

令和 7 年度入学試験問題（前期日程）

理 科

初等教育教員養成課程
理数教育プログラム

中等教育教員養成課程
中等教育プログラム 理科専攻

物	理	1
化	学	6
生	物	1 4
地	学	2 1

注意事項

1. 解答は，すべて別紙解答紙の指定の箇所に記入すること。
2. 解答紙には，必ず受験番号を記入すること。

令和 7 年度一般選抜（前期日程）入学試験問題

問題訂正

初等教育教員養成課程 理数教育プログラム
中等教育教員養成課程 中等教育プログラム 理科専攻

◎科目名 理科（化学）

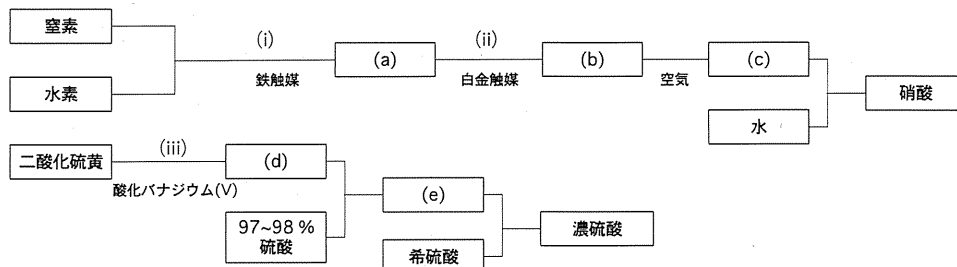
〔1〕 7 ページ （問 2）の選択肢 エ

（誤）正比例の関係

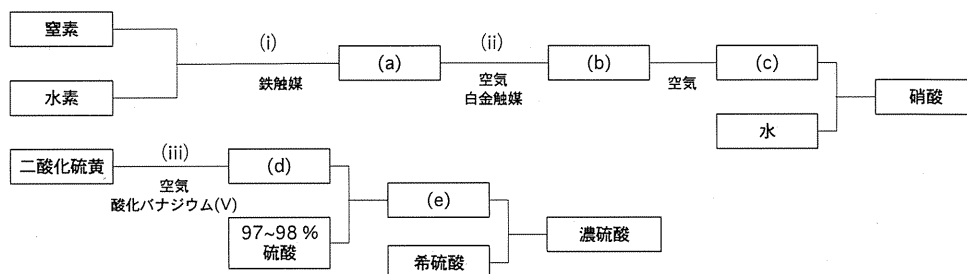
（正）比例の関係

〔5〕 1 3 ページの図

(誤)



(正)



令和 7 年度一般選抜（前期日程）入学試験問題

問題訂正

初等教育教員養成課程 理数教育プログラム

中等教育教員養成課程 中等教育プログラム 理科専攻

◎科目名 理科（生物）

〔3〕 16 ページ （問 5） 下線部を訂正

（誤） 小数第二位を四捨五入せよ。

（正） なお，小数第二位を四捨五入し，小数第一位
まで求めよ。

物 理

〔1〕

図 1 のように、なめらかな表面をもつ半径 r の半球が、水平な床に固定されている。質量 m の小物体（質点とみなす）が最高点 P から水平方向に初速度 $v_0 (\geq 0)$ ですべりだし、点 Q を通過して点 S で半球表面から離れ床に落ちた。半球の中心を点 O 、 $\angle POQ = \theta$ 、重力加速度の大きさを g として、次の各問に導出過程を含めて答えよ。

（問 1）小物体が点 Q を通過するときの速さを求めよ。

（問 2）点 Q における小物体に作用する抗力の大きさを求めよ。

（問 3） $\angle POS = \alpha$ とするとき、 $\cos \alpha$ を求めよ。

（問 4）点 S で半球表面から離れる瞬間の小物体の速さを求めよ。

（問 5）小物体が半球表面上をすべらず、ただちに半球から離れて放物運動するときの初速度 v_0 の条件を論じよ。

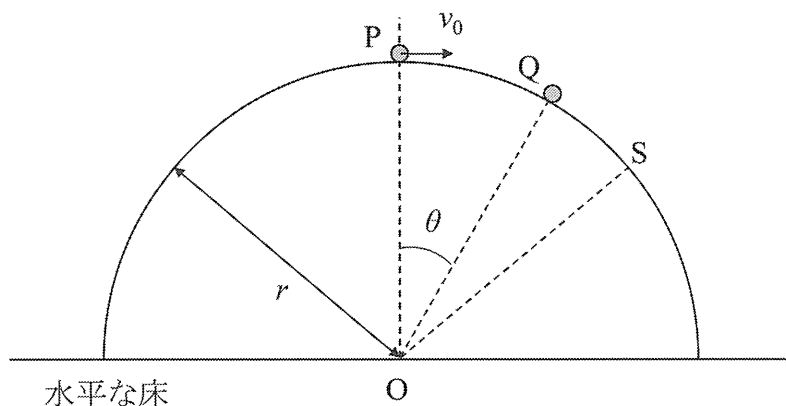


図 1

〔2〕

図2のように、起電力 E 、内部抵抗 r の電池、抵抗 R の可変抵抗器、電気容量 C の平行板コンデンサー1と平行板コンデンサー2、および、スイッチから構成される回路を考える。スイッチを①側に入れてから十分に時間がたった。次の各問に導出過程を含めて答えよ。

