

特別支援学校高等部 理科（地学）

解答についての注意点

- 1 問題は、特別支援教育に関する大問 **1**、教科等に関する大問 **2**～大問 **5** の各問題から構成されています。
- 2 解答用紙は、マーク式解答用紙と記述式解答用紙の2種類があります。
- 3 大問 **1**～大問 **4** については、マーク式解答用紙に、大問 **5** については、記述式解答用紙に記入してください。
- 4 解答用紙が配付されたら、まずマーク式解答用紙に受験番号等を記入し、受験番号に対応する数字を、鉛筆で黒くぬりつぶしてください。
記述式解答用紙は、全ての用紙の上部に受験番号のみを記入してください。
- 5 大問 **1**～大問 **4** の解答は、選択肢のうちから、問題で指示された解答番号の欄にある数字のうち一つを黒くぬりつぶしてください。
例えば、「解答番号は 」と表示のある問題に対して、「3」と解答する場合は、解答番号 の欄に並んでいる ① ② ③ ④ ⑤ の中の ③ を黒くぬりつぶしてください。
- 6 間違ってぬりつぶしたときは、消しゴムできれいに消してください。二つ以上ぬりつぶされている場合は、その解答は無効となります。
- 7 その他、係員が注意したことをよく守ってください。

指示があるまで中をあけてはいけません。

大阪府では、「障害」という言葉が、前後の文脈から人や人の状態を表す場合は、「害」の漢字をひらがな表記とし、「障がい」としています。問題中では、機関・団体の名称等の固有名詞や、法令や文献等からの引用部分については、もとの「障害」の表記にしています。

1 特別支援教育に関連する法令や近年の動向について、次の(1)～(5)の問いに答えよ。

(1) 次の文は、障害者基本法(平成25年6月26日改正)の第三条の条文である。空欄A～Cに当てはまる語句として正しい組合せはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

第三条 第一条に規定する社会の実現は、全ての障害者が、障害者でない者と等しく、基本的
人権を享有する個人としてその尊厳が重んぜられ、その尊厳にふさわしい生活を保障さ
れる権利を有することを前提としつつ、次に掲げる事項を旨として図られなければならない。

- 一 全て障害者は、として社会、経済、文化その他あらゆる分野の活動に参加する機会が確保されること。
- 二 全て障害者は、可能な限り、どこで誰と生活するかについての選択の機会が確保され、地域社会においてすることを妨げられないこと。
- 三 全て障害者は、可能な限り、言語(手話を含む。)その他の意思疎通のための手段についての選択の機会が確保されるとともに、のための手段についての選択の機会の拡大が図られること。

	A	B	C
1	社会を構成する一員	他の人々と共生	情報の収集又は整理
2	地域を構成する一員	自立して生活	情報の収集又は整理
3	社会を構成する一員	他の人々と共生	情報の取得又は利用
4	社会を構成する一員	自立して生活	情報の取得又は利用
5	地域を構成する一員	自立して生活	情報の取得又は利用

(2)「障害を理由とする差別の解消の推進に関する基本方針」(平成27年2月24日閣議決定)に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

ア 行政機関等においては、その事務・事業の公共性に鑑み、障がい者差別の解消に率先して取り組む主体として、不当な差別的取扱いの禁止が法的義務とされているが、事業者については努力義務である。

イ 障がい者の事実上の平等を促進し、又は達成するために必要な特別の措置、例えば、障がい者を障がい者でない者と比べて優遇する取扱い(いわゆる積極的改善措置)については、不当な差別的取扱いには当たらない。

ウ 対象となる障がい者は、いわゆる障害者手帳を所持した、身体障がい、知的障がい、精神障がい(発達障がいを含む)、その他の心身の機能の障がいがある者であって、障がい及び社会的障壁により継続的に日常生活又は社会生活に相当な制限を受ける状態にあるものである。

エ 障がい者差別の解消を効果的に推進するには、障がい者及びその家族その他の関係者からの相談等に的確に応じることが必要であり、国及び地方公共団体においては、相談窓口を明確にするとともに、相談や紛争解決などに対応する職員の業務の明確化・専門性の向上などを図ることにより、体制を整備するものとする。

- 1 アーウ
- 2 アーイ
- 3 アーエ
- 4 イーウ
- 5 イーエ

(3) 「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進(報告)」(平成24年7月23日 中央教育審議会初等中等教育分科会)について、次の①、②の問いに答えよ。

① 下の文は、「合理的配慮」の決定に当たっての基本的考え方について述べたものである。空欄A～Dに当てはまる語句として正しい組合せはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

「合理的配慮」を行う前提として、学校教育に求めるものを以下のとおり整理した。

(ア) 障害のある子どもと障害のない子どもが共に学び共に育つ理念を共有する教育

(イ) 一人一人の状態を把握し、の最大限の伸長を図る教育(確かな学力の育成を含む)

(ウ) 健康状態の維持・改善を図り、をつくる教育

(エ) コミュニケーション及び人との関わりを広げる教育

(オ) を深め自立し社会参加することを目指した教育

(カ) を高めていく教育

	A	B	C	D
1	子どもの個性	生涯にわたる健康の基盤	他者理解	自己肯定感
2	一人一人の能力	生涯にわたる健康の基盤	他者理解	自己肯定感
3	子どもの個性	学齢期における健やかな体	自己理解	自己有用感
4	一人一人の能力	学齢期における健やかな体	他者理解	自己有用感
5	一人一人の能力	生涯にわたる健康の基盤	自己理解	自己肯定感

