

支援学校高等部 理科（化学）

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、通知文の名称等や、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 特別支援教育に関する近年の動向等について、次の(1)～(10)の問いに答えよ。

(1)「特別支援教育の推進について(通知)」(平成19年4月 文部科学省)に示されている特別支援教育を行うための体制の整備及び必要な取組について、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 各学校においては、校長のリーダーシップの下、全校的な支援体制を確立し、発達障害を含む障害のある幼児児童生徒の実態把握や支援方策の検討等を行うため、校内に特別支援教育に関する委員会を設置すること。
- 2 各学校においては、在籍する幼児児童生徒の実態の把握に努め、特別な支援を必要とする幼児児童生徒の存在や状態を確かめること。
- 3 各学校の校長は、特別支援教育のコーディネーター的な役割を担う教員を「特別支援教育コーディネーター」に指名し、校務分掌に明確に位置付けること。
- 4 特別支援学校においては、長期的な視点に立ち、乳幼児期から学校卒業後まで一貫した教育的支援を行うため、必ず「ヘルプカード」を活用した上で、個に応じた指導を徹底すること。
- 5 特別支援教育の推進のためには、教員の特別支援教育に関する専門性の向上が不可欠である。したがって、各学校は、校内での研修を実施したり、教員を校外での研修に参加させたりすることにより専門性の向上に努めること。

(2) 次の各文は、「発達障害を含む障害のある幼児児童生徒に対する教育支援体制整備ガイドライン」(平成29年3月 文部科学省)において示されている、小・中学校等における特別支援教育コーディネーターに関する記述である。説明として、適切でないものはどれか。1～5から一つ選べ。
解答番号は

- 1 校長は、学校内の全ての教職員に対して、特別支援教育コーディネーターの役割を説明し、学校において組織的に機能するように努めることが重要である。
- 2 特別支援教育コーディネーターは、ケース会議の開催に当たっては、必要に応じて保護者や外部の専門家等にも参画を求め、家庭や通級による指導等の場面における情報を収集できるよう、連絡調整を行うことが望まれる。
- 3 校内委員会で個別の教育支援計画及び個別の指導計画を作成する際には、特別支援教育コーディネーターは、自身が担当する役割のみならず、各学級担任や校内委員会の構成員が担当する役割に対しても積極的に協力をしていくことが重要である。
- 4 特別支援教育コーディネーターは、巡回相談員及び専門家チームと連携する際、保護者との信頼関係が構築できている場合は、保護者の同意を得なくとも、個人情報の共有をすることができる。
- 5 通常の学級の担任・教科担任は、児童等に障がいの可能性が考えられる場合は、決して一人で抱え込まず、特別支援教育コーディネーターやスクールカウンセラー等に相談し、必要に応じて校内委員会やケース会議で検討し、組織的な支援を得られるようにしていくことが大切である。

(3) 次の文は、「交流及び共同学習ガイド」(平成31年3月 文部科学省)における「第1章 交流及び共同学習の意義・目的」の記述の一部である。空欄ア～エに当てはまる語句の組合わせとして、正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

我が国は、障害の有無にかかわらず、誰もが相互に人格と個性を尊重し合える の実現を目指しています。

幼稚園、小学校、中学校、義務教育学校、高等学校、中等教育学校(以下「小・中学校等」という。)及び特別支援学校等が行う、障害のある子供と障害のない子供、あるいは地域の障害のある人とが触れ合い、共に活動する交流及び共同学習は、障害のある子供にとっても、障害のない子供にとっても、経験を深め、社会性を養い、 を育むとともに、お互いを尊重し合う大切さを学ぶ機会となるなど、大きな意義を有するものです。

また、このような交流及び共同学習は、学校卒業後においても、障害のある子供にとっては、様々な人々と共に助け合って生きていく力となり、積極的な につながるとともに、障害のない子供にとっては、障害のある人に自然に言葉をかけて手助けをしたり、積極的に支援を行ったりする行動や、人々の多様な在り方を理解し、障害のある人と共に支え合う意識の醸成につながると考えます。

小・中学校等や特別支援学校の学習指導要領等においては、交流及び共同学習の機会を設け、共に尊重し合いながら 生活していく態度を育むようにすることとされています。

| | ア | イ | ウ | エ |
|---|------|---------|------|------|
| 1 | 共生社会 | 実践的な専門性 | 社会参加 | 自立して |
| 2 | 共生社会 | 豊かな人間性 | 社会参加 | 協働して |
| 3 | 社会福祉 | 豊かな人間性 | 自己決定 | 自立して |
| 4 | 共生社会 | 実践的な専門性 | 自己決定 | 自立して |
| 5 | 社会福祉 | 豊かな人間性 | 社会参加 | 協働して |

(4) 次の表は、「障害のある児童生徒等に対する早期からの一貫した支援について（通知）」（平成25年10月 文部科学省）において示されている、特別支援学級において教育を受けることが適当である対象者の障がいの種類の一部及び程度についてまとめたものである。空欄ア～オに当てはまる語句の組合わせとして、正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

| 障がいの種類 | 程度 |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 知的障がい者 | 知的発達の遅滞があり、他人との <input type="text" value="ア"/> に軽度の困難があり日常生活を営むのに一部援助が必要で、社会生活への適応が困難である程度のも |
| 肢体不自由者 | 補装具によっても歩行や筆記等日常生活における基本的な動作に <input type="text" value="イ"/> の困難がある程度のも |
| 病弱者及び 身体虚弱者 | 一 慢性の呼吸器疾患その他疾患の状態が持続的又は間欠的に医療又は生活の管理を必要とする程度のも 二 身体虚弱の状態が <input type="text" value="ウ"/> に生活の管理を必要とする程度のも |
| 難聴者 | 補聴器等の使用によっても <input type="text" value="エ"/> を解することが困難な程度のも |
| 自閉症・ 情緒障がい者 | 一 自閉症又はそれに類するもので、他人との <input type="text" value="ア"/> 及び対人関係の形成が困難である程度のも 二 主として <input type="text" value="オ"/> な要因による選択性かん黙等があるもので、社会生活への適応が困難である程度のも |

| | ア | イ | ウ | エ | オ |
|---|------|----|-----|-------|-----|
| 1 | 意思疎通 | 軽度 | 持続的 | 通常の話声 | 心理的 |
| 2 | 意思疎通 | 重度 | 間欠的 | 大きな話声 | 心理的 |
| 3 | 共同作業 | 重度 | 持続的 | 通常の話声 | 身体的 |
| 4 | 意思疎通 | 軽度 | 間欠的 | 大きな話声 | 身体的 |
| 5 | 共同作業 | 軽度 | 持続的 | 大きな話声 | 心理的 |

(5) 次の各文は、特別支援学校小学部・中学部学習指導要領（平成29年4月告示）「第1章 総則 第5節 児童又は生徒の調和的な発達の支援 1 児童又は生徒の調和的な発達を支える指導の充実」の記述の一部である。正しいもののみをすべて挙げている組合わせはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

ア 児童又は生徒が、学校教育を通じて身に付けた知識及び技能を活用し、もてる能力を最大限伸ばすことができるよう、生涯学習への意欲を高めるとともに、社会教育その他様々な学習機会に関する情報の提供に努めること。

