



2025年度

慶應義塾大学入学試験問題

理 工 学 部

理 科

- 注 意
1. 氏名と受験番号は、解答用紙（2枚）の所定の欄にそれぞれ記入しなさい。
 2. 解答は、理科（物理）解答用紙（白色）および理科（化学）解答用紙（アイボリー色）の所定の欄に記入しなさい。
 3. 解答用紙の余白および裏面には、何も書いてはいけません。
 4. 問題冊子は12ページからなります。
物理の問題は2ページから4ページにあります。
化学の問題は9ページから11ページにあります。
5～8ページおよび12ページは余白です。
 5. 問題冊子の余白は、計算および下書きに使用してもかまいません。
 6. 問題冊子は必ず持ち帰ってください。

物 理

1. 以下の文章中の (ア) ~ (ケ) に適切な式, または数値を記入しなさい。

水平な床の上に質量 $2m$ の台が置かれていて, 台の上面を質量 m の小球がすべる。台の上面は, 円筒面の一部を 2 つつなぎ合わせた曲面であり, その鉛直平面内での断面図は図 1 のようになる。断面図において台の上面は, 直角の中心角をもつ半径 R の円弧 2 つが点 P でなめらかに接続された曲線をなす。点 P は 2 つの円弧中心 (下側を O とし, 上側を O' とする) を結ぶ線分 OO' の中点にあり, 線分 OO' は床に垂直である。小球と台は, 紙面に垂直な方向には運動しない。小球と台の間に生じる摩擦, 床と台の間に生じる摩擦, および空気抵抗の影響は無視できる。鉛直下向きの重力加速度の大きさを g とする。

(1) 図 1 のように, 台が床に固定されているとする。点 P から高さが $\frac{R}{8}$ だけ高い曲面上の点 A に小球を静かに置くと, 小球は曲面に沿ってすべり始め, 点 P の位置で小球の速さは (ア) となる。その後, 小球は曲面から離れることなく円運動をし, 下部円弧上の点 Q に達する。角 POQ の余弦 (コサイン) は $\frac{7}{8}$ である。点 Q における小球の向心加速度の大きさは (イ) であり, 小球が受ける垂直抗力の大きさは (ウ) である。小球は点 Q を過ぎた後もすべり続け, やがて曲面から離れた。曲面から離れた瞬間の小球の速さは (エ) である。

(2) 次に, 図 2 のように台の固定を外し, 台の底面全体が床から離れることなく, なめらかに動けるようにした。静止した台上の点 A に小球を静かに置くと, 小球は曲面に沿ってすべり始め, やがて点 P に達した。このとき床から見た台の速さは (オ) であり, 床から見た小球の速さは (カ) である。

(3) 再び, 図 2 のように床の上でなめらかに動ける状態のまま, 台を静止させた。今度は点 P から小球を静かにすべらせたところ, 小球は曲面から離れることなく, やがて角 POS が 30° の点 S に達した。以下では, この瞬間を考える。台についての運動方程式を用いると, 床から見た台の加速度の大きさは, 小球が台から受ける垂直抗力の大きさと (キ) の積とわかる。また, 運動量保存則を用いると, 台から見た小球の速さは, 床から見た台の速さの (ク) 倍であることがわかる。さらに, 力学的エネルギー保存則を用いると, 台から見て円運動している小球の向心加速度の大きさは (ケ) であることがわかる。

