

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 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。

図1のように円形の水槽に半分だけ水を満たし、Pの位置から水槽に向けて、レーザー光を入射させる実験をおこなった。図2および図3は水槽を正面から見たときのものである。レーザー光はPから円の中心Oを通るように入射させた。表に物質の屈折率を示す。

表

物 質	屈折率
水	1.3
空 気	1.0
食用油	1.5

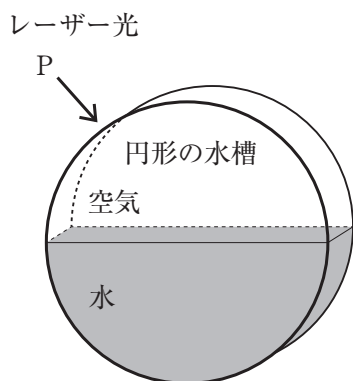


図 1

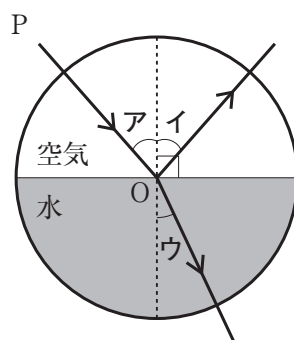


図 2

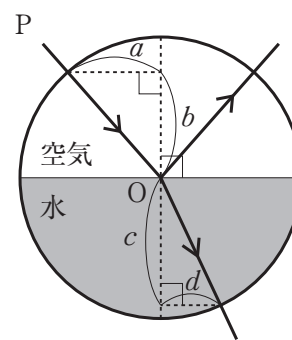


図 3

問 1 図2のア～ウの角度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 1 。

	ア	イ	ウ
①	入射角	反射角	屈折角
②	入射角	屈折角	反射角
③	反射角	入射角	屈折角
④	反射角	屈折角	入射角

問 2 図 3 の $a \sim d$ のいずれかを用いて空気に対する水の屈折率を表すとき、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 $\frac{d}{a}$ ② $\frac{a}{d}$ ③ $\frac{c}{b}$ ④ $\frac{b}{c}$

問 3 図 4 のように、Q の位置から円の中心 O を通るようにレーザー光を入射したところ、光の一部は屈折し、残りは反射した。下の文章中の 、 に当てはまる語句等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 。

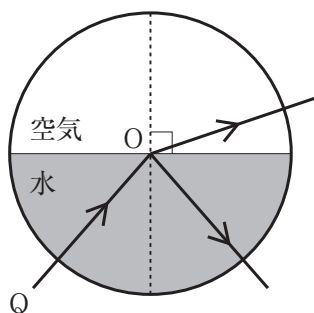


図 4

Q の位置から入射角を大きくしていくと、やがて屈折角が になる。そのときの入射角を臨界角という。入射角が臨界角よりも大きくなると、光は境界面ですべて反射される。この現象を という。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>
①	180°	全反射
②	180°	乱反射
③	90°	全反射
④	90°	乱反射

問 4 図 5 のように水槽に同じ体積の水と食用油を注ぎ込み、位置 R から円の中心 O を通るよう
にレーザー光を入射した。光の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 。

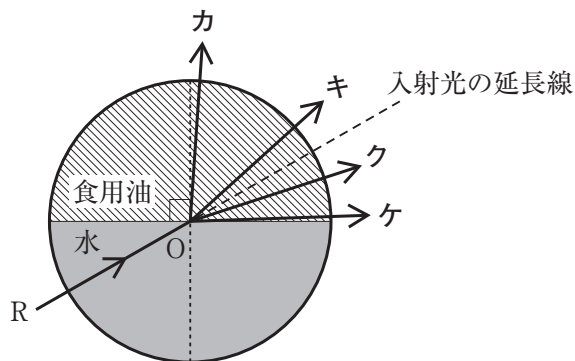


図 5

- ① カ ② キ ③ ク ④ ケ

問 5 食用油をすべて抜き取り、図 6 のように水槽に水を満たし、牛乳を 1 滴加えて少し濁らせ
た。白色光を水槽の左側から入射し、水槽の水を通してスクリーンに投影すると、赤みが
かった色が観測された。この理由を説明する文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 。

