

# Table des matières

<b>Chapitre I : Cinétique formelle.....</b>	<b>5</b>
<b>Exercices d'application.....</b>	<b>5</b>
Exercice 1 : Oxydation des ions iodures par le bromate.....	5
Exercice 2 : Décomposition de l'urée en solution aqueuse.....	6
Exercice 3 : Dissociation de l'ammoniac.....	7
Exercice 4 : Dissociation de l'éthylamine.....	8
Exercice 5 : Cinétique de la révélation des photographies.....	10
Exercice 6 : Oxydation du monoxyde d'azote.....	11
Exercice 7 : Désintégration radioactive de l'uranium.....	14
Exercice 8 : Etude de la décomposition du monoxyde d'azote.....	16
<b>Exercices d'entraînement.....</b>	<b>18</b>
Exercice 9 : Décomposition du peroxyde d'hydrogène.....	18
Exercice 10 : Equilibre céto-énolique.....	20
Exercice 11 : Hydrolyse du 2-chloro-2-méthylpropane.....	22
Exercice 12 : Cinétique suivie par spectrophotométrie.....	23
Exercice 13 : Cinétique de l'oxydation des ions iodures par l'eau oxygénée.....	25
Exercice 14 : Radioactivité du bismuth.....	28
<b>Chapitre II : Mécanismes réactionnels.....</b>	<b>31</b>
<b>Exercices d'application.....</b>	<b>31</b>
Exercice 1 : Décomposition de l'ozone.....	31
Exercice 2 : Mécanisme d'iodation de l'acétone.....	32
Exercice 3 : Photolyse de HI.....	33
Exercice 4 : Titrage des ions $Tl^+$ par les ions $Ce^{4+}$ .....	34
Exercice 5 : Destruction de l'ozone atmosphérique.....	36
Exercice 6 : Synthèse de l'eau.....	38
Exercice 7 : Monochloration de l'éthane.....	40
Exercice 8 : Nitration du naphthalène.....	41
<b>Exercices d'entraînement.....</b>	<b>43</b>
Exercice 9 : Oxydation du monoxyde d'azote.....	43
Exercice 10 : Dissociation du chlorure de sulfonyle.....	45
Exercice 11 : Etude de la cyclisation du 6-bromohex-1-ène.....	47
Exercice 12 : Catalyse acide de l'hydrolyse d'un orthoester.....	49
Exercice 13 : Polymérisation radicalaire du chlorure d'éthène ou chlorure de vinyle.....	52
<b>Chapitre III : Atomistique (première période).....</b>	<b>56</b>
<b>Exercices d'application.....</b>	<b>56</b>
Exercice 1 : Isotopes des éléments de la deuxième période.....	56
Exercice 2 : Ionisation de l'atome d'hydrogène.....	57

Exercice 3 : Règle de Klechkowski .....	57
Exercice 4 : Nombres quantiques .....	58
Exercice 5 : Configurations électroniques .....	59
Exercice 6 : Configurations électroniques d'ions .....	60
Exercice 7 : L'élément silicium .....	60
Exercice 8 : Le plomb .....	61
Exercice 9 : Formules de Lewis .....	62
Exercice 10 : Structure de quelques gaz polluants .....	63
Exercice 11 : Composés fluorés .....	64
<b>Exercices d'entraînement .....</b>	<b>65</b>
Exercice 12 : Spectre de l'atome d'hydrogène .....	65
Exercice 13 : Série de Balmer .....	67
Exercice 14 : Exceptions à la règle de Klechkowski .....	69
Exercice 15 : Configuration électronique du bismuth .....	70
Exercice 16 : Energies d'ionisation des éléments de la troisième période .....	71
Exercice 17 : L'arséniure de gallium et les composés analogues .....	72
Exercice 18 : Composés contenant de l'iode .....	73
Exercice 19 : Quelques composés de l'arsenic .....	75
Exercice 20 : Moment dipolaire des halogénures d'hydrogène .....	77
Exercice 21 : Moment dipolaire de l'eau .....	78
<b>Chapitre IV : Equilibres acido-basiques .....</b>	<b>81</b>
<b>Exercices d'application .....</b>	<b>81</b>
Exercice 1 : Diagramme de prédominance de l'EDTA .....	81
Exercice 2 : Calculs de pH de monoacides ou de monobases .....	81
Exercice 3 : Calculs de pH d'acides et de base conjugués .....	84
Exercice 4 : Calculs de pH de mélanges de bases ou d'acides .....	86
Exercice 5 : Calculs de pH de mélanges d'acide et de base .....	88
Exercice 6 : Calculs de pH de polyacides ou de polybases .....	91
Exercice 7 : Détermination du $pK_A$ de l'ion ammonium par conductimétrie .....	93
Exercice 8 : Propriétés acido-basiques de la vitamine C .....	94
Exercice 9 : Tampons TRIS .....	96
Exercice 10 : Titrage pH-métrique de l'acide éthanoïque .....	97
<b>Exercices d'entraînement .....</b>	<b>100</b>
Exercice 11 : Concentration et méthode de la réaction prépondérante .....	100
Exercice 12 : Le sulfure d'hydrogène .....	101
Exercice 13 : Propriétés acido-basiques du dioxyde de carbone .....	102
Exercice 14 : Interprétation du dosage d'un acide faible .....	103
Exercice 15 : Etude d'un indicateur coloré acido-basique par spectrophotométrie .....	105
Exercice 16 : Titrage de l'acide chlorhydrique par l'ammoniac suivi par conductimétrie .....	106
Exercice 17 : Dosage d'une solution de paranitrophénol par la méthode de Gran .....	108
Exercice 18 : Précipitation du titrage pH-métrique de l'acide sulfureux .....	110

