

「解答」・「解答例」

選抜区分	2021 (令和 3) 年度 (選抜区分：学校推薦型選抜) 国際環境工学部 環境生命工学科 (科目名：総合問題)
<p>第 1 問</p> <p>問 1</p> $\begin{cases} [\text{H}_2\text{A}] \xrightleftharpoons{K_{a1}} [\text{H}^+] + [\text{HA}^-] \\ [\text{HA}^-] \xrightleftharpoons{K_{a2}} [\text{H}^+] + [\text{A}^{2-}] \end{cases}$ $\begin{cases} K_{a1} = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HA}^-]}{[\text{H}_2\text{A}]} \Rightarrow [\text{HA}^-] = \frac{K_{a1}}{[\text{H}^+]} [\text{H}_2\text{A}] \\ K_{a2} = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{A}^{2-}]}{[\text{HA}^-]} \Rightarrow [\text{A}^{2-}] = \frac{K_{a2}}{[\text{H}^+]} [\text{HA}^-] = \frac{K_{a2}}{[\text{H}^+]} \cdot \frac{K_{a1}}{[\text{H}^+]} [\text{H}_2\text{A}] \end{cases}$ <p>$[\text{H}_2\text{A}] + [\text{HA}^-] + [\text{A}^{2-}] = [\text{A}_{\text{tot}}]$なので、</p> $[\text{A}_{\text{tot}}] = \left(1 + \frac{K_{a1}}{[\text{H}^+]} + \frac{K_{a1} \cdot K_{a2}}{[\text{H}^+]^2} \right) [\text{H}_2\text{A}] \Rightarrow [\text{H}_2\text{A}] = \frac{1}{\left(1 + \frac{K_{a1}}{[\text{H}^+]} + \frac{K_{a1} \cdot K_{a2}}{[\text{H}^+]^2} \right)} [\text{A}_{\text{tot}}]$ <p>これを整理して、</p> $[\text{H}_2\text{A}] = \frac{[\text{H}^+]^2}{([\text{H}^+]^2 + K_{a1}[\text{H}^+] + K_{a1} \cdot K_{a2})} [\text{A}_{\text{tot}}]$ <p>問 2</p> <p>1.5 mmol/L</p> <p>問 3</p> <p>(答え) ア</p> <p>(理由) CO_2分圧が 40.52 Pa のとき、水に対する H_2CO_3 の飽和濃度は 0.016 mmol/L である。河川水の $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ は 0.45 mmol/L であり、この値よりも高いので、H_2CO_3 の一部は CO_2 ガスとなって河川水から大気へ放出され、$[\text{H}_2\text{CO}_3]$ が下がる。一方、H_2CO_3 は水中で $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ と電離平衡にあるため、$[\text{H}_2\text{CO}_3]$ が下がると、電離平衡は H_2CO_3 側へ移動し $[\text{H}^+]$ も下がる。従って、$-\log [\text{H}^+]$ で定義される pH は大きくなる。</p>	

「解答」・「解答例」

選抜区分	2021（令和3）年度（選抜区分：学校推薦型選抜） 国際環境工学部 環境生命工学科（科目名：総合問題）
第2問（選択問題A） 問1 <p style="margin-left: 40px;">ア $\frac{2-e}{3}v$</p> <p style="margin-left: 40px;">イ $\frac{2}{3}(1+e)v$</p> <p style="margin-left: 40px;">ウ $\frac{1}{2}mv^2$</p> <p style="margin-left: 40px;">エ $\frac{2+e^2}{6}mv^2$</p> <p style="margin-left: 40px;">オ $\frac{1}{6}mv^2$</p> 問2 <p style="margin-left: 40px;">カ $\frac{V}{f_0}$</p> <p style="margin-left: 40px;">キ $\frac{V+u}{V}f_0$</p> <p style="margin-left: 40px;">ク $\frac{(V-u)V}{(V+u)f_0}$</p> <p style="margin-left: 40px;">ケ $\frac{V+u}{V-u}f_0$</p> <p style="margin-left: 40px;">コ $\frac{f}{f+2f_0}V$</p>	

「解答」・「解答例」

選抜区分

2021（令和3）年度（選抜区分：学校推薦型選抜）

国際環境工学部 環境生命工学科（科目名：総合問題）

第2問（選択問題B）

問1

(1) ア 活性部位 イ 酵素-基質複合体 ウ 生成物 エ 基質特異性

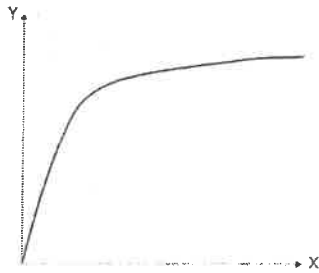
(2) ① ×

② ×

③ ○

④ ×

(3) 図：



理由：基質濃度が低いときは、その濃度に応じて酵素-基質複合体の量が増える。基質濃度が高くなるとすべての酵素が常に基質と結合していて、それ以上複合体の量が増えないため反応速度が一定になる。（90字）

(4)

要因1：競争的阻害

反応基質と同じような構造の阻害物質が共存していると、活性部位への競合のため反応速度が著しく低下する。（50字）

要因2：温度

酵素反応には最適温度が必要である。高温になるとタンパクの立体構造が変化し、変性してしまうため失活が起こる。（52字）

要因3：pH

酵素反応には最適なpHが必要である。最適なpH以外ではタンパク構造が変化して変性してしまうため、酵素が働かない。（54字）

問2.

(1) オ マクロファージ カ 樹状 キ リンパ節 ク T細胞

(2) ⑧

(3) 抗体をつくるための遺伝子は断片として存在し、グループを形成している。H鎖の可変部をつくる部分は3つのグループに分かれている。これらの3つのグループから1つずつ遺伝子断片が選択されて遺伝子の再編成が起こり、H鎖の可変部をつくる遺伝子ができる。定常部をつくる遺伝子は別にあり、これがつながってH鎖全体がつくられる。L鎖も同様であり、このようにして抗体の多様性がつくられる。 (194字)

「解答」・「解答例」

選抜区分	2021（令和3）年度（選抜区分：学校推薦型選抜） 国際環境工学部 環境生命工学科（科目名：総合問題）
第2問（選択問題C）	
問1	a, b, c
問2	Na: e, K: f, Mg: d, Ca: c, Al: a, Fe: b
問3	225 mL
問4	8.23 L