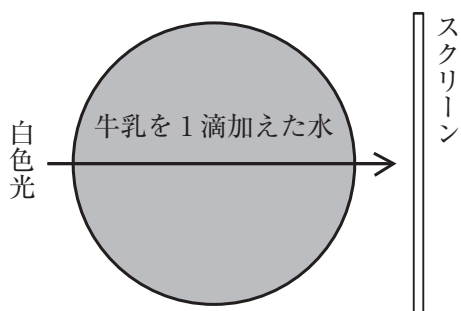


図 6

- ① 干渉により、他の色に比べて赤色の光が強まったため。
② 回折により、他の色に比べて赤色の光が強まったため。
③ 分光により、赤色の光のみが直進したため。
④ 散乱されにくい赤色の光が多く通過したため。

【選択問題】 (・ のどちらか1題を選び解答する)

熱について、問1～問5に答えよ。

問1 温度計で室温を測定するとセルシウス温度(セ氏温度)は17℃であった。これを絶対温度に変換したときの値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 0 K
- ② 17 K
- ③ 290 K
- ④ 300 K

問2 図1のように、アルミホイルで全体を覆ったペットボトルA、気泡緩衝材(図2)で全体を覆ったペットボトルB、何も覆ってないペットボトルCを用意した。それらのペットボトルに同じ温度のお湯を同じ量をそそいで、それぞれのペットボトルの中のお湯の温度変化を測定した。下の文章の , , 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 。

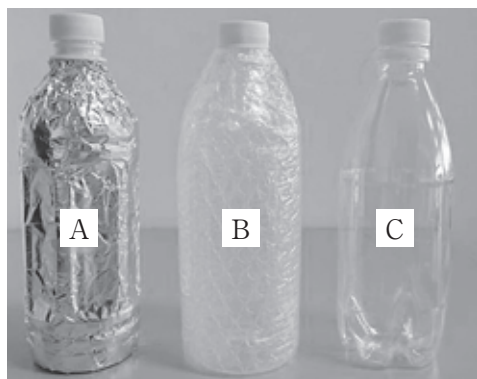


図1

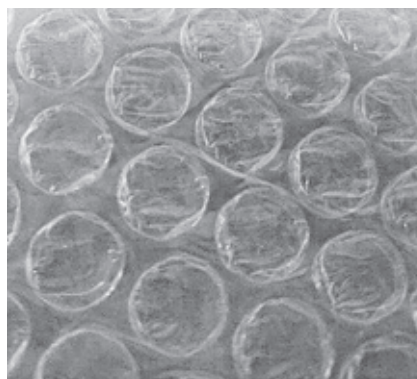


図2

ペットボトルAのお湯とペットボトルBのお湯に比べ、ペットボトルCのお湯の温度は早く下がってしまった。その理由は、アルミホイルには熱の を防ぐ効果があり、気泡緩衝材には熱の を防ぐ効果があり、外部への放熱を減らしているからである。

また、アルミホイルと気泡緩衝材の両方で覆うことにより断熱の効果は 。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>	<input type="text" value="ウ"/>
①	放射	対流	下がる
②	放射	伝導	上がる
③	対流	伝導	下がる
④	対流	放射	上がる

問 3 図 3 のように、同じ大きさと厚さで同じ温度のプラスチック板と鉄板の上に同じ大きさの水を置いた。水が溶ける様子を説明した下の文章の **エ** , **オ** 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** 。

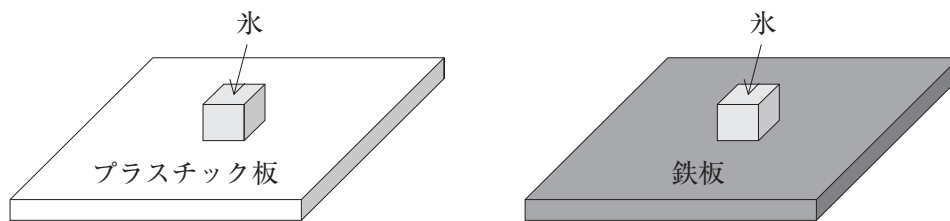


図 3

エ 板のほうが熱が伝わり **オ** ので、氷が早く溶けてしまう。

	エ	オ
①	プラスチック	やすい
②	プラスチック	にくい
③	鉄	やすい
④	鉄	にくい

問 4 図 4 のように、小さいプラスチック製のキャップ付き容器に 80℃ のお湯を 20 g 入れてふたをし、これを 20℃ の水 100 g が入ったビーカーに入れた。熱平衡の状態になったときの温度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、熱のやりとりはお湯と水の間のみで行われるものとする。解答番号は **4** 。

