

専門教養
令和7年7月
60分

受験教科等
中・高等学校共通 理科
小・中学校共通 理科

注意

- 指示があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
- 全て係員の指示に従って、静粛に受験してください。
- 机上には、受験票、筆記用具、時計以外のものを出してはいけません。
- 他の受験者の迷惑になるような行為、スマートフォン、スマートウォッチ等の電子機器の使用及び不正行為をしてはいけません。
- 解答時間は60分です。途中退出はできません。
- 問題冊子のページ数は、37ページです。はじめにページ数を確かめてください。
- 解答用紙に、**必要事項が正しく記入・マークされていない場合には、解答は全て無効**となります。解答用紙の【1】の欄には、**受験番号**を記入し、**受験番号に対応する数字をマーク**してください。【2】の欄には、**氏名**を記入してください。ただし、【3】の**選択問題を表す欄のマークは不要**です。
- この問題は、**共通問題 1 ~ 5** と、**選択問題 小** 小・中学校共通理科、**物** 物理、**化** 化学、**生** 生物、**地** 地学の各問題から構成されています。次の表に従って、解答してください。また、**選択問題で受験科目以外の問題を選択して解答した場合、解答は全て無効**となります。

共通問題（全員が解答する）				
共通問題 1 ~ 5 （1ページ～6ページ）				
選択問題（受験校種・科目により、いずれか一つを選択して解答する）				
小・中学校共通	中・高等学校共通			
理科	物理	化学	生物	地学
小 小・中学校共通理科 (7ページ～13ページ)	物 物理 (14ページ～19ページ)	化 化学 (20ページ～26ページ)	生 生物 (27ページ～33ページ)	地 地学 (34ページ～37ページ)

- 問題冊子の余白等は、適宜使用しても構いませんが、どのページも切り離してはいけません。
- 問題文中の「学習指導要領」は、特に指示がある場合を除いて、平成29年、平成30年又は平成31年告示の「学習指導要領」を表しています。
- 問題の内容についての質問には一切応じません。

解答上の注意

- 解答は、問題文や解答用紙の注意事項に従って、解答欄にマークしてください。各問に対して、正答は一つだけです。**各解答欄に二つ以上マークした場合は誤り**とします。
- 「解答番号は **1** 。」と表示のある問に対して、**3**と解答する場合には、次の(例1)のように解答番号 **1** の解答欄の③にマークしてください。

(例1)

解答番号	解答欄
1	① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

解答上の注意の続きを、問題冊子の裏表紙に記載してあります。問題冊子を裏返して必ず読んでください。



必要があれば、原子量は次の値を用いよ。

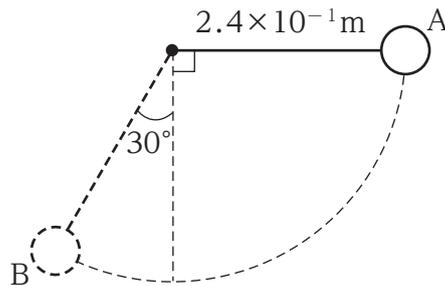
H 1.0 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 S 32
Cu 63.5

共通問題

1 物理に関する事物・現象について、次の各問に答えよ。

[問 1] 次の図1のように、長さ $2.4 \times 10^{-1} \text{m}$ の軽い糸に質量10gの小球をつけた振り子がある。糸が鉛直線と直角をなす位置Aから小球を静かにはなした。このとき、糸が鉛直線と 30° の角度をなす位置Bでの小球の速さ v の値 [m/s] として最も適切なものは、下の**1**～**4**のうちではどれか。ただし、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 、 $\sqrt{3}=1.7$ とし、空気抵抗、糸の伸び及び小球の大きさは無視できるものとする。解答番号は 。

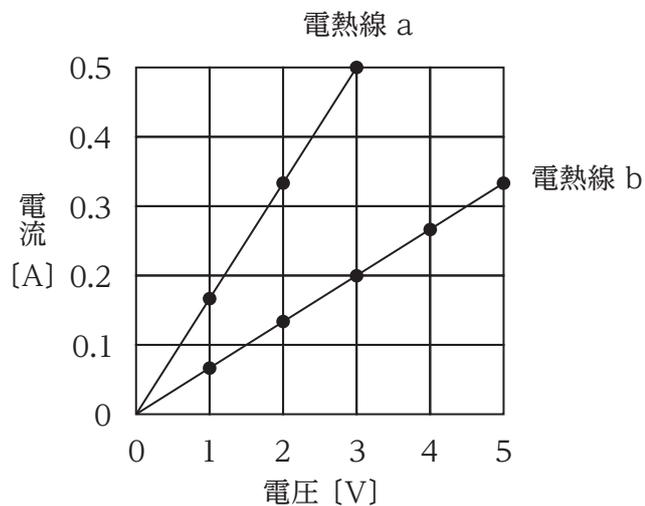
図1



- 1 0.84
- 2 1.5
- 3 2.0
- 4 2.2

[問 2] 次の図2は、電熱線 a、b のそれぞれについて、加える電圧を変化させ、電熱線に流れる電流を測定した結果をグラフで表したものである。電熱線 a、b に関する記述として適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

図2



- 1 電熱線 a と電熱線 b では、電熱線 a の方が抵抗が小さいので、電流が流れやすい。また、二つの電熱線に等しい電圧を加えたとき、電熱線 a の方が消費電力が大きい。
- 2 電熱線 a と電熱線 b では、電熱線 a の方が抵抗が小さいので、電流が流れやすい。また、二つの電熱線に等しい電圧を加えたとき、電熱線 b の方が消費電力が大きい。
- 3 電熱線 a と電熱線 b では、電熱線 b の方が抵抗が小さいので、電流が流れやすい。また、二つの電熱線に等しい電圧を加えたとき、電熱線 a の方が消費電力が大きい。
- 4 電熱線 a と電熱線 b では、電熱線 b の方が抵抗が小さいので、電流が流れやすい。また、二つの電熱線に等しい電圧を加えたとき、電熱線 b の方が消費電力が大きい。

2 化学に関する事物・現象について、次の各問に答えよ。

[問 1] 蒸留に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 混合物の成分を、吸着剤への吸着のしやすさの違いなどによって分離する操作である。
- 2 液体と他の物質の混合物を加熱して沸騰させ、生じた蒸気を冷却することによって、元の混合物から液体を分離する操作である。
- 3 一定量の溶媒に溶解する物質の量が温度によって異なることを利用して、固体物質から不純物を除く操作である。
- 4 混合物に特定の溶媒を加えて、目的とする物質だけを溶かして分離する操作である。

[問 2] 水45gに含まれる水素原子の個数の値として最も適切なものは、次の 1～4 のうちではどれか。ただし、アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。解答番号は 。

- 1 1.3×10^{22}
- 2 2.6×10^{22}
- 3 1.5×10^{24}
- 4 3.0×10^{24}

3 生物に関する事物・現象について、次の各問に答えよ。

[問 1] ヒトの脳に関する記述として適切なものは、次の **1**～**4** のうちのどれか。解答番号は **5**。

- 1 延髄には、からだの平衡を保つ中枢がある。
- 2 小脳には、感覚、記憶、思考、感情の中枢がある。
- 3 大脳には、呼吸運動、心臓の拍動を調節する中枢がある。
- 4 中脳には、姿勢の保持や瞳孔の大きさを調節する中枢がある。

[問 2] 被子植物の生殖に関する記述として適切なものは、次の **1**～**4** のうちのどれか。解答番号は **6**。

- 1 花粉がおしべのやくにつくと、花粉から柱頭の内部へと花粉管が伸びる。
- 2 花粉管の中には卵細胞があり、胚珠の中には精細胞がある。
- 3 受精卵は胚珠の中で細胞分裂を繰り返し、胚になる。
- 4 子房は発達して種子に、胚珠は果実になる。