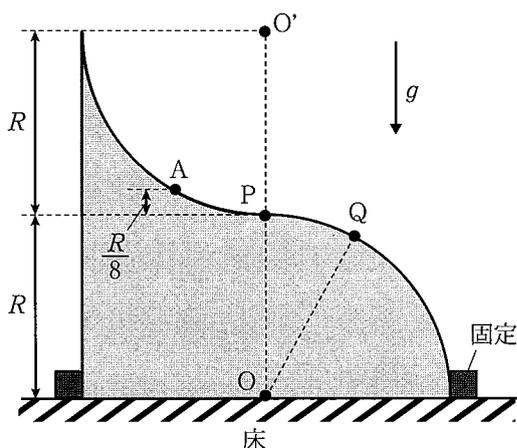


図 1

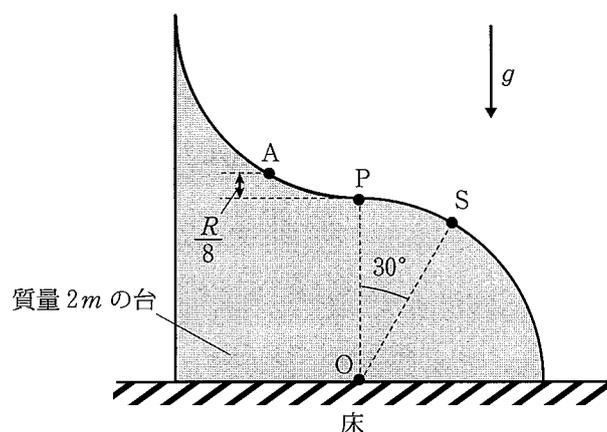


図 2

2. 以下の文章中の (ア) ~ (ク) に適切な式を記入しなさい。

図1のように、水平な床に固定された絶縁体の斜面の上に、2本のまっすぐな導体レールを間隔 L で平行に固定する。2本のレールがなす平面（レール面）と床面がなす角度は 30° である。レール面では、レール面に対して垂直で上向きに一律な磁束密度（大きさ B ）の磁場がかかっている。レールの端点 X , Y は、図2の回路の端子 X , Y にそれぞれ接続されている。回路は、電気抵抗 R の抵抗器、電気容量 C のコンデンサー、起電力 E の電池、スイッチ S_1 と S_2 からなる。抵抗器以外の電気抵抗と、電流が作る磁場は無視する。レールの上に質量 m のまっすぐな導体棒を置く。導体棒は2本のレールと垂直を保ったままレール上をすべることができる。空気抵抗や、導体棒とレールの間に生じる摩擦は無視する。図3のように、導体棒の中央に軽い糸の一端を取り付け、斜面の頂上部で固定された十分軽くなめらかに動く定滑車を介して、他端を床に置かれた質量 m のおもりにつなぐ。糸は、たるむことなく、導体棒と滑車の間では常にレールと平行に保たれる。導体棒が斜面の端に到達したり、おもりが滑車に衝突したりすることはない。鉛直下向きの重力加速度の大きさを g とする。

初期状態では、おもりは床面に接し、導体棒は静止し、スイッチ S_1 , S_2 がともに開いていて、コンデンサーに電荷は蓄えられていないものとする。

(1) 初期状態から、スイッチ S_1 だけを閉じる。その直後、導体棒を流れる電流が磁場から受ける力の大きさは (ア) である。磁束密度の大きさ B が (イ) より大きいとき、導体棒は斜面の下方に向けてすべり出す。すべり落ちる導体棒の速さが v になったときに導体棒を流れる電流は、図3の紙面の裏側から表側への向きを正として、(ウ) である。十分に時間がたつと、導体棒の速さは $\frac{1}{BL} \times$ (エ) で一定となり、抵抗器で単位時間あたりに発生するジュール熱は (オ) となる。

(2) 磁束密度の大きさ B が (イ) より大きいとき、初期状態からスイッチ S_1 と S_2 を同時に閉じた場合でも、導体棒は斜面の下方に向けてすべり出した。すべり落ちる導体棒の速さが u になったときにスイッチ S_1 を開いた。スイッチ S_1 を開いた直後、図2のコンデンサーの左側（端子 X 側）の極板に蓄えられている電気量は (カ) である。静電エネルギーと力学的エネルギーの和が保存することから、おもりは、スイッチ S_1 を開いたときの位置から鉛直上向きに (キ) の距離だけ上昇して速さが0になることがわかる。その後、おもりは鉛直下向きに動き、やがて床面に達した。スイッチ S_1 を開いたときからおもりが床面に達するまでの間、導体棒は等加速度運動をし、導体棒に流れる電流は一定となった。このときの電流の大きさは、導体棒の加速度の大きさと (ク) の積である。

