふたをせずに、40℃ に設定した恒温器で発酵させる。

問 4 ヨーグルトは、微生物である乳酸菌が牛乳に含まれる物質を分解し、乳酸が生成することでつくられる。乳酸菌が乳酸を生成す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 14。

- ① 脂 肪
- ② 炭水化物
- ③ タンパク質
- ④ カルシウム

問 5 ヨーグルト以外に乳酸菌のはたらきによりつくられる発酵食品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 かつお節
- ② パ ン
- ③ チーズ
- ④ ワイン

【選択問題】（ 7 ・ 8 のどちらか1 題を選び解答する）

7 天体の運動について、問 1 ～問 5 に答えよ。

問 1 図 1 のように太陽や恒星は天球を 1 日で 1 回転している。そ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 16 。

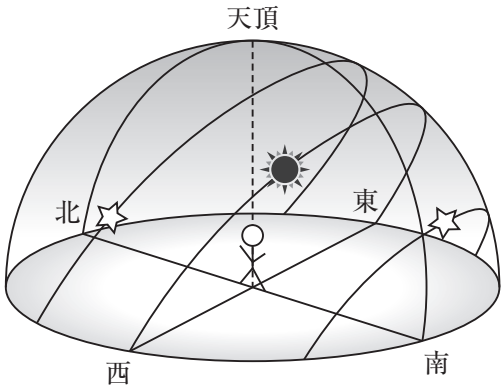
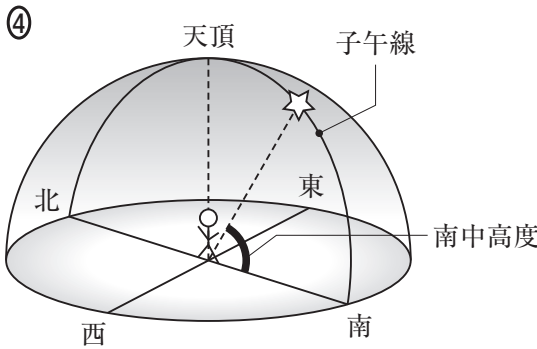
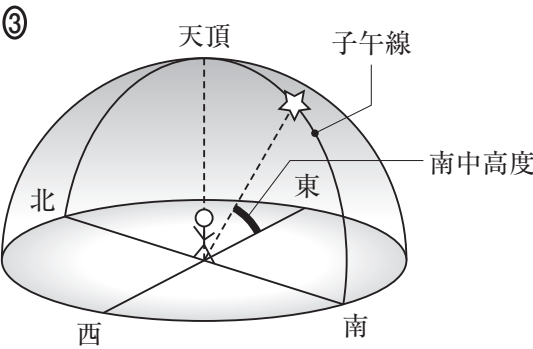
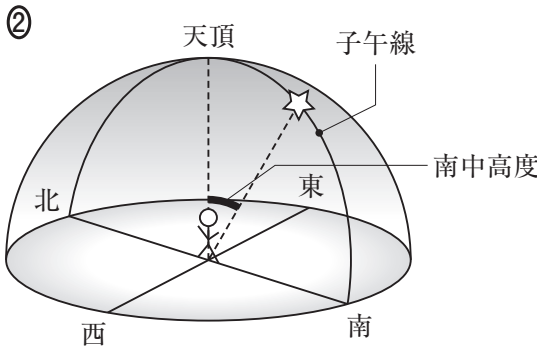
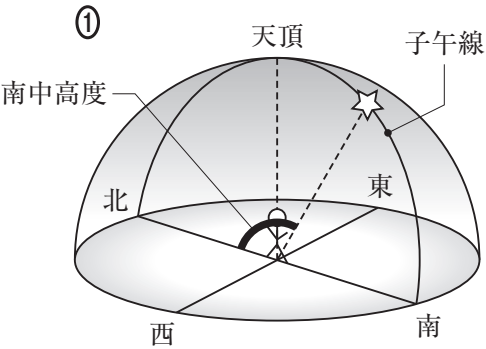


図 1

- ① 地球が東から西に向かって自転しているため。
- ② 地球が西から東に向かって自転しているため。
- ③ 太陽や恒星が地球の周囲を東から西に向かって公転しているため。
- ④ 太陽や恒星が地球の周囲を西から東に向かって公転しているため。

問 2 ある恒星の南中高度を示す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 17 。



問 3 星座を形づくる恒星は天球上を1年で1周する。この運動を説明する次の文中の **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 **18** 。

星座を形づくる恒星は、同時刻では、1日に約 1° ずつ **A** へ移動する。このような現象が起こるのは **B** によるものである。

	A	B
①	西から東	地球の公転
②	西から東	地球の自転
③	東から西	地球の公転
④	東から西	地球の自転

問 4 図2は太陽と季節ごとの地球の位置、さらにそれぞれの季節に地球から見られる星座を示している。地球が冬至の位置にあるとき、夜中の南の空に見られる星座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 **19** 。