(問1) 平行板コンデンサー1の極板Aに蓄えられている電気量 Q を求めよ。

(問2) 平行板コンデンサー1に蓄えられた静電エネルギー U を求めよ。

続いて、スイッチを開き、平行板コンデンサー2の極板間隔を半分にした。その後、スイッチを②側に入れてから十分に時間がたった。次の各問に導出過程を含めて答えよ。

(問3) 可変抵抗器の両端の電位差 V を求めよ。

(問4) 可変抵抗器の消費電力は、抵抗 R がいくらであるときに最大になるか。また、そのときの消費電力 P を求めよ。

(問5) 平行板コンデンサー1の極板Aに蓄えられている電気量 Q_1 および平行板コンデンサー2の極板Bに蓄えられている電気量 Q_2 を求めよ。ただし、可変抵抗器の抵抗は R とする。

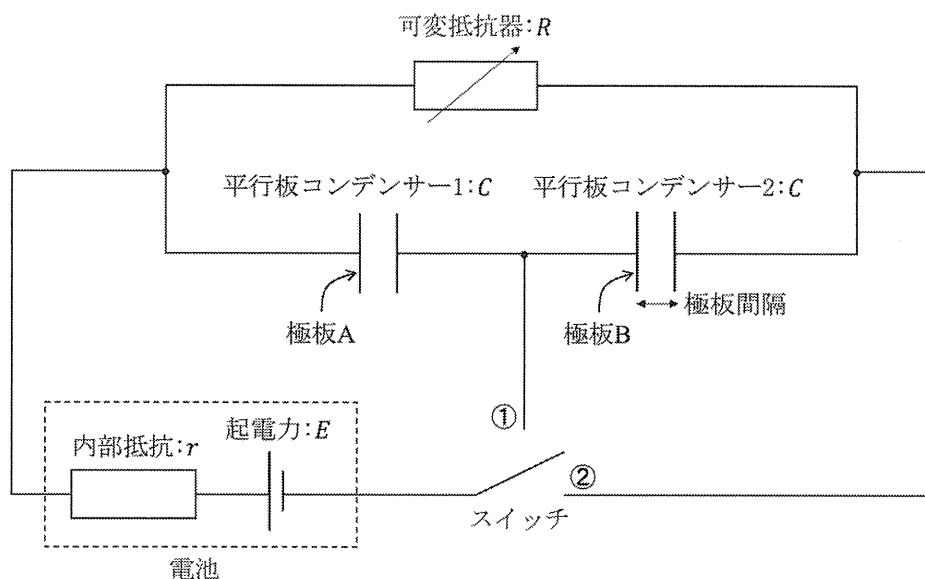


図 2

〔3〕

単原子分子理想気体をなめらかに動くピストンのついたシリンダー内に閉じ込め、外部と熱のやりとりをすることにより、気体の圧力 p と体積 V を図 3 に示す $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ のように変化させた。A における圧力を p_1 、体積を V_1 としたとき、B と C における圧力と体積は図 3 に示す通りとなった。次の各問に導出過程を含めて答えよ。

(問 1) $A \rightarrow B$ の過程における気体の内部エネルギー変化を求め、 p_1 、 V_1 を用いて表せ。

(問 2) A における絶対温度を T_1 とするとき、B、および、C における絶対温度をそれぞれ求めよ。

(問 3) $A \rightarrow B$ 、および、 $C \rightarrow A$ の過程において、気体が吸収する熱量をそれぞれ求め、 p_1 、 V_1 を用いて表せ。

(問 4) $B \rightarrow C$ の過程で気体がする仕事、吸収する熱量を求め、 p_1 、 V_1 を用いて表せ。

(問 5) $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ のサイクルを一巡する間に、気体がする仕事を求め、 p_1 、 V_1 を用いて表せ。