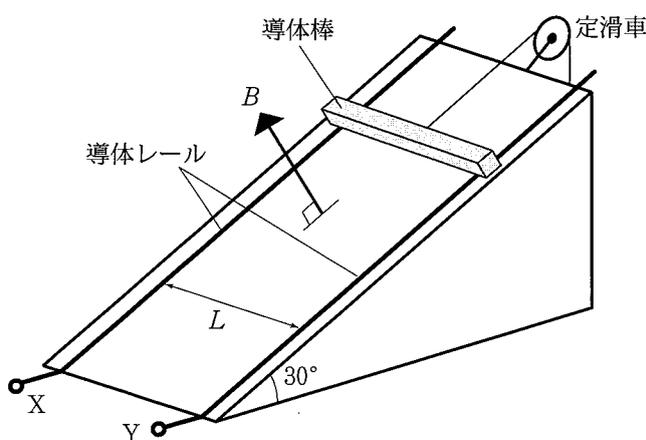


図1

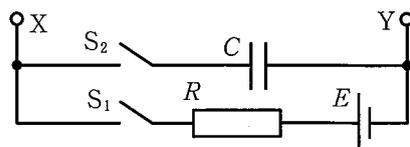


図2

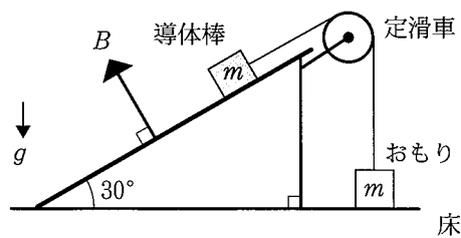


図3

3. 以下の文章中の (ア) ~ (ク) に適切な式, または数値を記入しなさい。必要な場合は, $r > 0, s > 0$ のとき, 実数 t と u に対して, $r^t r^u = r^{t+u}$, $(r^t)^u = r^{tu}$, $(rs)^t = r^t s^t$ であることを用いなさい。

図のような装置を考える。シリンダーおよびピストンは断熱材でできており, シリンダーの位置は固定されている。左のピストンの断面積は, 右のピストンの断面積の3倍である。左のシリンダーには1つの部屋 a がある。右のシリンダーには, 固定された仕切り壁によって分けられた部屋 b と部屋 c がある。3つの部屋いずれにも単原子分子からなる理想気体が封入されており, 部屋 a の気体温度は加熱冷却器により調節可能である。外気圧は一定値 p_0 に保たれている。左右のシリンダーのピストンは剛体棒で連結され, それらが動くときのピストンとシリンダーの間の摩擦は考えなくてよい。気体が各部屋からもれ出すことはない。重力の影響は考えない。気体定数を R とする。

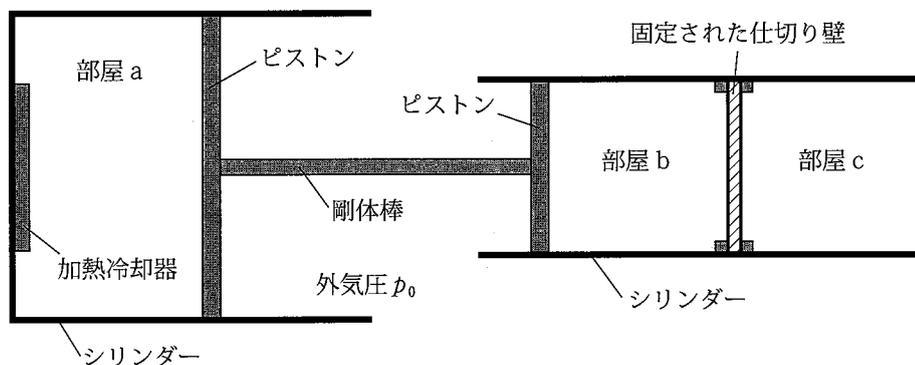
部屋 b には1モルの気体がある。はじめの状態 (状態1) では, ピストンは静止していて, 部屋 b の気体温度 (絶対温度) と体積はそれぞれ T_1 および V_1 であった。

(1) 右のシリンダーの内部の仕切り壁が断熱材でできているとする。状態1からはじめて, 部屋 a の気体温度を調節することで, 連結された2つのピストンがゆっくりと動き, 部屋 b の体積が $k^3 V_1$ (ただし, $0 < k < 1$) になった (状態2)。