イ 児童又は生徒が、学ぶことと自己の将来とのつながりを見通しながら、社会的・職業的自立に向けて必要な基盤となる資質・能力を身に付けていくことができるよう、特別活動を要しつつ各教科等の特質に応じて、キャリア教育の充実を図ること。

ウ 学校医等との連絡を密にし、児童又は生徒の障害の状態等に応じた保健及び安全に十分留意すること。

エ 学習や生活の基盤として、教師と児童又は生徒との友情関係及び児童又は生徒相互のよりよい人間関係を育てるため、日頃から学校運営の充実を図ること。

オ 複数の種類の障害を併せ有する児童又は生徒については、専門的な知識、技能を有する教師や特別支援学校に指導の協力を求めるのではなく、専門の医師やその他の専門家の指導・助言のみ活用して、学習効果を一層高めるようにすること。

- 1 アーウーオ
- 2 アーイーウーエ
- 3 イーウーエ
- 4 アーイーウ
- 5 エーオ

(6) 次の各文は、「新・発達障がい児者支援プラン後の発達障がい児者支援について（提言）」（令和2年3月 大阪府障がい者自立支援協議会 発達障がい児者支援体制整備検討部会）において示されている、発達障がい児者の支援の充実を図るため取り組んでいくべき施策である。適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 学校現場の人材育成は重要であり、現場レベルでの個々の対応力の強化に加え、教科指導を行う教員のみが発達障がいへの理解を深めていくための取組を進めていく。
- 2 養護教諭や栄養教諭などの数が少ない少数職種は、より高い専門性が求められることから、チーム学校の一員として受け入れる必要はなく、単独で発達障がい児者の支援に専念できる体制づくりの推進を図っていく。
- 3 教育と福祉部局が連携し、支援の必要な児童生徒の学齢期から義務教育終了まで、地域で切れ目ない支援が受けられる体制整備に向けた取組を進めていく。
- 4 高校生活支援カードの積極的な活用や個別の支援計画の内容に係る保護者理解を図り、生徒の状況や保護者のニーズを的確に把握するとともに、高等学校卒業後の社会的自立に向けた学校生活を目指し、適切な指導・支援の充実を図っていく。
- 5 私学教育については、放課後等デイサービスと連携し、支援教育のノウハウ等を共有しつつ、各私立学校独自に支援の取組を推進していく。

(7) 次の各文は、「障害者虐待の防止、障害者の養護者に対する支援等に関する法律の施行に向けた適切な対応の徹底について（通知）」（平成24年7月 文部科学省）に示されている、障がい者虐待の防止と対応のポイントである。適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 虐待は被虐待者の尊厳を著しく傷つけるものであり、虐待を未然に防止することよりも虐待が発生してからの対応が最も重要であること。
- 2 障がい者虐待が発生した場合の対応としては、問題が深刻化する前に早期に発見し、障がい者や養護者等に対する支援を開始することが重要であること。
- 3 障がい者本人の自己決定が難しい場合や、養護者との信頼関係を築くことができていない場合は、障がい者の安全確保より、養護者のフォローを最優先する必要があること。
- 4 在宅の虐待事案では、虐待している養護者自身が何らかの支援を必要としている場合は少ないため、養護者を加害者として捉え、被虐待者への支援を展開すること。
- 5 各段階において、関係機関が連携を取ることによって、障がい者や養護者との人間関係が悪化する恐れがあることから、チームとして対応することは控えること。

(8) 次の文は、「障害者の生涯学習の推進を担う人材育成の在り方検討会 議論のまとめ(報告)」(令和4年3月 文部科学省)における、特別支援学校等の教職員に期待される役割についての記述である。空欄ア～エに当てはまる語句の組合わせとして、正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

特別支援学校等の教職員には、平成31年学習指導要領改訂を踏まえ、学校卒業後の障害者の生涯学習につながる地域に開かれた の実現や、特別支援学校等の在学時から生徒の生涯学習への意欲を向上させるための取組等が求められている。こうした取組を推進するためには、特別支援学校等教職員の研修において障害者の生涯学習を取り上げることや、特別支援学校等教職員の の称号取得を促進することも有益であると考えられる。また、特別支援学校が や地域学校協働活動等を通じて地域とともにある学校づくりを推進し、特別支援教育の地域ネットワーク拠点として卒業生だけでなく地域の障害者に視点を向けていくために、社会教育行政をはじめ幅広い地域の関係者等との交流や連携を深めていくことも重要である。また、特別支援学級を設置する学校等においても、 や地域学校協働活動等を通じて、障害のある在学生に対する働きかけや卒業生のアフターケアなどの観点から、地域ネットワークの一端を担っていくことが期待される。

また、特別支援学校等の教職員が退職した後に、現職のときとは異なる側面から卒業後の障害者の に向き合うことも期待されている。

| | ア | イ | ウ | エ |
|---|------|----------------|-------------|----------|
| 1 | 教育課程 | 特別支援教育コーディネーター | サポート・スクール | 学びと交流の推進 |
| 2 | 社会性 | 社会教育士 | サポート・スクール | 情報教育の推進 |
| 3 | 教育課程 | 社会教育士 | コミュニティ・スクール | 情報教育の推進 |
| 4 | 社会性 | 特別支援教育コーディネーター | コミュニティ・スクール | 情報教育の推進 |
| 5 | 教育課程 | 社会教育士 | コミュニティ・スクール | 学びと交流の推進 |

(9) 次の文は、「大阪府教育振興基本計画」(平成25年3月 大阪府)の記述の一部である。空欄ア～エに当てはまる語句の組合わせとして、正しいものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

基本方針3 障がいのある子ども一人ひとりの自立を支援します

基本的方向

- 「ともに学び、ともに育つ」教育をさらに推進し、支援を必要とする幼児・児童・生徒の に対応した教育環境の整備をすすめます。
- 障がいのある子どもの と社会参加の促進に向け、関係機関と連携し、就労をはじめとした支援体制を充実します。
- 「個別の教育支援計画」や「個別の指導計画」の活用を促進し、幼・小・中・高の発達段階の連続性を大切にした一人ひとりの に応じた支援を充実します。
- 関係部局が連携し、発達障がいのある子どもへの 支援を充実します。
- 私立学校における障がいのある子どもが安心して学べる学校づくりの支援に努めます。

| | ア | イ | ウ | エ |
|---|------------|----|--------|------|
| 1 | 障がいの重度・重複化 | 成長 | 障がいの状態 | 一貫した |
| 2 | 増加や多様化 | 自立 | 教育的ニーズ | 一貫した |
| 3 | 増加や多様化 | 成長 | 障がいの状態 | 一貫した |
| 4 | 障がいの重度・重複化 | 自立 | 教育的ニーズ | 専門的な |
| 5 | 増加や多様化 | 自立 | 障がいの状態 | 専門的な |

(10) 次の各文は、「今後の府立高校のあり方等について 答申」(令和4年1月 大阪府学校教育審議会)における、「第2章 2 生徒のニーズに添えていく就学機会の確保」に示された、生徒の多様性への対応についての記述の一部である。ア～エのうち、正しいものを○、誤っているものを×とした場合、組合わせ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