(問 6) $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ のサイクルの熱効率を求めよ。

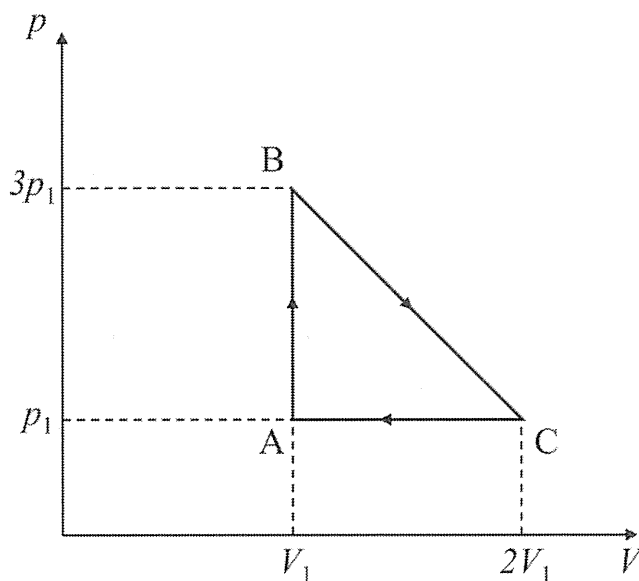


図 3

〔4〕

高さ 5 cm の物体と、焦点距離 8 cm の凸レンズ L_1 、焦点距離 8 cm の凹レンズ L_2 がある。レンズの厚さは考えなくてよい。また、物体を立てるときは光軸と垂直となる。次の各問に導出過程を含めて答えよ。

(問 1) 凸レンズ L_1 のみを考え、 L_1 の前方 10 cm の位置に物体を立てる。 L_1 によって作られる物体の像の位置、および、像の大きさを求めよ。さらに、像が実像か虚像か、また、正立か倒立かを答えよ。

(問 2) 凸レンズ L_1 のみを考え、 L_1 により倍率 1 の実像ができるとき、物体から L_1 までの距離を求めよ。

(問 3) 凹レンズ L_2 のみを考え、 L_2 の前方 12 cm の位置に物体を立てる。像の位置、および、像の大きさを求めよ。さらに、像が実像か虚像か、また、正立か倒立かを答えよ。

(問 4) 凸レンズ L_1 と凹レンズ L_2 を考え、 L_1 と L_2 を 24 cm 離し、光軸を合わせる。 L_1 の前方 (L_2 とは反対方向) 4 cm の位置に物体を立てる。まず、 L_1 だけによる像の位置を求めよ。次に、 L_1 、 L_2 全体による像の位置と大きさを求めよ。

化 学

〔1〕～〔5〕をすべて解答せよ。

必要なら次の値を用いよ。

原子量：H = 1.00, He = 4.0, C = 12.0, O = 16.0, Ne = 20, Na = 23.0, Cl = 35.5,

Ar = 40, Kr = 84, Xe = 131

アボガドロ定数： 6.02×10^{23} /mol, 気体定数 $R = 8.31 \times 10^3$ Pa·L/(mol·K)

〔1〕以下の文章を読み、問いに答えよ。

隣接する2つの原子が電子を出し合い、生じた電子対を原子間で共有してできる結合を共有結合という。複数の原子が共有結合によってつながって形成されている分子において、共有結合を構成している電子対を（ A ）とよび、共有結合を構成していない電子対を（ B ）という。

分子において各原子の結合の様子を示すために、元素記号で示した原子の間の1組の（ A ）を1本の線（価標）で表した化学式を（ C ）という。1つの原子から出ている線（価標）の数を、その原子の（ D ）という。これは原子が共有結合する際に使う不対電子の数に等しい。

異種の原子間で形成された共有結合においては、（ A ）がいずれか一方の原子にかたよっている。これは（ A ）を引きつける強さが元素によって異なるためである。この（ A ）を引きつける強さの程度を表した値を（ E ）という。原子間で一方の原子側に共有結合が引き寄せられることによる電荷のかたよりがある場合、結合に極性があるという。

（問1）A から E に最も適切な語句・用語を答えよ。

(問 2) 上の文章中の E に関して述べた次のア～オから正しいものをすべて答えよ。

- ア. E の値が大きい元素ほど、電子対を引きつけようとする強さが大きい。
- イ. E の値の符号が正である元素は陽性、負の元素は陰性であるとよばれる。
- ウ. E とイオン化エネルギーの意味は同じであり、各元素についての両者の値は同じである。
- エ. E の値は価電子数と正確な正比例の関係にある。
- オ. 貴ガス (希ガス) を除く周期表の第 2 周期と第 3 周期の元素では、周期表の右上に位置する元素ほど E の値が大きい。

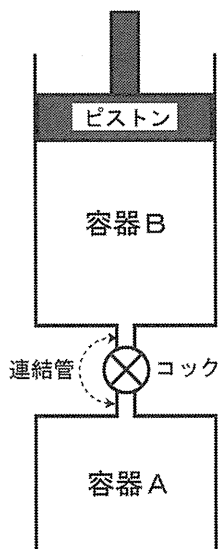
(問 3) 炭素原子と酸素原子の間の共有結合には極性がある。しかし、このような結合を 2 つもつ二酸化炭素分子は無極性分子である。この理由を 120 字以内で説明せよ。

(問 4) アンモニア、四塩化炭素、硫化水素について電子式を記せ。また、それぞれについて分子の形 (立体的な構造) を a ～ e から選択して答えよ。さらに、各分子が極性分子と無極性分子のどちらであるかを「極性」・「無極性」のいずれかを記して答えよ。

