

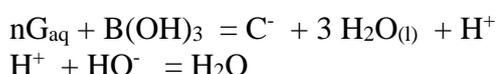
1 La réaction ayant pour constante d'équilibre K_a est la réaction de solvolysé acide où la base conjuguée apparaît dans les produits :



Titrage de l'acide borique en l'absence et en présence de glycérol

2. En l'absence de glycérol, on observe un seul saut de pH, compatible avec le caractère de monoacide. Ce saut de pH est de très faible amplitude, ce qui suppose que l'acide borique est très faible. Ce caractère d'acide faible est aussi compatible avec l'allure de la courbe avant l'équivalence.

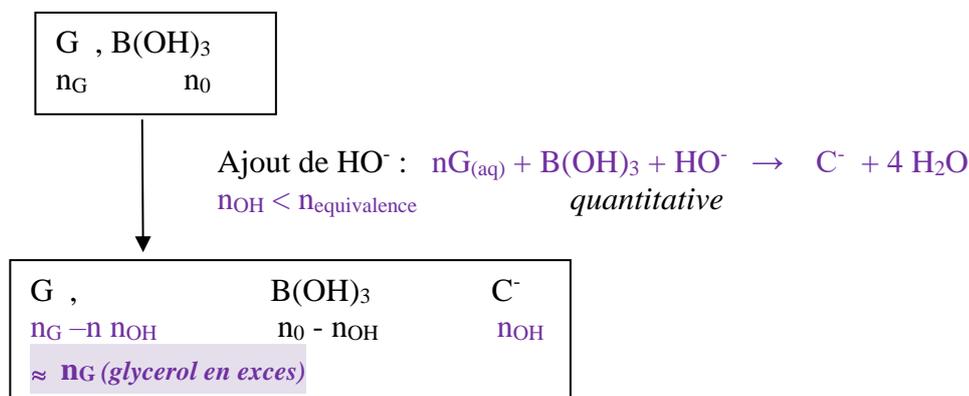
3. En présence de glycérol, on observera la formation du complexe C^- selon la réaction globale :



$$K^\circ = \beta / K_e^\circ$$

4.4 ... *Détermination de l'expression du pH : toujours la même démarche qui nécessite de connaître la composition (espèces acido-basiques) du système contenu dans le bécher*

On note n_0 la quantité de matière initiale en mole d'acide borique ($n_0 = 0,1 C_0$), n_G la quantité de matière de glycérol et n_{OH} la quantité de matière de soude. On peut dresser le bilan de matière suivant avant l'équivalence :



A la demi équivalence, on a $n_{\text{OH}} = n_0 / 2$:

on est donc en présence d'une solution équimolaire de B(OH)_3 et C^- ,

soit $\boxed{[\text{B(OH)}_3]_{1/2} = [\text{C}^-]_{1/2} \quad \text{et} \quad [\text{G}] \approx [\text{G}]_0}$

A partir du système décrit ci-dessus : recherche de la RP : il s'agit de la réaction inverse de la réaction de dosage et elle n'est pas quantitative. On peut alors déterminer la composition à l'équilibre ; La RP étant très peu avancée, les quantités de matière déterminées ci-dessus sont aussi celles à l'équilibre

Par application de la loi d'action des masses, on obtient $K^\circ = \frac{[\text{C}^-]}{[\text{G}]^n [\text{B(OH)}_3] [\text{OH}^-]}$

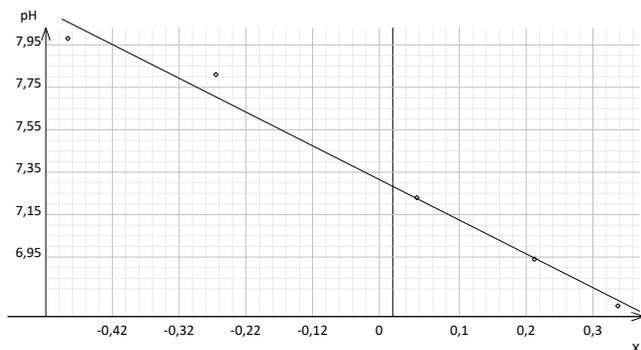
Soit $\frac{\beta}{K_e^\circ} = \frac{[\text{C}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{G}]^n [\text{B(OH)}_3] K_e^\circ}$

Et finalement , à la demi-équivalence $\frac{\beta}{Ke^{\circ}} = \frac{[e^{-}][H_3O^{+}]}{[G]^n[B(OH)_3]Ke^{\circ}}$ $\beta = \frac{[H_3O^{+}]_{1/2}}{[G]^n}$

$$\boxed{pH_{1/2} = -n \log[G]_0 - \log \beta}$$

Ainsi si on trace les variations de $pH_{1/2}$ en fonction de $\log[G]_0$ on devrait trouver une droite de coefficient directeur $-n$ et d'ordonnée à l'origine $\log \beta$

Et $[G]_0 = m / M V = 10m/M$ $M =$ masse molaire du glycérol $=92,02 \text{ gmol}^{-1}$



| m | pH | [G] ₀ | log[G] ₀ |
|-------|-------|------------------|---------------------|
| 3,000 | 7,980 | 0,3261 | -0,4867 |
| 5,000 | 7,810 | 0,5435 | -0,2648 |
| 10,00 | 7,230 | 1,087 | 0,03621 |
| 15,00 | 6,940 | 1,630 | 0,2123 |
| 20,00 | 6,720 | 2,174 | 0,3372 |

Ordonnée à l'origine : 7,28

Coefficient directeur - 1,6

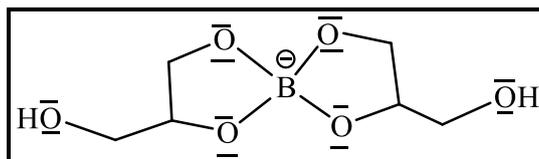
$$\boxed{\beta = 5,2 \cdot 10^{-8} \quad \text{et } n \approx 2 \text{ (entier)}}$$

5. A partir de la structure de Lewis de l'acide borique : la lacune électronique présente sur le bore lui confère des propriétés d'acide de Lewis , d'où la possibilité de réaction acide –base au sens de Lewis avec le glycérol dont les 3 oxygène sont des sites nucléophiles .

Ensuite on utilise l'équation bilan de la réaction de complexation indiquée : il apparaît que cette complexation conduit à une substitution des groupes hydroxyle de l'acide borique par des groupes OR du glycérol .

D'autre part la charge – du complexe , comme pour l'ion $B(OH)_4^{-}$ permet d'envisager un indice de coordination égal à 4 pour le bore .

Enfin on considère $n = 2$, ce qui conduit à utiliser 2 molécules de glycérol comme ligands bidentate autour du bore :



6. La complexation a pour effet d'augmenter l'amplitude du saut de pH à l'équivalence , ce qui permet une détermination plus précise du volume équivalent .