



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : 4^{ème} Math (Gr standard)

Série 19 chimie (les acides et les bases)

Prof : Karmous Med



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com



73.832.000



Exercice 1



1- Le tableau ci-dessous regroupe des couples acide/base avec leur pK_a ou pK_b .

Couple A/B	pK_a	pK_b	K_a	K_b
...../ NH_2^-			10^{-23}	
C_6H_5COOH /.....	3,2			
NH_4^+ /.....		4,75		
...../ CO_3^{2-}				$2,09.10^{-4}$
H_2SO_4 /			10^4	

a- Compléter le tableau.

b- Classer, par force croissante, les acides entre eux et les bases entre elles.

2-

a- Donner la définition d'un ampholyte.

b- Déterminer les ampholytes présents dans le tableau ci-dessus.

Exercice 2



1°) a- Définir un acide et une base selon la théorie de Bronsted.

b- Préciser les couples acide-base montrant que l'eau est un amphotère.

2°)On donne la classification des acides suivants par ordre de force d'acidité croissante.



a- Lequel de ces acides est pris comme acide de référence ?

b- On donne :

pK_a	3,17	-2	9,2	-1,74
--------	------	----	-----	-------

Attribuer à chaque acide le pK_a correspondant. Justifier la réponse.

c- Montrer que HNO_3 est un acide fort alors que NH_4^+ et HF sont des acides faibles.

3°)a- Donner la formule chimique des bases conjuguées correspondant à chaque acide.

b- Classer en justifiant ces bases par ordre de force de basicité décroissante

Exercice 3



Acide	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+$	HClO
pKa	4,75	10,8	7,5

1°) *a*-Ecrire l'équation de dissociation ionique de l'acide $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+$ dans l'eau.

b-Donner l'expression de sa constante d'acidité **Ka**.

2°) *a*- Classer par ordre croissant de leurs forces les trois acides .Justifier .

b-En déduire un classement par ordre croissant de leurs bases conjuguées.

3°) *a*-Ecrire l'équation de la réaction acido basique qui fait intervenir les acides $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ et HClO .

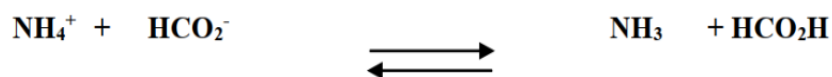
b-Montrer que la constante d'équilibre **K** relative à cette réaction peut s'écrire sous la forme :

$$K = \frac{K_{a1} (\text{CH}_3\text{COOH})}{K_{a2} (\text{HClO})} \quad . \quad \text{La calculer.}$$

Exercice 4



On considère la réaction suivante :



1°) Montrer que cette réaction est une réaction acido- basique.

2°) *a*- Quels sont les deux couples acide /base mis en jeu ?

b- Ecrire l'équation formelle de chaque couple.

3°) Appliquer le loi d'action de masse relative à cette réaction .

4°) La constante d'équilibre relative à la réaction est $K = 2,8 \cdot 10^{-6}$ et le pKa auquel appartient HCO_2H est 3,7.

a- En exploitant la valeur de **K** ,déduire le couple dont la base est la plus forte.

b- Déterminer la valeur de **pKa** du couple auquel appartient NH_4^+

Exercice 5



On considère la réaction suivante : $\text{HNO}_2 + \text{HCO}_2^- \rightleftharpoons \text{NO}_2^- + \text{HCO}_2\text{H}$

1°) Montrer qu'il s'agit d'une réaction acide-base.

2°) Quels sont les couples acide-base mis en jeu au cours de la réaction ?

1°) *a*- Exprimer la constante d'équilibre **K** de la réaction en fonction de K_{a1} et K_{a2} .



b-On donne : $pK_{a1}(\text{HNO}_2 / \text{NO}_2^-) = 3,3$; $pK_{b2}(\text{HCO}_2\text{H} / \text{HCO}_2^-) = 10,25$ et $pK_e = 14$

. Déterminer la valeur de K .

c-Comparer les forces des acides et celles des bases des couples mis en jeu dans la réaction.

3°) On considère un système chimique contenant : **0,1 mol** de HNO_2 , **0,2 mol** de HCO_2H , **0,5 mol** de HCO_2^- et **0,4 mol** de NO_2^- . Le système est-il en équilibre ? Si non dans quel sens évolue-t-il ? Justifier.

Exercice 6



On considère les couples suivants : HF/F^- ($K_{b1} = 1.58.10^{-11}$) et $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-$ ($K_{a2} = 5.10^{-4}$)

1°) Comparer, en le justifiant, les forces des acides d'une part et les forces des bases d'autre part.

2°) Ecrire les équations des réactions de l'acide HNO_2 et de la base F^- avec l'eau.

3°) Ecrire l'équation de la réaction mettant en jeu les couples HF/F^- et $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-$ (HF à gauche).

4°) Déterminer l'expression de la constante d'équilibre K relative à cette réaction en fonction de K_e , K_{a2} et K_{b1} et calculer sa valeur

5°) Comparer les forces de deux acides, en utilisant la valeur de K .

Exercice 7



Acide méthanoïque $\text{HCOOH}(\text{aq})$ / ion méthanoate $\text{HCOO}^-(\text{aq})$: $pK_{a1} = 3,8$ Acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}(\text{aq})$ / ion benzoate $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-(\text{aq})$: $pK_{a2} = 4,2$

On dispose de solutions aqueuses d'acide méthanoïque et d'acide benzoïque de même concentration molaire en soluté apporté $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

La mesure du pH d'un volume $V = 10 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque donne $\text{pH}_1 = 2,9$

A- Etude de la réaction de l'acide méthanoïque avec l'eau.

1°) Écrire l'équation bilan de la réaction l'acide méthanoïque avec l'eau.

2°) Dresser un tableau descriptif de l'évolution du système chimique.

3°) Calculer l'avancement final x_f , l'avancement maximal x_{max} ; et en déduire son taux d'avancement final. Conclure.

4°) Donner l'expression de la constante d'acidité du couple $\text{HCOOH}(\text{aq})/\text{HCOO}^-(\text{aq})$.

B- Soit la réaction chimique suivante :



1°) Exprimer la constante d'équilibre de cette réaction en fonction de $\text{pK}_{\text{a}1}$ et $\text{pK}_{\text{a}2}$ puis calculer sa valeur.

2°). On dispose de solutions aqueuses d'acide méthanoïque et de benzoate de sodium de même concentration molaire C et de solutions aqueuses d'acide benzoïque et de méthanoate de sodium de même concentration molaire C' .

On admettra que, dans leurs solutions aqueuses respectives : $[\text{HCOOH}_{(\text{aq})}] = C$; $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(\text{aq})}] = C$; $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(\text{aq})}] = C'$; $[\text{HCOO}^-_{(\text{aq})}] = C'$.

On réalise un mélange formé d'un volume v de chacune des solutions indiquées ci-dessus.

a - Les concentrations molaires C et C' , sont telles que $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et $C' = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

Dans quel sens va évoluer spontanément le système chimique juste après le mélange des **quatre** solutions.

b- En gardant la même valeur de C , quelle valeur faudrait-il donner à C' pour que le système soit en équilibre à l'état initial ?