[問 3] 次の記述**ア**～**オ**は、湿性遷移の過程に関するものである。**ア**～**オ**を、遷移の過程の順に並べたものとして適切なものは、下の **1**～**4** のうちのどれか。解答番号は **7**。

- ア** 浮葉植物が侵入する。
イ スゲ類の草原になる。
ウ 樹木が生え始める。
エ 沈水植物が侵入する。
オ ヨシなどの抽水植物やスゲ類が出現する。

- 1 **ア** → **エ** → **オ** → **ウ** → **イ**
- 2 **ア** → **オ** → **エ** → **イ** → **ウ**
- 3 **エ** → **ア** → **オ** → **イ** → **ウ**
- 4 **オ** → **エ** → **ア** → **ウ** → **イ**

4 地学に関する事物・現象について、次の各問に答えよ。

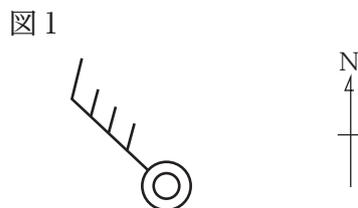
[問 1] 次の化石ア～ウと、その化石が含まれる地層の時代A～Cとの組合せとして適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は 。

- ア ビカリア
- イ 三葉虫
- ウ アンモナイト

- A 古生代
- B 中生代
- C 新生代

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | ア－A | イ－B | ウ－C |
| 2 | ア－B | イ－A | ウ－C |
| 3 | ア－C | イ－A | ウ－B |
| 4 | ア－C | イ－B | ウ－A |

[問 2] 次の図1の天気図の記号に関する記述として適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は 。



- 1 天気はくもり、風向は南東の風、風力は3である。
- 2 天気は晴れ、風向は南東の風、風力は4である。
- 3 天気はくもり、風向は北西の風、風力は4である。
- 4 天気は晴れ、風向は北西の風、風力は3である。

5

学習指導要領に関する次の問に答えよ。

[問] 中学校学習指導要領理科の「各分野の目標及び内容」の〔第1分野〕の「内容」において、身に付けることができるよう指導するとされている事項に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は 10。

- 1 「身近な物理現象」の「光と音」の「音の性質」については、音についての実験を行い、音はものが振動することによって生じ空気中などを伝わること及び音の高さや大きさは発音体の振動の仕方に関係することを見いだして理解すること。
- 2 「身の回りの物質」の「物質のすがた」の「身の回りの物質とその性質」については、気体を発生させてその性質を調べる実験を行い、気体の種類による特性を理解するとともに、気体を発生させる方法や捕集法などの技能を身に付けること。
- 3 「化学変化と原子・分子」の「化学変化と物質の質量」の「質量変化の規則性」については、酸化や還元の実験を行い、酸化や還元は酸素が関係する反応であることを見いだして理解すること。
- 4 「運動とエネルギー」の「力のつり合いと合成・分解」の「力の合成・分解」については、水圧についての実験を行い、その結果を水の重さと関連付けて理解すること。また、水中にある物体には浮力が働くことを知ること。

選 択 問 題

7 ページから37ページまでの選択問題 **小** 小・中学校共通理科 (7 ページ～13 ページ)、
物 物理 (14 ページ～19 ページ)、 **化** 化学 (20 ページ～26 ページ)、 **生** 生物 (27
ページ～33 ページ)、 **地** 地学 (34 ページ～37 ページ) のうちから、表紙の指示に従って、
一つを選択し解答せよ。

小 小・中学校共通理科

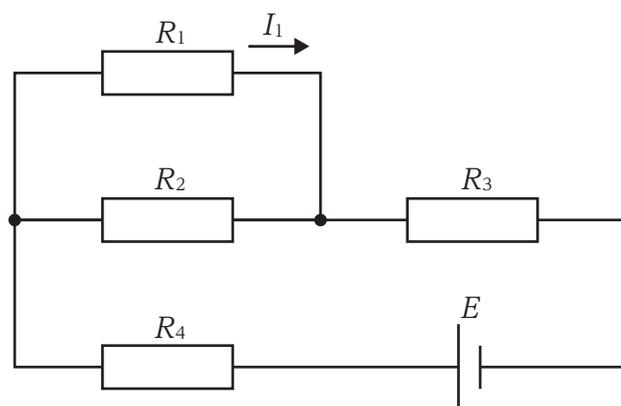
小1 物理に関する事物・現象について、次の各問に答えよ。

[問 1] 体積が $4.0 \times 10^{-4} \text{m}^3$ の物体を水中に完全に沈める。このとき、物体にはたらく浮力の
大きさの値 [N] として最も適切なものは、次の **1**～**4** のうちではどれか。ただし、水の
密度を $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。解答番号は **11**。

- 1 4.1×10^{-2}
- 2 3.9
- 3 39
- 4 41

[問 2] 次の図1のような回路において、 $R_1=3.0\Omega$ 、 $R_2=2.0\Omega$ 、 $R_3=1.0\Omega$ 、 $I_1=0.20\text{A}$ 、 $E=2.0\text{V}$ のとき、抵抗 R_4 の値 [Ω] として最も適切なものは、下の1～4のうちではどれか。解答番号は 。

図1



- 1 1.8
- 2 2.2
- 3 3.0
- 4 13

小2 化学に関する事物・現象について、次の各問に答えよ。

[問 1] ${}_{19}\text{K}$ の電子配置に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は **13**。

- 1 K殻に2個、L殻に8個、M殻に9個の電子が配置される。
- 2 K殻に2個、L殻に8個、M殻に8個、N殻に1個の電子が配置される。
- 3 K殻に4個、L殻に6個、M殻に9個の電子が配置される。
- 4 K殻に4個、L殻に6個、M殻に8個、N殻に1個の電子が配置される。

[問 2] 水250gに砂糖50gを溶かした水溶液の質量パーセント濃度の値 [%] として最も適切なものは、次の1～4のうちではどれか。解答番号は **14**。

- 1 5.0
- 2 14
- 3 17
- 4 20

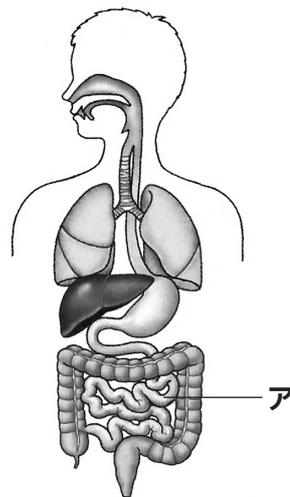
小3 生物に関する事物・現象について、次の各問に答えよ。

[問 1] 免疫に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は **15**。

- 1 移植された組織の細胞が、自己とは異なるものと認識されて起こる反応を自己免疫疾患という。
- 2 自分自身の正常な細胞や組織に反応し、攻撃してしまうことで生じる疾患を拒絶反応という。
- 3 無害な異物に対して、生体にとって有害な免疫反応を起こすことをアレルギーという。
- 4 無毒化又は弱毒化した病原体やその産物などを接種することで、人為的に免疫記憶を獲得し、感染症を防ぐ方法を血清療法という。

[問 2] 次の図1は、ヒトの体内を模式的に表したものである。図中のアの臓器のはたらきに関する記述として適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は **16**。

図1



- 1 体に必要な酸素をとり入れ、不要な二酸化炭素を体の外に出す。
- 2 消化された食べ物の養分を、水分とともに、血液中に吸収する。
- 3 食べ物を胃液と混ぜながら消化する。
- 4 養分をたくわえたり、その養分を必要なときに全身に運んだりする。