分子の形

a : 直線形 b : 折れ線形 c : 三角錐形 d : 正四面体形 e : 平面四角形

【2】内部容積が 3.0 L の容器 A と、ピストンによって内部容積が変化するシリンダー型の容器 B がコック付きの細い連結管によってつながっている。ピストンが静止している場合、ピストンによって押されている容器内の圧力は、大気圧 ($1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$) と釣り合っているとす。ピストンの重量、ピストンと容器の間の摩擦、連結管とコックの内部容積は無視できるとす。以下の問いに答えよ。ただし、数値はすべて有効数字 2 桁で答えること。



最初にコックが閉じられている状態で、容器 A にはアルゴンだけが入っており、その温度は 300 K で、圧力は $0.83 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。容器 B には一種類の貴ガス（希ガス）の気体が入っており、その質量は容器 A 内のアルゴンの質量と同じである。この容器 B 内の気体の温度は 300 K であり、ピストンは容器 B の内部容積が 5.0 L となる位置で静止している。

（問 1）容器 A 内のアルゴンの質量を求めよ。

（問 2）容器 B に入っている貴ガス（希ガス）の元素名を答えよ。

(問 3) 容器 B に入っている貴ガス (希ガス) の物質量を求めよ。

次にコックを開き, 容器 A と B の内部をつなげると, ピストンの移動によって容器 B の内部容積が変化し, やがてピストンは静止した。

(問 4) コックが開いた状態で, 容器内の気体の温度が 300 K である場合の容器 B の内部容積を求めよ。

(問 5) コックが開いた状態で, 容器内の気体の温度が 300 K である場合の混合気体中のアルゴンの分圧を求めよ。

(問 6) コックが開いた状態での容器 B の内部容積を最初と同じ 5.0 L にするには混合気体の温度を何度にするべきか。絶対温度で答えよ。

【3】有機化合物に関する、以下の問いに答えよ。

(問1) 以下のア)～キ)の記述について、正しいものと誤ったものに分類し、記号で答えよ。また、誤ったものについては、あ)の解答例にならい、反応名、化合物名、官能基名など、文中の単語をひとつだけ修正して、正しい文章に訂正せよ。

例：

あ) メタンに塩素を混ぜて光を当てると、付加反応によってクロロメタンが生じる。

ア) 濃硫酸を160～170℃に加熱し、これにエタノールを加えると、分子内脱水反応によってエチレンが生成する。

イ) エチレンと臭素は常温で容易に反応し、置換反応によって、無色の1,2-ジブロモエタンを与える。

ウ) 1-プロパノールを、硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液のような適切な酸化剤で酸化した場合、主生成物はアセトンである。

エ) ギ酸はカルボキシ基を持つため、一般のカルボン酸には無い還元性を示す。

オ) 酢酸とエタノールは、脱水縮合反応により酢酸エチルを与える。

カ) フェノールは反応性が高く、その水溶液に十分な量の臭素水を加えると、速やかに2,4,6-トリブロモフェノールの白色沈殿が生じる。

キ) アニリンの希塩酸溶液を冷やし、これに亜硝酸ナトリウム水溶液を加えると、ジアゾ化により、アセトアニリドの水溶液が生成する。

(問2) 異性体に関する以下の文章について, [a] ~ [d] に数値を入れて完成せよ。

C_4H_8 の分子式を持つ炭化水素には, 環式化合物が [a] 種類存在する。また, [b] -ブテンのシス・トランス異性体を2種類と数えれば, 鎖式化合物の異性体は [c] 種類存在することになる。同じ炭素数でも C_4H_{10} になると, 異性体数は少なくなり, [d] 種類しか存在しなくなる。

(問3) 糖類に関する以下の文章を読み, ア～キに最も適切と思われる語句等を入れて完成せよ。

糖類は一般式 $C_m(H_2O)_n$ で表される物質の総称であり, そのため炭水化物とも呼ばれる。グルコース, [ア], [イ] のように, 加水分解によってそれ以上糖を生じないものを単糖といい, 親水性の [ウ] 基を複数持つ, アルデヒドあるいはケトンである。また, [エ], スクロース, ラクトースのように, 加水分解によって2分子の単糖が生じるものを二糖という。

スクロースは, グルコースの C1 位と [ア] の C2 位による 1,2-[オ] 結合で縮合した二糖である。どちらの環にも [カ] 構造が存在しないため開環せず, 還元性を有する構造をとることができない。このため, スクロースは非還元糖である。スクロースに酵素インベルターゼを作用させると, グルコースと [ア] の等量混合物である [キ] 糖が得られる。[キ] 糖は還元糖である。

〔4〕 文章を読み、以下の問いに答えよ。

正確な濃度の水酸化ナトリウム水溶液を調製することは難しい。そこで、まずは正確な濃度のシュウ酸水溶液を調製し、水酸化ナトリウム水溶液を中和滴定することで、その濃度を正確に求める方法がとられる。これは、A シュウ酸二水和物の結晶は純度の高いものが得やすく、空気中で安定な固体であるために、その質量を正確に量ることができるという長所を利用したものである。