- ② 下の文は、「多様な学びの場の整備と学校間連携等の推進」について述べたものの一部である。下線部ア～オの語句について正しいものを○、誤っているものを×とした場合、正しい組合せはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

特別支援学校は、小・中学校等の教員への支援機能、特別支援教育に関する_ア教材・教具提供機能、障害のある児童生徒等への指導・支援機能、関係機関等との_イ連絡・調整機能、小・中学校等の教員に対する研修協力機能、障害のある児童生徒等への施設設備等の提供機能といった_ウセンター的機能を有している。今後、域内の教育資源の組合せ（スクールクラスター）の中で_エネットワーク機能を発揮し、_オ通級による指導など発達障害をはじめとする障害のある児童生徒等への指導・支援機能を拡充するなど、インクルーシブ教育システムの中で重要な役割を果たすことが求められる。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1	×	○	○	×	○
2	○	○	×	×	×
3	○	×	○	○	○
4	×	○	×	○	×
5	○	×	○	×	○

(4) 学校教育法（平成29年5月改正）又は学校教育法施行規則（平成30年3月改正）における特別支援学校に関する記述のうち、正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 特別支援学校では、特別の事情のあるときを除いて、スクールバスを運行しなければならない。
- 2 特別支援学校には、高等部を置かなければならない。
- 3 特別支援学校の高等部の同時に授業を受ける一学級の生徒数は、三十人以下を標準とする。
- 4 特別支援学校の小学部、中学部又は高等部の学級は、特別の事情のある場合を除いては、視覚障害者、聴覚障害者、知的障害者、肢体不自由者又は病弱者の別ごとに編制するものとする。
- 5 特別支援学校の小学部、中学部又は高等部においては、知的障害者である児童若しくは生徒又は複数の種類の障害を併せ有する児童若しくは生徒を教育する場合において特に必要があるときは、国語と算数（数学）のみ、合わせて授業を行うことができる。

(5) 学校教育法施行令（平成29年9月改正）第二十二條の三で定める視覚障害者等の障害の程度について、空欄A～Eに当てはまる語句として正しい組合せはどれか。

1～5から一つ選べ。解答番号は

区分	障害の程度
視覚障害者	両眼の視力がおおむね <input type="text" value="A"/> 未満のもの又は視力以外の視機能障害が高度のものうち、拡大鏡等の使用によつても通常の文字、図形等の視覚による認識が不可能又は著しく困難な程度のもの
聴覚障害者	両耳の聴力レベルがおおむね <input type="text" value="B"/> デシベル以上のものうち、補聴器等の使用によつても通常の話声を解することが不可能又は著しく困難な程度のもの
知的障害者	一 知的発達の遅滞があり、他人との意思疎通が困難で日常生活を営むのに頻繁に援助を必要とする程度のもの 二 知的発達の遅滞の程度が前号に掲げる程度に達しないものうち、 <input type="text" value="C"/> が著しく困難なもの
肢体不自由者	一 肢体不自由の状態が <input type="text" value="D"/> によつても歩行、筆記等日常生活における基本的な動作が不可能又は困難な程度のもの 二 肢体不自由の状態が前号に掲げる程度に達しないものうち、常時の医学的観察指導を必要とする程度のもの
病弱者	一 慢性の呼吸器疾患、腎臓疾患及び神経疾患、悪性新生物その他の疾患の状態が <input type="text" value="E"/> 医療又は生活規制を必要とする程度のもの 二 身体虚弱の状態が <input type="text" value="E"/> 生活規制を必要とする程度のもの

	A	B	C	D	E
1	○・三	六〇	社会生活への適応	補装具の使用	継続して
2	○・一	六〇	環境の把握	補装具の使用	おおむね六ヶ月以上の
3	○・三	八〇	社会生活への適応	適切な介助	おおむね六ヶ月以上の
4	○・三	六〇	環境の把握	補装具の使用	おおむね六ヶ月以上の
5	○・一	八〇	社会生活への適応	適切な介助	継続して

2 次の(1)～(9)の問いに答えよ。

(1) 放射線についての記述として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 放射線が物質中の原子から電子をはじきとばし、原子をイオン化するはたらきを放射線の電離作用と呼ぶ。
- 2 放射性物質が放射線を出す性質(能力)を放射能といい、その単位にはシーベルト(記号Sv)を用いる。
- 3 放射線とは、原子核から出る高速の粒子の流れや、高エネルギーの電磁波の総称で、高速の粒子がヘリウムの原子核なら β 線である。
- 4 α 線、 β 線は肉眼で見えるが、それ以外の放射線は肉眼では見えない。
- 5 放射線を人工的に作り出すことはできない。

(2) 質量 5.0×10^2 gの教科書を机の上に置いたところ、教科書と机が接している面積は 5.0×10^2 cm²であった。この教科書が机におよぼす圧力として正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。解答番号は

- | | | |
|------------------------|---------------------------|---------|
| 1 1.0×10^3 Pa | 2 1.0×10^2 Pa | 3 10 Pa |
| 4 1.0 Pa | 5 1.0×10^{-1} Pa | |

