

令和 8 年度

熊本県立大学 環境共生学部

環境共生学科 環境資源学専攻

一般選抜(後期日程) 個別学力検査

理科

問題用紙

- (1) 物理，化学および生物の3科目の中から，1科目を選択して解答しなさい。
- (2) 答えは，必ず解答用紙に記入しなさい。
- (3) 選択した科目（1科目）のすべての解答用紙の所定の欄に受験番号，氏名を記入しなさい。
- (4) この問題用紙は，持ち帰って結構です。

末尾に問題訂正の内容を添付しています。
(当日配付または板書により周知したもの。)

(入試問題は、4 ページからです。)

(入試問題は， 4 ページからです。)

理科（物理）

次の問題Ⅰ～問題Ⅲについて答えなさい。また、解答にあたっては、途中の計算過程も示しなさい。

問題Ⅰ 以下の問1～問5に答えなさい。

- 問1 なめらかな平面上にある一直線上を、質量 3.0 kg の台車 A が正の向きに 2.0 m/s の速さで進み、その前方に静止している質量 2.0 kg の台車 B に衝突した。衝突後、台車 A は正の向きに 1.0 m/s の速さで進んだ。衝突後の台車 B の速度を求めなさい。なお、有効数字 2 桁で答えなさい。
- 問2 水平でなめらかな面上に長さ 1.0 m の軽い糸の一端を固定し、他端に質量 0.30 kg の小球をつけ、角速度 2.0 rad/s の等速円運動をさせた。この小球が受けている向心力の大きさを求めなさい。なお、有効数字 2 桁で答えなさい。
- 問3 理想気体とみなすことができるヘリウム（He）ガスがある。温度が 300 K のときのヘリウム 1 原子当たりの平均運動エネルギーを求めなさい。なお、ボルツマン定数を $1.38 \times 10^{-23}\text{ J/K}$ とし、有効数字 3 桁で答えなさい。
- 問4 球面半径が 60 cm の凹面鏡の前方 20 cm の位置に、大きさ 5.0 cm の物体を置いた。凹面鏡の後方にできる虚像の大きさを求めなさい。なお、有効数字 2 桁で答えなさい。
- 問5 極板の面積が $4.00 \times 10^{-4}\text{ m}^2$ 、極板の間隔が $2.00 \times 10^{-3}\text{ m}$ 、極板間が真空の平行板コンデンサーの電気容量を求めなさい。なお、真空の誘導率を $8.85 \times 10^{-12}\text{ F/m}$ とし、有効数字 3 桁で答えなさい。

問題Ⅱ 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えなさい。

単原子分子理想気体に対して、図に示すように $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ の順序で状態をゆっくり変化させた。 $B \rightarrow C$ は等温変化であり、その際、気体は外部から $Q[\text{J}]$ の熱量を吸収した。なお、解答には記号として p , V , Q のうち、必要なものを用いなさい。

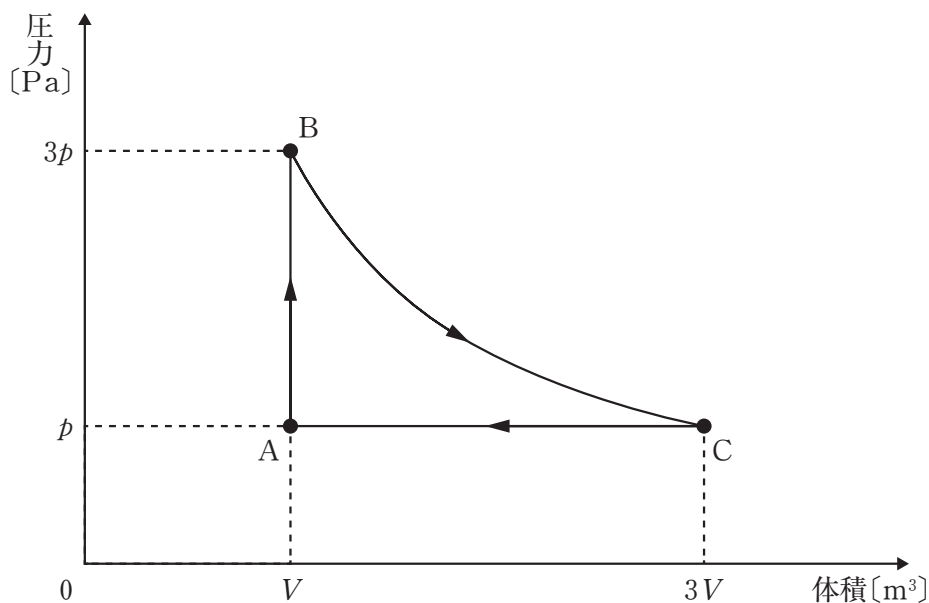
問1 $A \rightarrow B$ で、気体がされた仕事 $W_{AB}[\text{J}]$ を求めなさい。