(問1) 問題文中の下線部 A の化合物を化学式で示せ。

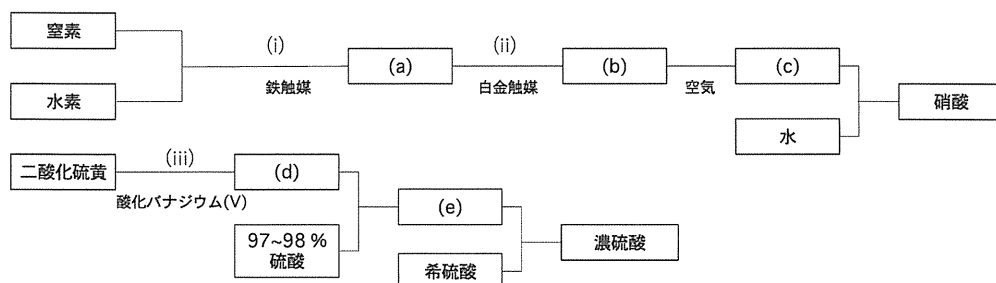
(問2) 問題文にあるように、正確な濃度の水酸化ナトリウム水溶液を調製することが難しい理由は、水酸化ナトリウムの化学的性質と関係がある。その理由となる化学的性質を2つあげよ。解答はそれぞれ20字以内で記せ。

(問3) 質量パーセント濃度で10 %のシュウ酸水溶液を100 g 作りたい。このとき、何 g のシュウ酸二水和物を水に溶かせば良いか。有効数字2桁で答えよ。

(問4) 問3のシュウ酸水溶液を水で薄めて、0.10 mol/L のシュウ酸水溶液を1 L 作りたい。このとき、何 g のシュウ酸水溶液を量り取り、溶液を調製すれば良いか。有効数字2桁で答えよ。

(問5) 濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液を正確に10 mL 量り取り、問4のシュウ酸水溶液を用いて中和滴定することにより、その濃度を決定した。中和滴定に要したシュウ酸水溶液は7.5 mL であった。このとき、水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何 mol/L か。有効数字2桁で答えよ。

【5】 次の図は、硝酸および硫酸を製造する工程を示したものである。以下の問いに答えよ。



(問 1) 図中の(a)から(e)の化合物名を日本語で記せ。

(問 2) 図中の(i)から(iii)の反応を化学反応式で示せ。また(ii)と(iii)の反応における触媒を化学式であらわし、反応式の矢印の上に記せ。

(問 3) 下に示す例にならって、問 2 の(i)から(iii)の化学反応において、酸化数に変化が見られる原子をすべて選び、その酸化数の変化を記せ。

例 化学反応式が $4\text{HI} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ の場合の解答

ヨウ素 $-1 \rightarrow 0$, 酸素 $0 \rightarrow -2$

生 物

〔1〕 ヒトの血液に関して、問1および問2に答えよ。

(問1) 血液の有形成分は「血球」とよばれる。下の表は血球についてまとめたものである。①～③として最も妥当な項目を以下の「説明A～C」から、④～⑥として最も妥当な値を「数値D～F」から、⑦～⑨として最も妥当な値を「数値G～I」から選びアルファベットで答えよ。

	はたらき	直径 (μm)	1 mm ³ 当たりの数 (個)
赤血球	①	④	⑦
白血球	②	⑤	⑧
血小板	③	⑥	⑨

「説明 A～C」 A：酸素を運搬する。 B：免疫に関与する。
C：血管の損傷部位に集まり、血液凝固に関与する物質を放出する。

「数値 D～F」 D：2～4 E：7～9 F：8～25

「数値 G～I」 G：4,000～9,000 H：20 万～40 万 I：約 500 万

(問2) 血液の液体成分は「血しょう」とよばれる。「血しょう」中に存在するタンパク質で、抗体として機能するタンパク質の名称を答えよ。

〔2〕 問1～問3に答えよ。

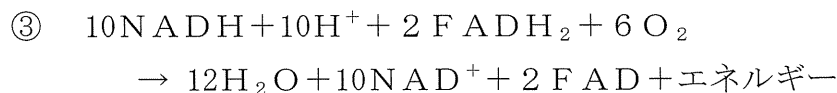
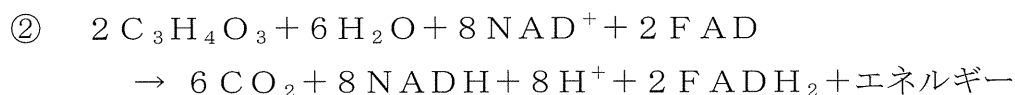
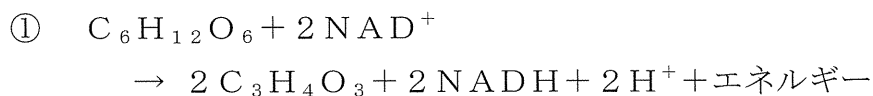
(問1) 以下の文章は、ヒトの眼における光刺激の受容について述べたものである。文章中の空欄（ア）～（ソ）に入る適語を答えよ。ただし、同じ記号には同じ語句が入る。

