

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| AVANT-PROPOS..... | V |
| 1. GÉNÉRALITÉS SUR LES RÉACTIONS EN SOLUTION..... | 1 |
| Solutions..... | 1 |
| Définitions..... | 1 |
| Phénomènes mis en jeu lors de la mise en solution..... | 1 |
| Aspect quantitatif..... | 3 |
| Expressions des quantités..... | 3 |
| Expression de la teneur d'une solution..... | 3 |
| Expression pratique en chimie des solutions – notion de concentration..... | 4 |
| Notion d'équilibre chimique..... | 5 |
| Les solutions aqueuses..... | 6 |
| L'eau considérée comme solvant..... | 6 |
| Les solutions aqueuses d'électrolytes..... | 6 |
| Les solutions aqueuses ioniques..... | 7 |
| Comportement idéal et comportement non idéal..... | 7 |
| Notion de force ionique, d'activité et de coefficient d'activité..... | 8 |
| Relations concentration analytique et concentration à l'équilibre..... | 9 |
| Quelques conseils pour la résolution des exercices..... | 10 |
| ENTRAÎNEMENT..... | 12 |
| 2. LA RÉACTION ACIDE-BASE..... | 15 |
| Généralités..... | 16 |
| Définitions..... | 16 |
| Forces relatives des acides et des bases..... | 17 |
| Notion de pH..... | 19 |
| pH des solutions aqueuses des différents protolytes..... | 20 |
| Protolytes acides..... | 20 |
| Protolytes basiques..... | 25 |
| pH des solutions de sels..... | 26 |
| pH d'un mélange d'acide et de base conjuguée (l'un ou l'autre étant apporté par un sel)..... | 28 |
| Neutralisation..... | 31 |
| Neutralisation d'un acide fort HA par une base forte B..... | 31 |
| Neutralisation d'un acide faible Ha par une base forte B..... | 32 |
| Courbes de neutralisation (courbes de titrage)..... | 33 |

| | |
|---|-----------|
| Neutralisation d'un mélange d'acides..... | 37 |
| Déplacement d'un acide de ses sels..... | 37 |
| Neutralisation d'un acide faible H_a par une base faible b | 38 |
| Solutions tampons..... | 39 |
| Propriétés des solutions tampons..... | 39 |
| Caractéristiques des solutions tampons..... | 40 |
| Application pratique : préparation des solutions tampons..... | 42 |
| Polyacides..... | 45 |
| pH de solution de polyacide, seul en solution aqueuse..... | 45 |
| Diagramme de distribution des espèces phosphoriques..... | 46 |
| Diagramme de distribution des espèces pour les diacides de pK_a proches..... | 49 |
| Neutralisation des polyacides ou des polybases..... | 50 |
| Aminoacides..... | 54 |
| La forme « neutre » est un Zwitterion..... | 54 |
| Détermination du pH isoélectrique..... | 55 |
| Quelques applications de la réactions acide-base dans le domaine pharmaceutique..... | 56 |
| Les médicaments « anti-acides »..... | 56 |
| Délitement des comprimés effervescents..... | 56 |
| ENTRAÎNEMENT..... | 57 |
| | |
| 3. LA RÉACTION DE COMPLEXATION..... | 63 |
| Notions générales..... | 63 |
| Définition des complexes..... | 63 |
| Rappel sur la structure des complexes..... | 63 |
| Nomenclature..... | 64 |
| Stabilité des complexes | |
| Force des donneurs et des accepteurs de ligands | |
| Notion de pK_c | 65 |
| Intérêt du pK_c | 66 |
| Influence du pH sur la stabilité des complexes..... | 70 |
| Généralités..... | 70 |
| Notion de constante apparente de dissociation K_c' | 70 |
| Graphe $pK_c' = f(pH)$ | 70 |
| Volumétrie par formation de complexe..... | 71 |
| Courbes de titrage..... | 71 |
| Ligands utilisés lors du dosage des ions métalliques..... | 74 |
| Mise en évidence du point d'équivalence..... | 74 |
| Applications de la réaction de complexation..... | 75 |
| Applications thérapeutiques qualitatives..... | 75 |
| Application quantitative : complexonométrie..... | 75 |
| ENTRAÎNEMENT..... | 77 |
| | |
| 4. LA RÉACTION D'OXYDO-RÉDUCTION..... | 79 |
| Notions générales..... | 79 |
| Définitions : oxydant-réducteur, couple redox..... | 79 |
| Nombres d'oxydation..... | 80 |
| Potentiel normal redox ou potentiel redox standard..... | 81 |

| | |
|--|-----|
| Prévision du sens d'une réaction d'O.R. | |
| Force des oxydants et des réducteurs | 81 |
| Influence du pH en oxydo-réduction..... | 83 |
| Sur les réactions redox : équation générale | 83 |
| Sur la précipitation des hydroxydes de la forme oxydée et/ou de la forme réduite | 83 |
| Influence de la formation de complexes..... | 85 |
| Oxydant et réducteur forment des complexes..... | 85 |
| Seul l'oxydant forme un complexe stable..... | 85 |
| Seul le réducteur forme un complexe stable..... | 85 |
| Titrages par oxydo-réduction | 86 |
| Généralités | 86 |
| La mise en œuvre quantitative d'une réaction d'O.R. nécessite que la réaction soit totale | 86 |
| La courbe de titrage..... | 86 |
| La mise en évidence du point d'équivalence..... | 88 |
| Applications quantitatives..... | 88 |
| Principales solutions étalons réductrices..... | 88 |
| Principales solutions étalons oxydantes..... | 89 |
| Applications des réactions d'oxydo-réduction..... | 92 |
| En biologie | 92 |
| En milieu industriel | 92 |
| ENTRAÎNEMENT | 93 |
| | |
| 5. LA RÉACTION DE FORMATION DE COMPOSÉS PEU SOLUBLES (RÉACTION DE « PRÉCIPITATION ») | 97 |
| Notions générales..... | 98 |
| Définition de la solubilité | 98 |
| Notion de produit de solubilité | 98 |
| Le produit de solubilité..... | 98 |
| Relation entre la solubilité s et le produit de solubilité K_{sp} | 101 |
| Solubilité des composés peu solubles dans des solutions complexes..... | 102 |
| Solubilité dans des solutions homoioniques : effet d'ion commun | 102 |
| Solubilité dans des solutions hétéroioniques..... | 103 |
| Volumétrie par réaction de formation de composés peu solubles | 114 |
| Courbe de titrage..... | 114 |
| Mise en évidence du point d'équivalence | 116 |
| Applications de la réaction de formation de composés peu solubles | 117 |
| Application thérapeutique qualitative : règles hygiéno-diététiques permettant de limiter la formation de lithiases calciques..... | 117 |
| Application quantitative : dosages des chlorures et/ou bromures..... | 118 |
| ENTRAÎNEMENT | 119 |
| | |
| 6. RÉPONSES AUX EXERCICES | 123 |
| | |
| 7. INDEX | 151 |