

FILIERE : SMPC-S2

Polycopié du cours

MODULE : CHIMIE DES SOLUTIONS



Pr *Fatima* **EL HILALI**

& Pr *Mohammed* **OUHAZZA**

Année Universitaire 2021-2022

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : NOTIONS FONDAMENTALES	2
I- Rappels de quelques définitions en chimie analytique	2
II- Expressions de concentration	3
III- Calcul du titre d'une solution	4
IV- Préparations des solutions	5
V- Autoprotolyse de l'eau.....	6
 CHAPITRE II : LES REACTIONS ACIDO-BASIQUES	 7
I- Historique des notions d'acide et de base.	7
II- Equilibres acido-basiques en milieu aqueux	8
1) Notion de couple Acide/Base.....	8
2) La réaction acide base.....	9
3) Milieu acide, milieu basique	9
4) Mesure de l'acidité - Notion de pH	10
5) Force des acides et des bases Constante d'acidité K_a et de basicité K_b	10
III -Relations quantitatives	12
1) Calcul du pH des solutions aqueuses	12
2) Calcul du pH des solutions acides.....	13
3) Calcul de pH des acides forts	14
4) Calcul de pH des solutions de bases.....	14
5) Calcul de pH d'une solution de base forte	15
6) Calcul de pH des acides faibles	15
7) Calcul de pH de bases faibles.....	16
8) Calcul de pH d'une solution aqueuse d'un sel	18
9) Calcul du pH des ampholytes	18
10) Calcul des pH de mélange de solutions	19
11) Coefficient de dissociation α et sa dépendance avec la concentration.....	20
12) pH des solutions « Tampon »	20
13) Les indicateurs colorés- Relation entre pH et pK_a	21
IV- Dosages acido-basiques – Courbes de neutralisation.....	22
1) Dosage d'un acide fort par une solution de base forte	22
2) Titrage d'une solution d'acide faible AH par une solution de base forte représentée par l'ion HO^-	23
3) Dosage d'une solution de base forte par une solution d'acide fort représentée par l'ion H_3O^+	23
4) Titration d'une base faible par un acide fort.....	23
V- Récapitulatif des calculs du pH.....	24
1) Pour les acides et les bases	24
2) Pour différents mélanges de solutions acides et bases.....	24
 CHAPITRE III : LES REACTIONS DE COMPLEXATION	 25
I- Généralités et définitions.....	25
II- Règles de nomenclature.....	26
1) Ligand	26
2) Nomenclature : les règles.....	27
3) Nom du complexe anionique-cationique et neutre	27
4) Calcul du nombre d'oxydation de l'ion métallique et de la charge du complexe.....	27

III- Stabilité des complexes	28
1) Constante de dissociation	28
2) Complexes Successifs : - <i>Constantes de dissociation partielles et globales- Constantes de formation conditionnelles ou apparente</i>	29
3) Diagramme de prédominance des espèces	29
4) Complexations compétitives	30
5) Conclusion.....	31
CHAPITRE IV : LES RÉACTIONS DE PRÉCIPITATIONS – NOTION DE SOLUBILITE	32
I- Introduction	32
II- Définition- de s et de K_s et Exemples de calcul	32
1) Définition de la solubilité. s	32
2) Réactions de précipitation..	32
3) Définition du produit de solubilité K_s	33
4) Relation entre solubilité molaire, s , et produit de solubilité K_s	33
5) Expressions et calcul de s en fonction de K_s pour différentes formules de précipité.....	34
III- Précipitation - Composition d'une solution après précipitation	35
1) Conditions <i>thermodynamiques</i> de précipitations.....	35
2) Méthode de détermination de la <i>composition d'une solution après précipitation</i>	36
IV- Facteurs influençant la solubilité.....	36
1) Considérations qualitatives.	36
2) Influence d'un ion commun.....	36
3) Influence de la formation d'un complexe	36
4) Influence du pH.....	37
5) Influence de la température.....	37
V- Etude quantitative.....	38
CHAPITRE V : LES REACTIONS D'OXYDO-REDUCTION	39
I- Généralités – Définitions.....	39
II- Réactions électrochimiques	39
1) Equation globale de la réaction.....	40
2) Nombre d'oxydation.....	40
III- Réactions d'oxydoréduction.....	41
1) Obtention des demi-équations redox.....	41
2) Obtention des réactions redox.....	41
IV- Conditions standard- Potentiel zéro (E_{H^+/H_2})	42
V- Prévision des Réactions d'Oxydoréduction-.....	43
1) Prévision qualitative. "règle du gamma".....	43
2) Prévision des Réactions d'Oxydoréduction-Relation de Nernst.....	44
VI - Piles électrochimiques <i>Pile Daniell</i>	46
1) La pile électrochimique, <i>Polarité des électrodes</i>	46
2) Electrolyse -LOIS DE FARADAY.....	48
3) Prévision quantitative : <i>Relation entre la force électromotrice et la constante d'équilibre</i>	48
4) Potentiel apparent.....	50
5) Potentiel d'oxydoréduction et pH.....	50
6) Potentiel d'oxydoréduction et réactions de précipitation.....	51
7) Potentiel d'oxydoréduction et réactions de complexation.....	52
Annexe I : Constantes d'acidité et pKa.....	53
Annexe.II : potentiels standards	54
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	55