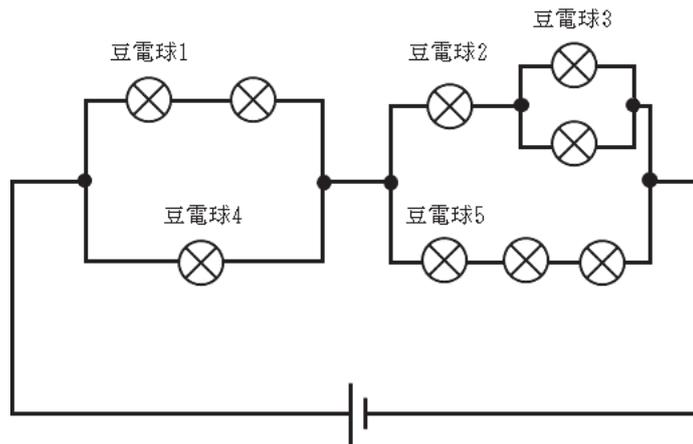
(3) 入射する太陽光のエネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池があり、その面積は 5.0 m²であった。この太陽電池に 1 m²あたり1秒間に 0.80 kJの太陽光のエネルギーが入射した結果、 4.8×10^2 Wの電力が得られたとすると、この太陽電池における、太陽光のエネルギーから電気エネルギーへの変換効率として正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 10% | 2 12% | 3 16% | 4 18% | 5 24% |
|-------|-------|-------|-------|-------|

(4) 雨滴が鉛直方向に一定の速さで降る中、電車がまっすぐな線路上を一定の速さ16m/sで水平に走っている。このとき、電車内で静止している人が見る雨滴の落下方向は、鉛直方向と 60° の角度をなしていた。水平面に対する雨滴の速さとして最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。ただし、 $\sqrt{2}=1.41$ 、 $\sqrt{3}=1.73$ とする。解答番号は

- 1 6.9m/s 2 9.2m/s 3 11m/s 4 23m/s 5 28m/s

(5) 下図のように、直流電源装置に同じ豆電球を9個つないだ回路をつくり、豆電球を点灯させた。このとき、図中の豆電球1から豆電球5のうちで2番目に明るい豆電球の組み合わせとして最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。ただし、導線の抵抗、電源の内部抵抗は無視できるものとする。また、使用する豆電球の抵抗値はかかる電圧によらず常に一定で、かつ豆電球の明るさは豆電球で消費される電力のみによるものとする。解答番号は



- 1 豆電球1と豆電球2
- 2 豆電球3と豆電球4
- 3 豆電球4と豆電球5
- 4 豆電球1と豆電球3と豆電球5
- 5 豆電球2と豆電球4と豆電球5

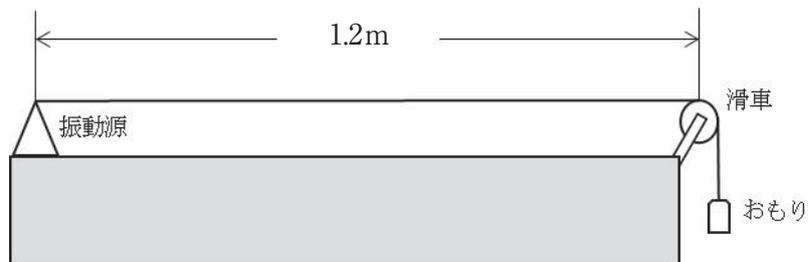
(6) 2 mの高さから小球を10m/sの速さで水平に投げ出したとき、投げ出した点の真下の地点から、小球の落下地点までの水平距離は X_1 [m]であった。次に、1 mの高さから小球を20m/sの速さで水平に投げ出したとき、投げ出した点の真下の地点から、小球の落下地点までの水平距離は X_2 [m]であった。

X_1 と X_2 の間の大小関係についての記述として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。ただし、空気抵抗は無視できるものとする。解答番号は

- 1 X_1 と X_2 の間の大小関係は、小球の質量による。
- 2 X_1 と X_2 の間に定まった大小関係はない。
- 3 $X_1 = X_2$ である。
- 4 $X_1 > X_2$ である。
- 5 $X_1 < X_2$ である。

(7) 下図のように、振動源に取り付けられた長さ1.2mの弦が、おもりと滑車を用いて張力が一定になるように張られている。振動源を振動させたところ、弦に定常波ができ、その腹の数は3個であった。弦を伝わる波の速さが24m/sのとき、振動源の振動数として正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。ただし、振動源と滑車の位置には定常波の節ができるものとする。

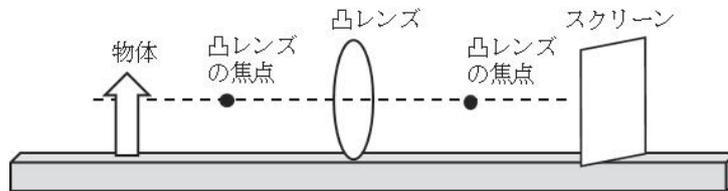
解答番号は



- 1 10Hz
- 2 20Hz
- 3 30Hz
- 4 40Hz
- 5 60Hz

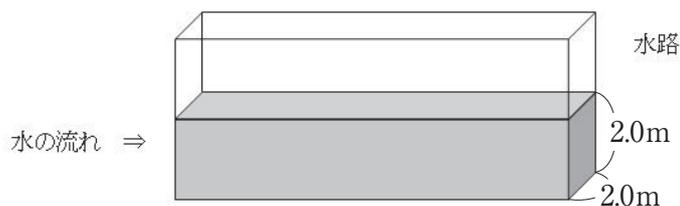
(8) 下図のような装置において、物体やスクリーンを動かし、凸レンズによってできる像の位置、大きさ、向きを調べた。次の記述のうち、誤っているものはどれか。