- ア 生徒の多様性に適切に対応できる高校となるよう既存の取組みの改善や新たな取組みを行うことが重要である。
- イ 中学校等の支援学級に在籍する生徒が高校等に進学する割合が全国に比べ相当に低いことから、自立支援コースや共生推進教室の成果や他府県の事例を踏まえながら、インクルーシブ教育システムの考え方をより具体的・実践的に行う「ともに学び、ともに育つ」高校の設置や、高校と支援学校の併設等について、検討を行うべきである。
- ウ 他県で実施されているインターネットの活用や公設民営の手法も参考に、新しい形の学びを提供する高校のあり方について研究を進めることも必要である。
- エ 生徒の進路選択にあたっては、特に小学校における進路指導が重要となっており、高校や支援学校における教育内容や支援の仕組みなどを正確に理解できるよう、情報提供等の工夫・改善を一層進める必要がある。

| | ア | イ | ウ | エ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | × | × | ○ | ○ |
| 2 | ○ | × | ○ | × |
| 3 | × | ○ | × | ○ |
| 4 | ○ | × | × | ○ |
| 5 | ○ | ○ | × | × |

2 次の(1)～(9)の問いに答えよ。

(1) 3種類の抵抗器 a、b、c をそれぞれ用いて図1のような回路をつくり、電源装置の電圧を変化させて、抵抗器にかかる電圧と抵抗器に流れる電流を測定した。図2はその結果をグラフに表したものである。

ア 抵抗器 a、b、c の抵抗の値の大小関係として、正しいものはどれか。1～5 から一つ選べ。

解答番号は

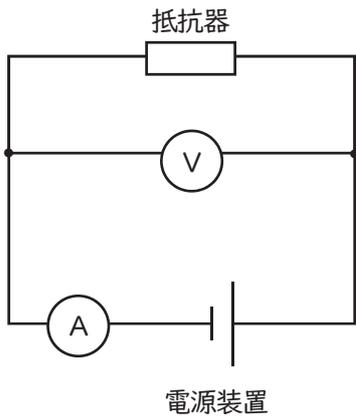


図1

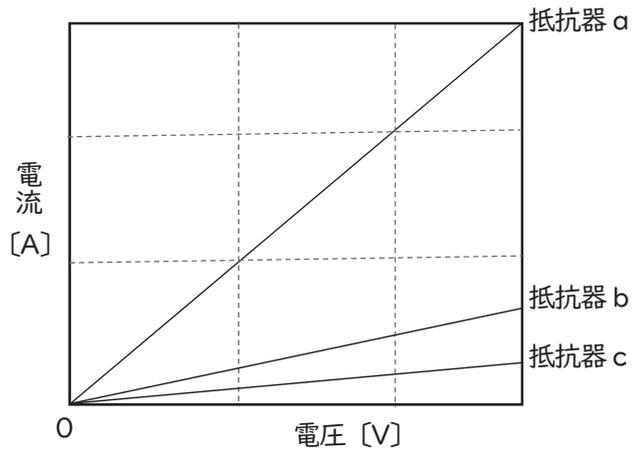
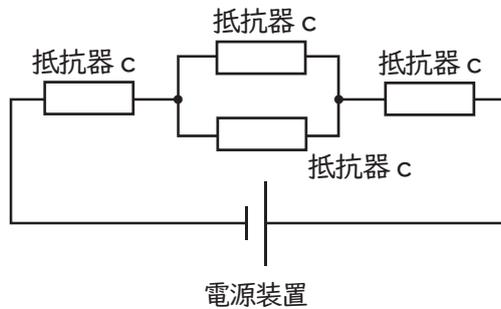


図2

- 1 $a < b < c$ 2 $a < c < b$ 3 $b < a < c$
 4 $c < a < b$ 5 $c < b < a$

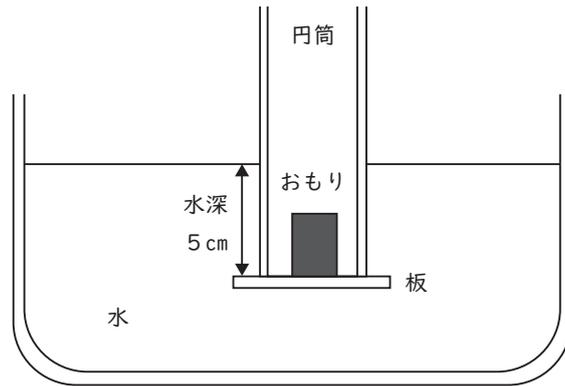
イ アで使用した抵抗器 c と同じ抵抗器 4 個と電源装置を使用し、下の図のように回路をつくった。抵抗器 c の抵抗の大きさを R [Ω]、電源装置の両端の電圧を V [V] とするとき、回路全体を流れる電流の大きさは何 A か。1～5 から一つ選べ。解答番号は



図

- 1 $\frac{V}{R}$ 2 $\frac{V}{3R}$ 3 $\frac{V}{4R}$ 4 $\frac{V}{5R}$ 5 $\frac{2V}{5R}$

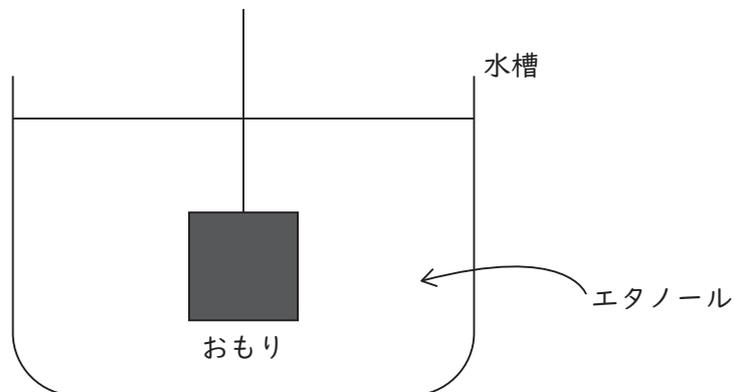
- (2) 円筒の底におもりをのせた板を押し当て、水が入らないように水中にせずめた後、円筒を、水面に対して垂直にしたまま静かに引き上げる実験を行った。実験では、円筒の断面積が 50 cm^2 、おもりの重さが 2.5 N の場合、水深 5 cm のところ板が円筒から離れた。板が円筒から離れる瞬間の、板にかかる水圧として最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、板の厚さと重さ及び大気圧は無視できるものとし、また、質量 100 g の物体にかかる重力の大きさを 1 N とする。
- 解答番号は



図

- 1 0.05 Pa 2 5 Pa 3 125 Pa 4 500 Pa 5 50000 Pa

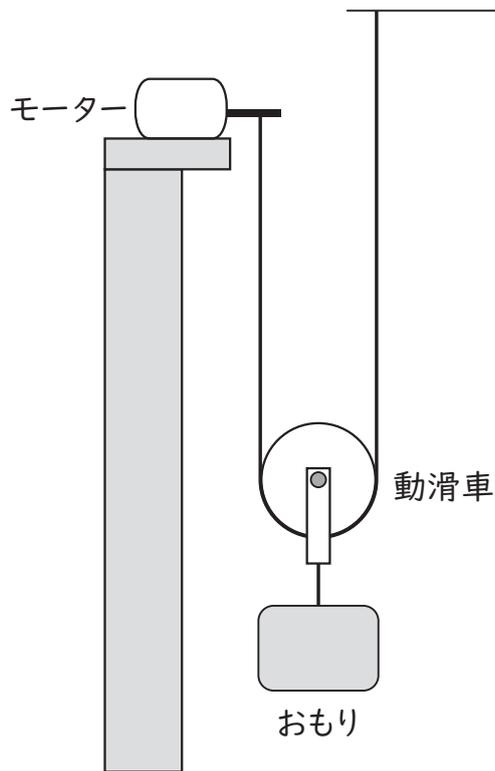
- (3) 質量 0.60 kg 、1辺 5.0 cm の立方体のおもりを図のように、ひもにつるしたまま、エタノールに入った水槽に入れた。使用しているひもは伸縮せず、体積は無視できるものとする。エタノールの密度を 0.80 g/cm^3 とすると、このおもりにかかる浮力の大きさは何Nか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、おもりの上面は液面より下にあり、おもりの下面は水槽の底についていない。また、質量 100 g の物体にかかる重力の大きさを 1.0 N とする。
- 解答番号は