小4

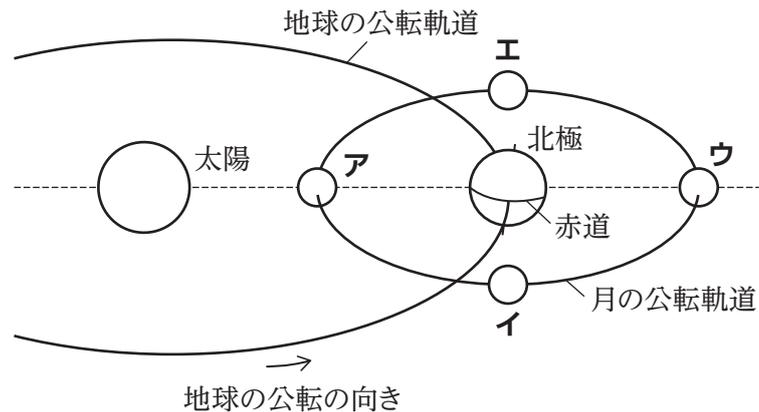
地学に関する事物・現象について、次の各問に答えよ。

〔問 1〕 鉱物に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちどれか。解答番号は **17**。

- 1 黒雲母は、無色か少し色づいた透明で、不規則に割れる。
- 2 角セン石は、黒色で、不透明であり、表面が輝いている。磁石につく。
- 3 輝石は、黒緑色で、短い柱状である。
- 4 カンラン石は、白色か半透明で、決まった方向に割れる。

〔問 2〕 次の図1は、地球と月の公転軌道と、太陽、地球、月の位置関係を模式的に表したものであり、ア～エはそれぞれ、地球からみた月の形が、新月、満月、上弦の月、下弦の月のいずれかにおける月の位置を表している。地球からみた月の形が下弦の月になる位置として適切なものは、下の1～4のうちどれか。解答番号は **18**。

図1



- 1 ア
- 2 イ
- 3 ウ
- 4 エ

[問 3] エルニーニョ現象に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 太平洋の赤道付近において、平常時より貿易風が強まり、赤道太平洋東部の海水温が平常時より低くなる現象である。
- 2 太平洋の赤道付近において、平常時より貿易風が強まり、赤道太平洋東部の海水温が平常時より高くなる現象である。
- 3 太平洋の赤道付近において、平常時より貿易風が弱まり、赤道太平洋東部の海水温が平常時より低くなる現象である。
- 4 太平洋の赤道付近において、平常時より貿易風が弱まり、赤道太平洋東部の海水温が平常時より高くなる現象である。

小5

学習指導要領に関する次の問に答えよ。

[問] 小学校学習指導要領理科の「各学年の目標及び内容」の〔第6学年〕の「目標」に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は

20

。

- 1 生物の体のつくりと働き、生物と環境との関わり、土地のつくりと変化、月の形の見え方と太陽との位置関係について追究する中で、生命を尊重する態度や主体的に問題解決しようとする態度を養う。
- 2 人の体のつくりと運動、動物の活動や植物の成長と環境との関わり、雨水の行方と地面の様子、気象現象、月や星について追究する中で、生物を愛護する態度や主体的に問題解決しようとする態度を養う。
- 3 生命の連続性、流れる水の働き、気象現象の規則性について追究する中で、生命を尊重する態度や主体的に問題解決しようとする態度を養う。
- 4 身の回りの生物、太陽と地面の様子について追究する中で、生物を愛護する態度や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

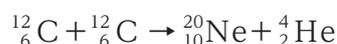
物 理

物 1 次の各問に答えよ。

[問 1] 高等学校学習指導要領理科の「各科目」の「物理」の「内容」において、身に付けることができるよう指導するとされている事項に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 「様々な運動」の「平面内の運動と剛体のつり合い」の「放物運動」については、水平投射及び斜方投射された物体の運動を直線運動と関連付けて理解すること。
- 2 「様々な運動」の「気体分子の運動」の「気体分子の運動と圧力」では、気体の状態変化に関する実験などを行い、熱、仕事及び内部エネルギーの関係を理解すること。
- 3 「波」の「波の伝わり方」の「波の伝わり方とその表し方」については、波の性質について、直線状に伝わる場合を中心に理解すること。
- 4 「電気と磁気」の「電気と電流」の「電気容量」については、発電、送電及び電気の利用について、基本的な仕組みを理解すること。

[問 2] 2つの $^{12}_6\text{C}$ 原子核が、それぞれ等しい運動エネルギー6.8MeVで逆向きに飛んできて正面衝突した。このときの核反応式は次式で表される。



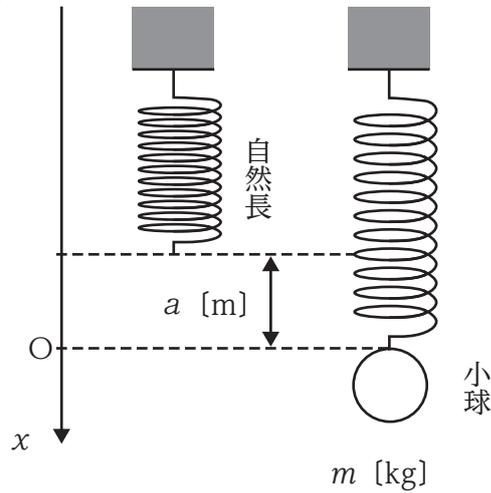
生成された $^{20}_{10}\text{Ne}$ の原子核と ^4_2He の原子核の運動エネルギーの和の値 [MeV] として最も適切なものは、次の 1～4 のうちではどれか。ただし、 $^{12}_6\text{C}$ の質量を $19.9236 \times 10^{-27}\text{kg}$ 、 $^{20}_{10}\text{Ne}$ の質量を $33.1934 \times 10^{-27}\text{kg}$ 、 ^4_2He の質量を $6.6448 \times 10^{-27}\text{kg}$ 、光速を $3.0 \times 10^8\text{m/s}$ 、 $1\text{MeV} = 1.6 \times 10^{-13}\text{J}$ とし、原子核の速さは、光速に比べて十分遅いものとする。解答番号は 。

- 1 5.1
- 2 12
- 3 15
- 4 19

物 2

次の図1のように、一端を天井に固定した軽いばねの他端に質量 m [kg] の小球をつるしたところ、ばねが自然長から a [m] だけ伸びた位置Oで小球は静止した。ばねが自然長となる位置まで小球を持ち上げて、静かにはなすと、小球は単振動を始めた。下の各問に答えよ。ただし、重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。

図 1



[問 1] 単振動の周期 [s] として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は

。

1 $2\pi\sqrt{\frac{a}{g}}$

2 $2\pi\sqrt{\frac{g}{a}}$

3 $\frac{2\pi a}{g}$

4 $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{a}}$

[問 2] 位置Oを通過するときの小球の速さ [m/s] として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

1 g

2 $\frac{\sqrt{g}}{a}$

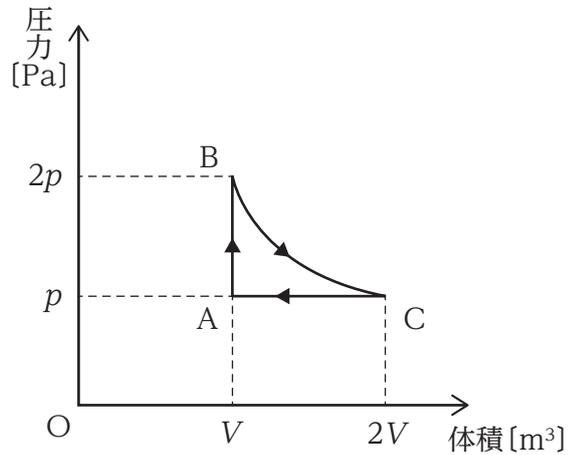
3 $a\sqrt{\frac{a}{g}}$

4 \sqrt{ag}

余 白

物3 次の図1のように、単原子分子理想気体 1 mol に対して、状態を $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ と変化させた。状態Aの気体の温度を 27°C 、気体定数を R [$\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$] とする。 $B \rightarrow C$ は等温変化であり、その際、気体は外部から $420R$ [J] の熱量を吸収した。下の各問に答えよ。

