

令和 2 年度

筑波大学生命環境学群生物資源学類

推薦入学試験

小論文

10:00～11:30 (90 分)

注意：

1. 問題 1 および問題 2 のすべてに解答すること。
2. 問題 1 は横罫解答用紙、問題 2 は 800 字マス目解答用紙を用いること。
3. 問題 2 は、それぞれの解答用紙の氏名・受験番号の下枠内に、設問番号と記号〔例、設問(1)(C)、設問(2)(B)〕を記載すること。

問題 1

以下の英文を読み、設問 (1) (2) に答えなさい。

設問 (1)

The reaction of nitrogen dioxide with carbon monoxide at 225°C is second order with respect to nitrogen dioxide and first order with respect to carbon monoxide. The rate constant for the reaction is $4.7 \times 10^{-4} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$. The initial concentrations of the reactants are $[\text{NO}_2]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$ and $[\text{CO}]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$.

Calculate the half-life of the reaction when the initial concentrations of the reactants are $[\text{NO}_2]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$ and $[\text{CO}]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$.

Calculate the half-life of the reaction when the initial concentrations of the reactants are $[\text{NO}_2]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$ and $[\text{CO}]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$.

Calculate the half-life of the reaction when the initial concentrations of the reactants are $[\text{NO}_2]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$ and $[\text{CO}]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$.

Calculate the half-life of the reaction when the initial concentrations of the reactants are $[\text{NO}_2]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$ and $[\text{CO}]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$.

Calculate the half-life of the reaction when the initial concentrations of the reactants are $[\text{NO}_2]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$ and $[\text{CO}]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$.

Calculate the half-life of the reaction when the initial concentrations of the reactants are $[\text{NO}_2]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$ and $[\text{CO}]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$.

Calculate the half-life of the reaction when the initial concentrations of the reactants are $[\text{NO}_2]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$ and $[\text{CO}]_0 = 0.0010 \text{ mol L}^{-1}$.

(出典: Linus Pauling "General Chemistry" より抜粋・改変)

(注) $\frac{d[A]}{dt}$: $[A]$ を t の関数とみなしたときの導関数, decompose: 分解する, spontaneously: 自発的に, unimolecular: 一分子の, proportional to ~: ~に比例する, differential equation: 微分方程式, factor of proportionality: 比例係数, reaction vessel: 反応容器

(A) 下線部(a)をよく読んで、下線部①に入る式を英文中の記号を使って表しなさい。

(B) 下線部②に入る整数を有効数字 2 桁で答えなさい。

設問 (2)

(出典 : Eric E. Conn & P. K. Stumpf "Outlines of Biochemistry" より抜粋・改変)

(A) 下線部③を和訳しなさい。

(B) 下線部(b)の“an enzyme-catalyzed reaction”における、ある因子の影響が下線④の“Figure A”にグラフとして模式的に示される。そのグラフを描きなさい。その際、グラフの縦軸と横軸には変数となる項目をそれぞれ日本語で記載し、変化の挙動を線で描きなさい。また、その様な変化をする理由を英文から読み取り、日本語で説明しなさい。答案用紙の罫線は無視してよい。

(C) ヒトに存在するタンパク質を一つ挙げて、その名称と機能について説明しなさい。

(注) metabolic: 代謝の, enzyme: 酵素, thermal denaturation: 熱変性, predominant: 支配的な, chemical kinetic theory: 化学反応速度論, catalytic function: 触媒機能

問題 2

以下は植物学者・牧野富太郎が、若い頃に、植物学を志す自分に対する戒めのために書いた「楮鞭一撻」という文章の一節である（ただし、原文の一部を慣例的・現代的な漢字・仮名使い・用語に改め、句読点を追加した）。

設問 (1) ここで述べられている様々な学問（学科）を下記の3つに分ける。

- (A) 物理学
- (B) 地理学
- (C) 天文学、化学、動物学、農学、解剖学、画学のうちから任意のひとつ

(A)～(C)のそれぞれについて、どのような学問なのか定義を述べた上で、どのように植物学に関係し、学ぶ上で必要なのかについて、例を挙げて述べよ。ただし、定義の中には、その学問の対象と方法も述べること。(A)～(C)のそれぞれについて、100～600字で述べよ。

設問 (2) この文章では、牧野富太郎は、特に数学と文章学（作文）を重要視している（下線部）。

(A) それはなぜなのか、君の考えを述べよ。(300～800字)

(B) 君自身は小学校以来今に至るまで、数学と文章学（作文）にどのように向き合ってきたか、そして今後はどのように向き合っていきたいかを述べよ。(300～800字)