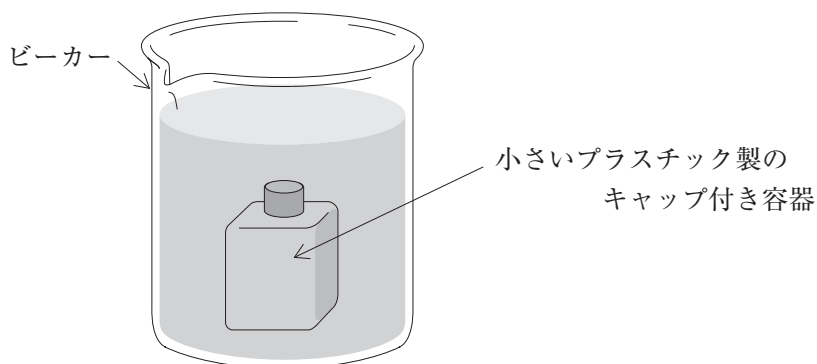


図 4

- ① 30℃
- ② 40℃
- ③ 50℃
- ④ 60℃

問 5 小さいプラスチック製のキャップ付き容器 a と容器 b のそれぞれに、80℃のお湯を入れてふたをした。図 5 のように、a を 20℃の水が入ったビーカーに沈め、b は気温 20℃の室内に糸でつるし 10 分間容器内のお湯の温度を測定した。この 2 つのお湯の温度と時間の関係を表したグラフ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、熱は空气中へ放熱されるものとする。なお、グラフでは a の温度変化を実線(—)，b の温度変化を破線(---)で表した。解答番号は 5。

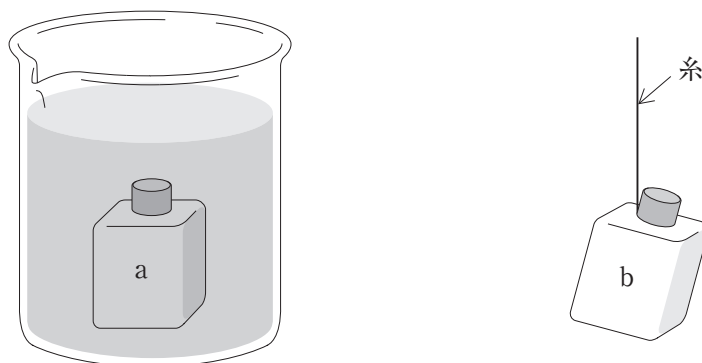
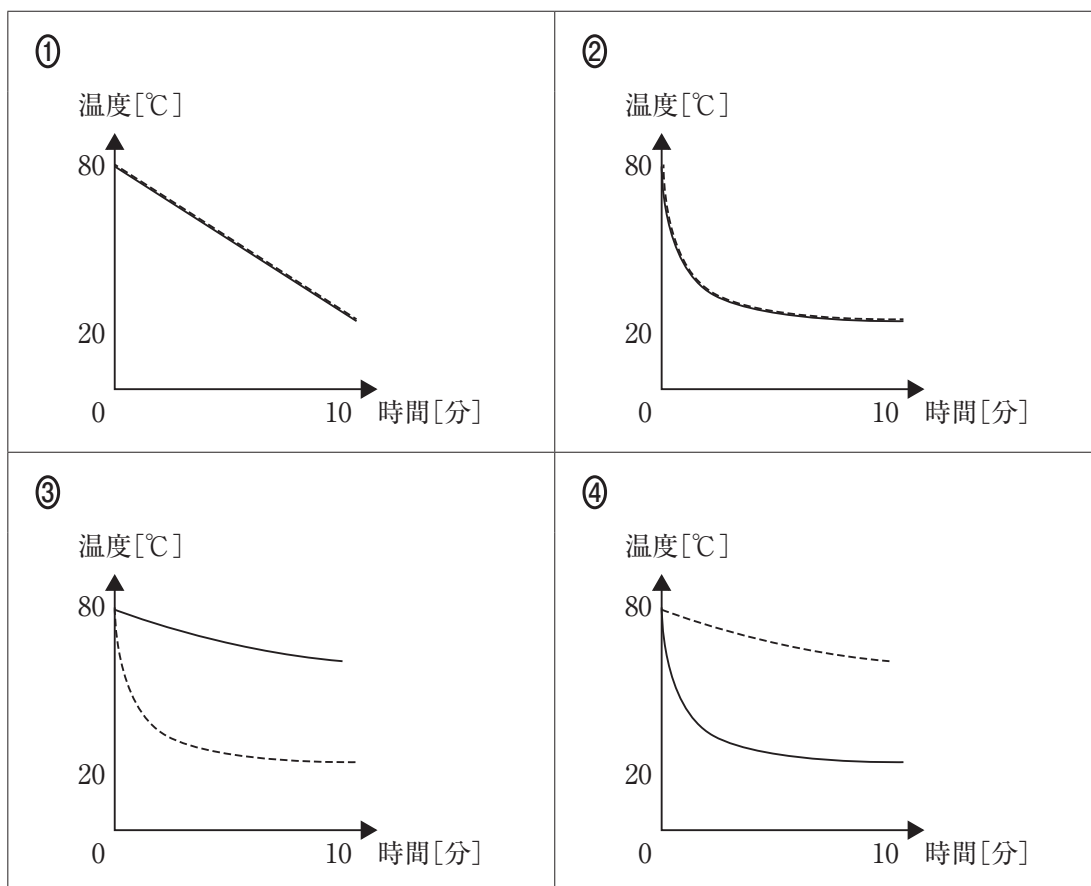


