

II) Manipulation :

Résultats des mesures :

	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
c (mol.L ⁻¹)	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻²
σ (mS.cm ⁻¹)	0,19	0,61	0,054	0,014
σ (S.m ⁻¹)	0,019	0,061	0,0054	0,0014

Calibre adapté : 2 mS.cm⁻¹ 1 mS.cm⁻¹ = 100 / 1000 = 0,1 S.m⁻¹

III) Exploitation :

Tableau d'avancement de la réaction d'un acide carboxylique R-COOH avec l'eau.

Equation chimique		HA _(aq) + H ₂ O _(l) ⇌ H ₃ O ⁺ _(aq) + A ⁻ _(aq)			
Etat du système	Avancement	Quantité de matière		En mol	
Etat initial	0	n(HA) ₀	excès	0	0
En cours de transformation	x	n(HA) ₀ - x	excès	x	x
Etat final	x _f	n(HA) ₀ - x _f	excès	x _f	x _f

x_{max} = 0,05 mol

Concentrations des espèces présentes en solution :

$\sigma = \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) \times [\text{H}_3\text{O}^+]_f + \lambda(\text{A}^-) \times [\text{A}^-]_f$. Or $[\text{H}_3\text{O}^+]_f = [\text{A}^-]_f$ d'après l'équation.

$\sigma = (\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{A}^-)) \times [\text{H}_3\text{O}^+]_f \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_f = \sigma / (\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{A}^-))$

D'après le tableau, $n(\text{HA})_f = n(\text{HA})_0 - x_f = n(\text{HA})_0 - n(\text{H}_3\text{O}^+)_f \Rightarrow [\text{HA}]_f = c - [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$

Taux d'avancement de la réaction à l'équilibre τ :

Si la réaction était totale, on aurait : $n(\text{HA})_f = n(\text{HA})_0 - x_{\text{max}} = 0$ et $x_f = x_{\text{max}} = n(\text{HA})_0$

$\tau = x_f / x_{\text{max}} = n(\text{H}_3\text{O}^+)_f / n(\text{HA})_0$; $\tau = [\text{H}_3\text{O}^+]_f / c$

Constante d'acidité K_A : $K_A = [\text{A}^-]_f \times [\text{H}_3\text{O}^+]_f / [\text{HA}]_f = [\text{H}_3\text{O}^+]_f^2 / (c - [\text{H}_3\text{O}^+]_f)$

	S0	S1	S2	S3
acide HA	CH ₃ COOH	CH ₃ COOH	CH ₃ COOH	HCOOH
c	1,00E-02	1,00E-03	1,00E-04	1,00E-02
σ (en S.m-1)	1,9E-02	5,4E-03	1,4E-03	6,1E-02
[H3O+]éq	4,9E-04	1,4E-04	3,6E-05	1,5E-03
[A-]éq	4,9E-04	1,4E-04	3,6E-05	1,5E-03
[AH]éq	9,5E-03	8,6E-04	6,4E-05	8,5E-03
τ	4,9E-02	1,4E-01	3,6E-01	1,5E-01
τ en %	4,9%	13,8%	35,8%	15,1%
K	2,5E-05	2,2E-05	2,0E-05	2,7E-04

$[\text{H}_3\text{O}^+]_{f1} = \sigma_1 / (\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-)) = 0,019 / ((35,0 + 4,09) \cdot 10^{-3}) = 0,49 \text{ mol.m}^{-3} = 4,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

Attention aux unités !!!

La réaction la plus avancée est celle dont le τ est le plus grand, c'est à dire la solution S₂

Si on compare S₁, S₂ et S₃, on constate que plus la dilution est grande, plus τ est élevé.