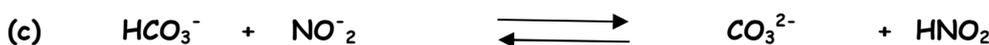


Chimie : Thème : Loi d'action de masse pour les acides et les bases

Exercice n°1 : On donne à 25°C le pKa des couples acide /base suivants :

| | |
|---------------------|-----------|
| H_2S/HS^- | pKa=7 |
| $H_3PO_4/H_2PO_4^-$ | pKa=2,16 |
| HNO_2/NO_2^- | pKa=3,3 |
| HCO_3^-/CO_3^{2-} | pKa=10,32 |

On considère les réactions acido-basiques suivantes :



1°) Calculer la constante d'équilibre relative à chacune des réactions précédentes.

2°) Comparer dans chaque cas la force des acides et la force des bases mise en jeu .que peut-on conclure.

3°) Quelle réaction acido -basique peut se produire avec les couples $H_3PO_4/H_2PO_4^-$ et H_2S/HS^-

Exercice n°2 : 1°) a°) Compléter le tableau ci-dessous :

| Forme acide | Forme basique | Ka | pKa | pKb |
|-------------|---------------|----------------------|------|------|
| HSO_4^- | | | | 12,1 |
| | CH_3NH_2 | | 10,7 | |
| HCO_2H | | $1,78 \cdot 10^{-4}$ | | |

b°) Classer ces couples par ordre de force décroissante de l'acide .

c°) Classer les couples par ordre de force décroissante de la base.

d°) comparer les deux classements. Que pouvez vous conclure .

2°) On considère la réaction acido basique mettant en jeu le couples acide / base associés respectivement à CH_3NH_2 et HCO_2H .

a°) Ecrire l'équation de la réaction acido basique en prenant CH_3NH_2 et HCO_2H comme réactifs.

b°) Donner l'expression de la constante d'équilibre K relative à la réaction précédente en fonction des concentrations de toutes les entités présentes à l'équilibre.

c°) En déduire l'expression de K en fonction de K_{a1} et K_{a2} , constante d'acidité des couples associés respectivement à CH_3NH_2 et HCO_2H .

d°) Calculer K .La réaction considérée est - elle totale ou limité ? Justifier.

Exercice n°3 :

Le tableau ci-dessous indique les pKa de quelques acides faibles à 25°C.

| | | | |
|-------|-----------------------------------|--|------|
| Acide | CH ₃ CO ₂ H | C ₂ H ₅ NH ₃ ⁺ | HClO |
| pKa | 4,75 | 10,8 | 7,5 |

1°) a°) Ecrire l'équation de dissociation ionique de l'acide C₂H₅NH₃⁺ 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.

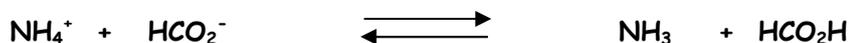
3°) a°) Ecrire l'équation de la réaction acido basique qui fait intervenir les acides CH₃CO₂H et HClO.

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

$$k = \frac{K_{a_1}(\text{CH}_3\text{CO}_2)}{K_{a_2}(\text{HClO})} \text{ .La calculer.}$$

Exercice n°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 HCO₂H 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 NH₄⁺

Exercice n°5 :

On considère les couples acide /base suivants : HF/F⁻ ; pKa₁=3,2 et HC₂O₄⁻ /C₂O₄²⁻ ; pKa₂=4,2.

1°) a°) Compare la force des acides et des bases de ces deux couples .

b°) Ecrire l'équation de la réaction mettant en jeu ces deux couples .

2°) Exprimer la constante d'équilibre K de la réaction précédente en fonction de pKa₁ et pKa₂.La calculer .

3°) Quelle réaction se produit spontanément dans les systèmes (S₁) et (S₂) dont la composition est la suivante :