1～5から一つ選べ。解答番号は



- 1 物体が焦点よりも外側にある場合は、スクリーン上に実像をつくることができる。
- 2 物体が凸レンズと焦点の間にある場合は、スクリーン上に実像はできない。
- 3 スクリーン上にできる実像は、物体と上下が逆向きである。
- 4 スクリーン上に実像ができる場合、その実像の位置は、物体の位置が焦点から離れるほど、物体と反対側の焦点に近づく。
- 5 スクリーン上にできる実像の大きさが、物体よりも小さくなることはない。

(9) 下図のような幅2.0mの水路に5.0秒間で20kLの割合で水を流したとき、水深が2.0mで一定であった。これを、水の粒子がすべて同じ速さで同じ向きに流れているとして考え、水の粒子が移動する速さを「流速」とする。流れた水の「流速」として最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は



- | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---------------------------------|---|------------------|
| 1 | $1.0 \times 10^{-2} \text{m/s}$ | 2 | $1.0 \times 10^{-1} \text{m/s}$ | 3 | 1.0m/s |
| 4 | 10m/s | 5 | $1.0 \times 10^2 \text{m/s}$ | | |

3 次の(1)～(4)の問いに答えよ。

(1) プロパンの完全燃焼について、次の問いに答えよ。

ア プロパンの完全燃焼により発生した二酸化炭素10.0Lの質量を測定したところ、18.4gであった。
このときの二酸化炭素の密度(g/cm³)はいくらか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 1.84×10^{-2} 2 1.84×10^{-3} 3 1.84×10^{-4}
4 9.20×10^{-2} 5 9.20×10^{-3}

イ プロパンが完全燃焼したときの化学反応式はどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 $C_3H_8 + 3O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
2 $C_3H_8 + 4O_2 \longrightarrow 2CO + CO_2 + 4H_2O$
3 $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
4 $2C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 2CO + 4CO_2 + 6H_2O$
5 $2C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 10H_2O$

ウ 標準状態で1Lのプロパンと7Lの酸素の混合気体に点火して、完全に反応させたあと標準状態に戻したときについて述べた次のA～Fの各文のうち、正しいものをすべて選んでいるものはどれか。1～5から一つ選べ。ただし、水蒸気の体積は無視できるものとする。

解答番号は

- A 酸素が2L残る。 B 酸素が3L残る。
C 二酸化炭素が3L生成する。 D 二酸化炭素が4L生成する。
E 反応後の気体の総量は5Lである。 F 反応後の気体の総量は6Lである。

- 1 A C E 2 A C F 3 A D E
4 B C E 5 B D F

(2) 混合物の分離について、次の問いに答えよ。

ア 物質の分離に関する記述のうち、誤っているものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 混合物から、目的とする物質を溶媒に溶かして分離する操作を抽出という。
- 2 混合物を溶媒に加え、加熱して溶かし、その後溶媒をすべて蒸発させて固体を得る方法を再結晶という。
- 3 ろ紙に混合物をつけ、ろ紙の端を溶媒に浸しておくで各成分に分離される。このように物質の吸着されやすさの違いを利用する方法をクロマトグラフィーという。
- 4 固体が直接気体となる性質を利用する分離方法を昇華法という。
- 5 沸点の違いを利用して液体混合物を成分に分離する操作を分留という。

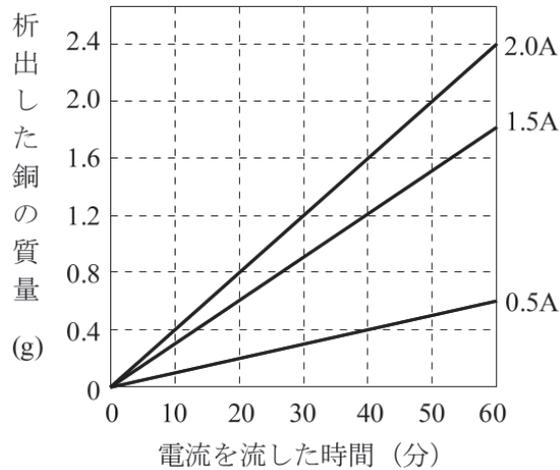
イ A～Dの混合物から () 内の物質だけを取り出す方法として正しいものを選択している組合せはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- A 食塩水 (食塩) B ヨウ素と食塩 (ヨウ素)
C ワイン (エタノール) D 硝酸カリウムと少量の食塩の混合物 (硝酸カリウム)

蒸留	蒸発乾固	昇華法	抽出	再結晶
----	------	-----	----	-----

	A	B	C	D
1	蒸発乾固	昇華法	蒸留	抽出
2	蒸発乾固	蒸留	再結晶	抽出
3	昇華法	蒸発乾固	再結晶	抽出
4	蒸発乾固	昇華法	蒸留	再結晶
5	昇華法	蒸発乾固	蒸留	再結晶

(3) 白金電極を用いた塩化銅(Ⅱ)水溶液の電気分解について調べた。下の図は、0.5A、1.5A、2.0Aの電流をそれぞれ流したときに、析出した銅の質量と時間の関係を表したグラフである。次の問いに答えよ。



ア X [A] の電流を60分間流したときに、析出した銅の質量をY [g] とする。このとき、XとYの間に成り立つ関係式として正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 $Y = 0.6X$ 2 $Y = \frac{2}{3}X$ 3 $Y = 1.2X$ 4 $Y = \frac{4}{3}X$ 5 $Y = 1.8X$

イ 3.0Aの電流を流して2.0gの銅が析出したとき、電流を流した時間として最も近いものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 23分 2 27分 3 30分 4 33分 5 37分