状態1から状態2への変化の途中で, 部屋 b の気体温度と体積がそれぞれ T と V であるとき, その気体圧力は (ア) である。この状態から部屋 b の気体温度と体積が ΔT および ΔV だけ微小に変化するとき, 部屋 b の気体は (ア) $\times \Delta V$ の仕事をすると考えてよい。この仕事と部屋 b の気体の内部エネルギーの変化量の関係を考えることで, $\frac{\Delta T}{T} +$ (イ) $\times \frac{\Delta V}{V} = 0$ という関係式 ① を得る。一般に, 正の変数 x, y , および定数 μ に対して, x と y それぞれの十分微小な変化 Δx と Δy が $\frac{\Delta x}{x} + \frac{\mu \Delta y}{y} = 0$ を常に満たすならば, 任意の x と y の変化に対して xy^μ が常に一定である。したがって, 関係式 ① から, 部屋 b の気体のゆっくりとした断熱変化における温度と体積の関係を得て, ポアソンの法則を導くことができる。それによれば, 部屋 b の気体圧力は, 状態1から状態2までの変化で (ウ) 倍となる。ピストンにかかる力のつり合いを考えることで, 状態2での部屋 a の気体圧力は (エ) とわかる。また, 状態1から状態2までの部屋 b の気体の内部エネルギーの変化量は (オ) である。

状態1から状態2までの間に外気がした仕事を考慮すると, 部屋 a の気体が加熱冷却器から受け取った熱量は, 部屋 a および部屋 b の気体の内部エネルギーの変化量と (カ) の総和になることがわかる。

(2) 次に, 右のシリンダーの内部の仕切り壁が熱をよく伝えるとする。部屋 c には, n モルの気体があり, その温度は部屋 b の気体温度と常に等しいとする。再び, 状態1からはじめ, 部屋 a の気体温度を調節することで, 連結された2つのピストンがゆっくりと動き, 部屋 b の体積が $k^3 V_1$ (ただし, $0 < k < 1$) になった (状態3)。この変化の途中で, 部屋 b の気体温度と体積が T と V から ΔT と ΔV だけ微小に変化するときには, 関係式 ① と異なり $\frac{\Delta T}{T} +$ (キ) $\times \frac{\Delta V}{V} = 0$ を得る。 $n = 1$ の場合, 状態1から状態3までの変化で, 部屋 b の気体圧力は (ク) 倍になる。



このページは余白です。計算および下書きに使用してもかまいません。

このページは余白です。計算および下書きに使用してもかまいません。

このページは余白です。計算および下書きに使用してもかまいません。

このページは余白です。計算および下書きに使用してもかまいません。

化 学

(注意) 必要であれば次の原子量と数値を用いなさい。なお、気体はすべて理想気体とする。

H = 1.00, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, S = 32.0, Cl = 35.5, K = 39.0, Ar = 40.0, Cr = 52.0, Fe = 56.0

Cu = 64.0, Ag = 108, Au = 197, Pb = 207, $\sqrt{2} = 1.414$, $\sqrt{3} = 1.732$, $\sqrt{5} = 2.236$, $\sqrt{7} = 2.646$

アボガドロ定数: $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$, ファラデー定数: $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$, 気体定数: $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$
標準状態 (0°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$) での気体のモル体積: 22.4 L/mol

1. 次の文章を読み、**〔ア〕**には符号を含む数値、**〔イ〕****〔キ〕****〔コ〕**には化学式、**〔ウ〕****〔エ〕****〔カ〕****〔ク〕****〔ケ〕**には有効数字3桁の数値、**〔オ〕**には有効数字3桁の数値とその単位、**〔サ〕**には有効数字2桁の数値を入れなさい。なお、塩化銀 AgCl の溶解度積 K_{sp} は $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 2.00 \times 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ とする。

(1)(i) 塩化水素の塩素の酸化数が -1 であるのに対し、塩素のオキソ酸の1つである過塩素酸では、塩素の酸化数は **〔ア〕** である。湿った水酸化カルシウムに塩素を通じると、さらし粉ができる。さらし粉を水に溶解させたときに生じるイオン **〔イ〕** は酸化作用が強く、この性質は漂白剤や殺菌剤として利用される。

(ii) 塩化ナトリウム NaCl 水溶液に硝酸銀 AgNO_3 水溶液を加えると、塩化物イオン Cl^- は銀イオン Ag^+ と反応して塩化銀 AgCl の沈殿を生じる。AgCl 沈殿を生じる現象を利用し、 $2.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の NaCl 水溶液中の Cl^- を AgNO_3 水溶液で滴定する場合、 $[\text{Ag}^+] = \text{〔ウ〕} \text{ mol/L}$ のときに白色沈殿が生じはじめる。加える AgNO_3 の物質量が水溶液中の NaCl の物質量と等しくなる時点が終点であり、水溶液中の Cl^- の終点での濃度は **〔エ〕** mol/L となる。しかし、実際に実験を行って見たところ、終点付近における沈殿量の変化が不明瞭であり、終点の判断が困難であった。なお、 AgNO_3 水溶液の滴下による溶液の体積変化は考慮しなくてよく、NaCl および AgNO_3 は水溶液中では完全に電離しているものとする。

