



Comment vérifier que l'autoprotolyse de l'eau est négligeable ?

- Cas d'une solution aqueuse d'acide.

	H_2O	+	H_2O	=	HO^-	+	H_3O^+	$K_{II} = K_e$
EI	solvant							
EF	solvant				-		x_{VRPP}	
					$x_{V_{\text{auto}}}$		$x_{VRPP} + x_{V_{\text{auto}}}$	

Montrer que (II) est RPS devant (I) revient à vérifier que $x_{V_{\text{auto}}} \ll x_{VRPP}$.
 $x_{V_{\text{auto}}}$ se déduit du produit ionique de l'eau et du tableau d'avancement volumique de la réaction d'autoprotolyse :

$$K_e = \omega \cdot h = x_{V_{\text{auto}}} \cdot (x_{VRPP} + x_{V_{\text{auto}}}) \quad (1)$$

$x_{V_{\text{auto}}}$ est donc solution d'une équation du second degré. Cependant, dire que la réaction (II) est RPS signifie que l'on peut négliger $x_{V_{\text{auto}}}$ devant x_{VRPP} , i.e. $x_{V_{\text{auto}}} \leq x_{VRPP} / 10$

On a alors : $(x_{VRPP} + x_{V_{\text{auto}}}) \approx x_{VRPP}$

$$(1) \text{ devient } x_{V_{\text{auto}}} = K_e / x_{VRPP}$$

Il faut donc vérifier que $K_e / x_{VRPP} \leq x_{VRPP} / 10$

$$\text{d'où } x_{VRPP}^2 \geq 10 K_e$$

Dans le cas d'une solution de monoacide (quelle qu'en soit la force), $C_0 \geq x_{VRPP}$ et on obtient (à 25 °C) :

$$C_0 \geq 10^{-6,5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ soit } pH \leq 6,5$$

- Cas d'une solution aqueuse de base.

	H_2O	+	H_2O	=	HO^-	+	H_3O^+	$K_{II} = K_e$
EI	solvant							
EF	solvant				x_{VRPP}		-	
					$x_{VRPP} + x_{V_{\text{auto}}}$		$x_{V_{\text{auto}}}$	

Montrer que (II) est RPS devant (I) revient à vérifier que $x_{V_{\text{auto}}} \ll x_{VRPP}$.
 $x_{V_{\text{auto}}}$ se déduit du produit ionique de l'eau et du tableau d'avancement volumique de la réaction d'autoprotolyse :

$$K_e = \omega \cdot h = (x_{VRPP} + x_{V_{\text{auto}}}) \cdot x_{V_{\text{auto}}} \quad (2)$$

$x_{V_{\text{auto}}}$ est donc solution d'une équation du second degré. Cependant, dire qu'une réaction est RPS signifie que l'on peut négliger $x_{V_{\text{auto}}}$ devant x_{VRPP} , i.e. $x_{V_{\text{auto}}} \leq x_{VRPP} / 10$

On a alors : $(x_{VRPP} + x_{V_{\text{auto}}}) \approx x_{VRPP}$

$$(2) \text{ devient } x_{V_{\text{auto}}} = K_e / x_{VRPP}$$

Il faut donc vérifier que $K_e / x_{VRPP} \leq x_{VRPP} / 10$

$$\text{d'où } x_{VRPP}^2 \geq 10 K_e$$

Dans le cas d'une solution de monobase (quelle qu'en soit la force), $C_0 \geq x_{VRPP}$ et on obtient (à 25 °C) :

$$C_0 \geq 10^{-6,5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ soit } pOH \leq 6,5 \text{ d'où } pH \geq 7,5$$

- Conclusion à retenir.

Pour vérifier, à 25 °C, que l'autoprotolyse de l'eau peut être négligée devant une réaction choisie comme RPP, il faut vérifier que le pH calculé n'appartient pas à l'intervalle ouvert 6,5-7,5 :

$$pH \notin]6,5; 7,5[$$