図

- 1 1.0 N 2 1.3 N 3 1.6 N 4 4.0 N 5 6.3 N

(4) 図のように、軽くて伸縮しないひもをモーター及び天井に固定し、動滑車を取付けた。動滑車につながれた質量500gのおもりを、仕事率0.40 Wのモーターを用いて一定の速さで引き上げるとき、モーターがひもを巻き上げる速さは何cm/sか、最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、質量100gの物体にかかる重力の大きさを1.0Nとする。また、ひもや動滑車の質量、摩擦はすべて無視できるものとし、モーターがした仕事は、すべておもりを引き上げる仕事に変わったものとする。解答番号は



図

- 1 4.0 cm/s 2 8.0 cm/s 3 16 cm/s 4 32 cm/s 5 40 cm/s

(5) 図1は、Aさんが乗る電車内のようすを模式的に示したものである。電車が、図1中に示した矢印の向きに急に発車するとき、電車の天井からぶら下がっているつり革は天井に固定されている点に対して、アとイのどちら向きに振れると考えられるか。

また、図2は、つり革の動きに興味を持ったAさんが、水平な床上で静止した台車を押し、台車上に置いたドライアイスがどのような動きをするかを調べた実験のようすを示したものである。台車を、図2中に示した矢印の向きに急に押したときの、ドライアイスの位置は、台車を押す前と比べて、ウ～オのうち、どのようになると考えられるか。

それぞれの組合せとして最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、ドライアイスと台車の表面の間には摩擦がないものとする。解答番号は

図1

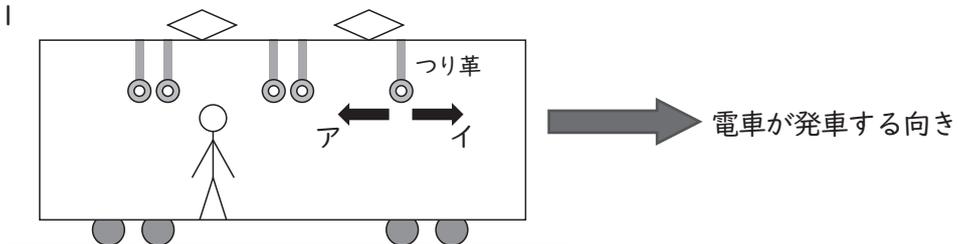
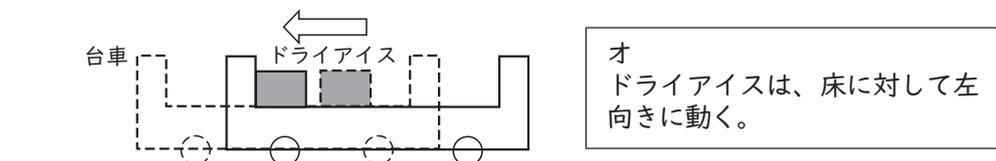
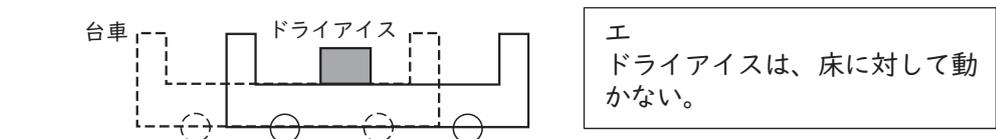
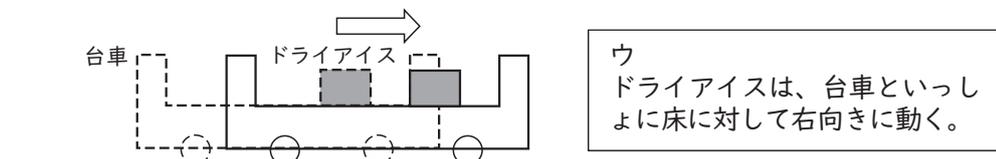
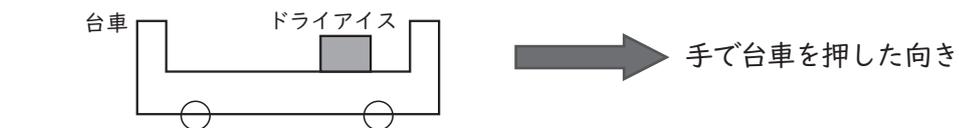
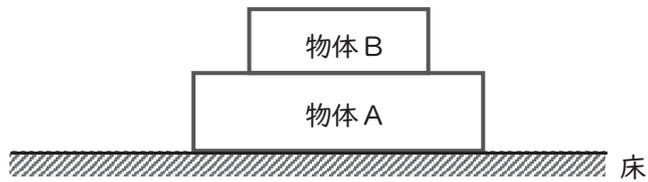


図2



| | つり革 | ドライアイス |
|---|-----|--------|
| 1 | ア | ウ |
| 2 | ア | エ |
| 3 | ア | オ |
| 4 | イ | ウ |
| 5 | イ | エ |

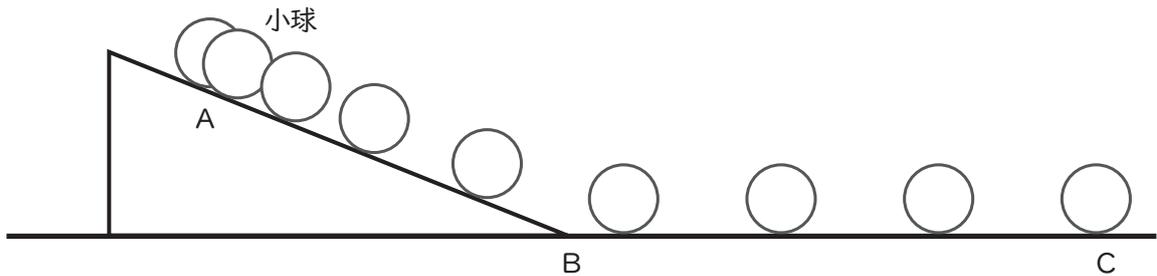
(6) 図のように、水平な床の上に重さ W_A の物体Aを置き、その上に重さ W_B の物体Bを置いた。
 「床が物体Aを押す力の大きさ」と等しいものを1～5から一つ選べ。解答番号は