ウ 塩化銅(Ⅱ)水溶液に電流を加えたとき、それぞれの極での反応を示す電子 e^- を用いたイオン反応式として最も適切な組合せはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- | 陽極 | 陰極 |
|--|--|
| 1 $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$ | $Ca^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ca$ |
| 2 $Ca^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ca$ | $4OH^- \longrightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^-$ |
| 3 $4OH^- \longrightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^-$ | $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ |
| 4 $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ | $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$ |
| 5 $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$ | $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ |

(4) うすい硫酸に、うすい水酸化バリウム水溶液Aを少しずつ加えて混合し、中和の実験を行った。
下の表は、中和が完了したときの体積の関係を表したものである。次の問いに答えよ。

硫酸の体積 (cm ³)	2	5	7	9
中和に必要な水酸化バリウム水溶液Aの体積 (cm ³)	6	15	21	27

ア この実験で中和点を調べる方法として最も適当なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 混合液に電流がほとんど流れなくなったことを確認する。
- 2 混合液の色が赤くなったことを確認する。
- 3 混合液の温度が上がったことを確認する。
- 4 混合液に固体が沈殿したことを確認する。
- 5 混合液にマグネシウムを入れ、水素が発生したことを確認する。

イ この実験で用いた水酸化バリウム水溶液Aの濃度を3倍にした水酸化バリウム水溶液Bをつくり、同様の実験を行った。このとき、この実験で用いた硫酸12cm³を中和するのに水酸化バリウム水溶液Bは何cm³必要か。1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 4 cm³
- 2 12cm³
- 3 24cm³
- 4 36cm³
- 5 108cm³

ウ この実験で中和反応により生成した塩について正しく述べている文の組合せはどれか。

1～5から一つ選べ。解答番号は

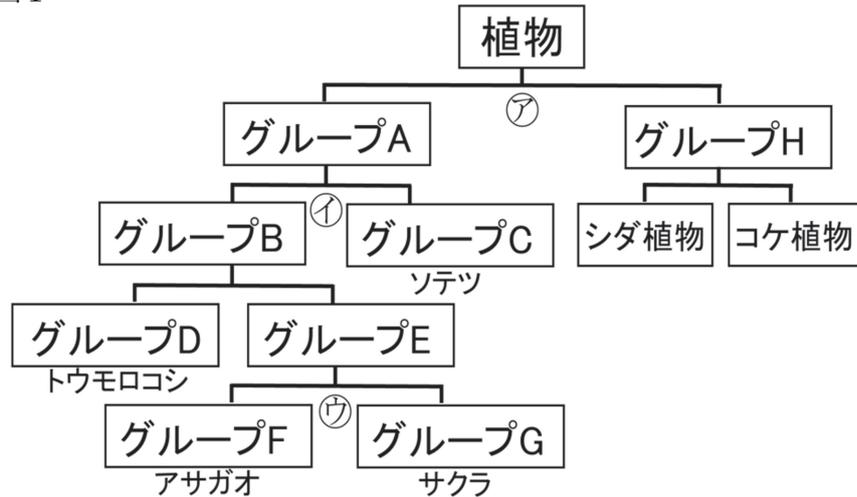
- | | |
|---|----------------------|
| A 水によく溶ける。 | B うすい塩酸を加えると水素が発生する。 |
| C 化学式は、Ba ₂ SO ₄ である。 | D 白色の物質である。 |

- 1 A B C
- 2 B D
- 3 C D
- 4 B
- 5 D

4 次の(1)～(4)の問いに答えよ。

(1) 図1は、植物をグループA～Hになかま分けしたもので、㉖～㉙には、植物をなかま分けするときの基準が入っている。ただし、図1に示したソテツはグループC、トウモロコシはグループD、アサガオはグループF、サクラはグループGに含まれる。次の問いに答えよ。

図1



ア 図1の㉖～㉙に入る、植物をなかま分けするときの基準の正しい組合せはどれか。

1～5から一つ選べ。解答番号は

- ① 胚珠が子房に包まれているか、いないか。
- ② 維管束があるか、ないか。
- ③ 光合成をするか、しないか。
- ④ 種子によってなかまをふやすか、ふやさないか。
- ⑤ 花弁が分かれているか、つながっているか。
- ⑥ 根、茎、葉の区別があるか、ないか。

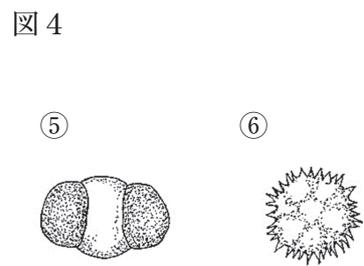
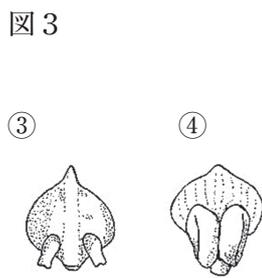
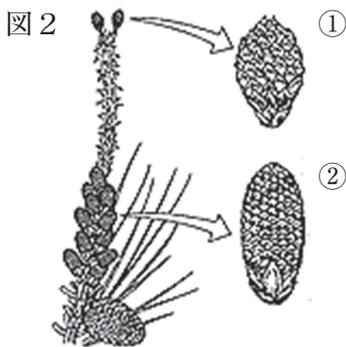
	㉖	㉗	㉘
1	②	①	③
2	②	⑥	⑤
3	③	②	⑥
4	④	①	⑤
5	④	②	⑥

