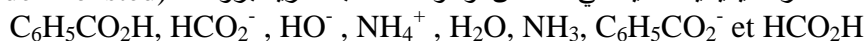


Série de TD N°3

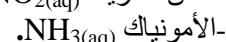
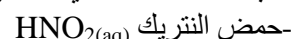
Chapitre III : EQUILIBRE ACIDO-BASIQUE الفصل الثالث: التوازن الحمضي-القاعدي

التمرين 1:

العناصر الكيميائية التالية هي أحماض أو قواعد حسب نظرية برونستد (la théorie de Brönsted):



1. حدد تعريف الحمض والقاعدة حسب نظرية برونستد (la théorie de Brönsted) ؟
2. أكتب الثنائيات (أساس/حمض) للمركبات السابقة؟
3. أكتب المعادلات النصفية للأحماض و القواعد الموافقة للثنائيات (أساس/حمض) المتكونة؟
4. ينتمي الماء أيضا لثنائية أخرى (أساس/حمض). حددها ؟ ماذا يسمى هذا النوع الكيميائي؟
- 5- أكتب المعادلات النصفية حمض-أساس المتعلقة ب



-استنتج معادلة التفاعل حمض -أساس بين حمض النتريك و الأمونياك.

التمرين 2:

-1

- أ- أحسب pH لمحلول مائي ل  $HClO_4$  ذي التركيز المولي  $10^{-1}$  مول / لتر ثم  $10^{-4}$  مول / لتر؟
- ب- أحسب pH لمحلول مائي ل  $C_8O_2H_7COOH$  ( $pK_a = 3.6$ ) ذي التركيز المولي  $10^{-1}$  مول / لتر ؟
- 2- ما هو حجم الماء الذي يجب إضافته إلى 24 مل من 0.3 مول / لتر من محلول NaOH للحصول على محلول عند  $pH = 11.8$  ؟
- 3- مع العلم أن  $NH_3$  0.1 مول / لتر يتأين بنسبة 1.3% ، أحسب تراكيز  $NH_3$  و  $NH_4^+$  و  $OH^-$  عند التوازن ، وأحسب ثابت القاعدية  $K_b$  وكذلك  $pK_b$ . استنتج  $pK_a$ . احسب  $pH$  و  $pOH$  لهذا المحلول.

التمرين 3:

(1) أحسب pH للمحاليل التي تم الحصول عليها عن طريق خلط أحجام متساوية قدرها 1 ل من المحاليل التالية 0.2 M:

- (a)  $HClO_4 + HCl$   $pK_a(HClO_4) = -9,9$  ;  $pK_a(HCl) = -3,7$
- (b)  $HCOOH + KCl$   $pK_a(HCOOH/HCOO^-) = 3,8$
- (c)  $KOH + NH_3$   $pK_a(NH_4^+/NH_3) = 9,2$
- (d)  $NH_3 + NH_4Cl$   $pK_a(NH_4^+/NH_3) = 9,2$

(2) أحسب pH للخلائط التالية:

- (a) 20 mL HCl 0,5 mol/L + 60 mL  $CH_3COOH$  0,05 mol/L
- (b) 20 mL de HCl 0,5 mol/L + 9 mL de NaOH 1 mol/L
- (c) 25 mL  $HCOOH$  0,1 mol/L + 50 mL  $CH_3COOH$   $10^{-2}$  mol/L

$$pK_a(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,75 ; pK_a(HCOOH / HCOO^-) = 3,8$$

التمرين 4:

- (1) 50 mL من محلول  $CH_3COOH$  1 mol/L يتم خلطه مع 50 mL من محلول  $CH_3COONa$  0,1 mol/L. أحسب pH لهذا المحلول ؟
- (2) 25 mL من محلول  $NH_4Cl$  0,5 mol/L يتم خلطه مع 50 mL من محلول  $NH_3$  0,5 mol/L. أحسب pH لهذا المحلول ؟
- (3) لدينا محلول متكون من حمض الكربونيك ( $H_2CO_3$   $0,2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ) و هيدروجين كربونات الصوديوم  $HCO_3^-$ . أحسب التركيز الضروري لـ  $NaHCO_3$  للحصول على محلول عند  $pH = 6,5$ .

$$\text{معطيات: } pK_a(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,75 ; pK_a(NH_4^+/NH_3) = 9,2; pK_a(H_2CO_3 / HCO_3^-) = 6,35$$

