



11 bis quai de Turenne
44000 Nantes
02 40 20 33 20

Site internet : www.cours-galien.fr



"Le hasard ne favorise que les esprits préparés" Louis Pasteur

NOM :

VILLE :

Prénom :

Note sur : / 40

INTERNAT PHARMACIE

EXERCICE N°2

40 POINTS

Date : Samedi 21 juillet 2007 & Dimanche 22 juillet 2007



Exercice n°2

- 1 -



PH d'un mélange ammoniacque/chlorure d'ammonium

Calculer le pH d'une solution $c_1 = 0,1$ M en chlorure d'ammonium et $c_2 = 0,2$ M en ammoniacque
 $pK_a(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9,25$







11 bis quai de Turenne
44000 Nantes
02 40 20 33 20

Site internet : www.cours-galien.fr



"Le hasard ne favorise que les esprits préparés" Louis Pasteur

CORRECTION

INTERNAT PHARMACIE

EXERCICE N°2

PH

Date : Samedi 21 juillet 2007 & Dimanche 22 juillet 2007



Correction Exercice n°2 : ph

- 1 -



Exercice de pH :

PH d'un mélange ammoniacal/chlorure d'ammonium

Calculer le pH d'une solution $c_1 = 0,1 \text{ M}$ en chlorure d'ammonium et $c_2 = 0,2 \text{ M}$ en ammoniacal
 $\text{p}K_a(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9,25$

Le chlorure d'ammonium NH_4Cl est un sel soluble qui se dissocie dans l'eau suivant la réaction :
 $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$

Cette solution est donc un mélange d'acide faible (NH_4^+) et de sa base conjuguée (NH_3)
L'ammoniacal est en excès et on peut prévoir que le pH de la solution va se trouver dans le domaine de prédominance de celle-ci (c'est à dire $\text{pH} >$ au $\text{p}K_a$)

espèces présentes : OH^- , Cl^- , NH_4^+ , H_3O^+ , NH_3

conservation de la matière : $[\text{Cl}^-] = c_1 = 0,1 \text{ M}$ (1)

$$[\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+] = c_1 + c_2 = 0,3 \text{ M} \quad (2)$$

électroneutralité de la solution : $[\text{NH}_4^+] + [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{Cl}^-]$ (3)

Constante d'acidité : $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ (4)

$[\text{OH}^-] \gg [\text{H}_3\text{O}^+]$ donc (2) devient $[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] + [\text{Cl}^-]$

En reportant cette équation et (1) dans (2), on obtient : $[\text{NH}_3] + [\text{OH}^-] + [\text{Cl}^-] = [\text{Cl}^-] + c_2$
Soit $[\text{NH}_3] + [\text{OH}^-] = c_2$ (5)

Si l'on reporte (5) dans (2), on obtient :
 $c_2 - [\text{OH}^-] + [\text{NH}_4^+] = c_1 + c_2$ soit $[\text{NH}_4^+] = c_1 + [\text{OH}^-]$ (6)

en négligeant $[\text{OH}^-]$ devant c_1 ou c_2 dans les équations (5) et (6) (NH_3 base faible, on peut donc prévoir que le pH n'est que faiblement basique donc $[\text{NH}_3] = c_2$)

$$[\text{NH}_4^+] = c_1 \text{ et } K_a = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot c_2 / c_1$$

donc $[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot c_1 / c_2$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,81 \cdot 10^{-10} \text{ M} \quad \text{pH} = 9,55$$

