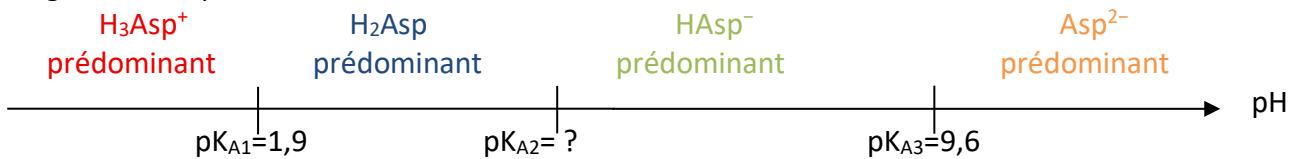


EXERCICE 1 : Synthèse d'un édulcorant - l'aspartame

Partie A – L'acide aspartique

1.

Diagramme de prédominance :



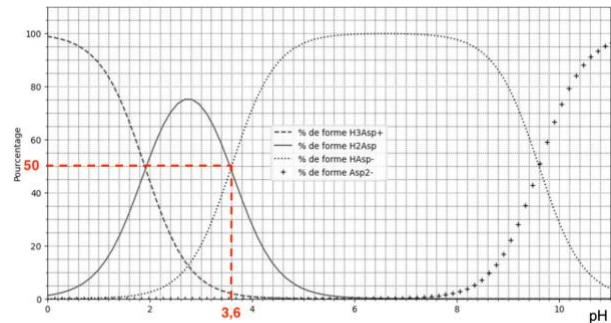
2.

Lorsque $[H_2Asp]_{eq} = [HAsp^-]_{eq}$

$$pH = pK_{A2}$$

Graphiquement $[H_2Asp]_{eq} = [HAsp^-]_{eq}$ pour $pH = 3,6$

$$\text{Ainsi, } pK_{A2} = 3,6$$



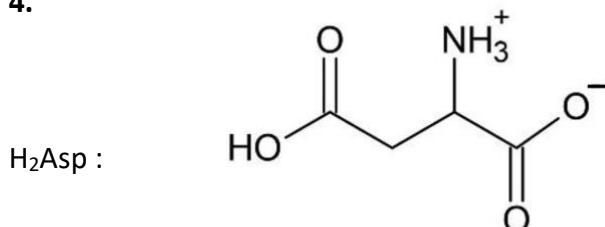
3.

L'espèce chimique H₂Asp est la base du couple : H₃Asp⁺ / H₂Asp

L'espèce chimique H₂Asp est l'acide du couple : H₂Asp / HAsp⁻

Ainsi, l'espèce chimique H₂Asp est une espèce amphotère.

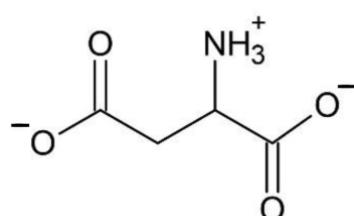
4.



D'après le sujet : « le pK_A d'un acide carboxylique est inférieur au pK_A d'une amine »

Ainsi, le groupement le plus acide est celui d'un carboxyle : c'est donc COOH qui perd le proton H⁺ en premier, tandis que l'amine garde son proton H⁺.

HAsp⁻ :

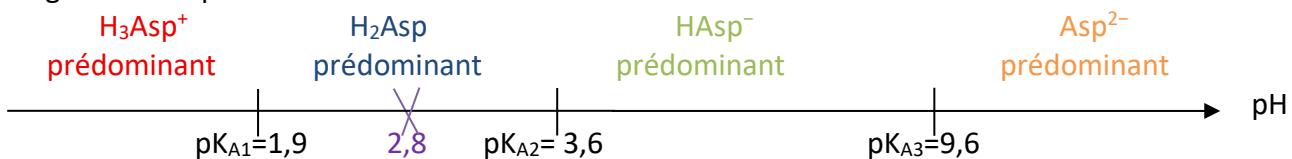


Titrage pH-métrique de l'acide aspartique

5.

