

Table des matières

Chapitre I : Cinétique formelle.....	5
Exercices d'application.....	5
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
Exercices d'entraînement.....	18
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
Chapitre II : Mécanismes réactionnels.....	31
Exercices d'application.....	31
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
Exercices d'entraînement.....	43
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
Chapitre III : Atomistique (première période).....	56
Exercices d'application.....	56
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
Exercices d'entraînement	65
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
Chapitre IV : Equilibres acido-basiques	81
Exercices d'application	81
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
Exercices d'entraînement	100
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 Ni^{2+} par l'EDTA.....	119
Exercice 2 : Complexation de l'ion Ag^+	120
Exercice 3 : Propriétés complexantes de l'ammoniac avec Cu^{2+}	122
Exercice 4 : Complexes entre l'oxalate et les ions Zn^{2+}	124
Exercice 5 : Complexation des ions Fe^{3+} par les catécholates.....	126
Exercice 6 : Etude d'un complexe et influence du pH.....	127
Exercice 7 : Complexes de 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 Fe^{2+}	132
Exercice 10 : Détermination de la constante de formation d'un complexe par spectrophotométrie.....	134
Exercice 11 : Dosage des ions 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 Ni^{2+}	163
Exercice 18 : Dosage des ions sulfates par précipitation.....	165
Exercice 19 : Méthode de Mohr.....	168

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

Exercices d'application.....	171
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
Exercices d'entraînement.....	188
Exercice 12 : Mesure de la teneur d'un polluant gazeux : SO ₂	188
Exercice 13 : Etude d'un complexe cyanuré du cadmium.....	190
Exercice 14 : Dosage des ions Fe ²⁺ par les ions Ce ⁴⁺	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

Exercices d'application.....	203
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 ₂	207
Exercice 6 : Diagramme d'orbitales moléculaires du dioxygène O ₂	209
Exercices d'entraînement.....	210
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 γ 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