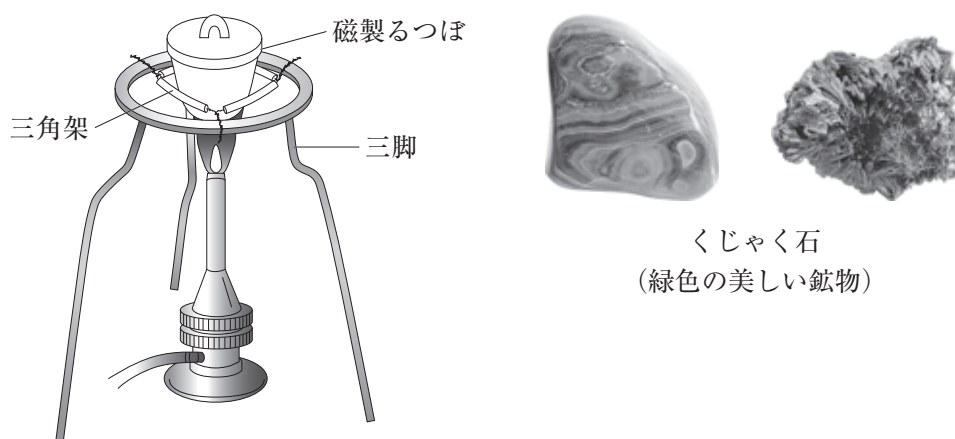
図 5



【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 くじゃく石の粉末と活性炭(炭素の粉末)をよく混ぜ合わせて磁製るつぼに入れ、図のように強熱した。しばらくして磁製るつぼの内容物を確認すると、金属である銅が得られた。粉末にしたくじゃく石の代わりに酸化銅(Ⅱ)の粉末を用いても同様の結果が得られた。この実験に使用したくじゃく石の主成分または酸化銅(Ⅱ)、活性炭、取り出した銅を、単体と化合物に分類した。正しい組合せを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 6。



図

	くじゃく石の主成分または酸化銅(Ⅱ)	活性炭(炭素の粉末)	銅
①	化合物	化合物	化合物
②	単体	単体	化合物
③	単体	化合物	単体
④	化合物	単体	単体

問2 問1の実験のように、鉱石から金属の単体を取り出すことを何というか。正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 7。

- ① 中和
- ② 製錬
- ③ 酸化
- ④ 析出

問 3 金属の特徴について述べた文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 表面が滑らかで特有の光沢をもつ。
- ② 展性，延性をもたない。
- ③ 電気は伝えやすいが，熱は伝えにくい。
- ④ 陰イオンになりやすい。

問 4 金属結合について述べた文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 陽イオンと陰イオンが静電気力で結合する。
- ② 価電子を共有することで結合する。
- ③ 自由電子のはたらきによる結合である。
- ④ 分子にはたらく引力による結合である。

問 5 金属の性質とその主な用途について述べた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 鉄は硬くて丈夫である。構造材や刃物などに使われる。
- ② 銅は銀白色で硬い。流し台や装飾品などに使われる。
- ③ 黄銅は，銅と亜鉛の合金である。金管楽器や5円硬貨などに使われる。
- ④ アルミニウムは銀白色で軽い。1円硬貨や窓枠(サッシ)などに使われる。

