

Corrigé : chimie du BTS FEE 2006

1° question :

- a)
 - Le noyau ${}^{14}_7\text{N}$ comporte 7 protons et 7 neutrons (donc 14 nucléons au total)
 - Le noyau ${}^1_1\text{H}$ comporte 1 proton et 0 neutron (donc 1 nucléon au total)
- b) L'atome d'azote possède autant d'électrons que de protons dans son noyau soit 7. Deux électrons occupent la première couche et il y en a donc 5 sur la couche externe. Sa structure électronique est : K(2)L(5)
- L'atome d'hydrogène possède autant d'électrons que de protons dans son noyau soit 1. Sa structure électronique est : K(1)
- c) Un atome d'azote échange trois liaisons de covalence avec les trois atomes d'hydrogène. Chaque atome N engage **trois** liaisons de covalence avec les atomes d'hydrogène et possède **un** doublet d'électrons non liant. Autour d'un atome d'azote, on a : $(3 \times 2) + (1 \times 2)$ électrons ; la règle de l'octet est satisfaite.

2° question :

a) La réaction met en jeu les couples donnés dans l'énoncé : $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

b) Par définition, le pH d'une solution aqueuse est donné par : $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{en mol/L}}$ ce qui entraîne :

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{en mol/L}} = 10^{-\text{pH}}$$

$$\text{A.N.: } [\text{H}_3\text{O}^+] \cong 2,5 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

Le produit ionique de l'eau donne :
$$[\text{OH}^-]_{\text{en mol/L}} = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{en mol/L}}}$$

soit :
$$\text{A.N.: } [\text{OH}^-] \cong 4,0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

3° question :

Le bilan de la réaction de dosage (quasi-totale) est : $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$

D'après ce bilan, l'équivalence est atteinte lorsque les quantités d'ammoniac et d'ions hydronium sont égales ce qui entraîne :

$$c \times 20,0 \text{ cm}^3 = 0,015 \text{ mol/L} \times 13,3 \text{ cm}^3 \text{ puis : } c \cong 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$