問2 $C \rightarrow A$ で、気体がされた仕事 $W_{CA}[\text{J}]$ を求めなさい。

問3 $A \rightarrow B$ で、気体が吸収した熱量 $Q_{AB}[\text{J}]$ を求めなさい。

問4 $C \rightarrow A$ で、気体が吸収した熱量 $Q_{CA}[\text{J}]$ を求めなさい。

問5 このサイクルを熱機関とみなしたときの熱効率 e を求めなさい。



図

問題Ⅲ 次の文章を読んで、以下の問1～問4に答えなさい。

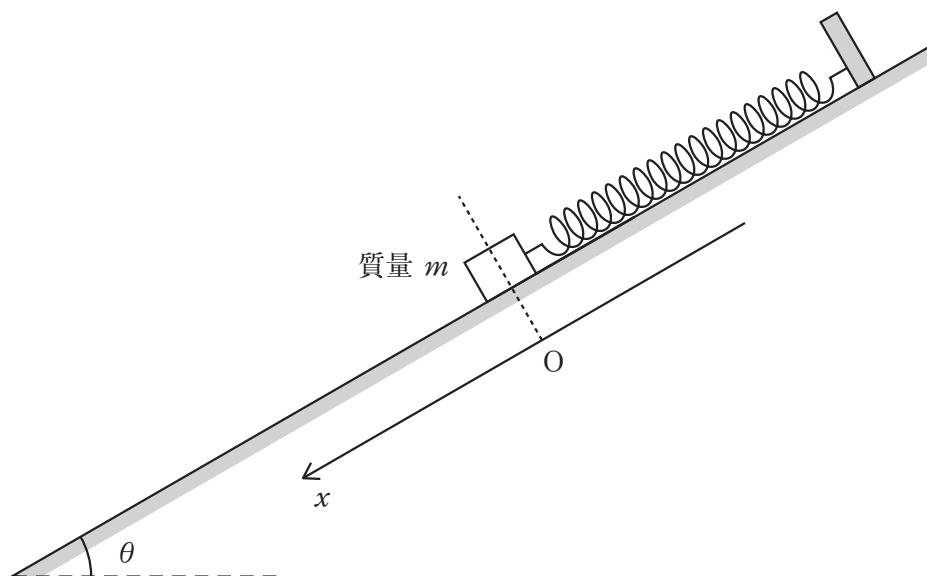
図のように、傾きの角 θ のあらい斜面上で、一端を固定したばね定数 $k[\text{N/m}]$ の軽いばねがある。このばねの他端に質量 $m[\text{kg}]$ の物体を取りつけると、物体は斜面を下向きにすべりだし、ばねが自然の長さから伸びてつり合った。このときの物体の位置を原点 O として斜面下向きを x 軸の正方向とする。物体を斜面下向きに点 A まで引いた後、静かに手をはなすと、物体は斜面上向きに運動した。その後、物体が原点 O をこえ、点 B で物体の速さがはじめて $0[\text{m/s}]$ になった。斜面と物体との間の動摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを $g[\text{m/s}^2]$ 、円周率を π とする。なお、解答には記号として θ , k , m , x , μ , g , π のうち、必要なものを用いなさい。