<b>Université des frères Mentouri- Constantine 1</b> <b>Faculté des sciences de la nature et de la vie</b> <b>1ère année (département d'enseignement commun SNV)</b>	<b>Année universitaire : 2023-2024</b> <b>THERMODYNAMIQUE ET CHIMIE</b> <b>DES SOLUTIONS MINERALES</b>
<b>Série de TD N°3</b>	
<b>Chapitre III : EQUILIBRE ACIDO-BASIQUE</b>	
<p><b>Exercice. 1 :</b>  Rechercher des couples acide/base : Les espèces chimiques suivantes sont des acides ou des bases dans la théorie de Brönsted : <math>C_6H_5CO_2H</math>, <math>HCO_2^-</math>, <math>HO^-</math>, <math>NH_4^+</math>, <math>H_2O</math>, <math>NH_3</math>, <math>C_6H_5CO_2^-</math> et <math>HCO_2H</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Définir un acide et une base dans la théorie de Brönsted.</li> <li>Former les couples acide/base.</li> <li>Écrire les demi-équations acido-basiques correspondant aux couples formés.</li> <li>L'eau appartient à un autre couple acide/base. Lequel ? Comment nomme-t-on une telle espèce chimique ?</li> <li>Ecrire les demi-réactions acido-basiques relatives à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'acide nitreux <math>HNO_{2(aq)}</math>.</li> <li>- L'ammoniac <math>NH_{3(aq)}</math>.</li> </ul> </li> </ol> <p>- En déduire l'équation de la réaction entre l'acide nitreux et l'ammoniac.</p> <p><b>Exercice. 2 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>a-</b> Calculer le pH d'une solution aqueuse de <math>HClO_4</math> de concentration molaire <math>C_0 = 10^{-1}</math> mol/L puis <math>C_0 = 10^{-4}</math> mol/L?</li> <li><b>b-</b> Calculer le pH d'une solution aqueuse de <math>C_8O_2H_7COOH</math> (<math>pK_a=3,6</math>) de concentration molaire <math>C_0=10^{-1}</math> mol/L?</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>Quel volume d'eau doit-on ajouter à 24 mL de solution de <math>NaOH</math> 0,3 mol/L pour obtenir une solution à <math>pH = 11,8</math> ?</li> <li>Sachant que <math>NH_3</math> 0,1 mol·L<sup>-1</sup> se protone à 1,3 %, calculez les concentrations en <math>NH_3</math>, <math>NH_4^+</math> et <math>OH^-</math> à l'équilibre, calculez la constante de basicité <math>K_b</math> ainsi que le <math>pK_b</math> et en déduire le <math>pK_a</math>. calculez le <math>pOH</math> et le <math>pH</math> de celle solution.</li> </ol> <p><b>Exercice. 3 :</b></p> <p>(1) Quels sont les pH des solutions obtenues par mélange de volumes égaux de 1L des solutions à 0,2 M suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>HClO_4 + HCl</math>                    <math>pK_a (HClO_4) = - 9,9</math> ; <math>pK_a(HCl) = -3,7</math>.</li> <li><math>HCOOH + KCl</math>                    <math>pK_a (HCOOH/HCOO^-) = 3,8</math>.</li> <li><math>KOH + NH_3</math>                        <math>pK_a (NH_4^+/NH_3) = 9,2</math>.</li> <li><math>NH_3 + NH_4Cl</math>                    <math>pK_a (NH_4^+/NH_3) = 9,2</math>.</li> </ol> <p>(2) Quels sont les pH des mélanges suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mélange de 20 mL <math>HCl</math> 0,5 mol/L avec 60 mL <math>CH_3COOH</math> 0,05 mol/L</li> <li>Mélange de 20 mL de <math>HCl</math> 0,5 mol/L avec 9 mL de <math>NaOH</math> 1 mol/L</li> <li>Mélange de 25 mL <math>HCOOH</math> 0,1 mol/L avec 50 mL <math>CH_3COOH</math> <math>10^{-2}</math> mol/L</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><math>pK_a (CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,75</math> ; <math>pK_a (HCOOH / HCOO^-) = 3,8</math></b></p> <p><b>Exercice. 4 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>On mélange 50 mL d'une solution de <math>CH_3COOH</math> 1 mol·L<sup>-1</sup> avec 50 mL d'une solution de <math>CH_3COONa</math> 0,1 mol·L<sup>-1</sup>. Calculez le pH de cette solution tampon ?</li> <li>On mélange 25 mL d'une solution de <math>NH_4Cl</math> 0,5 mol·L<sup>-1</sup> avec 50 mL d'une solution de <math>NH_3</math> 0,5 mol·L<sup>-1</sup>. Calculez le pH de cette solution ?</li> <li>Soit une solution tampon d'acide carbonique <math>H_2CO_3</math> 0,2 mol·L<sup>-1</sup> avec de l'hydrogénocarbonate de sodium. Calculez la concentration nécessaire de <math>NaHCO_3</math> pour avoir une solution à <math>pH = 6,5</math> ?</li> </ol> <p><b><math>pK_a (CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,75</math> ; <math>pK_a (NH_4^+/NH_3) = 9,2</math>; <math>pK_a (H_2CO_3 / HCO_3^-) = 6,35</math></b></p>	
<b>Dr. BOUANIMBA N.</b>	