図1



[問 1] 状態Bの温度の値 [$^\circ\text{C}$] として最も適切なものは、次の **1** ~ **4** のうちではどれか。解答番号は 。

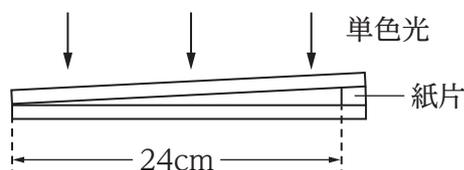
- 1 54
- 2 123
- 3 327
- 4 600

[問 2] $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ の1サイクルにおいて、気体を得る熱量 [J] として適切なものは、次の **1** ~ **4** のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 $120R$
- 2 $420R$
- 3 $1245R$
- 4 $1620R$

物 4 次の図1のように、空気中で、2枚の透明なガラス板を、一端より24cmの位置に厚み0.20mmの紙片を挟んで重ね、真上から単色光を当てた。下の各問に答えよ。ただし、空気の絶対屈折率を1とする。

図 1

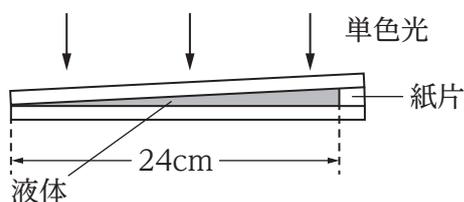


[問 1] このガラス板を真上から観察すると、0.30mm間隔の縞模様が見えた。このとき、単色光の波長の値 [m] として最も適切なものは、次の 1～4 のうちではどれか。解答番号は **17**。

- 1 2.5×10^{-7}
- 2 5.0×10^{-7}
- 3 1.0×10^{-6}
- 4 5.0×10^{-6}

[問 2] 次の図2のように、この2枚のガラス板の間を屈折率1.5の液体で満たし、ガラス板の真上から同じ波長の単色光を当てて、真上から観察すると、縞模様が見えた。この縞模様の間隔の値 [m] として最も適切なものは、下の 1～4 のうちではどれか。ただし、ガラスの屈折率は、液体の屈折率より大きいものとする。解答番号は **18**。

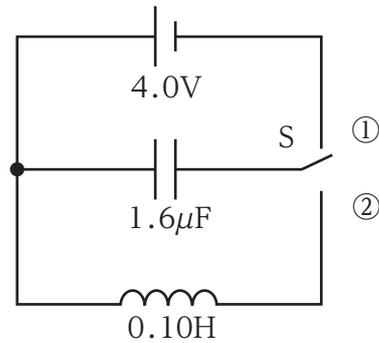
図 2



- 1 2.0×10^{-5}
- 2 2.0×10^{-4}
- 3 4.0×10^{-4}
- 4 4.5×10^{-4}

- 物5** 次の図1のように、4.0Vの電池、電気容量が $1.6\mu\text{F}$ のコンデンサー、自己インダクタンスが 0.10H のコイルを接続した。スイッチSを①に入れてコンデンサーの充電が終わったあと、②へ入れると、振動電流が流れた。下の各問に答えよ。ただし、電池の内部抵抗及び回路の抵抗は無視できるものとし、円周率を3.14とする。

図1



- [問 1] 振動電流の周波数の値 [Hz] として最も適切なものは、次の 1～4 のうちではどれか。

解答番号は 。

- 1 4.0×10^2
- 2 2.5×10^3
- 3 4.0×10^3
- 4 1.6×10^4

- [問 2] 回路を流れる電流の最大値の値 [A] として最も適切なものは、次の 1～4 のうちではどれか。解答番号は 。

- 1 1.6×10^{-3}
- 2 1.6×10^{-2}
- 3 1.0×10^3
- 4 1.0×10^4

化 学

化1 次の各問に答えよ。

[問 1] 高等学校学習指導要領理科の「各科目」の「化学」の「内容」において、身に付けることができるよう指導するとされている事項に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちどれか。解答番号は 。

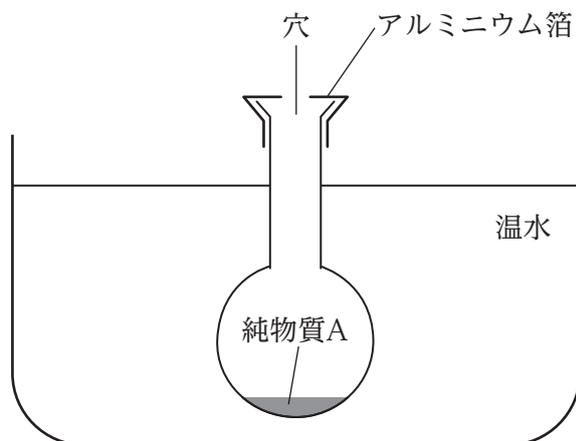
- 1 「物質の状態と平衡」の「物質の状態とその変化」の「状態変化」については、物質の分離や精製の実験などを行い、実験における基本操作と物質を探究する方法を身に付けること。
- 2 「物質の変化と平衡」の「化学反応と化学平衡」の「電離平衡」については、共有結合を電子配置と関連付けて理解すること。また、分子からなる物質の性質を理解すること。
- 3 「無機物質の性質」の「無機物質」の「典型元素」については、元素の周期律及び原子の電子配置と周期表の族や周期との関係について理解すること。
- 4 「有機化合物の性質」の「有機化合物」の「炭化水素」については、脂肪族炭化水素の性質や反応を構造と関連付けて理解すること。

[問 2] エタン C_2H_6 6.0gを完全燃焼させたとき、生成する二酸化炭素の $0^\circ C$ 、 $1.013 \times 10^5 Pa$ における体積 [L] の値として最も適切なものは、次の1～4のうちではどれか。ただし、二酸化炭素は理想気体としてふるまうものとする。解答番号は 。

- 1 4.5
- 2 9.0
- 3 18
- 4 22

[問 3] 揮発性の純物質Aの分子量を求めるための実験を行った。内容積が300mLの容器に純物質Aの液体を約1.20g入れ、小さな穴をあけたアルミニウム箔で口をふさいだ。これを次の図1のように87℃の温水に浸し、純物質Aを完全に蒸発させて容器内を87℃の純物質Aの蒸気のみで満たした。その後、この容器を冷却したところ、容器内の純物質Aの蒸気は全て液体になり、その液体の質量は0.84gであった。純物質Aの分子量として最も適切なものは、下の1～4のうちではどれか。ただし、気体は全て理想気体としてふるまうものとし、大気圧は $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、気体定数は $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。解答番号は 。

図1



- 1 36
- 2 84
- 3 120
- 4 200

[問 4] 白金電極を用いて、硫酸銅（Ⅱ） CuSO_4 水溶液を0.500Aの電流で5時間21分40秒間電気分解したとき、陰極で生成する物質の質量の値 [g] として最も適切なものは、次の1～4のうちではどれか。ただし、ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。解答番号は 。

- 1 0.800
- 2 1.60
- 3 3.18
- 4 6.35

[問 5] 次の表 1 は、 $A + 2B \rightarrow C$ で表される反応において、A の初濃度 $[A]$ [mol/L]、B の初濃度 $[B]$ [mol/L] を変えたときの、反応初期の C の生成速度 v [mol/(L·s)] をまとめたものである。表中の **ア** に当てはまる数値として最も適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちではどれか。解答番号は 15。