図

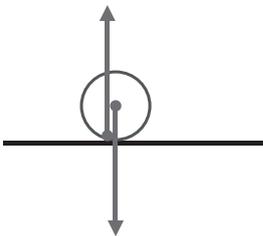
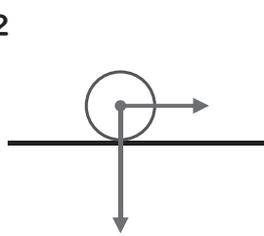
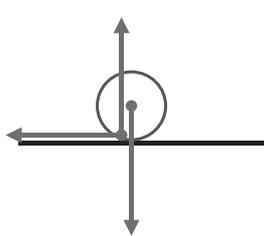
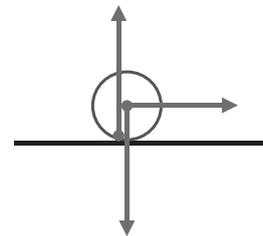
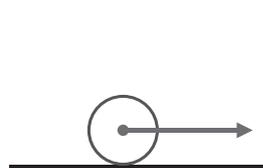
- 1 W_A 2 W_B 3 $W_A + W_B$ 4 $W_A - W_B$ 5 $W_B - W_A$

(7) 図は、斜面上のA地点から小球を転がしたときのストロボ写真をもとに、10分の1秒ごとの小球の位置を表したものである。BC間では、摩擦はなく、小球は一直線を進み、10分の1秒ごとの位置の間隔は等しかった。



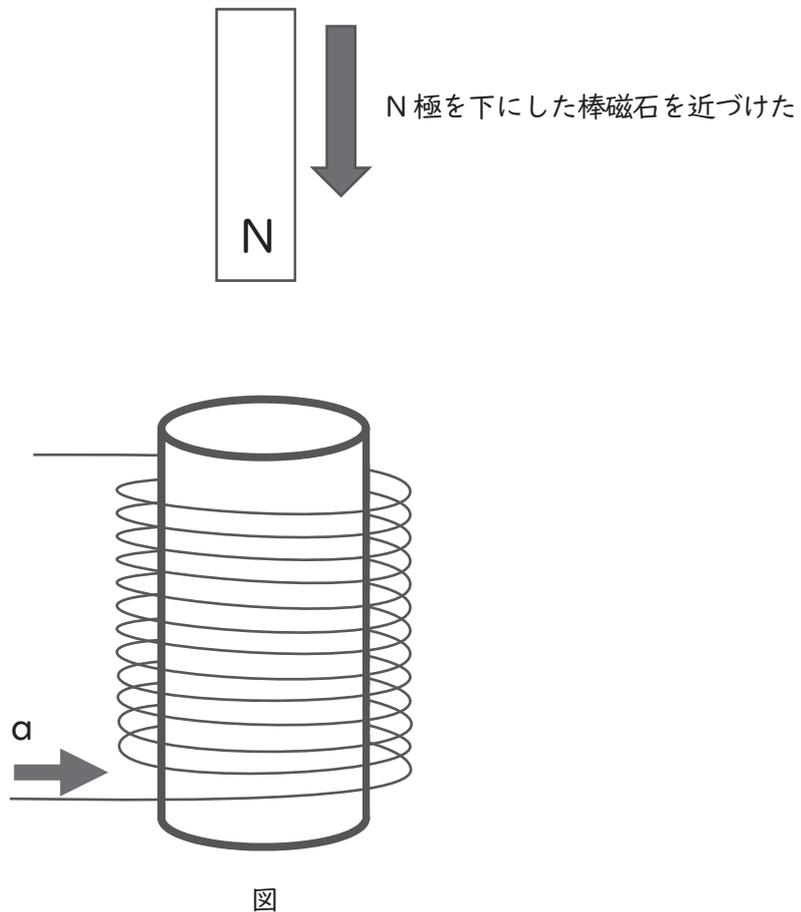
図

BC間を小球が転がっているときの、小球にはたらく力を矢印ですべて示した図として最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 
- 2 
- 3 
- 4 
- 5 

(8) トイレットペーパーの芯に導線を巻き付けたコイルを用いて磁石を近づける実験を行った。コイルの上側からN極を下にした棒磁石を近づけたところ、コイルに図のαの向きに電流が流れた。コイルに流れる電流についての記述として適切でないものを1～5から一つ選べ。

解答番号は



- 1 コイルの巻き数を多くすると、流れる電流は強くなる。
- 2 磁力の強い棒磁石を使用すると、流れる電流は強くなる。
- 3 棒磁石の動きを速くすると、流れる電流は強くなる。
- 4 棒磁石をコイルの上端付近で、左右に動かしても、電流は流れる。
- 5 棒磁石を静止させたまま、棒磁石にコイルを近づけても、電流は流れない。

(9) 図1のように水平にした虫眼鏡に太陽の光を当て、地面に太陽の光が1点に集まるようにすると、地面と虫眼鏡の距離が10 cmになった。

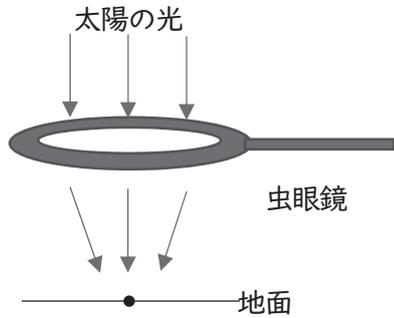


図1



図2

次に、図2のように、図1と同じ虫眼鏡を使って物体を見ると、虫眼鏡を通して見える物体の像がもとの物体と同じ大きさに見えるのは、虫眼鏡と物体の距離が何cmのときか。また、その像は、正立像か倒立像か。1～5の組合せのうち、最も適切なものを一つ選べ。ただし、虫眼鏡の厚みは考えなくてよいものとする。解答番号は

- 1 5 cm 正立像
- 2 5 cm 倒立像
- 3 10 cm 正立像
- 4 20 cm 倒立像
- 5 20 cm 正立像

3 次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 生物の特徴とそのはたらきに関する次の文章を読み、次の問いに答えよ。

すべての生物のからだは、A細胞からできている。細胞のつくりによって、原核生物とB真核生物に分けられる。真核生物の細胞は、核以外にも様々なC細胞小器官などを含んでいる。細胞の中では、生命を維持するために、物質が合成されたり分解されたりしている。

ア 下線部Aに関連して、次の①～⑤のうち、全ての細胞に共通して含まれるものを選んだときの、最も適切な組み合わせはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- ① アデノシン三リン酸 ② クロロフィル ③セルロース
④ ヘモグロビン ⑤ 水

1 ①、② 2 ①、⑤ 3 ②、④ 4 ③、④ 5 ④、⑤

イ 下線部Bに関連して、次の生物①～⑤のうち、真核生物をすべて選んだ組み合わせとして、最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- ① 酵母菌 ② 乳酸菌 ③ ネンジュモ ④ ゾウリムシ ⑤ オオカナダモ

1 ②、③、⑤ 2 ④、⑤ 3 ①、②、③ 4 ①、④、⑤ 5 ③、④、⑤

ウ 下線部Cに関連する記述として、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 真核生物は、細胞小器官をもつが細胞質基質をもたない。
2 ミトコンドリアは、細胞質には含まれない。
3 葉緑体は、グルコースなどの有機物を分解して、エネルギーを取り出すはたらきをしている。
4 アントシアンは、液胞に含まれる。
5 多くの動物細胞は、細胞膜の外側に細胞壁をもつ。