問1 物体が点 A から点 B に向けて運動しているとき、斜面に平行な向きに物体にはたらく力 $F[\text{N}]$ を求めなさい。

問2 物体が点 A から点 B に向けて運動しているとき、物体の加速度 $a[\text{m/s}^2]$ を求めなさい。

問3 物体の速さが最大になるとき、原点 O から物体までの距離 $x_1[\text{m}]$ を求めなさい。

問4 物体が点 A から点 B に達するまでに要する時間 $t[\text{s}]$ を求めなさい。



図

理科（化学）

次の問題Ⅰ～問題Ⅳについて答えなさい。その際、必要であれば以下の数値を使用しなさい。なお、数値の解答にあたっては、途中の計算過程も示しなさい。

原子量：H = 1.00, C = 12.0, O = 16.0, Si = 28.1

問題Ⅰ 次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えなさい。

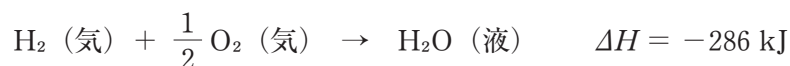
分子結晶では、多数の分子が（ ① ）力で規則正しく配列している。一般に、分子結晶は融点が（ ② ）い。また、二酸化炭素やヨウ素、ナフタレンなどの（ ③ ）性分子からなる分子結晶には、固体から直接気体となる（ ④ ）性を示すものもある。

問1 （ ① ）～（ ④ ）に入る適切な語句を答えなさい。

問2 下線部の物質の化学式をそれぞれ答えなさい。

問3 二酸化炭素の固体であるドライアイスは、一辺の長さが0.56 nmの面心立方格子型の構造である。ドライアイスの密度は何 g/cm³ か、有効数字2桁で答えなさい。なお、アボガドロ定数は 6.0×10^{23} /mol とする。

問題Ⅱ 以下の問1～問3に答えなさい。また、必要に応じて、次の反応式と反応エンタルピーを用いなさい。



- 問1 メタン CH_4 とプロパン C_3H_8 をそれぞれ完全燃焼させたところ、互いに等しい熱量が発生した。このとき、メタンの完全燃焼から生じた二酸化炭素の物質量は、プロパンの完全燃焼から生じた二酸化炭素の物質量の何倍か、有効数字3桁で答えなさい。ただし、メタンとプロパンの生成エンタルピーはそれぞれ -75 kJ/mol , -107 kJ/mol とする。
- 問2 メタン CH_4 とプロパン C_3H_8 の混合気体を 0°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ で 22.4 L とした。この混合気体を完全燃焼させたところ、 1.50 mol の二酸化炭素が発生した。
- (1) 最初の混合気体中のメタンとプロパンの物質量の比を、最も簡単な整数比で答えなさい。
- (2) この混合気体が完全燃焼したとき、何 kJ の熱量が発生したか、整数値で答えなさい。
- 問3 黒鉛 3.60 g を完全燃焼させ、 20.0°C の水 1.00 kg を熱すると、水の温度は何 $^\circ\text{C}$ になるか、有効数字3桁で答えなさい。ただし、発生する熱はすべて水の温度上昇に使われるものとする。また、水の比熱は $4.18 \text{ kJ/(g}\cdot\text{K)}$ とする。

問3において問題訂正があり、末尾にその内容を添付しています。

問題Ⅲ 以下の問1～問3に答えなさい。

問1 次のA～Dの記述のうち、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- A ケイ素の結晶中では、1個のケイ素原子を中心に4個のケイ素原子が配置され、正四面体構造を形成している。
- B ケイ素の単体は、太陽電池の材料として用いられる。
- C 二酸化ケイ素は、半導体の性質を示す。
- D ケイ素は、地殻中で酸素の次に存在量の多い元素である。

問2 次の文中の（ ① ）～（ ⑩ ）に入る適切な語句を答えなさい。

二酸化ケイ素は、（ ① ）結合の結晶であり、融点が（ ② ）。多くの薬品に対して耐性を有する二酸化ケイ素であるが、フッ化水素酸には（ ③ ）を生じて溶ける。

二酸化ケイ素に水酸化ナトリウムや炭酸ナトリウムなどの塩基を加えて1300℃で融解させると、（ ④ ）になる。この（ ④ ）に水を加えて煮沸すると、粘性の大きな液体である（ ⑤ ）になる。（ ⑤ ）に酸を加えると半透明ゲル状の（ ⑥ ）が生じる。（ ⑥ ）を加熱して脱水すると、立体的な網目構造をもつ多孔質の（ ⑦ ）になり、乾燥剤として使われる。とくに、（ ⑦ ）に（ ⑧ ）を含ませたものは、乾燥時は（ ⑨ ）色、吸湿時は（ ⑩ ）色になることから、水の吸収の程度を知ることができる。

問3 ケイ素は、二酸化ケイ素を高温で炭素と反応させて得ることができる。この反応で、ケイ素を5.62 g得るためには、二酸化ケイ素は何 g 必要か、有効数字3桁で答えなさい。