イ 次の特徴のうち、グループEの植物の特徴に当てはまるものをすべて選んだ組合せはどれか。
 1～5から一つ選べ。解答番号は

- ① 葉脈は、平行脈である。
- ② 葉脈は、網状脈である。
- ③ 主根と側根をもつ。
- ④ ひげ根をもつ。
- ⑤ 茎内部の維管束の配置は、茎全体に散在している。
- ⑥ 茎内部の維管束の配置は、輪状に並んでいる。

- 1 ① ③ ⑤
- 2 ① ④ ⑤
- 3 ② ③ ⑤
- 4 ② ③ ⑥
- 5 ② ④ ⑥

ウ 図2はマツの花、図3はマツの雄花のりん片と雌花のりん片、図4は2種類の植物の花粉をそれぞれスケッチしたものである。図2の①と②、図3の③と④、図4の⑤と⑥のうち、将来まつかさになる部分と雄花のりん片、マツの花粉を示したものの組合せとして、最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は



- | | まつかさになる部分 | 雄花のりん片 | マツの花粉 |
|---|-----------|--------|-------|
| 1 | ① | ③ | ⑥ |
| 2 | ① | ④ | ⑤ |
| 3 | ② | ③ | ⑤ |
| 4 | ② | ④ | ⑤ |
| 5 | ② | ④ | ⑥ |

(2) 地球上に存在するすべての生物のからだは、細胞からできている。A 真核生物の細胞には、さまざまな細胞小器官が含まれている。細胞小器官の1つである (B) は、酸素を使って有機物を分解する原核生物が細胞の内部に取り込まれて生じたと考えられている。また、光合成を行う生物がもつ細胞小器官である (C) は、シアノバクテリアが細胞の内部に取り込まれて生じたと考えられている。この考え方を細胞内共生説 (共生説) という。

生物は、1個の細胞が1個体をなしている単細胞生物と、多数の細胞が集まって1つのからだを構成しているD 多細胞生物に分けることができる。次の問いに答えよ。

ア 下線部Aの真核生物について、次の生物①～⑤のうち真核生物の組合せとして、最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- ① 大腸菌 ② 酵母菌 ③ ゾウリムシ
④ ネンジュモ ⑤ カナダモ

- 1 ① ② ④
2 ① ③ ⑤
3 ① ④ ⑤
4 ② ③ ④
5 ② ③ ⑤

イ 文章中の (B)、(C) に入る細胞小器官の組合せとして、最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

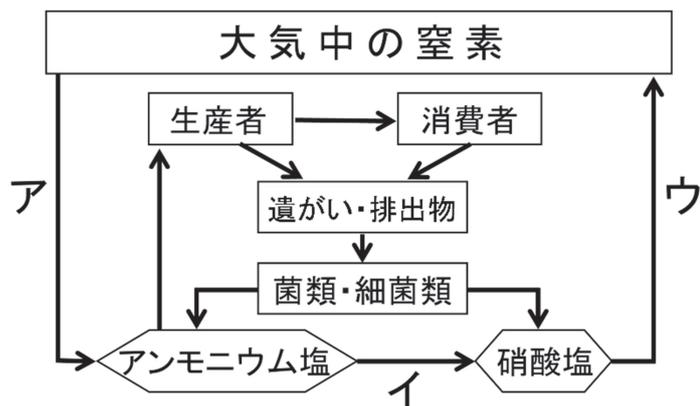
- | | B | C |
|---|---------|---------|
| 1 | リボソーム | ミトコンドリア |
| 2 | リボソーム | 葉緑体 |
| 3 | ミトコンドリア | ゴルジ体 |
| 4 | ミトコンドリア | 葉緑体 |
| 5 | 葉緑体 | ゴルジ体 |

ウ 次の①～④の生物の中で、下線部Dの多細胞生物に当てはまるものをすべて選んだ組合せはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- ① アオミドロ ② クラミドモナス ③ ミドリムシ ④ ミジンコ

- 1 ① ③
 2 ① ④
 3 ② ③
 4 ② ④
 5 ③ ④

(3) 次の図は、自然界における窒素の循環を模式的に示したものである。次の問いに答えよ。



ア 図中の矢印ア～ウのはたらきを示す組合せとして、最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- | | ア | イ | ウ |
|---|------|------|------|
| 1 | 硝化 | 窒素固定 | 脱窒 |
| 2 | 脱窒 | 硝化 | 窒素固定 |
| 3 | 窒素固定 | 硝化 | 脱窒 |
| 4 | 硝化 | 脱窒 | 窒素固定 |
| 5 | 窒素固定 | 脱窒 | 硝化 |

イ 図中の矢印アのはたらきを行う生物を次の①～⑤からすべて選んだとき、正しい組合せはどれか。
1～5から一つ選べ。解答番号は

- ① 根粒菌 ② 酵母菌 ③ アゾトバクター
④ クロストリジウム ⑤ 乳酸菌

- 1 ② ④
2 ③ ⑤
3 ① ② ⑤
4 ① ③ ④
5 ② ③ ④

(4) ヒトの肝臓は、成人の場合、約1～2kgあり、体内で最大の内臓である。ヒトの肝臓のはたらきには、A解毒作用やB栄養物質の合成・分解、C消化液の生成などがある。次の問いに答えよ。

ア 次の文は、下線部Aについて述べたものである。文中の (①) ～ (③) に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

