

Nama : Amalia Riduan

NPM : 1813023044

Kelas : 5B

KPA

Kertas Kerja 4

1. a) Jelaskan bagaimana persamaan 3-10 diperoleh.

Jawab

persamaan 3-7

$$D = \frac{[HB]_{org} + 2[HB.HB]}{[HB]_{aq} [B^-]_{aq}}$$

persamaan 3-8

$$B^- = Ka \frac{[HB]}{[H^+]}$$

Persamaan 3-9

$$[HB.HB] = Kd [HB]^2$$

Jika persamaan 3-8, 3-9 dan 3-7 disubstitusikan, akan menghasilkan:

Persamaan 3-10

$$D = \frac{[HB]_{org} + 2Kd[HB]^2}{[HB]_{aq} + Ka \frac{[HB]_{aq}}{[H^+]_{aq}}}$$

$$D = \frac{[HB]_{org}(1 + 2Kd[HB])}{[HB]_{aq}(1 + Ka/[H^+])}$$

$$D = \frac{Kd(1 + 2Kd[HB])}{1 + Ka/[H^+]} \dots\dots(3.10)$$

- b) Berdasarkan persamaan 3-10, faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan ekstraksi asam benzoate dalam pelarut benzene dan air?

Jawab

1. Konsentrasiasam benzoate

2. pH dalam system

2. Pada example/problem 3-1, berapakah rasio distribusi D jika pH fasa air diatur sebesar 4 dan 6?

Jawab

- pH 4

$$D = \frac{Kd}{1 + Ka/[H^+]}$$

$$D = \frac{100}{1 + 6,5 \times 10^{-5} / 10^{-4}} = \frac{100}{1,65} = 60,6$$

- pH 6

$$D = \frac{Kd}{1 + Ka/[H^+]}$$

$$D = \frac{100}{1 + 6,5 \times 10^{-5} / 10^{-6}} = \frac{100}{66} = 1,515$$

3. Pada keadaan bagaimana ekstraksi tunggal dapat menghasilkan kualitas pemisahan yang tinggi?

Jawab

pada saat jika koefisien distribusi sangat besar (>1000). Maka kemungkinan pemisahan secara tunggal akan dapat memisahkan zat terlarut dari suatu fasa ke fasa yang lain.

4. a) Pelajari perhitungan ekstraksi asam butirat dari pelarut air ke pelarut eter, lalu hitunglah berapa gram asam butirat yang terekstraksi dalam pelarut eter bila ekstraksi dilakukan sebanyak 5 kali dengan volum eter masing-masing 100 mL

Jawab

Diketahui:

$$K_D = C_B / C_A$$

$$W_0 = W_A + W_B$$

$$W_A = C_A \cdot V_A$$

$$W_B = C_B \cdot V_B$$

Ditanya W setelah 5 kali ekstraksi dengan 100 ml eter?

$$\begin{aligned} W_{A(1)} &= W_0 \left(\frac{V_A}{V_A + (V_B K_D)} \right) \\ &= 4 \text{ gr} \left(\frac{500 \text{ ml}}{500 \text{ ml} + (100 \text{ ml} \cdot 3)} \right) = 2,5 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$W_B = 4 \text{ gr} - 2,5 \text{ gr} = 1,55 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned}
W_{A(2)} &= W_{A(1)} \left(\frac{V_A}{V_A + (V_B K_D)} \right) \\
&= 2,5 \text{ gr} \left(\frac{500 \text{ ml}}{500 \text{ ml} + (100 \text{ ml} \cdot 3)} \right) = 1,56 \text{ gr} \\
W_B &= 4 \text{ gr} - 1,56 \text{ gr} = 2,44 \text{ gr} \\
W_{A(3)} &= W_{A(2)} \left(\frac{V_A}{V_A + (V_B K_D)} \right) \\
&= 1,56 \text{ gr} \left(\frac{500 \text{ ml}}{500 \text{ ml} + (100 \text{ ml} \cdot K_D)} \right) = 0,976 \text{ gr} \\
W_B &= 4 \text{ gr} - 0,976 \text{ gr} = 3,024 \text{ gr} \\
W_{A(4)} &= W_{A(3)} \left(\frac{V_A}{V_A + (V_B K_D)} \right) \\
&= 0,976 \text{ gr} \left(\frac{500 \text{ ml}}{500 \text{ ml} + (100 \text{ ml} \cdot 3)} \right) = 0,61 \text{ gr}, \\
W_B &= 4 \text{ gr} - 0,61 \text{ gr} = 3,39 \text{ gr} \\
W_{A(5)} &= W_{A(4)} \left(\frac{V_A}{V_A + (V_B K_D)} \right) \\
&= 0,61 \text{ gr} \left(\frac{500 \text{ ml}}{500 \text{ ml} + (100 \text{ ml} \cdot 3)} \right) = 0,378 \text{ gr} \\
W_B &= 4 \text{ gr} - 0,378 \text{ gr} = 3,622 \text{ gr}
\end{aligned}$$

b) Buatlah kesimpulan berdasarkan perhitungan tersebut.

Jawab

berdasarkan perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak proses ekstraksi yang dilakukan, maka hasilnya akan lebih efektif/ kualitas pemisahan semakin tinggi.

5. Pelajari penurunan rumus untuk menghasilkan persamaan umum untuk n kali ekstraksi (Pers. 3-11). Lakukanlah perhitungan yang sama dengan no. 4a, lalu bandingkanlah hasilnya

Jawab

Diketahui:

Gambar 3-3

$$KD = C_B / C_A$$

$$W_A = C_A V_A$$

$$W_o = W_A + W_B \qquad W_B = C_B V_B$$

$$\text{Fraksi A} = \frac{W_{A(1)}}{W_o} = \frac{C_A V_A}{W_A + W_B}$$

$$= \frac{C_A 1. V_A}{C_A 1. V_A + C_B 1. V_B}$$

$$= \frac{V_A}{V_A + (C_B / C_A) . V_B}$$

$$= \frac{V_A}{V_A + K_D V_B}$$

$$W_{A(1)} = W_o \left(\frac{V_A}{V_A + (V_B K_D)} \right)$$

$$W_{A(2)} = W_{A(1)} \left(\frac{V_A}{V_A + (V_B K_D)} \right)$$

$$W_{A(n)} = W_o \left(\frac{V_A}{V_A + (V_B K_D)} \right)^n$$

$$W_{A(n)} = 4 \text{gr} \left(\frac{500 \text{ml}}{500 \text{ml} + (100 \text{ml} . 3)} \right)^5$$

$$= 4 (0,625)^5$$

$$= 4 (0,095)$$

$$= 0,38 \text{ asam butirat yang tersisa dilapisan air}$$