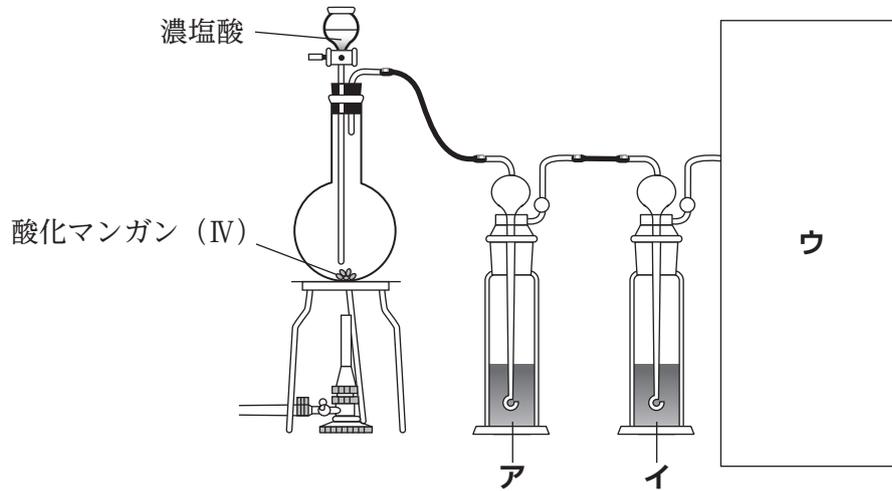
表 1

$[A]$ [mol/L]	$[B]$ [mol/L]	v [mol/(L·s)]
0.10	0.20	4.0×10^{-2}
0.10	0.40	1.6×10^{-1}
0.20	0.20	8.0×10^{-2}
1.0	2.0	ア

- 1 4.0×10^{-1}
- 2 4.0
- 3 40
- 4 4.0×10^2

[問 6] 次の図2は、塩素を発生させる実験装置を模式的に表したものである。図中のア・イの物質名及び図中の空欄ウに当てはまる図の組合せとして適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は 16。

図2



	アの物質名	イの物質名	図中の空欄ウに当てはまる図
1	水	濃硫酸	
2	水	濃硫酸	
3	濃硫酸	水	
4	濃硫酸	水	

[問 7] 典型金属元素の化合物に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。

解答番号は 。

- 1 水酸化ナトリウム NaOH は白色の固体で、水に溶けると強い塩基性を示し、空気中に放置すると風解する。
- 2 硫酸バリウム BaSO_4 は白色の物質で、水によく溶け、酸とよく反応するため、X線撮影の造影剤などに用いられる。
- 3 酸化アルミニウム Al_2O_3 はアルミナとも呼ばれ、酸とも塩基とも反応する両性酸化物である。
- 4 酢酸鉛(Ⅱ) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ の水溶液に塩酸 HCl を加えると黒色の沈殿を生じる。

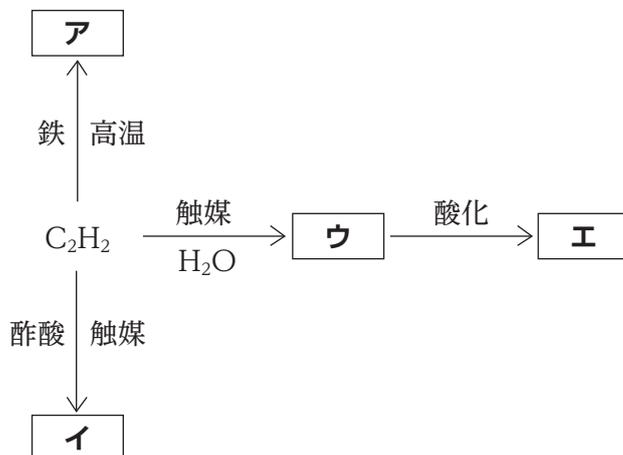
[問 8] C_6H_{14} の異性体の数として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は

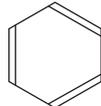
。

- 1 2
- 2 3
- 3 5
- 4 18

[問 9] 次の図3は、アセチレン C_2H_2 の反応をまとめたものである。図中の空欄 **ア** ~ **エ** に当てはまる化合物の組合せとして適切なものは、下の1~4のうちのどれか。解答番号は **19** 。

図3



	ア	イ	ウ	エ
1		$H_3C - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - CH_3$	$H_3C - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - OH$	$H - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - H$
2		$H_2C = \underset{\text{OCOCH}_3}{\underset{ }{CH}}$	$H_3C - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - H$	$H_3C - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - OH$
3	$\left[CH_2 - CH_2 \right]_n$	$H_3C - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - CH_3$	$H_3C - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - OH$	$H - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - H$
4	$\left[CH_2 - CH_2 \right]_n$	$H_2C = \underset{\text{OCOCH}_3}{\underset{ }{CH}}$	$H_3C - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - H$	$H_3C - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - OH$

[問10] 二糖に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は

20

。

- 1 トレハロースは、サトウキビなどに含まれる。水溶液は還元性を示さず、加水分解されるとグルコースとフルクトースを生じる。
- 2 スクロースは、麦芽や水飴に含まれる。水溶液は還元性を示し、加水分解されるとスクロース1分子からグルコース2分子を生じる。
- 3 ラクトースは、ほ乳類の乳汁に含まれる。水溶液は還元性を示し、加水分解されるとガラクトースとグルコースを生じる。
- 4 マルトースは、キノコ類や酵母などに含まれる。水溶液は還元性を示さず、加水分解されるとマルトース1分子からグルコース2分子を生じる。

生 物

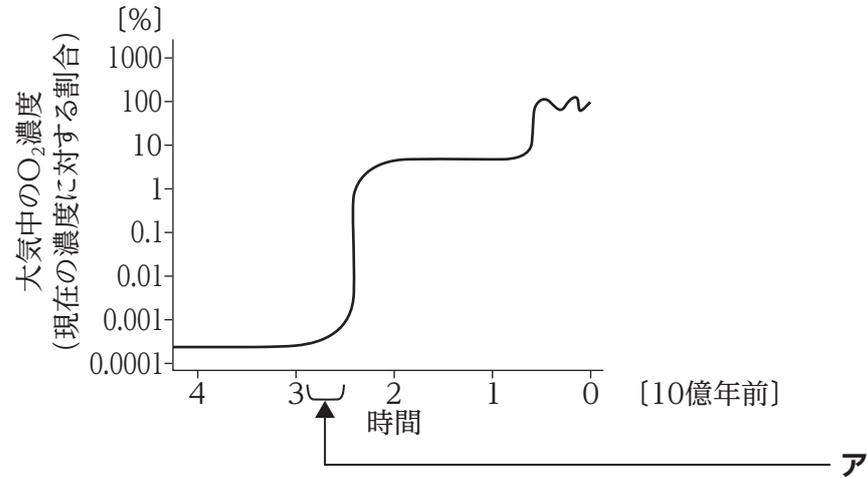
生 1 次の各問に答えよ。

[問 1] 高等学校学習指導要領理科の「各科目」の「生物」の「内容」において、身に付けることができるよう指導するとされている事項に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 「生物の進化」の「遺伝子の変化と進化の仕組み」の「遺伝子の変化」については、DNAの構造に関する資料に基づいて、遺伝情報を担う物質としてのDNAの特徴を見いだして理解するとともに、塩基の相補性とDNAの複製を関連付けて理解すること。
- 2 「遺伝情報の発現と発生」の「発生と遺伝子発現」の「遺伝子の発現調節」については、遺伝子の発現調節に関する資料に基づいて、遺伝子の発現が調節されていることを見いだして理解すること。また、転写の調節をそれに関わるタンパク質と関連付けて理解すること。
- 3 「生命現象と物質」の「代謝」の「光合成」については、生物とエネルギーに関する資料に基づいて、生命活動にエネルギーが必要であることを理解すること。また、光合成や呼吸などの代謝とATPを関連付けて理解すること。
- 4 「生物の環境応答」の「動物の反応と行動」の「動物の行動」については、様々な生物の比較に基づいて、生物は多様でありながら共通性をもっていることを見いだして理解すること。また、生物の共通性と起源の共有を関連付けて理解すること。