ヒトの体内でアミノ酸が分解されると有害な (①) が生成される。(①) は肝臓で毒性が低い (②) に変えられ、(③) で濃縮されて排泄される。

- | | ① | ② | ③ |
|---|----------|----------|-----|
| 1 | アンモニア | 尿素 | 腎臓 |
| 2 | アンモニア | タンパク質 | 胆のう |
| 3 | アンモニア | アセトアルデヒド | 腎臓 |
| 4 | アセトアルデヒド | 尿素 | すい臓 |
| 5 | アセトアルデヒド | タンパク質 | 胆のう |

イ 次の文は、下線部Bについて述べたものである。文中の (①) ~ (③) に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。1 ~ 5 から一つ選べ。解答番号は

(①) は、小腸で吸収された後、(②) を経て肝臓に入り、その一部は (③) に合成されて肝臓に貯蔵される。貯蔵されたものは必要に応じて (①) に分解され、血液中の血糖量を一定に保つ。

- | | ① | ② | ③ |
|---|------|-----|---------|
| 1 | ブドウ糖 | 肝動脈 | モノグリセリド |
| 2 | ブドウ糖 | 肝動脈 | グリコーゲン |
| 3 | ブドウ糖 | 肝門脈 | グリコーゲン |
| 4 | アミノ酸 | 肝門脈 | モノグリセリド |
| 5 | アミノ酸 | 肝動脈 | モノグリセリド |

ウ 下線部Cについて、ヒトの肝臓で生成される消化液が働きかける栄養素として、最も適切なものはどれか。1 ~ 5 から一つ選べ。解答番号は

- 1 脂肪
- 2 デンプン
- 3 デンプンとタンパク質と脂肪
- 4 タンパク質
- 5 デンプンとタンパク質

5 次の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 太陽放射と地球放射についての文を読み、次のア～エの問いに答えよ。

太陽の中心部は超高温、超高压状態となっており、4個の水素原子核が1個のヘリウム原子核に変わる反応が起き、膨大なエネルギーが発生している。地球はこのようにして生成された太陽放射エネルギーの一部を受け取っている。図1は1年間を平均した地球のエネルギー収支を示しており、それぞれの数値の単位は W/m^2 である。大気圏外、大気圏、地表のそれぞれにおいて、エネルギー収支はつり合っている。

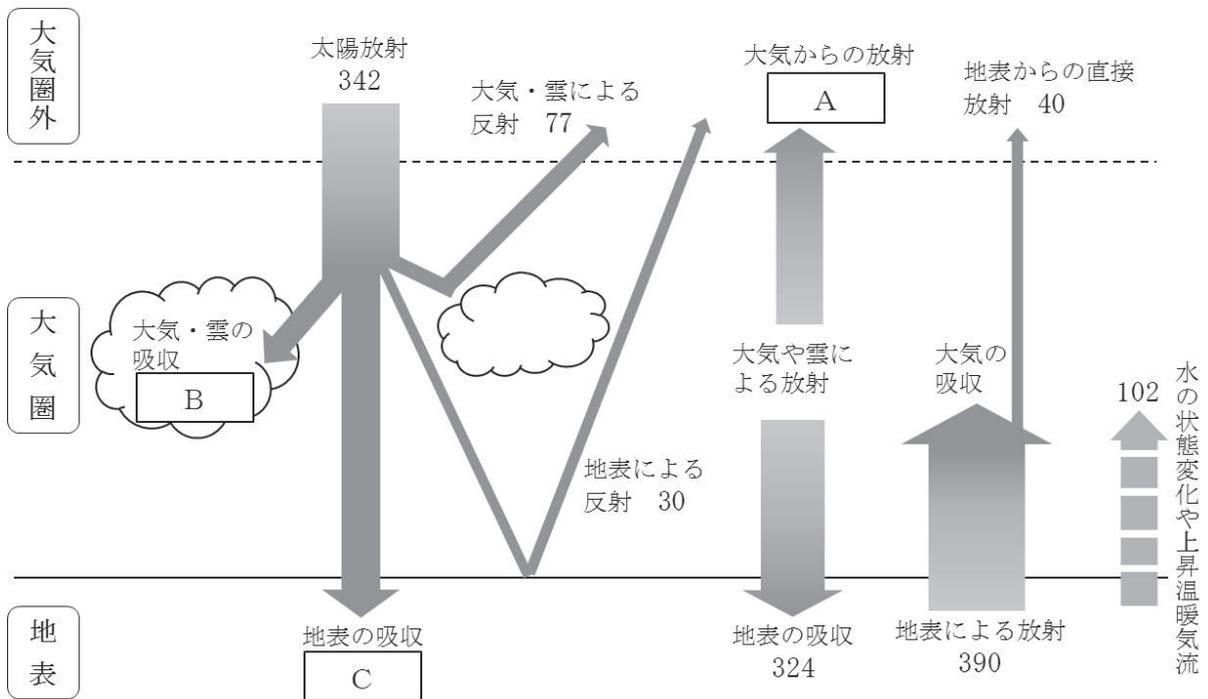


図1 地球のエネルギー収支 (数値の単位は W/m^2)

ア 文中の下線部について、このような反応を何というか答えよ。

イ 図1中の空欄 ~ に入る数値を答えよ。

ウ 図1をみると、地表による放射エネルギーを吸収して暖まった大気からも放射が行われるが、そのうちの多くが地表に戻って地表を暖めている。これは大気に含まれる水蒸気や二酸化炭素などの温室効果ガスの影響が大きい。水蒸気や二酸化炭素などの温室効果ガスの特徴を説明せよ。ただし、太陽放射と地球放射の波長の違いについても言及すること。