(2) 遺伝情報の発現に関する次の文章を読み、次の問いに答えよ。

① DNAの塩基配列を写し取ってRNAがつくられる過程を②転写という。mRNAの塩基配列にもとづいてアミノ酸が並び、タンパク質が合成される過程を翻訳という。翻訳においては、mRNAの塩基配列がタンパク質のアミノ酸配列に読み替えられる。タンパク質の合成の開始、タンパク質の合成の終了、およびアミノ酸の種類は、mRNAの連続した三つの塩基の組(トリプレット)によって指定される。このようなトリプレットを(a)という。翻訳の場となる(b)は、タンパク質とRNAから構成されている。それぞれの(a)が指定するアミノ酸は(c)によって(b)に運ばれる。(b)で合成されたポリペプチドは、固有の立体構造をとり、酵素などとしてはたらく。

ア 下線部①に関連して、ある2本鎖DNAの塩基組成を調べたところ、以下のことが分かった。

・この2本鎖DNAを構成する1本鎖をそれぞれH鎖とI鎖としたとき、H鎖だけを見るとT(チミン)もC(シトシン)も12%ずつ含まれていた。

・2本鎖DNA全体に含まれるA(アデニン)の割合は8%であった。

I鎖に含まれるCの割合として、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 24% 2 36% 3 48% 4 64% 5 72%

イ 下線部②に関連して、転写においては、遺伝情報を含むDNAが必要である。それ以外に必要な物質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。解答番号は

- 1 DNAのヌクレオチド、RNAのヌクレオチド
- 2 DNAのヌクレオチド、DNAを合成する酵素
- 3 RNAのヌクレオチド、mRNAを合成する酵素
- 4 RNAのヌクレオチド、DNAを合成する酵素
- 5 RNAのヌクレオチド、tRNAを合成する酵素

ウ 上の文章中の(a)～(c)に入る語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。解答番号は

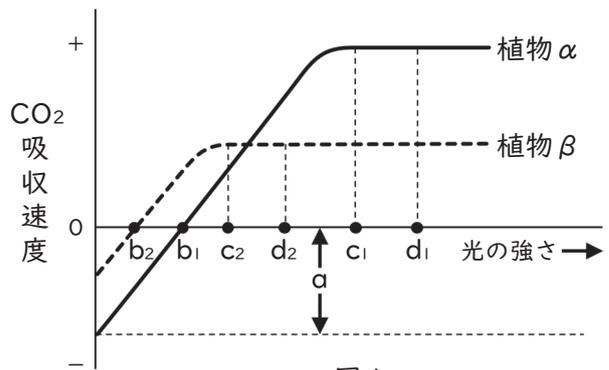
- | | (a) | (b) | (c) |
|---|------|-------|-----------|
| 1 | コドン | リボソーム | tRNA |
| 2 | コドン | ゴルジ体 | tRNA |
| 3 | オペロン | リボソーム | RNAポリメラーゼ |
| 4 | オペロン | ゴルジ体 | RNAポリメラーゼ |
| 5 | コドン | リボソーム | RNAポリメラーゼ |

(3) 植生の遷移に関する次の文章を読み、次の問いに答えよ。

ある場所の植生は時間と共に変化していく。この現象を遷移といい、日本のように降水量の多い環境では、溶岩台地等の裸地から遷移が始まる場合、草原→低木林→(A)→(B)→(C)へと移行することが多い。(A)から(C)へ移り変わる過程において、林床に届く光量は徐々に少なくなっていく。光環境は、遷移の進行を促す要因の1つである。

ア 文中の(A)～(C)に入る語句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。解答番号は

| | (A) | (B) | (C) |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 陽樹林 | 陰樹林 | 混交林 |
| 2 | 陰樹林 | 陽樹林 | 混交林 |
| 3 | 混交林 | 陰樹林 | 陽樹林 |
| 4 | 陰樹林 | 混交林 | 陽樹林 |
| 5 | 陽樹林 | 混交林 | 陰樹林 |



イ 図1は横軸に植物の葉に照射される光の強さ、縦軸にその葉の単位面積当たりのCO₂吸収速度を取ったグラフである。図中のaは何を表しているか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、図1の植物αとβは、ある地域の主要な陽樹と陰樹である。解答番号は

- | | | |
|-----------------|-------------|-----------------|
| 1 植物αの光合成速度 | 2 植物βの光合成速度 | 3 植物αの見かけの光合成速度 |
| 4 植物βの見かけの光合成速度 | 5 植物αの呼吸速度 | |

ウ 図中の光の強さの名称の組合せとして、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 b ₁ , b ₂ = 光飽和点 | c ₁ , c ₂ = 光限界点 |
| 2 b ₁ , b ₂ = 光補償点 | c ₁ , c ₂ = 光飽和点 |
| 3 b ₁ , b ₂ = 光限界点 | c ₁ , c ₂ = 光補償点 |
| 4 b ₁ , b ₂ = 光臨界点 | c ₁ , c ₂ = 光飽和点 |
| 5 b ₁ , b ₂ = 光臨界点 | c ₁ , c ₂ = 光補償点 |

エ 下線部について、最終的に(C)へ移り変わった時の林床の光の強さは図中のどの範囲に該当するか。最も適切なものを、1～5のうちから一つ選べ。解答番号は

- | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 b ₂ - b ₁ 間 | 2 b ₁ - c ₂ 間 | 3 c ₂ - d ₁ 間 | 4 c ₂ - c ₁ 間 | 5 c ₁ - d ₂ 間 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|

4 次の(1)～(4)の問いに答えよ。

(1) 地質について述べた次の文章を読んで、あとの問いに答えよ。

堆積岩は、土砂や生物の遺がいなどが(①)に堆積してできた岩石である。堆積岩は、堆積物の大きさや成分で分類され、シルトと呼ばれる粒径 $\frac{1}{256} \sim \frac{1}{16}$ mmの碎屑物で形成されたものは(②)である。また、チャートの大部分は(③)を主成分としている。

ア 文章中の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 | ② | ③ |
|---|-------|----|---------|
| 1 | 海底や湖底 | 泥岩 | 炭酸カルシウム |
| 2 | 海底や湖底 | 砂岩 | 二酸化ケイ素 |
| 3 | 海底や湖底 | 泥岩 | 二酸化ケイ素 |
| 4 | 山地や平野 | 砂岩 | 炭酸カルシウム |
| 5 | 山地や平野 | 泥岩 | 炭酸カルシウム |

イ 地層について述べた文として、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 堆積岩を観察したとき、構成する粒が2 mmより大きく丸みを帯びている場合、堆積当時は海岸から遠い深海底であったことが推定できる。
- 2 ビカリアの化石が含まれている場合、その地層は古生代に堆積したと推定できる。
- 3 地層が堆積した時代を表すとき、地球上に現れた生物の変化などに基づいた表し方を地質年代という。
- 4 堆積当時の自然環境の推定に用いられる化石を示相化石といい、比較的短期間生存していた生物の化石が望ましい。
- 5 地層に石灰岩が含まれている場合、堆積当時に火山の噴火があったことが推定できる。