眼に入る光の量は、（ア）の直径を変えることで調節されている。（ア）の直径は、（イ）が自律神経のはたらきによりに伸縮することで変化する。眼に入った光は、（ウ）で屈折されて、（エ）を通過して、（オ）上に像を結ぶ。遠くを見るときは、（カ）がゆるみ（キ）が緊張して、（ウ）が薄くなる。近くを見るときは、（カ）が収縮し（キ）がゆるみ、（ウ）が厚くなる。（オ）には、弱い光に反応する（ク）および強い光に反応して色の区別に関与する（ケ）の2種類の視細胞が存在する。さらに、（ケ）には、波長 560nm 付近の光を最もよく吸収する（コ）、波長 530nm 付近の光を最もよく吸収する（サ）、および波長 420nm 付近の光を最もよく吸収する（シ）の3種類が存在する。（ケ）は（オ）の中央部の（ス）とよばれる部分に多く分布している。視細胞の興奮は（セ）によって脳に伝えられる。（セ）の繊維の束が（オ）を貫く場所は（ソ）とよばれ、そこには視細胞は分布していない。

(問2) ヒトの脳は構造上、「大脳」、「間脳」、「中脳」、「小脳」、「延髄」、および「橋」の部分に分かれている。(問1)の（イ）の伸縮に関与する神経系の中樞は、前述の脳のどの部分に存在するか答えよ。

(問3) ヒトでは、(問1)の（ケ）が3種類しか存在しないにもかかわらず、3種類より多くの色を識別できる理由を説明せよ。

〔3〕 グルコースを基質とした呼吸は、次の ① ～ ③ の式で示される 3 段階の反応過程に分けられる。これに関して、問 1 ～ 問 5 に答えよ。ただし、原子量は、H: 1, C: 12, O: 16 とせよ。



(問 1) ① ～ ③ の各反応過程の名称を答えよ。

(問 2) 呼吸の各反応過程では、生じるエネルギーをもとに ATP が合成される。

①の反応過程において、108 mg のグルコースが分解される場合、結果として何ミリモルの ATP が合成されたことになるか答えよ。反応過程で消費される ATP の量は差し引いて答えよ。

(問 3) ②の反応過程を触媒する酵素は、ミトコンドリア内のどこに存在するか答えよ。

(問 4) 呼吸の全反応過程によって、グルコースが完全に分解される場合の式を示せ。

(問 5) 呼吸の全反応過程を通して 95 mg のグルコースが完全に分解される場合、何 mg の二酸化炭素が発生するか答えよ。小数第二位を四捨五入せよ。

〔4〕 問1および問2に答えよ。

(問1) 真核生物では、転写により mRNA 前駆体が合成された後に、「スプライシング」とよばれる現象がおこることが知られている。「スプライシング」とは何か説明せよ。

(問2) 「スプライシング」では、「選択的スプライシング」とよばれる現象がおこることがある。「選択的スプライシング」とは何か説明せよ。

〔5〕 問1および問2に答えよ。

(問1) 以下の文章は、被子植物の受精に関して述べたものである。文章中の空欄(ア)～(タ)に入る適語あるいは数字を答えよ。ただし、同じ記号には同じ語句あるいは数字が入る。

若いおしべの葯の中には、多数の(ア)が存在する。1個の(ア)は、減数分裂によって4個の細胞からなる(イ)となる。(イ)の各細胞は不均等な細胞分裂によって、(ウ)と(エ)核をもつ成熟した花粉になる。(ウ)は受精までの間に細胞分裂を行い、2個の(オ)となる。

めしべの子房内にある胚珠では、(カ)母細胞が形成される。(カ)母細胞は減数分裂によって、1個の大きな(カ)細胞と(キ)個の小さな細胞となる。多くの被子植物では、(カ)細胞は(キ)回の核分裂をおこなって、(ク)個の核を生じる。やがていくつかの核のまわりでは細胞質が仕切られ、その結果、珠孔側に1個の(ケ)細胞と2個の(コ)細胞、その反対側に3個の(サ)細胞がつくられる。また、2個の(シ)をもつ(ス)細胞がつくられる。

成熟した花粉は、めしべの(セ)に付着すると、胚珠に向かって(エ)を伸長させる。(エ)の先端が(カ)に達すると、1個の(オ)は(ケ)細胞と融合して、(ソ)となる。一方、別の(オ)は(ス)細胞と融合して(タ)のもとになる細胞となる。この現象は重複受精とよばれ、被子植物に特有である。

発芽時に必要な栄養分は、イネやカキなどの種子では(タ)に蓄えられるが、エンドウやナズナなどの種子では(タ)ではなく子葉に蓄えられる。

(問2) 一般的に被子植物では、受精が行われた時のみに(問1)の「(タ)のもとになる細胞」がつくられる。このことは、被子植物にとってどのような利点があると考えられるか述べて。