一方、クロム酸カリウム K_2CrO_4 を指示薬とし、 AgNO_3 水溶液を用いて Cl^- の濃度を求める方法をモール法とよぶ。モール法ではクロム酸銀 Ag_2CrO_4 の溶解度積 $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$ と $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$ との違いを利用する。 $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$ については、 Ag_2CrO_4 飽和水溶液 2.00 L を調製するのに必要な Ag_2CrO_4 が 66.4 mg であったことから、 $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = \text{〔オ〕}$ である。モール法を用いて、NaCl 水溶液について Cl^- の濃度を求めることにした。濃度が $2.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の NaCl 水溶液に K_2CrO_4 を加えて両方が溶解した水溶液を調製し、 K_2CrO_4 の濃度を $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ とした。これに AgNO_3 水溶液を加えていくと、はじめに白色沈殿が起こり、次に赤褐色沈殿が生成した。この赤褐色沈殿が生成し始めた時点を滴定の終点とした。終点において、 Cl^- はほとんど沈殿を形成しており、溶液中の Cl^- 濃度は滴定前の Cl^- 濃度に対して **〔カ〕** % となった。したがって、モール法は指示薬を用いない方法に比べて正確な滴定ができる。なお、 K_2CrO_4 の溶解時と AgNO_3 水溶液の滴下時の体積変化は考慮しなくてよく、NaCl および AgNO_3 、 K_2CrO_4 は水溶液中では完全に電離しているものとする。

(2)(i) 銅は一般に、酸化数 0, +1, +2 の状態をとり、天然では CuFeS_2 を主成分とする黄銅鉱として存在する。溶鉱炉に黄銅鉱、ケイ砂、石灰石、コークスを入れて強熱すると、銅の化合物である **〔キ〕** を主成分として含む混合物が得られる。この混合物に空気を吹き込みながら加熱すると不純物を含む粗銅が得られる。

(ii) 3つの金属 M_1 , M_2 , M_3 の単体が不純物として均一に混ざった粗銅を電解精錬した。金属 M_1 , M_2 , M_3 は金 Au, 鉄 Fe, 鉛 Pb のいずれかである。粗銅を陽極、純銅を陰極とし、十分な量の硫酸銅(II) CuSO_4 の希硫酸水溶液を電解槽に入れ、両電極間に低電圧を加えて電解精錬した。電解精錬終了後、陽極に用いた粗銅は 155.6 g 減少し、陰極に用いた純銅は 140.8 g 増加した。このとき流れた電気量は **〔ク〕** C と求まる。粗銅に含まれる不純物金属のうち、金属 M_1 は2価の金属イオンを含む白色沈殿 30.3 g として、金属 M_2 は陽極泥 1.30 g として、それぞれ得られた。また、金属 M_3 は2価の金属イオンとして溶液中に溶け出した。このことから白色沈殿となった金属 M_1 の質量は **〔ケ〕** g である。金属イオンとして溶液中に溶け出した金属 M_3 は **〔コ〕** であり、**〔サ〕** g の **〔コ〕** が粗銅から水溶液中に溶け出した。ただし、この電解精錬において流れた電気量はすべて上記の両電極の反応のみに用いられ、電解槽における水溶液の温度は変わらないものとする。また、溶解する金属の溶解速度の差と白色沈殿の溶液への溶解は無視できるものとする。

2. 次の文章を読み、 (ア) (イ) (ウ) には適切な式、 (エ) (オ) (カ) (ケ) (コ) (サ) には有効数字3桁の数値を入れなさい。 (キ) (ク) には選択肢の中から適切な語句を選んで記号 a～d で答えなさい。

(1) 密度 d_w [g/cm³] の水 V_w [mL] に、質量パーセント濃度 a_s %, 密度 d_s [g/cm³] の濃硫酸 V_s [mL] を加え、希硫酸を調製した。混合前後の液体の温度変化、体積変化、水の蒸発は無視できるとすると、調製した希硫酸のモル濃度 C_A [mol/L] および質量パーセント濃度 a_A % は、 d_w , V_w , a_s , d_s , V_s を用いて $C_A =$ (ア) , $a_A =$ (イ) と表される。なお、ここでは硫酸の分子量は数値ではなく M_s とする。