(2) 地震について述べた次の①～③の正誤の組合せとして、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 震度は各地点での地震動のゆれの大きさを表すもので、震度計によって計測される。日本の気象庁による震度階級では、震度6と震度7がそれぞれ強弱にわけられている。
- ② マグニチュードは地震の規模を表す尺度のことで、2大きくなるとエネルギーは1000倍大きくなる。
- ③ 一般的に、震源の浅い地震については、初期微動継続時間は震源までの距離に比例する。

| | ① | ② | ③ |
|---|---|---|---|
| 1 | 正 | 正 | 誤 |
| 2 | 正 | 誤 | 正 |
| 3 | 正 | 誤 | 誤 |
| 4 | 誤 | 正 | 正 |
| 5 | 誤 | 誤 | 正 |

(3) 気象に関する次の問いに答えよ。

ア 北半球における大気の運動について述べた次の文章中の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

空気塊には、高圧側から低圧側に向かって（①）がはたらき、さらに地球の自転の影響により、（②）がはたらくため、高気圧では風は（③）に吹き出している。

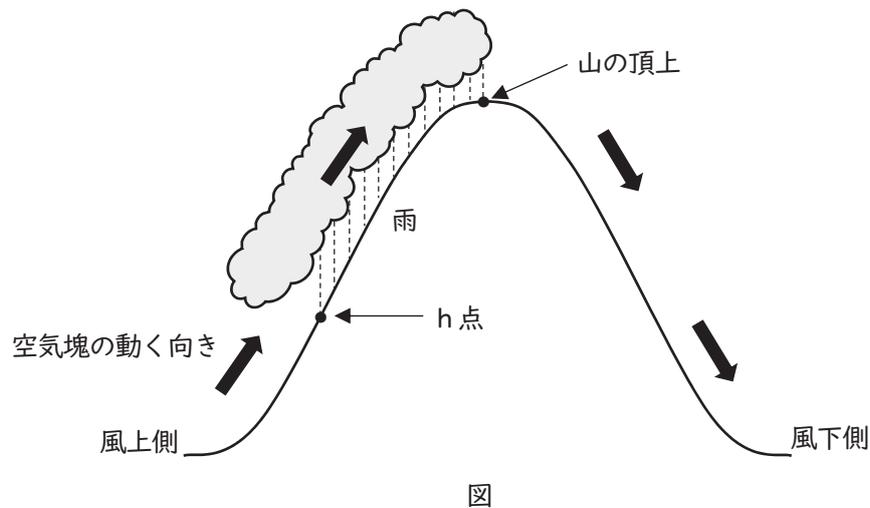
| | ① | ② | ③ |
|---|-------|-------------|-------|
| 1 | 摩擦力 | コリオリの力（転向力） | 時計回り |
| 2 | 気圧傾度力 | コリオリの力（転向力） | 時計回り |
| 3 | 摩擦力 | 遠心力 | 時計回り |
| 4 | 気圧傾度力 | 遠心力 | 反時計回り |
| 5 | 摩擦力 | コリオリの力（転向力） | 反時計回り |

イ 気象について述べた文として、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 日本付近を通過する台風の進行方向の右側を危険半円といい、台風の進行速度に吹き込む風速が加わるため、風が強くなる。
- 2 海水と陸地の比熱の違いによって生じる大気の移動のうち、日中に海から陸に向かって吹く風を海風という。
- 3 寒冷前線の方が、温暖前線よりも進行速度が速いため、やがて追いつくと閉塞前線となる。
- 4 上空ほど気圧は低いため、空気塊が上昇すると断熱膨張によって温度が下がり、露点以下に達することで、水蒸気が水滴や氷の粒となって雲ができる。
- 5 風が弱くよく晴れた夜間に起こる放射冷却は、夏には起こることはない。

ウ 下図のように、風上側山ろく（高度0 m）で 20.0°C であった空気塊が、山の斜面に沿って上昇し、山の頂上（高度2500 m）を超えて風下側山ろく（高度0 m）まで下降した。このとき、風上側の山の斜面で雨が降り、乾いた空気塊が風下側山ろくに吹き降りた影響により、風下側山ろくでは空気塊の温度が 26.5°C になった。h点から山の頂上の間でのみ雲が発生し、発生した水滴はすべて山の頂上までに雨として降ったとき、h点の高度として最も適切な数値はどれか。1～5から一つ選べ。ただし、乾燥断熱減率は $1.0^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、湿潤断熱減率は $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ でそれぞれ一定であり、高度による水蒸気圧の変化は考えないものとする。解答番号は



- 1 650 m 2 1200 m 3 1300 m 4 1850 m 5 2000 m

(4) 宇宙に関する次の問いに答えよ。

ア 次の特徴を持つ太陽系内の惑星の組合せとして、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 水素とヘリウムを主成分とした大気をもち、平均密度が最も小さい。
- ② 公転周期が約88日と最も短く、地球からは夕方か明け方の短い時間しか観測できない。
- ③ 自転軸の傾きが、公転面に対して平行に近い状態（約98度）になっている。
- ④ 最大の惑星であり、ガリレオ衛星を含む多くの衛星をもつ。

| | ① | ② | ③ | ④ |
|---|----|----|-----|----|
| 1 | 土星 | 金星 | 天王星 | 木星 |
| 2 | 木星 | 金星 | 天王星 | 土星 |
| 3 | 土星 | 水星 | 天王星 | 木星 |
| 4 | 土星 | 金星 | 海王星 | 木星 |
| 5 | 木星 | 水星 | 海王星 | 土星 |

イ 宇宙の研究を行った人物について述べた次の①～③の正誤の組合せとして、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 ハーシェルは全天の星の観測を行い、天王星を発見しただけでなく、天の川銀河を円盤状に描き出した。
- ② ハッブルは銀河の後退速度と銀河までの距離の間にある比例関係を発見し、宇宙が膨張していることを実証した。
- ③ ケプラーは惑星の運動に関して、公転周期の二乗が軌道長半径の三乗に比例するという法則を発見した。

| | ① | ② | ③ |
|---|---|---|---|
| 1 | 正 | 正 | 正 |
| 2 | 正 | 誤 | 正 |
| 3 | 誤 | 正 | 誤 |
| 4 | 誤 | 誤 | 正 |
| 5 | 誤 | 誤 | 誤 |

ウ 地球の自転について述べた文として、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 地球は、北極と南極を結んだ地軸を中心として1日に1回自転しており、北極上空から見て反時計回りに回転している。
- 2 札幌と那覇で同じ物体の重さを比較すると、異なる値となる。これは、地球の自転による遠心力のために、重力加速度が変化するからである。
- 3 北半球におけるフーコーの振り子では、地球の自転の影響を受けて、振り子の振動面が上から見て時計回りに回転する。
- 4 地球の自転による天体の見かけの動きを日周運動といい、1時間に約15度ずつ、天の北極を中心として反時計回りに移動しているように見える。
- 5 地球の形は、自転の影響で回転楕円体となっているが、ジオイドは地球の真の形を表しているため、完全な球形をしている。