〔6〕 問1～問3に答えよ。

(問1) 「いきもの」の学問上の名称は、「学名」とよばれる。「学名」は、「二名法」とよばれる方法で表記される。「二名法」とはどのような方法なのか説明せよ。

(問2) 以下の「動物」 ①～⑩ が属する分類群を、「分類群」A～F から選びアルファベットで答えよ。該当する分類群が無い場合は、「該当なし」と答えよ。

「動物」 ①：イソギンチャク ②：ウニ ③：エビ
④：カイメン ⑤：クラゲ ⑥：タコ
⑦：ナメクジウオ ⑧：ハマグリ ⑨：バッタ
⑩：ミミズ

「分類群」 A：海綿動物 B：環形動物 C：棘皮動物
D：刺胞動物 E：節足動物 F：軟体動物

(問3) 海綿動物に属する動物は、他の分類群に属する動物と比較して、特徴的なからだの構造をもっている。海綿動物に属する動物に特徴的なからだの構造を述べよ。

〔7〕 以下の文章を読んで、問1～問4に答えよ。

ある動物の体毛の色には、「黒」、「茶」、および「黄」の3種類が存在し、その発現には2対の対立遺伝子（アレル）**G (g)** および **B (b)** が関与している。遺伝子 **G** および遺伝子 **B** は、それぞれ、遺伝子 **g** および遺伝子 **b** の顕性（優性）対立遺伝子である。遺伝子 **G** は遺伝子 **B** の存在下でのみ、体毛の色に「黒」を発現させる。遺伝子型 **GGbb** の体毛の色は「黄」であり、遺伝子型 **ggBB** の体毛の色は「茶」である。遺伝子型 **GGbb** の個体と遺伝子型 **ggBB** の個体との交配による雑種第一代 (**F₁**) は、すべての個体において体毛の色は「黒」であった。この **F₁** 個体を遺伝子型 **ggbb** の個体と交配した結果、**F₁** 個体が雄の場合でも雌の場合でも、得られた個体の体毛の色の分離比は、「黒」：「茶」：「黄」 ＝ 3：4：7であった。

（問1）**F₁** 個体の遺伝子型を答えよ。

（問2）遺伝子型 **ggbb** の個体の体毛の色を答えよ。

（問3）**F₁** 個体でつくられた配偶子の遺伝子型の分離比を答えよ。

（問4）**F₁** 個体どうしの交配によって得られる雑種第二代 (**F₂**) における体毛の色の分離比を答えよ。

地 学

〔 1 〕 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

日本時間の 2023 年 9 月 7 日、X 線分光撮像衛星 XRISM（クリズム）と小型月着陸実証機 SLIM（スリム）が載せられた H-II A ロケット 47 号機が、JAXA（宇宙航空研究開発機構）の種子島宇宙センターから打ち上げられた。XRISM は X 線を使って宇宙の観測を行う衛星望遠鏡であり、恒星が超新星爆発を起こした後に残される(a)超新星残骸や、強い重力を持つブラックホールなどを観測対象としている。SLIM は日本初の(b)月面着陸機であり、将来の月惑星探査に必要な高精度着陸を実証することを目的としていた。SLIM の月面への高精度着陸は 2024 年 1 月 20 日に行われ、成功した。

（問 1）下線部(a)に関連して、超新星残骸の X 線スペクトルにはケイ素や鉄などの元素に由来する輝線が見られる。これらの元素が超新星残骸に含まれる最も主要な要因を、超新星がひきおこされるよりも前の恒星の進化と関連付けて説明せよ。

（問 2）下線部(b)に関連して、晴れていれば昼間であっても月を目視することができる。また、月の満ち欠けや月が見える時間帯は太陽、地球、月の位置関係で決まる。いまあなたは学校の教員で、午前 9 時頃に校庭から月を観測するという授業を計画している。この時、どのような方角にあるどのような形の月を観測するのがよいか、根拠とともにあなたの考えを述べよ。また、この授業を計画する際に気を付けるべきだとあなたが考える点を一つ挙げて述べよ。解答の補助として図や絵を用いてもよい。

〔2〕 次の先生と生徒2名(リソとアセノ)の会話文を読み、以下の問に答えよ。

アセノ：去年から富士山の入山規制が始まってしまったので、富士登山をするのには予約していかないといけないね。

リソ：それは吉田口の話だし我々が計画しているのは御殿場ルートだから関係ないと思います。富士山の標高は3776mだから登山口からの標高差は2339mくらいです。ところで富士山の標高というのはどこから測り始めるのだろう。

アセノ：標高だから平均海水面が0mでしょ。

リソ：しかし富士山は陸域だから平均海水面を陸域へ延長したとなると……

アセノ：〔 A 〕だ！

リソ：けれども地学基礎の教科書には地球の形は回転図形の一種の〔 B 〕と書いてあるよ。この場合の赤道半径は6378.137kmだね。

先生：確かに〔 B 〕は理想的な形かもしれませんが。しかし我々は水平面上に生きています。従って平均海水面から富士山の山頂直下まで水平移動した点から山頂までの距離を標高としています。富士山ほどの山体が持つ効果により〔 A 〕は〔 B 〕よりも約43m持ち上がっているのです。それよりも富士山の活動史の予習はどうになりましたか。