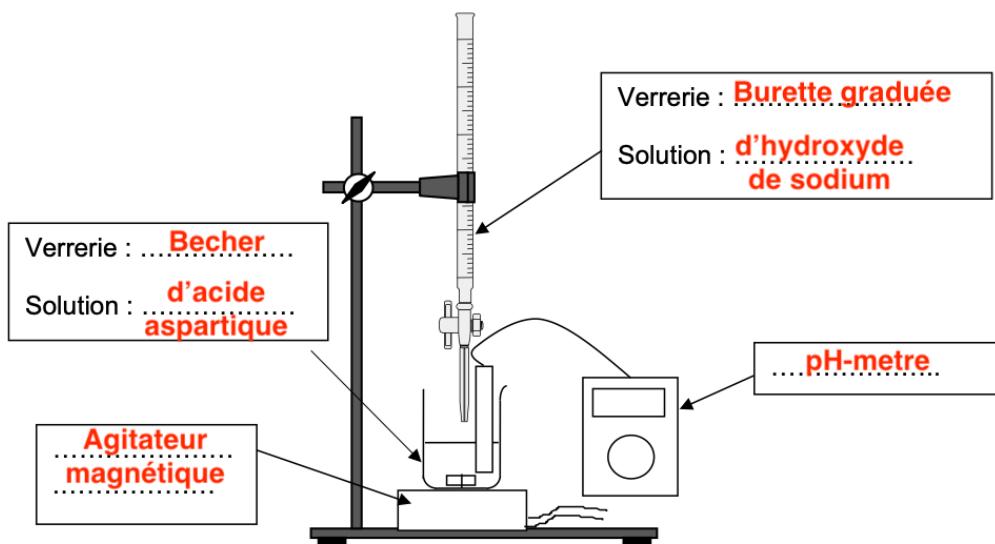
Le pH de la solution au début de l'expérience vaut 2,8

Diagramme de prédominance :



Pour pH=2,8, H₂Asp est prédominant

6.



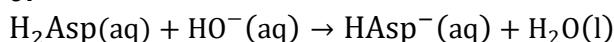
7.

L'équivalence est atteinte lorsque les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques.

8.

On détermine graphiquement le volume à l'équivalence avec la méthode des tangentes parallèles : V_E = 9,7 mL

9.



A l'équivalence :

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{Asp}}^i}{1} = \frac{n_{\text{HO}^-}^{\text{eq}}}{1}$$

$$n(\text{H}_2\text{Asp}) = n_e(\text{HO}^-)$$

$$\frac{m(\text{H}_2\text{Asp})}{M(\text{H}_2\text{Asp})} = C_B \times V_E$$

$$m(\text{H}_2\text{Asp}) = C_B \times V_E \times M(\text{H}_2\text{Asp})$$

$$m(\text{H}_2\text{Asp}) = 0,100 \times 9,7 \times 10^{-3} \times 133$$

$$m(\text{H}_2\text{Asp}) = 0,13 \text{ g}$$

Calculer la valeur de la masse d'acide aspartique contenue dans l'échantillon est de 0,13 g.

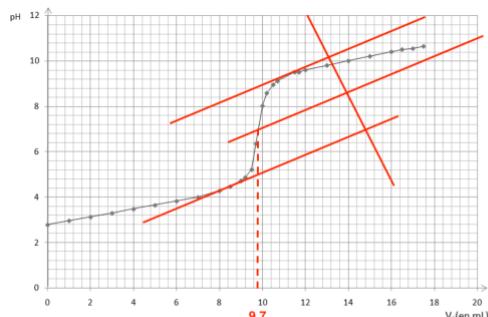


Figure 3 – Courbe expérimentale obtenue lors du titrage de l'acide aspartique
Source : d'après « Des expériences de la famille acide-base : Réussir, exploiter et commenter 50 manipulations de chimie », Danielle Cachau-Herreillat.

Partie B – Étude de la phénylalanine méthylée

10.

11.

12.

13.

14.

Partie C – Stratégie de synthèse

15.

16.

17.

18.

19.

20.