[問 2] 次の図1は、地球の大気中の酸素濃度の変遷を表したものである。図中のアの時期の出来事に関する記述として適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は 。

図1



- 1 シアノバクテリアが出現した。
- 2 真核生物が出現した。
- 3 生命が誕生した。
- 4 多細胞生物が出現した。

[問 3] カエルの発生に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 精子が進入した場所の同じ側の表面に灰色三日月環が現れる。
- 2 第三卵割は、赤道面と垂直に起こる。
- 3 胞胚期に胚表面の細胞が原口から胚の内部に入る。
- 4 原腸胚期に内胚葉、外胚葉、中胚葉の3つの胚葉が区別される。

[問 4] 次の記述は、PCR法の操作に関するものであり、下のA～Cは、ア～ウのいずれかの操作を行った際の反応の原理に関する記述である。ア～ウと、A～Cとの組合せとして適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は 14。

<操作>

ア 増幅させたい領域を含む鋳型DNA、DNAポリメラーゼ、4種類の塩基のヌクレオチド、2種類のプライマーを含む反応液を95℃程度に加熱する。

イ 反応液を55℃程度に冷却する。

ウ 反応液を72℃に加熱する。

ア～ウの操作をこの順に行ったものを1サイクルとし、30サイクル繰り返す。

- A プライマーの末端に相補的な塩基をもつヌクレオチドが次々とつけ足されて、複製が一方向に起きる。
- B 2本鎖DNAの相補的な塩基どうしの水素結合が切れて、DNAは1本鎖になる。
- C プライマーが鋳型DNAの相補的な配列に結合する。

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | ア－A | イ－B | ウ－C |
| 2 | ア－B | イ－A | ウ－C |
| 3 | ア－B | イ－C | ウ－A |
| 4 | ア－C | イ－A | ウ－B |

[問 5] 細胞小器官に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は 15。

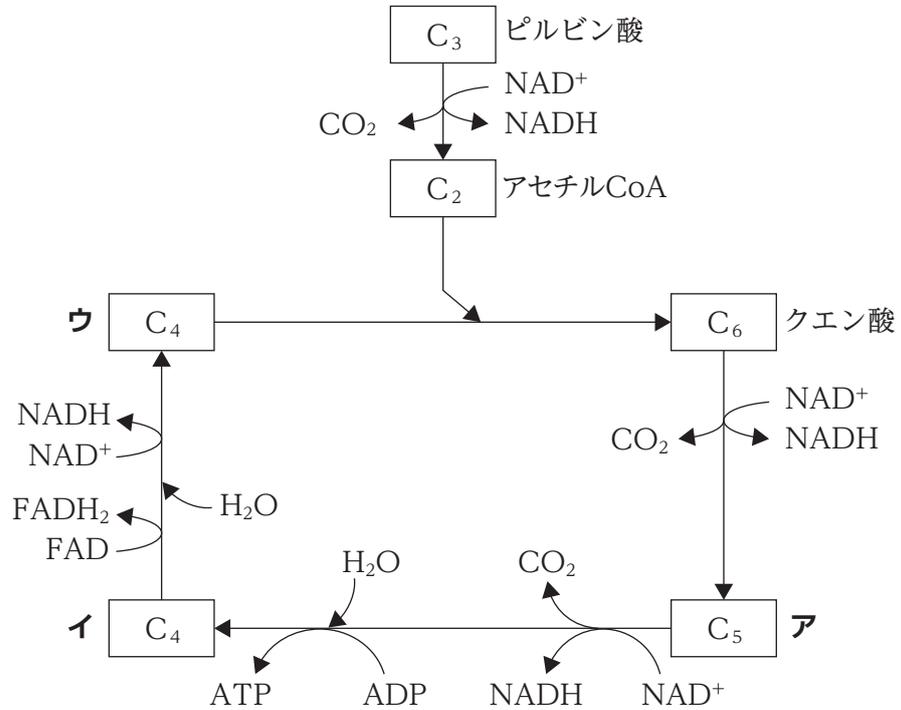
- 1 リソソームは、ゴルジ体から形成された分解酵素を含む小胞であり、オートファジーに関与している。
- 2 小胞体は、セルロースやペクチンが主成分であり、丈夫な構造で細胞の形を保持している。
- 3 液胞は、核膜とつながった一重の膜からなる細胞小器官で、タンパク質などの輸送に関与している。
- 4 細胞壁は、成熟した植物細胞で大きく発達することが多い。アントシアニンなどの色素を含むものもある。

[問 6] 酵素に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 16。

- 1 酵素の活性部位に基質が結合し、酵素－基質複合体が形成されると、酵素は基質の作用を受けて生成物に変化する。
- 2 酵素の活性は、溶液が酸性か塩基性かによっても影響を受ける。全ての酵素の最適pHはpH7～8である。
- 3 酵素には、アロステリック部位に基質ではない物質が結合することで、酵素の活性が変化するものがある。
- 4 酵素反応を阻害する物質が、活性部位とは異なる場所に結合し、阻害作用を引き起こすことを競争的阻害という。

[問 7] 次の図 2 は、クエン酸回路を模式的に表したものであり、図中の C₂、C₃、C₄、C₅、C₆ は、C が炭素を、数字がそれぞれの化合物 1 分子当たりの炭素原子の数を示している。図中のア～ウに当てはまる物質名の組合せとして適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 17。

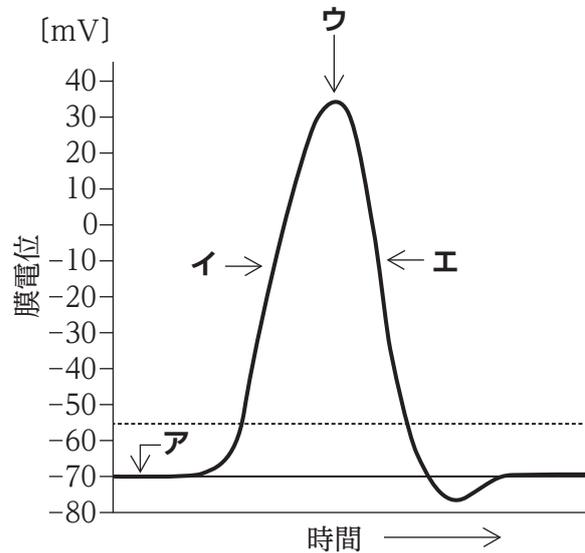
図 2



	ア	イ	ウ
1	オキサロ酢酸	α -ケトグルタル酸	コハク酸
2	オキサロ酢酸	コハク酸	α -ケトグルタル酸
3	α -ケトグルタル酸	コハク酸	オキサロ酢酸
4	コハク酸	オキサロ酢酸	α -ケトグルタル酸

[問 8] 次の図3は、ニューロンの膜電位を測定した結果を模式的に表したものであり、下の記述A~Dは、図中のア~エのいずれかで起こる現象に関するものである。ア~エと、A~Dとの組合せとして適切なものは、下の1~4のうちのどれか。解答番号は 18。