モル濃度 C_A [mol/L] の希硫酸 V_A [L] に、温度 T [K] および圧力 P [Pa] において体積 V [L] のアンモニアの気体を完全に吸収させて反応させ、残った硫酸をモル濃度 C_B [mol/L] の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、 V_B [L] 必要であった。吸収されたアンモニアの体積 V [L] は、気体定数 R [Pa・L/(K・mol)] および C_A , V_A , C_B , V_B , T , P を用いて $V =$ (ウ) と表される。

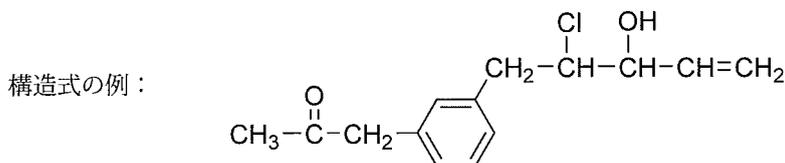
(2) ベンゼンの炭素原子間の結合はすべて等価で、単結合と二重結合の中間状態である。一方、仮想的な分子として、炭素原子間の結合が単結合と二重結合で構成された1,3,5-シクロヘキサトリエンを考える。1,3,5-シクロヘキサトリエンの燃焼エンタルピーは -3420 kJ/mol、これに完全に水素を付加させてシクロヘキサンを生成する際の反応エンタルピーは -360 kJ/mol と見積もられる。ベンゼンの燃焼エンタルピーが -3268 kJ/mol であるとき、ベンゼンへの水素の付加反応によりシクロヘキサンが生成する際の反応エンタルピーは (エ) kJ/mol となる。

一定容積の真空の反応容器に、ベンゼンと過剰量の水素、ニッケル触媒 (固体)、圧力調整のためのアルゴンを入れて密閉し、反応開始時の温度を 200 °C、全圧を 24.0×10^5 Pa とした。触媒の体積は無視でき、反応前後で反応容器内に存在する触媒以外の物質はすべて気体であり、これらの気体は反応後に触媒表面へ残存しないものとする。すべてのベンゼンが水素と反応して完全にシクロヘキサンに変化したとき、 200 °C で全圧は 15.0×10^5 Pa となった。反応開始時の反応容器内に存在する気体の平均分子量が 21.0 のとき、反応後の反応容器内に存在するシクロヘキサンの分圧は (オ) Pa となり、反応容器内の混合気体の平均分子量は (カ) となる。なお、水素はベンゼンへの付加反応のみに使われ、アルゴンは一切反応しないものとする。ベンゼンからシクロヘキサンが生成する反応における触媒のはたらきを、触媒の有無以外の条件はすべて同じであるとして考えると、触媒が存在することによって活性化エネルギーは (キ) 。また、触媒が存在することによって反応エンタルピーは (ク) 。

《 (キ) (ク) の選択肢 a : 大きくなる b : 小さくなる c : 変化しない d : ゼロになる 》

(3) 自然界では、ポリ乳酸やポリグリコール酸のような生分解性高分子は、微生物のはたらきによって最終的に水と二酸化炭素に分解される。ここで、ポリ乳酸は、乳酸がエステル結合によって鎖状につながった構造のみからなる生分解性の高分子化合物、ポリグリコール酸は、乳酸のメチル基が水素に置き換わったグリコール酸がエステル結合により鎖状につながった構造のみからなる生分解性の高分子化合物とする。ポリ乳酸の分子量が 3.60×10^5 のとき、重合度は (ケ) となる。 (コ) g のポリ乳酸が水と二酸化炭素に完全に分解されたとき、発生した二酸化炭素の体積は標準状態において 6.72 L となる。一方、 (コ) g のポリグリコール酸が水と二酸化炭素に完全に分解されたとき、発生した二酸化炭素の体積は標準状態において、 (コ) g のポリ乳酸の分解と比べて (サ) 倍になる。なお、発生した二酸化炭素は反応せず、すべて気体として存在するものとする。

3. 次の文章を読み、(ア)には分子式、(イ)(ケ)には化合物名、(ウ)(エ)(オ)(カ)(キ)(シ)には構造式、(ク)(サ)(ス)には有効数字3桁の数値、(コ)には適切な語句を入れなさい。なお、分子構造は例にならって書きなさい。



