



Matriçule :

N° /S2/2023 Année académique : 2022-2023

Niveau : L2 Code UE : CHM 222 Code Filière :

Ne rien écrire dans ce cadre
N°

Date :

Semestre : 2

FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCES

Niveau : L2 Code UE : CHM 222 Code Filière :

Date :

Semestre : 2

Durée : 2h

NB : Le candidat inscrira la lettre correspondant à la réponse juste dans le cadre à la suite des propositions

Exercice 1On considère une solution dont le pH est fixé à 0 et contenant un oxyde métallique MO^{2+} à la concentration 0,1 mol/L.

- 1) Quel est le degré d'oxydation du métal M dans le composé MO^{2+} ?
a) +4; b) +2; c) -4; d) +1; e) Aucune bonne réponse
- 2) À partir des valeurs de E^0 ci-dessous, déterminer la constante de la réaction de dismutation du composé MO^{2+} .
a) 10^{11} ; b) 10^{11} ; c) $2,7 \times 10^{-4}$; d) $2,7 \times 10^4$; e) Aucune bonne réponse
- 3) Calculer les concentrations (en mol/L) des espèces MO_2^+ , M^{3+} et MO^{2+} à l'équilibre.
a) 0,1, $3,16 \times 10^{-7}$ et $3,16 \times 10^{-7}$; b) $3,16 \times 10^{-7}$, $3,16 \times 10^{-7}$ et 0,1; c) 0,05, 0,05 et 0,05; d) 0, 0 et 0,1; e) Aucune bonne réponse
- 4) Calculer le potentiel (en V) à l'équilibre à pH = 0.
a) 0,22; b) 1,34; c) 0,42; d) 0,67; e) Aucune bonne réponse
- 5) Comment varie le potentiel à l'équilibre lorsque le pH de la solution augmente ?
a) Diminue; b) Augmente; c) Constant; d) Prévision impossible; e) Aucune bonne réponse
- 6) Calculer le potentiel normal du couple redox MO_2^+/M^{3+} .
a) 0,22; b) 1,34; c) 0,42; d) Aucune bonne réponse; e) 0,67

On donne les valeurs de E_0 (V) : $MO_2^+/MO^{2+} = 1,00$ V ; $MO^{2+}/M^{3+} = 0,34$ V**Exercice 2**Une solution S d'acide formique $HCOOH$ ($pK_a = 3,8$) a un pH de 2,3.

- 1) Quelle est la valeur du coefficient de dissociation α dans cette solution ?
a) 0,031; b) 0,23; c) 0,023; d) 0,062; e) Aucune bonne réponse
- 2) Si on ajoute 25 mL d'eau pure à 50 mL de S, quelles sont les nouvelles valeurs du pH et de α ?
a) 2,7 et 0,27; b) 2,7 et 0,027; c) 2,4 et 0,07; d) 2,4 et 0,038; e) Aucune bonne réponse
- 3) Si on mélange 25 mL de HCl 0,05 mol/L à 50 mL de S, quelles sont les nouvelles valeurs du pH et de α ?
a) 1,3 et 0,0024; b) 2,1 et 0,0071; c) 1,7 et 0,0091; d) 1,9 et 0,0013; e) Aucune bonne réponse
- 4) Si on mélange 25 mL de NaOH 0,05 mol/L à 50 mL de S, quelle est la nouvelle valeur du pH ?
a) 4,5; b) 12,2; c) 7,1; d) 8,42; e) Aucune bonne réponse

Exercice 31) Quelle masse de MgF_2 ($K_s = 7,08 \times 10^{-9}$ et $M = 62$ g/mol) peut-on dissoudre dans 200 mL d'eau pure ?