図3



- A カリウムチャンネルが開き、 K^+ が流出する。
- B ナトリウムチャンネルが開き、 Na^+ が流入する。
- C ナトリウムチャンネルが閉じ、 Na^+ の流入が止まる。
- D ナトリウムポンプによって、 Na^+ が排出され、 K^+ が取り込まれる。

- | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|
| 1 | ア-A | イ-D | ウ-B | エ-C |
| 2 | ア-B | イ-C | ウ-A | エ-D |
| 3 | ア-C | イ-A | ウ-D | エ-B |
| 4 | ア-D | イ-B | ウ-C | エ-A |

[問 9] 植物ホルモンに関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 アブシシン酸は、植物が乾燥状態におかれると合成され、細胞外へカリウムイオンを流出させ、気孔を閉鎖させる。
- 2 エチレンは、茎や幼葉鞘の先端部で合成され、先端から基部側へのみ移動する極性移動の性質をもつ。
- 3 オーキシンは、オオムギの糊粉層の細胞に作用して、アミラーゼ遺伝子などの発現を誘導する。
- 4 ジベレリンは、葉が老化すると、葉柄の付け根にできる離層の形成に促進的にはたらく。

[問10] 次の表 1 は、ある熱帯多雨林の森林生態系における物質収支の測定結果である。この熱帯多雨林の純生産量の値 [t/(ha・年)] として最も適切なものは、下の 1～4 のうちではどれか。ただし、数値は有機物の乾燥重量 [t/(ha・年)] である。解答番号は 。

表 1

呼吸量	成長量	落葉・落枝量	動物による被食量	根の脱落量
16.0	10.4	4.30	0.500	5.70

- 1 4.90
- 2 15.2
- 3 20.9
- 4 36.9

地 地 学

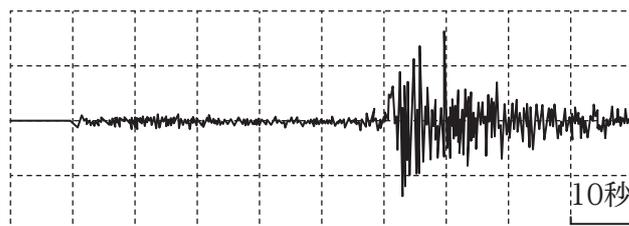
地 1 次の各問に答えよ。

[問 1] 高等学校学習指導要領理科の「各科目」の「地学」の「内容」において、身に付けることができるよう指導するとされている事項に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 「地球の概観」の「地球の形状」の「地球の形と重力」については、地球の形や大きさに関する観察、実験などを行い、地球の形の特徴と大きさを見いだして理解すること。
- 2 「地球の活動と歴史」の「地球の活動」の「火成活動」については、火山活動や地震に関する資料に基づいて、火山活動と地震の発生の仕組みをプレートの運動と関連付けて理解すること。
- 3 「宇宙の構造」の「太陽系」の「太陽系天体とその運動」については、宇宙の誕生、太陽系の誕生と生命を生み出す条件を備えた地球の特徴を理解すること。
- 4 「地球の大気と海洋」の「大気の構造と運動」の「大気の運動と気象」については、大循環と対流による現象及び日本や世界の気象の特徴を理解すること。

[問 2] 次の図 1 は、ある地点で観測された地震波である。この地点の震源距離の値 [km] として最も適切なものは、下の 1～4 のうちではどれか。ただし、大森公式の比例定数は 7 km/s とする。解答番号は 。

図 1



- 1 280
- 2 350
- 3 420
- 4 490

[問 3] 重力の補正ア～ウと、重力の補正に関する記述A～Cとの組合せとして適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は **13**。

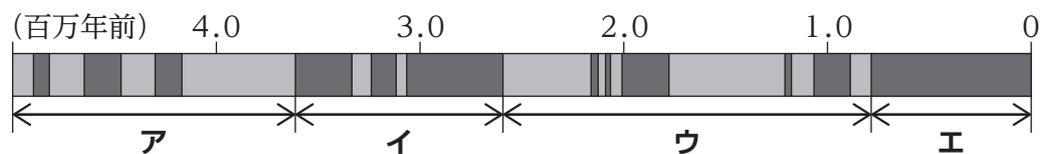
- ア フリーエア補正
- イ 地形補正
- ウ ブーゲー補正

- A 重力が地球の中心から離れるほど小さくなることによる影響を取り除いて、ジオイドにおける重力値に変換する。
- B 測定点とジオイドの間にある物質の密度を、平均的な地殻の密度と仮定して、測定値から取り除く。
- C 地形による影響を測定値から取り除き、ジオイドと平行な地形における重力値に変換する。

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | ア－A | イ－B | ウ－C |
| 2 | ア－A | イ－C | ウ－B |
| 3 | ア－B | イ－C | ウ－A |
| 4 | ア－C | イ－A | ウ－B |

[問 4] 次の図2は、地磁気の記録であり、図中の **■** は地磁気が現在と同じ向きの時代を、**□** は地磁気が現在と逆の向きの時代を表している。図中のア～エのうち、松山逆磁極期に当てはまるものとして適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は **14**。

図2



- 1 ア
- 2 イ
- 3 ウ
- 4 エ

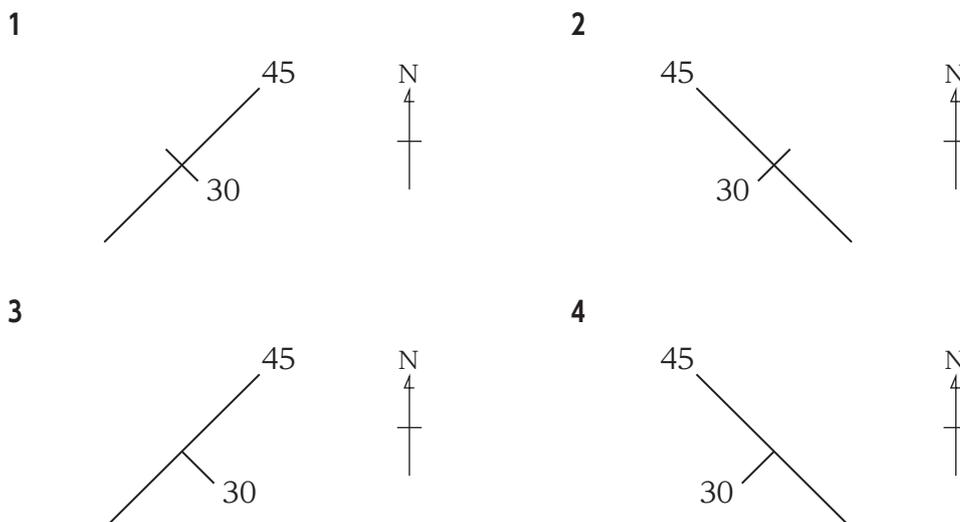
[問 5] プレートに関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 15。

- 1 海嶺には、海嶺軸と直交する断裂構造があり、このうち海嶺軸に挟まれた部分は、二つのプレートがすれ違う境界である。
- 2 地球の表層は、かたいアセノスフェアと、その下にある流動しやすいリソスフェアに分けられ、プレートとして地球の表層を移動するのはアセノスフェアである。
- 3 プレート収束境界では、二つのプレートが近づき、一方のプレートが他方のプレートの下に沈み込み、地溝帯を形成する。
- 4 プレートの発散境界である海溝では、プレートが引きさかれて生じるすき間を埋めるようにマグマが生じる。