問題Ⅳ 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えなさい。

酢酸ビニルを付加重合させてポリ酢酸ビニルとし、これをメタノール溶液中で水酸化ナトリウムによって加水分解してある高分子化合物を得た。⁽¹⁾この高分子化合物の親水コロイド溶液を細孔から飽和硫酸ナトリウム水溶液中に押し出すと、塩析が起こり繊維状に固まった。この繊維状物質を乾燥後、ホルムアルデヒドを含む水溶液で処理すると、ホルミル基が近接するヒドロキシ基2個と反応して水分子が分離し、⁽²⁾水に不溶の繊維ができた。⁽³⁾

問1 下線部(1)の操作によって生成した高分子化合物の名称を答えなさい。

問2 下線部(2)の反応の名称を答えなさい。

問3 下線部(3)の繊維の名称を答えなさい。

問4 下線部(3)の繊維と類似した性質をもつ天然繊維を答えなさい。

問5 ポリ酢酸ビニルの平均分子量が 1.72×10^4 であるとき、平均の重合度を有効数字3桁で答えなさい。

理科（生物）

次の問題Ⅰ～問題Ⅲについて答えなさい。

問題Ⅰ 次の文章を読んで、以下の問1～問7に答えなさい。

地球は約46億年前に誕生したと考えられている。これまでに様々な生命が誕生、進化、繁栄、淘汰されて現在に至っている。約40億年前の地球環境下において始原生物⁽¹⁾が誕生し、約27億～25億年前にはシアノバクテリアが繁栄した。シアノバクテリアは光合成を行うことで海水中に酸素を放出した。シアノバクテリアの中には（ア）とよばれる層状構造の岩石をつくるものもいた。シアノバクテリアから放出された酸素により、海水中の鉄分は酸化鉄として海底に沈殿した。⁽²⁾酸素はその当時生息していた多くの（イ）生物には猛毒であった。そのため、水中や大気中の酸素濃度が上昇すると大量の（イ）生物が絶滅したと考えられている。しかし、一部の生物は酸素と海水中の有機物を利用して多量のエネルギーを得るようになった。約22億～20億年前に、水中の鉄イオンなどがほぼなくなると、水中や大気中に酸素が蓄積し始めた。酸素が急増した後には、真核生物が出現した。⁽³⁾

藻類や植物は（ウ）をもち、光合成によって外界から取り入れた無機物から有機物を合成できる。このような生物を（エ）生物という。初期の（エ）生物は、酸素を発生しない光合成細菌、（オ）や（カ）を利用する化学合成細菌とされている。その後、光エネルギーを利用し、（キ）を分解して酸素を発生する生物が出現した。（エ）生物に対して動物は他の生物がつくった有機物を取り入れて生活する。このように他の生物に依存して生活する生物を（ク）生物という。

問1 （ア）～（ク）に入る適切な語句を答えなさい。

問2 下線部(1)における約46億年～5.4億年前の地質時代を何というか、答えなさい。

- 問3 下線部(2)の始原生物誕生以前の時代について、以下の(a)～(c)に答えなさい。
- (a) 地球上で有機物が合成されて生命の誕生を可能とした過程を何というか。
- (b) 地球上で生命の誕生に関わる有機物が生成されたとされる海底環境を何というか。
- (c) ミラーは地球原始大気を模擬した混合気体中で連続的に放電する実験を行い、有機物ができることを確認した。この実験で使用された4種類の気体は何か、すべて答えなさい。

- 問4 下線部(3)の作用で形成され、現代において地下に存在するものを何というか、答えなさい。

- 問5 酸素がない環境で、微生物が有機物を分解し、エネルギーを得る反応を発酵という。この反応で1分子のグルコースを分解したときに何分子のATPが生じるか、答えなさい。

- 問6 下線部(4)の真核生物に関する次の文章の(ア)～(エ)に入る適切な語句を答えなさい。

細胞内に核をもたない細菌などの生物を(ア)生物という。真核生物は(ア)生物から進化したものと考えられている。(イ)は呼吸を行う細菌が、原始的な真核生物に(ウ)することで生じたと考えられている。このことを裏付ける根拠としては、(イ)は核内の(エ)とは異なる独自の(エ)をもっていることである。

- 問7 約7億年前には、大気中の温室効果ガスが減少し、氷河が低緯度地域まで広がって、地球全体が氷でおおわれたと考えられている。この現象を何というか、答えなさい。