Exercice 19 : Dosage de l'acide phosphorique .....	112
Exercice 20 : Titration d'un mélange d'acides .....	115
Exercice 21 : Dosage de la soude carbonatée .....	116

## **Chapitre V : Equilibres de complexation .....** 119

### **Exercices d'application.....** 119

Exercice 1 : Complexation des ions $\text{Ni}^{2+}$ par l'EDTA .....	119
Exercice 2 : Complexation de l'ion $\text{Ag}^+$ .....	120
Exercice 3 : Propriétés complexantes de l'ammoniac avec $\text{Cu}^{2+}$ .....	122
Exercice 4 : Complexes entre l'oxalate et les ions $\text{Zn}^{2+}$ .....	124
Exercice 5 : Complexation des ions $\text{Fe}^{3+}$ par les catécholates .....	126
Exercice 6 : Etude d'un complexe et influence du pH .....	127
Exercice 7 : Complexes de $\text{Ag}^+$ et de l'ammoniac .....	129
Exercice 8 : Décomposition d'un complexe du cobalt .....	131

### **Exercices d'entraînement.....** 132

Exercice 9 : Complexes de l'ion $\text{Fe}^{2+}$ .....	132
Exercice 10 : Détermination de la constante de formation d'un complexe par spectrophotométrie .....	134
Exercice 11 : Dosage des ions $\text{Ag}^+$ par le thiosulfate .....	137
Exercice 12 : Etude par spectrophotométrie d'un complexe .....	139
Exercice 13 : Dureté de l'eau .....	141

## **Chapitre VI : Equilibres de précipitation.....** 144

### **Exercices d'application.....** 144

Exercice 1 : Condition de précipitation d'hydroxydes en solution aqueuse .....	144
Exercice 2 : Solutions aqueuses saturées .....	145
Exercice 3 : Lixiviation acide de la scheelite .....	146
Exercice 4 : Effet d'ion commun .....	147
Exercice 5 : Compétition complexation précipitation .....	148
Exercice 6 : Solubilité du diiode .....	149
Exercice 7 : Précipitation sélective .....	149
Exercice 8 : Solubilité de l'hydroxyde de bismuth .....	150
Exercice 9 : Solubilité du sulfite d'argent .....	152
Exercice 10 : Solubilité de la silice .....	153
Exercice 11 : Piégeage du sulfure d'hydrogène .....	154

### **Exercices d'entraînement.....** 155

Exercice 12 : Solubilité d'un herbicide .....	155
Exercice 13 : Compétition de deux cations .....	157
Exercice 14 : Dissolution de l'albite sous l'influence du dioxyde de carbone atmosphérique .....	158
Exercice 15 : Solubilité et recristallisation .....	160
Exercice 16 : L'eau de chaux .....	162
Exercice 17 : Etude de la précipitation des ions $\text{Ni}^{2+}$ .....	163
Exercice 18 : Dosage des ions sulfates par précipitation .....	165
Exercice 19 : Méthode de Mohr .....	168

