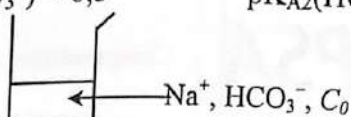




Comment calculer le pH d'une solution d'ampholyte à l'aide de la méthode RP ?

Calculer le pH d'une solution aqueuse d'hydrogencarbonate de sodium.

Donnée : $pK_{A1}((CO_2, H_2O)/HCO_3^-) = 6,3$ $pK_{A2}(HCO_3^-/CO_3^{2-}) = 10,3$

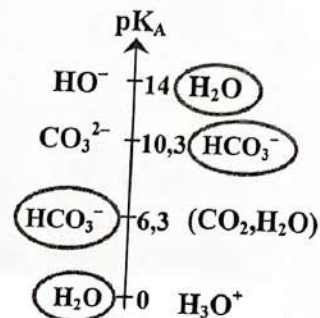


- **Inventaire** des espèces réellement présentes en solution :

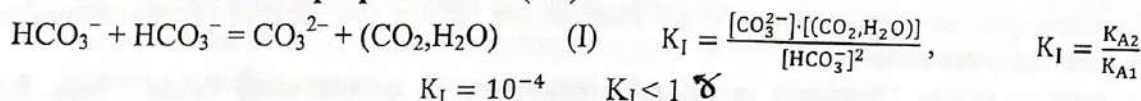
- le solvant eau (ampholyte) ;
- HCO_3^- (acide faible dans le couple n°2 et base faible dans le couple 1) ;
- Na^+ (ion spectateur)

- **Échelle d'acidité** et **repérage** des espèces inventoriées :

- L'ion hydrogencarbonate est non seulement l'acide **le plus fort** présent mais aussi la base **la plus forte** présente.



- Première **réaction prépondérante** (RP) :



Ce n'est **pas** une **RP quantitative**. On **suppose** (I) **RP prépondérante** (RPP). On **néglige** les deux réactions de l'ampholyte avec l'eau, réactions que l'on pourrait écrire au vu de l'échelle d'acidité et qui concurrencent (I) (l'autoprotolyse de l'eau, n'ayant aucune espèce commune avec (I) n'est pas RPS).

- **Tableau d'avancement volumique** de la RPP (I)

	$2 HCO_3^-$	$=$	CO_3^{2-}	$+$	(CO_2, H_2O)
EI	C_0		-		-
EF	$C_0 - 2 x_{VI}$		x_{VI}		x_{VI}

On a

$$K_I = \frac{x_{VI}^2}{(C - 2x_{VI})^2}$$

→ équation du second degré

Deux possibilités de résolution de cette équation.

- On détermine x_{VI} à partir de l'équation du second degré et on utilise la **définition** de K_{A1} et celle de K_{A2} pour faire apparaître le pH.
- Astuce de calcul : on utilise le produit $K_{A2} \times K_{A1}$

$$K_{A2} \times K_{A1} = \frac{h^2 \times [CO_3^{2-}]}{[(CO_2, H_2O)]}$$

D'après le tableau d'avancement volumique de (I), on a $[(CO_2, H_2O)] = [CO_3^{2-}] = x_{VI}$
On a donc

$$K_{A2} \times K_{A1} = h^2$$

On trouve alors la formule des ampholytes :

$$pH = \frac{1}{2}(pK_{A1} + pK_{A2})$$

Remarque : le programme de BCPST demande d'établir cette formule sans avoir à vérifier l'hypothèse (choix de la RPP en négligeant les RPS) permettant de l'obtenir.