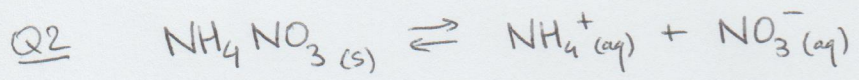
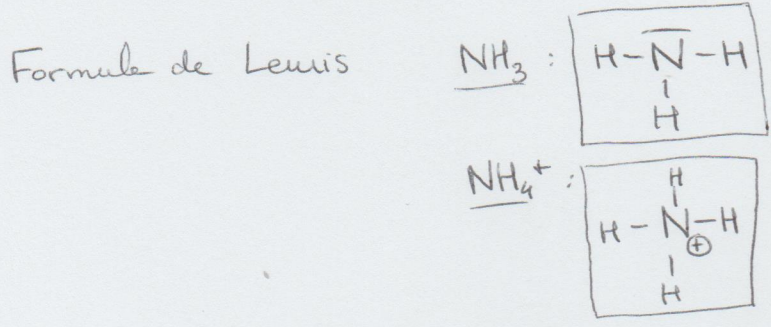


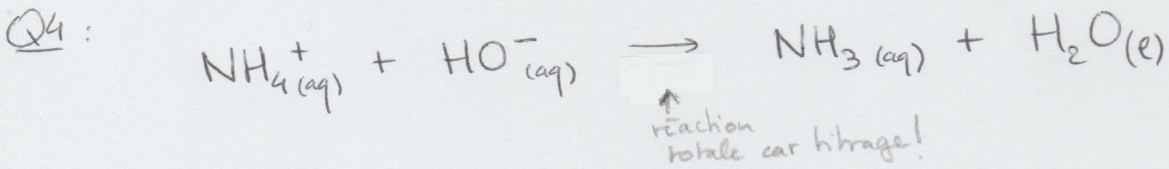
Exercice: Teneur en élément azote d'un engrais

Q1: structure électronique:  $1s^2 2s^2 2p^3$  ( $\rightarrow \cdot \bar{N} \cdot$ )  
 $Z=7 \rightarrow 7$  électrons pour l'atome



Q3:  $NH_4^+$  est susceptible de céder un proton  $H^+$ : c'est un acide.

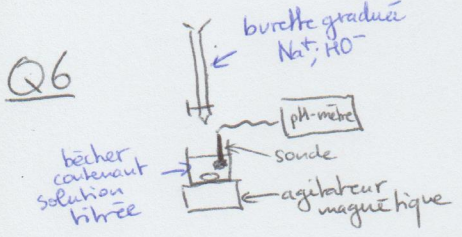
Couple:  $NH_4^+/NH_3$  Equation d'équilibre de Brønsted:  $NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3 + H^+$



Q5  $K^o = \frac{[NH_3]_{eq} \times C^o}{[NH_4^+]_{eq} \cdot [HO^-]_{eq}} = \frac{[NH_3]_{eq} \times C^o}{[NH_4^+]_{eq} \cdot [HO^-]_{eq}} \times \frac{[H_3O^+]_{eq}}{[H_3O^+]_{eq}} = \frac{K_A}{K_e}$

AN:  $K^o = \frac{10^{-9.2}}{10^{-14}} = 6,3 \times 10^4 > 10^4 \Rightarrow$  réaction pouvant être considérée comme totale.

elle peut être utilisée pour un titrage.



Q7: Méthode utilisable: méthode des tangentes ou méthode de la dérivée.  
 Comme  $V_{eq} = 14,0$  ml par lecture graphique  $pH_{Eq} = 11,1 \Rightarrow$  Coordonnées: (14,0; 11,1)

Q8: A l'équivalence: les réactifs sont entièrement consommés.  
 Il reste:  $H_2O, Na^+$  et  $NH_3 \Rightarrow [NH_3] > [NH_4^+] \Rightarrow \boxed{pH > pK_a}$   
 (d'après diagramme de prédominance)

Q9: A l'équivalence les réactifs sont introduits en proportions stoechiométriques:  
 $pH > 9,2$ : la solution est basique.

$\frac{n_{bœcher}(NH_4^+)}{1} = \frac{n_{Eq}(HO^-)}{1} \rightarrow C_0 \times V_2 = C \times V_E$   
 $\rightarrow C_0 = \frac{C \times V_E}{V_2}$

Dans la fiole  
 $n_{fiole}^0(NH_4^+) = C_0 \cdot V_0 = C \times \frac{V_E}{V_2} \times V_0$

AN:  $n_{fiole}^0(NH_4^+) = 7,0 \times 10^{-2}$  mol

Q10 : D'après Q2:  $n_0^{\text{fiote}}(\text{NH}_4^+) = n_{\text{introduite}}(\text{NH}_4\text{NO}_3) = \underline{7,0 \times 10^{-2} \text{ mol}}$

Q11 :  $n_{\text{introduite}}(\text{NH}_4\text{NO}_3) = n_{\text{introduite}}(\text{NH}_4\text{NO}_3) \times M(\text{NH}_4\text{NO}_3)$  AN:  $m(\text{NH}_4\text{NO}_3)$   
=  $7,0 \times 10^{-2} \times (2 \times 14 + 4 \times 1 + 3 \times 16)$   
=  $5,6 \text{ g}$

\*  $n_{\text{introduite}}(\text{N}) = 2 \times n_{\text{introduite}}(\text{NH}_4\text{NO}_3)$

$m(\text{N}) = n(\text{N}) \times M(\text{N}) = 2 \times n_{\text{introduite}}(\text{NH}_4\text{NO}_3) \times M(\text{N})$  AN:  $m(\text{N}) = \underline{2,0 \text{ g}}$

\* pourcentage d'azote dans l'engrais:  $\frac{m(\text{N})}{m(\text{engrais})} = \frac{2,0}{6,0} = \underline{33 \%}$

L'indication du fabricant n'est pas tout à fait exacte ( $33\% \neq 34\%$ )