【選択問題】 (3 ・ 4 のどちらか1題を選び解答する)

4 食物に含まれる栄養素について、問1～問5に答えよ。

問1 次の文の下線部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 。

アミノ酸はアミノ基($-NH_2$)とカルボキシ基($-COOH$)をもつ。アミノ酸分子が互いに結合するときは、アミノ基とカルボキシ基の間で水分子が取れてつながる。このような反応を酸化^(a)といい、アミノ酸からタンパク質が合成される場合は特にペプチド結合^(b)と呼ぶ。ヒトが体内でつくり出せなかったり、つくり出せても微量だったりするアミノ酸を必須アミノ酸^(c)という。^(d)

- ① カルボキシ基($-COOH$)^(a)
- ② 酸化^(b)
- ③ ペプチド結合^(c)
- ④ 必須アミノ酸^(d)

問2 栄養素のひとつであるビタミンについて述べた文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 ヒトの体内ではほとんど合成することができない。
- ② 毎日多量に摂取する必要がある。
- ③ 現在知られているビタミンは1種類である。
- ④ 細胞膜の主成分として使われている。

問3 炭水化物の一種であるグルコースについて述べた文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 8 。

- ① 筋肉や皮膚などの組織や酵素などをつくる。
- ② 生命活動のエネルギーとなるほか、グリコーゲンに再合成され肝臓や筋肉などで貯蔵される。
- ③ 歯や骨などの主要な構成成分である。
- ④ 体内のさまざまな生理機能を調節し、不足すると種類によってそれぞれ特徴的な欠乏症を引き起こす。

問 4 食物を消化するためには酵素が使われる。酵素について述べた文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 酵素の本体はおもに油脂である。
- ② アミラーゼが分解する物質はタンパク質である。
- ③ それぞれの酵素には、最もよくはたらく温度や pH がある。
- ④ 炭水化物を分解する酵素はペプシンとリパーゼである。

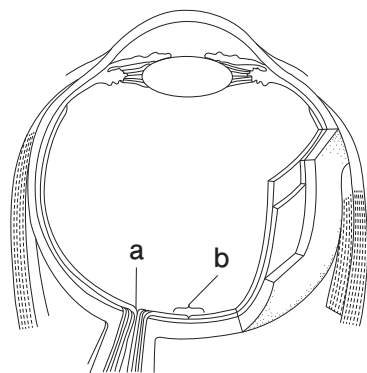
問 5 次の文は油脂について述べたものである。, , に当てはまる語句の組合せとして適切なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

油脂は大きく分けて常温で固体のものを といい、液体のものを という。油脂は脂肪酸と から構成されている。

	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="C"/>
①	脂 肪	脂肪油	グリセリン
②	脂 肪	脂肪油	グルコース
③	脂肪油	脂 肪	グリセリン
④	脂肪油	脂 肪	グルコース

【選択問題】 (5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する)

5 図1は、ヒトの眼の構造を示したものであり、図2は、ヒトの眼の網膜の断面を示したものである。眼の構造と光の関係について、問1～問5に答えよ。



(右眼の水平断面を上から見たところ)

図1

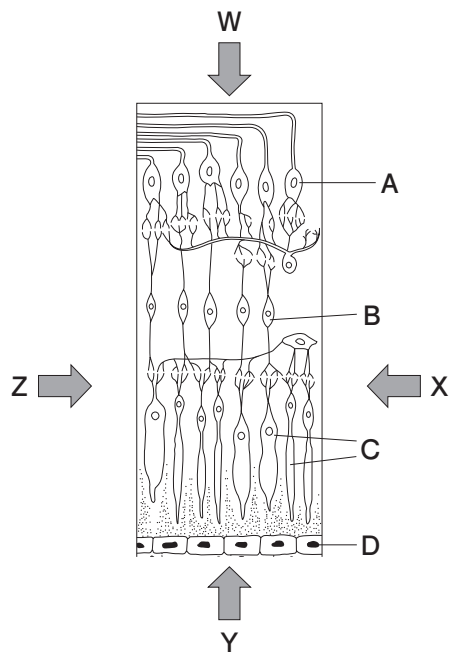


図2

問1 図1の眼の構造についての説明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の名称	bの名称	特徴
①	盲斑	黄斑	aには、視細胞が数多く集まっている。
②	黄斑	盲斑	aには、かん体細胞が分布していない。
③	黄斑	盲斑	bには、視細胞が分布していない。
④	盲斑	黄斑	bには、錐体細胞が数多く集まっている。