アセノ：まず宝永、貞観、延暦の大噴火は古文書に記録されているものだ。宝永噴火では最初に白い火山灰や軽石を噴出したというから〔 C 〕質なマグマの活動があったのかもしれない。けれどその後は黒い色の噴出物が見られるので〔 D 〕の噴火に移行したのだろう。

リソ：結晶分化作用の説明では最初に〔 D 〕質なマグマが噴火して、その後に安山岩質、そして最後に〔 C 〕質なマグマが生じると聞いたけど。

先生：現実には理論で説明できるものもできないものもいろいろとあるのです。地学ではどちらかというと実際の現象を重視する傾向があります。

リソ：貞観の噴火については、「日本三代実録」というのに載っているよ。西の山腹から流れ出た溶岩流によって青木ヶ原樹海が出来たそう。それだけ広範囲に流れ広がるのはかなり粘性の低いマグマだね。

アセノ：有史以前のものについては？

リソ：紀元前 15000 年以降は新富士と呼ばれる火山で、その前は 10 万年前～紀元前 17000 年頃まで古富士と呼ばれる火山が活動していた。10 万年もの時間をかけて活動を繰り返し、噴出物がたくさんの層をなしているので [E] 火山と呼ばれるのだな。

(問 1) [A～E] に当てはまる最も適切な語を解答欄に書け。

(問 2) 下線 X で述べているマグマの粘性と関係したマグマ中の成分は何か，解答欄に化学式を書け。

(問 3) 下線アでは火山のマグマ組成変化のことを述べている。その仕組みにはどのようなものがあるか，説明せよ。

〔 3 〕 以下の問いに答えよ。

（問 1）福岡県宗像市はおおよそ北緯（ ア ）度，東経（ イ ）度に位置する。

（ ア ）および（ イ ）に当てはまる値として最も近いものを下の解答群から選び，解答欄に記せ。

解答群： 2， 18， 34， 50， 66， 82， 98， 114， 130， 146， 162， 178

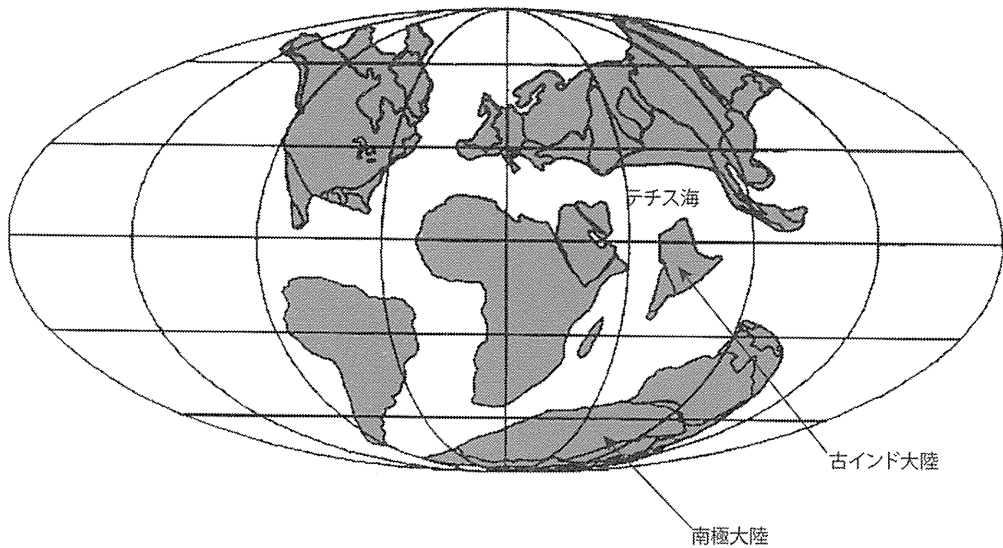
（問 2）地球の大気循環を理解する上で重要な概念の一つに「ハドレー循環」がある。

ハドレー循環とはなにか，またハドレー循環は地球上の気候や気象，植生にどのような影響を及ぼすか，説明せよ。

（問 3）日本付近に降る雨の大半は「冷たい雨（氷晶雨）」と呼ばれる種類の雨である。

冷たい雨において，不安定な大気の中で氷晶が成長して最終的に雨粒になるまでの過程を説明せよ。解答の補助として図や絵を用いてもよい。

〔４〕 次の図は白亜紀末頃の大陸分布の推定図である。この段階から新第三紀中頃にかけての地球環境の変化と、それをもたらした大陸移動の概略について説明せよ。



(四国西予ジオパークホームページより。(http://seiyo-geo.jp/chishitsu/museum/04/04G17M.JPG)

なお、設問にあたり図の一部を改変した。)