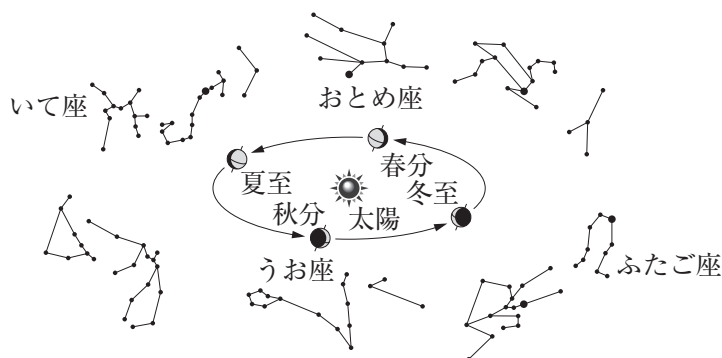


図2

- ① おとめ座
- ② いて座
- ③ うお座
- ④ ふたご座

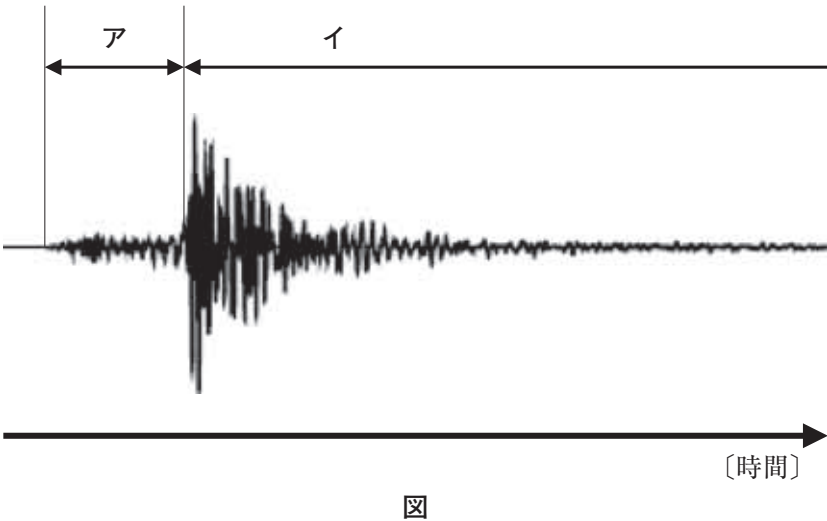
問 5 2020年はいうる年であった。うる年をおく理由の説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **20** 。

- ① 地球の公転周期は365日より少し長いため。
- ② 太陰暦と太陽暦の差を補正するため。
- ③ 地球が太陽の周囲を公転する速さが変化するため。
- ④ 地球の自転速度が徐々に遅くなっているため。

【選択問題】（ 7 ・ 8 のどちらか1 題を選び解答する）

8 日本列島における地震について、問1～問5に答えよ。

平成7年(1995年)1月17日に兵庫県を中心とした兵庫県南部地震が発生した。この地震は、震源が浅く地表面に近かったため、激しい揺れが地上を襲って大きな被害をもたらした。また、この地震による揺れは、広い範囲で観測された。図は、中部地方の地点Aで観測された地震の記録である。



問1 図のアの揺れの名称とイの揺れをつくる地震波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 16 。

	アの揺れの名称	イの揺れをつくる地震波
①	主要動	P 波
②	主要動	S 波
③	初期微動	P 波
④	初期微動	S 波

問2 この地震で、別の地点Bでも揺れが観測され、その揺れの始まりは、地点Aよりも早い時刻であった。地点B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 17 。

- ① 震源は地点Aより遠く、アの揺れの時間は地点Aより短い。
- ② 震源は地点Aより遠く、アの揺れの時間は地点Aより長い。
- ③ 震源は地点Aより近く、アの揺れの時間は地点Aより短い。
- ④ 震源は地点Aより近く、アの揺れの時間は地点Aより長い。

問 3 この地震が発生した仕組み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 18。

- ① 海洋プレートと大陸プレートの境界にひずみがたまることで地震が発生した。
- ② 海洋プレートが大陸プレートを押す力によって断層が生じて地震が発生した。
- ③ 海洋プレート内に破壊が生じて地震が発生した。
- ④ 海洋プレートが地下深くから上昇し、新たなプレートができることで地震が発生した。

問 4 地震が発生すると地表面付近では様々な現象が見られる。地震によって見られる現象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 溶岩流
- ② 火砕流
- ③ 液状化現象
- ④ フェーン現象

問 5 地震は大きな被害をもたらすことがあるため、過去の被害や最新の研究をもとに地域の被害予測を示し、広く住民に知らせている。被害予測をまとめて示したもの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 避難所地図
- ② ハザードマップ
- ③ 地震動予測図
- ④ 緊急地震速報

科学と人間生活

注 意 事 項

- 1 【選択問題】 ・ のどちらか1題, ・ のどちらか1題, ・ のどちらか1題, ・ 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。

- ・ の解答番号は から 。
- ・ の解答番号は から 。
- ・ の解答番号は から 。
- ・ の解答番号は から 。