問 2 遠近調節を行う眼の中の構造体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 チン小帯，虹彩
- ② 毛様体(筋)，チン小帯
- ③ 虹彩，ガラス体
- ④ ガラス体，毛様体(筋)

問 3 図 2 のうち，光を受容する視細胞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 A
- ② B
- ③ C
- ④ D

問 4 図 2 について，矢印 W～Z のうち光が入ってくる方向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 W
- ② X
- ③ Y
- ④ Z

問 5 次の文は，視覚が成り立つ仕組みについてのものである。文中の ， に入る用語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 。

を通り網膜に達した光は，視細胞を興奮させる。視細胞の興奮は， を経て脳に伝えられ，視覚が成立する。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>
①	瞳 孔	視神経
②	水晶体	角 膜
③	視神経	脈絡膜
④	脈絡膜	水晶体

【選択問題】（ 5 ・ 6 のどちらか1題を選び解答する）

6 微生物に関する次の実験について、問1～問5に答えよ。

実験1 10%のア溶液20mLに微生物Aを1g入れてかき混ぜたのち、試験管に入れて25℃の温度のもとに置いたところ、気体の発生が見られた。反応後の液体をアルコール検知管で確認したところ、エタノールの生成が確認できた。

実験2 滅菌したビンに牛乳を500mL入れ、微生物Bを1g加えてフタをし、40℃で24時間静置したところ、ヨーグルトができた。

実験3 2つの滅菌したペトリ皿に寒天培地をつくり、野外から採取した落葉を入れてフタをし、それぞれ25℃の室温と7℃の冷蔵庫の温度条件で数日間放置した。室温のものでは表面に微生物の繁殖が見られたが、冷蔵庫のものでは微生物の繁殖はほとんど見られなかった。

問1 微生物について述べた文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。

- ① 微生物とは、真核生物のうち微小な生物のことである。
- ② 微生物とは、肉眼では見えにくい微小な生物のことである。
- ③ 微生物は、すべて原核生物である。
- ④ 微生物とは、人間生活にとって有益なはたらきをもつ微小な生物のことである。

問2 実験1のアに当てはまる物質名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 塩酸
- ② 水酸化ナトリウム
- ③ 塩化ナトリウム
- ④ グルコース

問 3 文中の微生物 A、微生物 B の名称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 。

	微生物 A	微生物 B
①	大腸菌	酵 母
②	酵 母	大腸菌
③	大腸菌	乳酸菌
④	酵 母	乳酸菌

問 4 実験 2 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 高倍率の光学顕微鏡を使うと、ヨーグルトに含まれる微生物 B の存在を観察することができる。
- ② 生成したヨーグルトでは、牛乳より pH が低くなり酸性を示す。
- ③ ヨーグルトの生成過程で二酸化炭素が発生し、ヨーグルトの柔らかさを維持する。
- ④ ヨーグルトの生成には、牛乳の中に含まれている糖の分解が関係する。

問 5 実験 3 のように、微生物の繁殖は低温環境で抑制されることが多い。食品では、腐敗を防ぐために低温処理の他にもさまざまな方法が使われている。食品の保存と微生物の繁殖を抑える方法の組合せとして誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

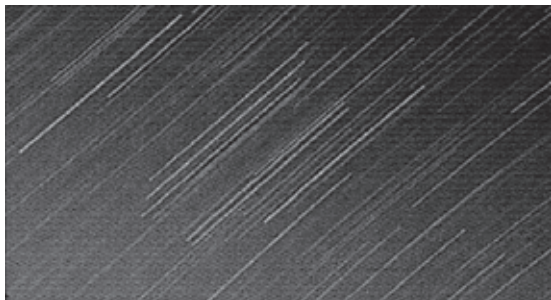
解答番号は 。

	食品の保存	微生物の繁殖を抑える方法
①	魚肉や果物などの缶詰	加熱と密封をする。
②	ジャムの瓶詰	密封した内部で発酵を盛んにさせる。
③	かつお節	製造過程で脱水する。
④	袋入りの菓子	袋内に脱酸素剤を入れる。

