

EXERCICE 1

ETUDE DE L'ASPIRINE

L'aspirine ou acide acétylsalicylique, notée AH, a un pka de 3,48 (à 25°C) et une masse molaire de 180g.mol⁻¹. On dissout totalement 500mg d'aspirine dans 200 cm³ d'eau.

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction prépondérante lors de cette dissolution.
Calculer le pH de la solution aqueuse d'aspirine obtenue.
- 2) Dans le cadre du dosage de la solution aqueuse d'aspirine par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (Na⁺, OH⁻) à 0,02 mol.L⁻¹ :
 - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction prépondérante. Calculer la constante de réaction à 25°C.
 - b) Calculer le volume de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ajouté à 20 cm³ de la solution d'aspirine pour atteindre le point d'équivalence.
 - c) Quelles sont les espèces chimiques majoritaires présentes dans la solution à l'équivalence ?
- 3) La solution d'aspirine, très acide, peut avoir des effets néfastes sur l'estomac. C'est pourquoi certains comprimés contiennent de l'hydrogénocarbonate de sodium (Na⁺, HCO₃⁻). On parle alors de comprimés d'aspirine tamponnée.

L'ion HCO₃⁻ est un ampholyte. On donne : pKa₁ (CO₂/HCO₃⁻) = 6,4 ; pKa₂ (HCO₃⁻/CO₃²⁻) = 10,2

- a) Tracer un diagramme de prédominance de chaque espèce en fonction du pH de la solution.
- b) Un des comprimés d'aspirine tamponnée est solubilisé. Ecrire l'équation-bilan de la réaction prépondérante lors de cette dissolution dans l'eau. Justifier l'effervescence observée lors de cette dissolution.
- c) Le pH à l'équilibre est égal à 6,4. Déduire du diagramme de prédominance les espèces majoritaires présentes en solution à l'équilibre.

EXERCICE 2

La silice pure SiO₂(s) se dissout dans l'eau selon l'équilibre suivant :



La forme dissoute de la silice H₄SiO₄(aq) est un diacide de constantes d'acidité successives : K_{A1} = 10^{-9,5} et K_{A2} = 10^{-12,6}.

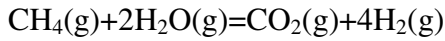
- 1) Tracer le diagramme de prédominance des différentes espèces acido-basiques de la silice dissoute.
- 2) Sachant que le pH des eaux naturelles est généralement compris entre 7 et 8, quelle est la forme prédominante en solution de la silice ?
- 3) Pour une eau dont le pH est compris entre 10 et 12, écrire l'équation bilan de dissolution de la silice (en milieu basique). Exprimer la constante K'₁ de cet équilibre en fonction de K, K_{A1} et K_e (produit ionique de l'eau). Calculer K'₁.

4) Pour une eau dont le pH est compris entre 13 et 14, écrire l'équation bilan de dissolution de la silice (en milieu basique). Exprimer la constante K'_2 de cet équilibre en fonction de K , K_{A1} , K_{A2} et K_e (produit ionique de l'eau). Calculer K'_2 .

EXERCICE 3

ELIMINATION DU CO₂ ISSU DU VAPOREFORMAGE

La production la plus importante en tonnage de dihydrogène est issue du vaporéformage du méthane décrit par l'équation de réaction :



Pour isoler le dihydrogène, il faut éliminer le dioxyde de carbone du mélange gazeux. Une des solutions consiste à absorber CO₂(g) par une solution aqueuse basique. La base employée est l'ion hydrogénocarbonate CO₃²⁻(aqueux).

- 1) Ecrire l'équation de la réaction entre le dioxyde de carbone et les ions hydrogénocarbonate en solution aqueuse. Déterminer la constante d'équilibre de cette réaction en fonction de K_{a1} et de K_{a2} . Commenter le résultat obtenu.
- 2) Dans quel domaine de pH se trouve le système en fin de réaction si les réactifs ont été initialement introduits en quantité stoechiométriques ?
 $\text{p}K_{a1}(\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-) = 6,3$ $\text{p}K_{a2}(\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}) = 10,3$