エ 図1中の「水の状態変化や上昇温暖気流」について、水の状態変化によってどのようにして地表から大気圏へエネルギーが移動するのか説明せよ。

(2) 連星とHR図（ヘルツシュプルング・ラッセル図）についての文を読み、次のア～オの問いに答えよ。

連星のうち軌道面が観測者の視線方向に近い場合は、一方の星がもう一方の星を隠す食現象が起こるため、明るさが変動する。図1は二重連星である連星系Zの明るさ（相対値）の変動を示している。連星系Zでは、食現象によって(i)～(iv)のように明るさが周期的に変化しており、(iii)のときに主星が伴星を完全に隠す。図2はHR図であり、連星系Zの主星の位置がプロットされている。

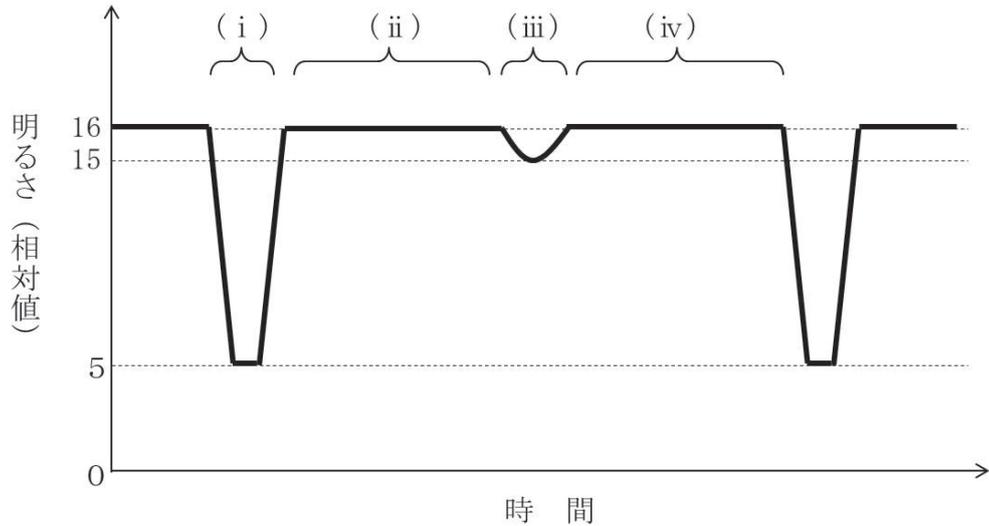


図1 連星系Zの明るさの変動

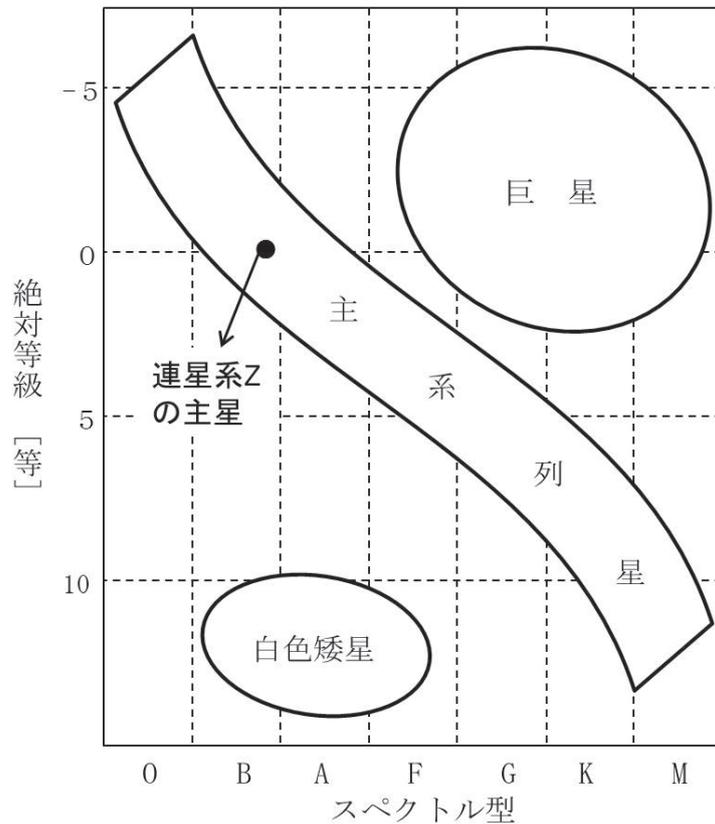


図2 HR図

ア 連星系Zのように、一方の星がもう一方の星を隠す食現象によって明るさが周期的に変動する連星を何というか答えよ。

イ 図1の(i)と(ii)のときは、地球から見て主星と伴星がどのような位置関係にあるか。それぞれ説明せよ。

ウ 図1の明るさの変動から、主星は伴星の何倍明るいかわかると答えよ。

エ 連星系Zの伴星のスペクトル型がF型であるとするとき、連星系Zの伴星は図2に示した「巨星」、「主系列星」、「白色矮星」のどの領域の星であると考えられるか。理由とともに答えよ。

オ HR図の横軸に使用されている恒星のスペクトル型について述べた文として最も適切なものはどれか。①～④のうちから一つ選べ。

- ① 主に恒星の元素組成の違いによって分類され、最も水素の割合が高いのはM型星である。
- ② 主に恒星の元素組成の違いによって分類され、最も水素の割合が高いのはO型星である。
- ③ 主に恒星の表面温度の違いによって分類され、最も表面温度が高いのはM型星である。
- ④ 主に恒星の表面温度の違いによって分類され、最も表面温度が高いのはO型星である。