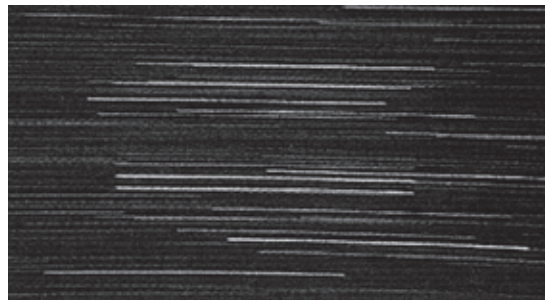
【選択問題】（**7**・**8**のどちらか1題を選び解答する）

7 天体と地球の運動について、問1～問5に答えよ。

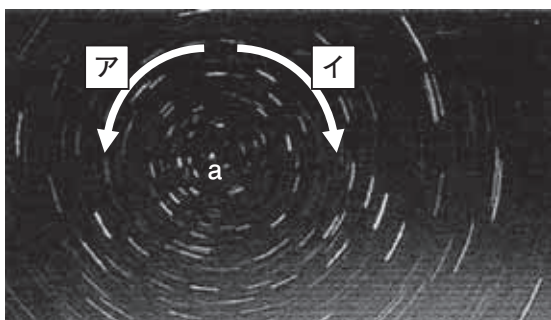
日本の中部地方のある場所で、夜空の星の動きを観測するため、東西南北それぞれの向きにカメラを向けある角度で固定し、一定時間星の動きを撮影した。図A、図B、図Cは、東西南北のいずれかの向きで撮影したものである。



図A



図B



図C

問1 図Aと図Bはどの向きの空の星の動きか、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 **16**。

	図A	図B
①	南の空	西の空
②	東の空	南の空
③	西の空	北の空
④	北の空	東の空

問 2 図Cが見られる空の星の動きの方向(ア, イ)と, 動きの中心近くにあつてほとんど動かない星 a の名称の正しい組合せを, 次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は 17。

	星の動きの方向	星 a の名称
①	ア	南極星
②	イ	北極星
③	イ	南極星
④	ア	北極星

問 3 図Cの同心円の中心近くにある星 a の高度(地平線からの角度)を, 同じ場所で季節ごとに観測した。その結果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 18。

- ① 星 a の高度は, 季節に関係なくほとんど同じであった。
- ② 星 a の高度は, 春と秋に高く夏と冬に低くなった。
- ③ 星 a の高度は, 夏に高く冬に低くなった。
- ④ 星 a の高度は, 冬に高く夏に低くなった。

問 4 恒星の日周運動が見られる理由とその周期の正しい組合せを, 次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は 19。

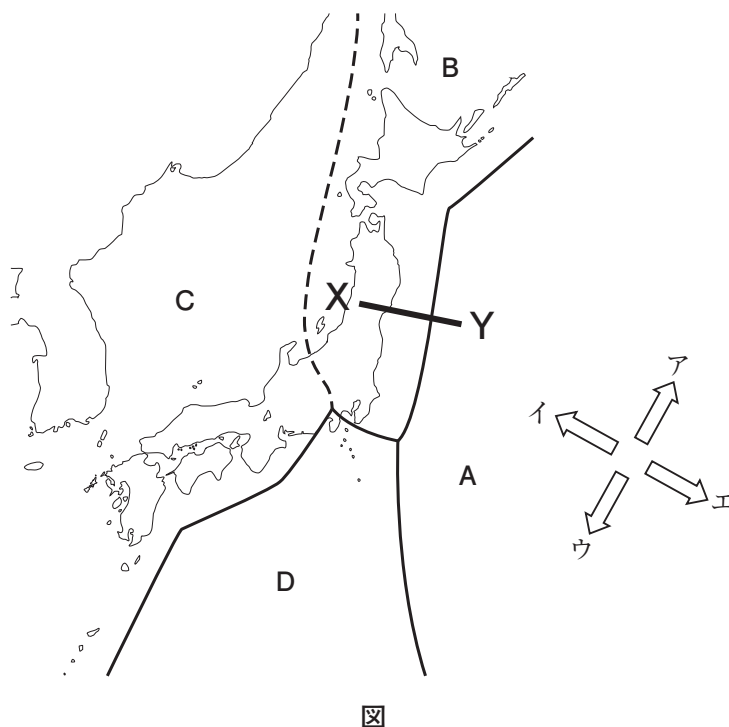
	日周運動が見られる理由	周 期
①	地球が自転しているから	24 時間 04 分 00 秒
②	地球が公転しているから	23 時間 56 分 04 秒
③	地球が自転しているから	23 時間 56 分 04 秒
④	地球が公転しているから	24 時間 04 分 00 秒