問題Ⅱ 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えなさい。

動植物の分類体系は（ ア ）を基本単位として構成される。系統的に共通する特徴をもつ複数の（ ア ）は（ イ ）にまとめられ、その上位は（ ウ ）—（ エ ）—綱—門—界と階層的に分類される。生物分類の試みは古くから行われ、紀元前4世紀にはギリシャの（ オ ）が動物の体系的な分類を行った。18世紀にはスウェーデンの博物学者（ カ ）が分類法と命名法を整え、（ ア ）に名前を与える方法として（ キ ）を考案した。この方法は現在の国際命名規約の基礎となり、規約に基づいてつけられた世界共通の名称を（ ク ）という。（ ク ）は（ ケ ）と（ コ ）の順に、2語の組み合わせで表される。

問1 （ ア ）から（ コ ）に入る適切な語句を答えなさい。

問2 同じ地域に生息するいくつもの（ ア ）の個体群からなる集まりの名称を答えなさい。

問3 「ヒト」の分類体系について門、綱、（ エ ）を答えなさい。

問4 界のさらに上位の分類群として現在用いられている3つの名称を答えなさい。

問5 系統が異なる複数の種が似かよった環境に適応し、似た形態や生活様式を示す現象を何というか答えなさい。また、その具体例を1つ挙げなさい。

問題Ⅲ 次の文章を読んで、以下の問1～問6に答えなさい。

生物は、病原体や有害物質などの異物が体内に侵入すると、免疫によってからだから排除するしくみが備わっている。自然免疫は、主に食細胞による食作用が働き、異物の侵入に対して直ちに応答する生体防御である。⁽¹⁾自然免疫で排除しきれなかった異物に対しては、白血球の一種であるリンパ球のT細胞やB細胞がはたらき、その異物を特異的に排除する。これを（A）という。（A）には、免疫細胞だけでなく、抗体も関与する。抗体は、（B）というタンパク質でできており、B細胞が分化した（C）によってつくられる。

免疫に関わる器官の1つに腸管がある。⁽²⁾小腸の腸管上皮の直下に分布する（D）というリンパ節には、樹状細胞や、T細胞、B細胞が存在し、腸管から侵入する病原体に対する免疫反応が起こる。

問1 （A）～（D）に入る適切な語句を答えなさい。

問2 下線部(1)について、樹上細胞やマクロファージなどで発現し、細菌の細胞膜や細胞壁に含まれる物質などを認識する受容体の名称を答えなさい。

問2において問題訂正があり、末尾にその内容を添付しています。

問3 病原体などの異物が体内に侵入し、炎症によって患部に腫れが生じるしくみを100字以内で説明しなさい。

問4 下線部(2)について、腸管周囲に存在するリンパ球は、体内に存在するリンパ球の何割程度を占めていると考えられているか、適切な数値として、以下の（ア）～（エ）から選び記号で答えなさい。

（ア） 1割 （イ） 3割 （ウ） 6割 （エ） 9割

問5 多様なリンパ球がつくられる過程では、自己の物質を異物として認識するT細胞やB細胞もつくられる。しかし、このような細胞は成熟する過程で死滅して排除されたり、はたらきが抑制されたりするため、通常では自己の物質に対して免疫がはたらかないようになっている。このしくみを何というか答えなさい。

問6 同じ病原体が体内に侵入し感染症にかかっても、1回目に比べて2回目は軽症ですむことが多い。その理由を以下の語句をすべて使い160字以内で説明しなさい。

〔記憶細胞、抗体、二次応答〕

令和8年度 熊本県立大学一般選抜 後期日程試験
問題の訂正

環境共生学部（環境資源学専攻）

理科（化学）

【問題訂正】

○問題用紙 8 ページ 問題Ⅱ 問3において、
問題文（3行目）の文言を、以下の下線部のとおり訂正します。

誤) また、水の比熱は 4.18 kJ/(g・K) とする。

正) また、水の比熱は 4.18 J/(g・K) とする。

令和8年度 熊本県立大学一般選抜 後期日程試験
問題の訂正

環境共生学部（環境資源学専攻）

理科（生物）

【問題訂正】

○問題用紙 14ページ 問題Ⅲ 問2において、
問題文（1行目）の文言を、以下の下線部のとおり訂正します。

誤) 下線部(1)について、樹上細胞やマクロファージなどで発現し、

正) 下線部(1)について、樹状細胞やマクロファージなどで発現し、