- a) 0,012 g; b) 0,81 g; c) 0,015 g; d) 0,036 g; e) Aucune bonne réponse
- 2) Quelle masse de MgF_2 ($M = 62$ g/mol) peut-on dissoudre dans 200 mL d'eau contenant déjà 5,0 g de $MgCl_2$ ($M = 95$ g/mol)?
a) $1,4 \times 10^{-4}$ g; b) $2,7 \times 10^{-3}$ g; c) $1,8 \times 10^{-3}$ g; d) Aucune bonne réponse; e) $9,9 \times 10^{-4}$ g
- 3) Calculer le pH d'une solution saturée de $Fe(OH)_2$ ($K_s = 7,94 \times 10^{-16}$)
a) 8,9; b) 9,1; c) 7,0; d) 11,3; e) Aucune bonne réponse
- 4) Calculer la solubilité (en mol/L) du $Fe(OH)_2$ dans une solution dont le pH est fixé à 10.
a) $1,44 \times 10^{-4}$; b) $0,8 \times 10^{-8}$; c) $7,94 \times 10^{-8}$; d) $1,8 \times 10^{-16}$; e) Aucune bonne réponse
- 5) À quel pH débute la précipitation du $Fe(OH)_2$ lorsqu'on ajoute du NaOH sans variation de volume dans une solution de $FeSO_4$ de concentration 5×10^{-2} mol/L?
a) 7,1; b) 8,9; c) 11,0; d) 13,4; e) Aucune bonne réponse

Exercice 3On prépare une solution S en mélangeant 0,5 L de KSCN (0,2 mol/L) et 0,5 L de $Fe(NO_3)_3$ (0,002 mol/L). Il se forme le complexe $Fe(SCN)^{2+}$ ($K_f = 10^{2,5}$) de couleur rouge. On précise que la couleur rouge apparaît lorsque $[Fe(SCN)^{2+}] \geq 10^{-3,5}$ mol/L

- 1) Calculer la concentration (mol/L) des ions Fe^{3+} , SCN^- et $Fe(SCN)^{2+}$ dans S à l'équilibre
- a) $0,3 \times 10^{-3}$, $1,3 \times 10^{-2}$ et $10,0 \times 10^{-4}$; b) $0,81 \times 10^{-3}$, $4,6 \times 10^{-2}$ et $0,42 \times 10^{-4}$; c) $1,12 \times 10^{-3}$, $9,9 \times 10^{-2}$ et $9,84 \times 10^{-4}$; d) Aucune bonne réponse
- 2) Calculer la constante d'équilibre de la réaction qui a lieu lorsqu'on ajoute à S du NaF sans variation de volume jusqu'à disparition de la couleur rouge. On donne pour le complexe FeF^{2+} , $K_f = 10^{3,3}$
a) $3,1 \times 10^4$; b) $10^{2,3}$; c) $3,1 \times 10^{-4}$; d) $10^{-3,1}$; e) Aucune bonne réponse
- 3) Calculer les concentrations des ions Fe^{3+} , SCN^- et $Fe(SCN)^{2+}$ au moment où la couleur rouge disparaît.
a) $3,55 \times 10^{-8}$, 0,1 et $3,16 \times 10^{-6}$; b) $6,1 \times 10^{-7}$, 0,011 et 0,032; c) $6,1 \times 10^{-7}$, 0,01 et $3,2 \times 10^{-3}$; d) Aucune bonne réponse
- 4) Calculer les concentrations des ions F^- et FeF^{2+} au moment où la couleur rouge disparaît.
a) $0,54 \times 10^{-6}$ et $0,14 \times 10^{-2}$; b) $1,7 \times 10^{-6}$ et $0,14 \times 10^{-1}$; c) $9,97 \times 10^{-4}$ et 0,141; d) $0,91 \times 10^{-6}$ et $0,14 \times 10^{-2}$; e) Aucune bonne réponse
- 5) En déduire le nombre de moles minimal de NaF qu'il faudrait ajouter dans 1L de S pour faire disparaître la couleur rouge.
a) 0,052; b) 0,213; c) 0,106; d) 0,142; e) Aucune bonne réponse