## **Chapitre VII : Equilibres d'oxydoréduction..... 171**

<b>Exercices d'application.....</b>	<b>171</b>
Exercice 1 : Détermination de nombres d'oxydation .....	171
Exercice 2 : Le minerai d'uranium .....	171
Exercice 3 : Récupération de l'argent.....	172
Exercice 4 : Etude de quelques piles .....	173
Exercice 5 : Pile de concentration.....	175
Exercice 6 : Pile à combustible.....	177
Exercice 7 : Etude d'une électrode de référence au chlorure d'argent .....	179
Exercice 8 : Etude d'un indicateur coloré d'oxydoréduction .....	180
Exercice 9 : Dismutation de l'acide nitreux.....	181
Exercice 10 : Stabilité du cuivre au degré d'oxydation I.....	184
Exercice 11 : Dosage de l'eau oxygénée par les ions permanganate.....	186
<b>Exercices d'entraînement.....</b>	<b>188</b>
Exercice 12 : Mesure de la teneur d'un polluant gazeux : SO <sub>2</sub> .....	188
Exercice 13 : Etude d'un complexe cyanuré du cadmium.....	190
Exercice 14 : Dosage des ions Fe <sup>2+</sup> par les ions Ce <sup>4+</sup> .....	192
Exercice 15 : Diagramme de Frost de l'uranium .....	194
Exercice 16 : Etude d'un alliage .....	196
Exercice 17 : Dosage du dioxygène dissous par la méthode de Winkler ....	199

## **Chapitre VIII : Atomistique (seconde période)..... 203**

<b>Exercices d'application.....</b>	<b>203</b>
Exercice 1 : Affinité électronique de l'hydrogène.....	203
Exercice 2 : Comparaison des rayons atomiques du carbone et de l'azote .....	204
Exercice 3 : Propriétés atomiques de l'ion calcium.....	205
Exercice 4 : Energie de première ionisation du brome .....	206
Exercice 5 : Diagramme d'orbitales moléculaires de H <sub>2</sub> .....	207
Exercice 6 : Diagramme d'orbitales moléculaires du dioxygène O <sub>2</sub> .....	209
<b>Exercices d'entraînement.....</b>	<b>210</b>
Exercice 7 : Etude des orbitales atomiques ns.....	210
Exercice 8 : Rayon et nucléophilie des ions halogénures.....	213
Exercice 9 : Configuration électronique des ions des métaux de transition .....	214
Exercice 10 : Molécules diatomiques homonucléaires de la deuxième période .....	216
Exercice 11 : Diagramme d'orbitales moléculaires du monoxyde de carbone .....	219
Exercice 12 : Diagramme d'orbitales moléculaires de HF .....	221
Exercice 13 : Températures d'ébullition de l'eau et de ses homologues.....	223
Exercice 13 : Analyse conformationnelle du 2-fluoroéthanol .....	224

## **Chapitre IX : Cristallographie..... 226**

### **Exercices d'application.....226**

Exercice 1 : Structure du nickel .....	226
Exercice 2 : Etude de la variété $\gamma$ de l'uranium .....	228
Exercice 3 : Evaluation de la constante d'Avogadro par l'étude cristallographique d'un matériau .....	229
Exercice 4 : L'iodure de césium .....	229
Exercice 5 : Structure du diiode.....	231
Exercice 6 : Structure de la glace.....	231
Exercice 7 : Le sulfure de zinc $ZnS$ dans sa forme blende .....	232
Exercice 8 : Etude d'un alliage du titane .....	233
Exercice 9 : L'arséniure de gallium.....	234

### **Exercices d'entraînement.....236**

Exercice 10 : Structure cristalline du magnésium et de son oxyde.....	236
Exercice 11 : Règles de construction des structures ioniques .....	238
Exercice 12 : Etude structurale de la silice et du silicium .....	240
Exercice 13 : Structure de la galène.....	242
Exercice 14 : Description des structures spinelles.....	243
Exercice 15 : Structures de l'étain .....	245
Exercice 16 : Compacité de l'oxyde de calcium $CaO$ .....	246
Exercice 17 : Stockage du dihydrogène.....	247
Exercice 18 : Structure de la zircone $ZrO_2$ .....	248

## **Chapitre X : Thermochimie..... 250**

### **Exercices d'application.....250**

Exercice 1 : Réaction de combustion.....	250
Exercice 2 : Synthèse de l'ammoniac .....	251
Exercice 3 : Transformation de l'uranite en tétrafluorure d'uranium.....	252
Exercice 4 : Combustion de l'aniline.....	253
Exercice 5 : Elaboration de ciments .....	254
Exercice 6 : Thermochimie de la silice.....	255

### **Exercices d'entraînement.....256**

Exercice 7 : Enthalpie réticulaire de $AgBr$ .....	256
Exercice 8 : Cyclisation du 6-bromohex-1-ène .....	257
Exercice 9 : L'étage principal cryotechnique d'Ariane V .....	259
Exercice 10 : Etude de l'urée.....	261
Exercice 11 : Grillage de la blende.....	263