[問 6] ある花崗岩から黒雲母を取り出し、 $^{40}\text{K}-^{40}\text{Ar}$ 法で年代測定を行った。質量分析計で分析したところ、もとの ^{40}K の75%が放射性崩壊して ^{40}Ar に変わっていたことがわかった。この花崗岩に関する記述として最も適切なものは、次の 1～4 のうちではどれか。ただし、 ^{40}K の半減期を 1.25×10^9 年とする。解答番号は 16。

- 1 この花崗岩は、約 6.3×10^8 年前に形成されたものである。
- 2 この花崗岩は、約 9.4×10^8 年前に形成されたものである。
- 3 この花崗岩は、約 2.5×10^9 年前に形成されたものである。
- 4 この花崗岩は、約 5.0×10^9 年前に形成されたものである。

[問 7] 地質図の記号において、走向 $\text{N}45^\circ \text{E}$ 、傾斜 30°SE を表すものとして適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 17。



[問 8] 地上付近での気温が 23.5°C の空気塊が、高さ 3300m の山をこえて反対側へ吹き下りたときの空気塊の温度の値 $[^{\circ}\text{C}]$ として最も適切なものは、次の **1**～**4** のうちではどれか。ただし、この空気塊の露点を 13.7°C とし、山をこえて吹き下りるとき雲は消えているものとする。また、乾燥断熱減率を $0.98^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 、湿潤断熱減率を $0.50^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ とする。解答番号は 。

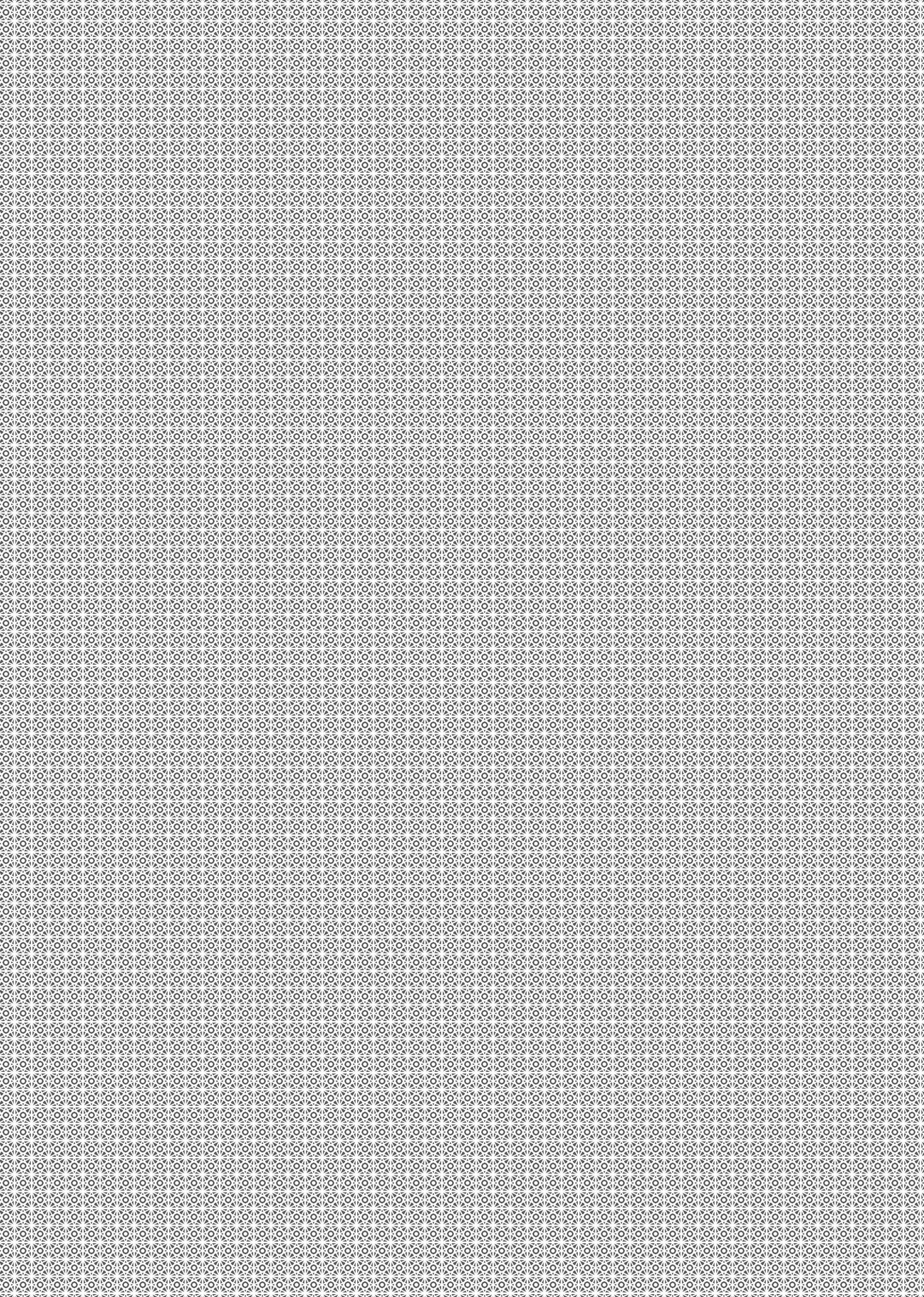
- 1 30
- 2 35
- 3 39
- 4 42

[問 9] 絶対等級が0等級で、表面温度が 12000K の恒星に関する記述として適切なものは、次の **1**～**4** のうちのどれか。ただし、太陽の絶対等級は5等級とし、太陽の表面温度は 6000K とする。解答番号は 。

- 1 恒星の半径は、太陽の半径の $\frac{1}{4}$ 倍である。
- 2 恒星の半径は、太陽の半径の $\frac{5}{2}$ 倍である。
- 3 恒星の半径は、太陽の半径の4倍である。
- 4 恒星の半径は、太陽の半径の5倍である。

[問10] 地球の公転周期は1.0年、地球と金星の会合周期が1.6年とする。このとき、金星の公転周期の値 [年] として最も適切なものは、次の **1**～**4** のうちではどれか。解答番号は 。

- 1 3.8×10^{-1}
- 2 6.2×10^{-1}
- 3 1.6
- 4 2.7



3 問題文中の $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$ などの $\boxed{\quad}$ には、数字又は符号 (-) が入ります。次の(1)~(4)の方法でマークしてください。

(1) $\boxed{2}$ 、 $\boxed{3}$ 、 $\boxed{4}$ 、……の一つ一つは、それぞれ1~9、0の数字又は符号(-)のいずれか一つに対応します。それらを $\boxed{2}$ 、 $\boxed{3}$ 、 $\boxed{4}$ 、……で示された解答欄にマークしてください。

例えば、 $\boxed{234}$ に -84 と解答する場合には、次の(例2)のようにマークします。

(例2)

解答番号	解答欄
$\boxed{2}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ●
$\boxed{3}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ● ⑨ ⑩ ⊖
$\boxed{4}$	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

なお、同一の問題文中に $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$ などが2度以上現れる場合、原則として、2度目以降は、 $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$ のように細字で表記します。

(2) 分数形で解答する場合は、符号は分子に付け、分母に付けてはいけません。また、分数は既約分数で答えてください。

例えば、 $\frac{\boxed{56}}{\boxed{7}}$ に $-\frac{4}{5}$ と解答する場合には、 $\frac{-4}{5}$ として、次の(例3)のように

マークします。

(例3)

解答番号	解答欄
$\boxed{5}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ●
$\boxed{6}$	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖
$\boxed{7}$	① ② ③ ④ ● ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

(3) 小数の形で解答する場合は、特に指示されていなければ、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えてください。また、必要に応じて、指定された桁まで⑩にマークしてください。

例えば、 $\boxed{8.910}$ に 2.6 と解答する場合には、2.60 として答えてください。

(4) 根号を含む形で解答する場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えてください。