問 5 天球上で太陽が移動していく道筋の名称とこの道筋の天の赤道に対しての傾きの正しい組合せを, 次の①~④のうちから一つ選べ。解答番号は 20。

	天球上で太陽が移動していく道筋の名称	天の赤道に対しての傾き
①	黄 道	23.4°
②	子午線	23.4°
③	子午線	45.0°
④	黄 道	45.0°

【選択問題】（ 7 ・ 8 のどちらか1題を選び解答する）

8 日本付近のプレートと地震について、問1～問5に答えよ。



問1 図は日本付近のA, B, C, Dのプレートの分布を模式的に示したものである。プレートAの移動の向きを表した矢印として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

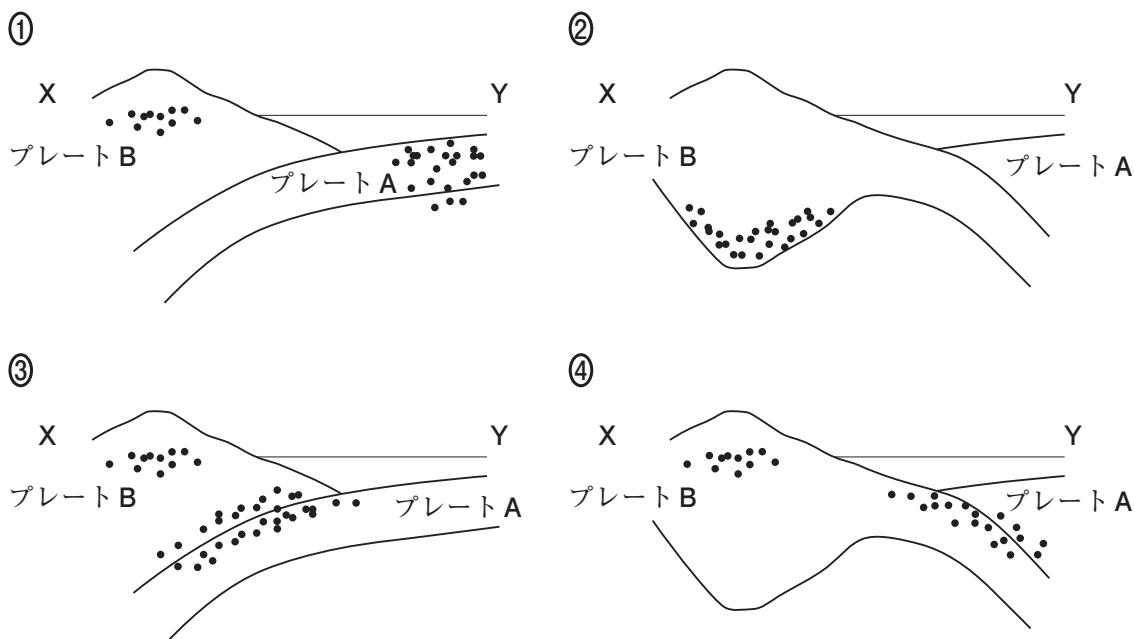
解答番号は 16 。

- ① ア
- ② イ
- ③ ウ
- ④ エ

問2 図のプレートAとプレートBの境界付近にある地形の名称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 海嶺
- ② 海食崖
- ③ 海溝
- ④ 大陸棚

問 3 図の X-Y 付近でプレート A, B が接するようすと, 発生する地震の震源を模式的に表した断面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, ・は震源を表す。解答番号は 18。



問 4 日本で起きる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 19。

- ① 日本の内陸の地下で起きる地震は, すべてマグニチュードが小さいため大きな被害が出ることはない。
- ② 日本の地下で大きな地震が起きると, 地震のエネルギーがすべて放出されるため, その後周辺で地震が起きることはない。
- ③ 日本では, 気象庁が震度を 10 段階に設定しており, 最も激しい揺れは震度 10 で表される。
- ④ 日本にはたくさんの活断層があり, 将来その周辺で地震が起きる可能性がある。

問 5 海底下の浅いところを震源とする大きな地震が起き, それが原因となって発生する現象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 津波
- ② 火砕流
- ③ 高潮
- ④ 洪水

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 。