エ 地球の地軸が公転面の法線に対して23.4度傾いているとしたとき、大阪市のある地点（北緯 p 度）における春分・秋分、夏至、冬至のそれぞれの日の太陽の南中高度を求める式の組合せとして、最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

| | 春分・秋分 | 夏至 | 冬至 |
|---|----------|-------------|------------|
| 1 | $90 - p$ | $113.4 + p$ | $66.6 + p$ |
| 2 | $90 + p$ | $113.4 - p$ | $66.6 - p$ |
| 3 | $90 - p$ | $113.4 - p$ | $66.6 + p$ |
| 4 | $90 - p$ | $113.4 - p$ | $66.6 - p$ |
| 5 | $90 + p$ | $113.4 + p$ | $66.6 + p$ |

- 5 次の【Ⅰ】～【Ⅲ】の文章を読み、(1)～(10)に答えよ。また、原子量は次のとおりとする。
H=1.0、C=12、N=14、O=16、S=32、Ca=40

【Ⅰ】リンは原子番号15で、周期表の(ア)族に属する非金属元素である。リンの単体には、黄リンと赤リンが存在し、その性質は互いに異なる。このように同じ元素からなる単体で、性質の異なる物質どうしを互いに(イ)という。

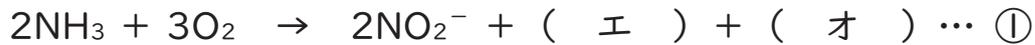
リンは肥料の三要素の一つで、若芽や根などの成長点および種子に多く含まれ、発芽や細胞分裂に必要である。(a) 自然に産出するリン鉱石の主成分はリン酸カルシウムであり、そのリン鉱石を適量の硫酸と反応させると、リン酸二水素カルシウムと硫酸カルシウムの混合物が得られる。得られた混合物は過リン酸石灰といい、リン酸肥料として用いられている。水に不溶性のリン鉱石は、そのままでは肥料に不適であるが、過リン酸石灰にすることで肥料となる。その理由は、過リン酸石灰中の(ウ)だけが水に可溶なためである。

- (1) 空欄(ア)には適当な数字を、(イ)には適当な語句を入れよ。
- (2) 下線部(a)について、この反応を化学反応式で示せ。
- (3) 空欄(ウ)に適当な語句を入れよ。
- (4) リン鉱石は水に溶けず、(ウ)は水に溶ける。その理由を「クーロン力」という語を使い説明せよ。

【Ⅱ】窒素も肥料の三要素の一つである。植物の細胞を構成するタンパク質や、核酸を構成する中心的な元素で、植物の生育をたすける。土壌に尿素が肥料として与えられると、尿素は土壌中に含まれる水に溶解して、加水分解されて、アンモニアと二酸化炭素になる。一部のアンモニアは水の存在下でアンモニウムイオンとなり、アンモニアとアンモニウムイオンは平衡状態にある。また、(b) アンモニアの一部は亜硝酸イオン(NO_2^-)を経て、硝酸イオンになる。植物はこれらのアンモニウムイオンや硝酸イオンを吸収して生育に利用する。

硫酸アンモニウムが肥料として与えられる場合には、アンモニウムイオンの一部はそのまま植物に吸収されるが、一部は平衡状態にあるアンモニアへと変化し、下線部(b)に示した反応により硝酸イオンとなり吸収される。そのとき、(c) 土壌中の水溶液を中和するために、炭酸カルシウムなどが与えられる。

(5) 次の①式、②式は下線部 (b) の反応を簡略化して、化学反応式で表したものである。



①式の (エ)、(オ) にあてはまる式を書き、右辺を完成させよ。ただし、(エ)、(オ) の中には、化学式、イオン式などが入る。(エ)、(オ) は順不同。必要であれば式の前に係数をつけること。

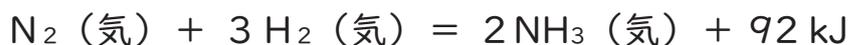
(6) 下線部 (b) の反応が起こると、土壌中の水溶液の pH はどのように変化するか。理由とともに説明せよ。

(7) 下線部 (c) について、以下の問いに答えよ。

硫酸アンモニウム 4.5 kg が土壌に与えられ全て硫酸イオンとなったとき、この硫酸イオンを硫酸カルシウムにして中和するため必要な炭酸カルシウムは何 kg か。有効数字 2 桁で答えよ。なお、硫酸イオンは他の物質と反応しないものとする。計算に用いた考え方および計算の過程も解答用紙に記入すること。

【Ⅲ】 化学肥料の発明が食料増産に果たした役割は大きい。窒素肥料が本格的に生産されるようになったのは、(d) ハーバー・ボッシュ法 が開発された以後である。これは、空気中に多量に存在する窒素ガスからアンモニアを合成する方法で、この製法により得られたアンモニアを酸で中和してできる硫酸アンモニウムや硝酸アンモニウムなどが、窒素肥料として用いられる。

(8) 下線部 (d) の製法は、ルシャトリエの原理を実際の化学工業に応用して、成功した例として知られている。この反応の熱化学方程式は、次のようになる。



ルシャトリエの原理より、平衡状態でのアンモニアの生成量をできるだけ多くするためには、温度と圧力をどのような条件にすることが望ましいか。理由とともに簡潔に説明せよ。

(9) 下線部 (d) の製法が工業化されるまでには、解決すべき以下のような問題点があった。下記の文章を読み (カ)、(キ) にあてはまる最も適当な語句を入れよ。

(8) の条件では、アンモニアの生産量は多くなるが、反応速度が遅く、アンモニアの生産時間がかかりすぎてしまう。そこでハーバーらは、2500近い物質の中から、この反応にもっともよく適合する四酸化三鉄を主成分とする (カ) を見つけ出し、工業化への道を開いた。

次に (8) の条件では、反応装置の耐久性や安全性に問題が生じてしまう。反応塔に普通の鋼を用いると、しだいに原料の水素が鋼に溶け込み、鋼に強度を与える役割を持つ成分である (キ) と反応し、メタンとして除かれていくため、鋼の強度が低下し、爆発する危険性がある。ボッシュは、装置の内側を軟鋼にすることでこの反応を抑え、外側を硬鋼にすることで強度を保つ、特殊な二重鋼管を開発し、この問題を解決した。

(10) 下線部 (d) の製法を化学反応式で表すと、次のようになる。気体はすべて理想気体としてふるまうものとして、以下の問いに答えよ。



- ① 各気体成分のモル濃度を $[\text{N}_2]$ 、 $[\text{H}_2]$ 、 $[\text{NH}_3]$ とするとき、反応 (i) の濃度平衡定数 K_c を表す式を書け。
- ② 各気体成分の分圧を P_{N_2} 、 P_{H_2} 、 P_{NH_3} とするとき、反応 (i) の圧平衡定数 K_p を表す式を書け。
- ③ 気体定数 R [$\text{Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$]、絶対温度 T [K]、濃度平衡定数 K_c を用いて、反応 (i) の圧平衡定数 K_p を表す式を書け。
- ④ 容器の容積と温度を一定に保ちながら、窒素 5.00 mol と水素 5.00 mol を反応させた。平衡状態に達した後の容器の圧力は、反応開始時の圧力の 0.80 倍になった。このとき平衡状態にある気体を別の容器に移し、アンモニアだけを取り除いた。これに新たに窒素と触媒を加え、容積と温度を一定に保ちながら反応させた。その結果、平衡状態に達した後の水素とアンモニアの分圧は等しくなった。加えた窒素の物質量はいくらか。有効数字 2 桁で答えよ。なお、計算に用いた考え方および計算の過程も解答用紙に記入すること。