- (1) 炭素、水素、酸素のみから構成されている化合物 A は、分子量 194 でベンゼン環のパラ位に 2 つの置換基をもつ化合物である。化合物 A 97 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 242 mg と水 63 mg が生成した。したがって、化合物 A の分子式は (ア) である。炭酸水素ナトリウム水溶液に化合物 A を加えても、二酸化炭素は発生しなかった。化合物 A を水酸化ナトリウム水溶液中、室温で加水分解したのちに中和すると、芳香族化合物 B と鎖状の脂肪族化合物 C が得られた。化合物 B は分子量 138 で二置換の芳香族化合物であり、炭酸水素ナトリウム水溶液に化合物 B を加えると、二酸化炭素が発生した。化合物 B の構造異性体である芳香族化合物 D と無水酢酸を反応させると、分子量 180 の化合物 E が得られる。化合物 E は解熱鎮痛剤や抗血栓薬として用いられる。化合物 C は不斉炭素原子をもち、フェーリング液を還元せず、ナトリウムと反応させると気体が発生した。また、濃硫酸を用いて化合物 C の脱水反応を行うと、同じ炭素数の化合物 F が主生成物として得られた。さらに、化合物 F に臭素を付加させると化合物 G が主生成物として得られた。したがって、化合物 E の化合物名は (イ)、化合物 A の構造式は (ウ)、化合物 B の構造式は (エ)、化合物 G の構造式は (オ) である。
- (2) 炭素、水素、酸素のみから構成されている化合物 H は、二重結合 C=C を 1 つもつ一価の脂肪族カルボン酸であり、二重結合の炭素原子に直結した水素原子の数は 1 つのみである。化合物 H を酸性条件の過マンガン酸カリウム水溶液中で加熱した場合、化合物 I と化合物 J が得られた。化合物 I は、工業的にはクメン法によってクメン（イソプロピルベンゼン）を酸化後、分解することにより得られる。水酸化ナトリウム水溶液に化合物 I とヨウ素を加えて反応させると、黄色沈殿を生じる。化合物 J の分子量は 132 で、炭素原子を 5 つもつ化合物である。化合物 J を加熱すると脱水反応が進行して不斉炭素原子をもち、環状構造を含む化合物 K が得られた。したがって、化合物 I の構造式は (カ)、化合物 K の構造式は (キ)、化合物 H の分子量は (ク) である。
- (3) デンプンは多数の α -グルコースが繰り返し縮合した高分子化合物である。そのうち、 α -グルコースの 1 位と 4 位のみでグリコシド結合をした直鎖状の高分子化合物が (ケ) である。(ケ) は分子内に水素結合がはたらき、グルコース単位 6 個で 1 回転するらせん構造をとる。デンプン水溶液にヨウ素溶液を加えると、らせん構造内にヨウ素分子や三ヨウ化物イオンなどが (コ) され、溶液が青～赤紫色を呈する。
- デンプンに酵素を作用させると、 α -グルコースが環状に結合した化合物であるシクロデキストリン (CD) が得られる。 α -グルコースが、6 個、7 個あるいは 8 個環状に結合した CD をそれぞれ α -CD、 β -CD あるいは γ -CD という。CD は、内部が疎水性となっているため、水に溶けにくい有機化合物を取り込み、(コ) 化合物を生じる。例えば、水中において 1 分子の β -CD には 1 分子のナフタレン、1 分子の γ -CD には 2 分子のナフタレンが取り込まれる。一方、内孔の小さい α -CD にはナフタレンが取り込まれない。酵素を用いて分子量 3.402×10^6 のデンプン 2.00×10^{-5} mol を完全に反応させて α -CD、 β -CD、 γ -CD が同じ物質で含まれる混合物を得たとき、この混合物が水中で取り込める最大のナフタレンの質量は (サ) g となる。
- (4) 化合物 L は、天然のタンパク質を構成するアミノ酸である M および N、システインからなる直鎖状のトリペプチドである。アミノ酸 M は不斉炭素原子をもたない最も簡単な構造をもつ α -アミノ酸である。アミノ酸 N の水溶液に濃硝酸を加えて熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えると橙黄色になる。また、アミノ酸 N を塩化鉄 (III) 水溶液に加えると呈色する。したがって、アミノ酸 N の構造式は (シ)、化合物 L の分子量は (ス) である。

このページは余白です。計算および下書きに使用してもかまいません。