

「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 エネルギー循環化学科 (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 エネルギー循環化学科（科目名：総合問題）
第2問	
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