



A.54-144 EX.1

**CLASSES PREPARATOIRES
PREMIER CYCLE UNIVERSITAIRE**

précis de chimie

**ATOMISTIQUE
ET
CHIMIE MINERALE**

j. mesplede

Maître de Conférences à l'Université Lyon I

j.l. queyrel

Professeur en classe de Mathématiques Spéciales
au Lycée du Parc à Lyon



310/320 Bd de la Boissière 93100 - MONTREUIL

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE : ATOMISTIQUE

CHAPITRE 1 UNE APPROCHE DU DOMAINE ATOMIQUE

I	Structure atomique de la matière	9
II	Quantification de l'énergie pour les systèmes liés	14
	Enoncés des exercices du chapitre 1	25
	Corrigés des exercices du chapitre 1.....	28

CHAPITRE 2 L'ATOME D'HYDROGENE, LES IONS HYDROGENOIDES

II	L'équation de Schrödinger et la nature de ses solutions	31
II	Les orbitales atomiques de l'atome d'hydrogène et les hydrogénoïdes.....	34
III	Signification physique des nombres quantiques n, l, m	38
IV	Le nombre quantique de Spin : m_s	39
	Enoncés des exercices du chapitre 2	41
	Corrigés des exercices du chapitre 2.....	42

CHAPITRE 3 ATOMES POLYELECTRONIQUES, LA CLASSIFICATION PERIODIQUE

I	L'atome à plusieurs électrons	44
II	La classification périodique des éléments	49
	Enoncés des exercices du chapitre 3	60
	Corrigés des exercices du chapitre 3.....	62

CHAPITRE 4 LA LIAISON CHIMIQUE (1ère partie) : LIAISON COVALENTE

I	Le modèle de Lewis 1916	66
II	Théories quantiques de la liaison de covalence	71
III	Notion d'orbitales atomiques hybridées	75
IV	Orbitales moléculaires localisées	79
V	Orbitales moléculaires Π délocalisées	87
	Enoncés des exercices du chapitre 4	89
	Corrigés des exercices du chapitre 4.....	91

CHAPITRE 5 LA LIAISON CHIMIQUE (2ème partie) : LIAISONS IONIQUE ET METALLIQUE INTERACTIONS ENTRE MOLECULES

A - LIAISON IONIQUE - LIAISON METALLIQUE

I	Liaison ionique	96
II	Liaison métallique	101

B - INTERACTIONS ENTRE MOLECULES

III	Liaison hydrogène	105
IV	les interactions de Van der Waals	108
	Enoncés des exercices du chapitre 5	112
	Corrigés des exercices du chapitre 5	115

CHAPITRE 6 LE SOLIDE CRISTALLISE

I	Notions de cristallographie	119
II	Empilements dans les cristaux métalliques	122
III	Cristaux ioniques	127
IV	Cristaux moléculaires	132
V	Cristaux covalents	134
VI	Défauts dans le cristal réel	136
	Enoncés des exercices du chapitre 6	139
	Corrigés des exercices du chapitre 6.....	142

DEUXIEME PARTIE : CHIMIE MINERALE

CHAPITRE 7 L'OXYGENE

I	Généralités	151
II	Rectification de l'air liquide	152
III	Utilisations industrielles de l'oxygène	155

CHAPITRE 8 PREPARATION DE L'AMMONIAC

I	Etude de l'équilibre $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$	156
II	Description de l'installation. Conditions opératoires	159
	Enoncés des exercices du chapitre 8	161
	Corrigés des exercices du chapitre 8.....	164

CHAPITRE 9 PREPARATIONS DE L'ACIDE NITRIQUE ET DE L'ACIDE SULFURIQUE

A - PREPARATION DE L'ACIDE NITRIQUE

I	Etude théorique de la synthèse de HNO_3	167
II	Réalisation pratique de la préparation de HNO_3	170

B - PREPARATION DE L'ACIDE SULFURIQUE (Procédé de contact)

III	Préparation du soufre à partir de H_2S : procédé Claus	172
IV	Le procédé de contact	172
	Enoncés des exercices du chapitre 9	176
	Corrigés des exercices du chapitre 9	178

CHAPITRE 10 LE SULFURE D'HYDROGENE, L'AMMONIAC, L'ACIDE NITRIQUE EN SOLUTION AQUEUSE

A - SOLUTION AQUEUSE DE H_2S

I	Le sulfure d'hydrogène H_2S	181
II	Propriétés acides des solutions	182
III	Propriétés réductrices des solutions de H_2S	183
IV	Précipitation de sulfures métalliques	185

B - SOLUTION AQUEUSE DE NH_3

V	L'ammoniac NH_3	186
VI	Propriétés basiques des solutions d'ammoniaque	187
VII	Propriétés réductrices des solutions d'ammoniaque	188
VIII	Propriétés complexantes de la solution d'ammoniaque	190

C - SOLUTION AQUEUSE DE HNO_3 : L'ACIDE NITRIQUE

IX L'acide nitrique HNO_3	192
X Propriétés oxydantes de l'acide nitrique	194

CHAPITRE 11 INDUSTRIE DES ENGRAIS UTILISATION DE NH_3 , HNO_3 ET H_2SO_4

I Relations plante-sol : nécessité des engrais	197
II Les différents types d'engrais	198

CHAPITRE 12 INDUSTRIES DU CHLORE ET DE LA SOUDE

I Notions sur les courbes intensité-potentiel	205
II Préparations électrochimiques du chlore et de la soude	209
III Electrolyse du chlorure de sodium fondu	214
IV Propriétés chimiques du chlorure en solution aqueuse	215
V Réaction en phase sèche du chlore et de l'hydrogène	220

CHAPITRE 13 LE FER

I Généralités	222
---------------------	-----

A - METALLURGIE DU FER : REDUCTION DES OXYDES DE FER

II Equilibres entre le fer, ses oxydes et les oxydes du carbone	223
III Aspect industriel de la réduction des oxydes de fer par le monoxyde de carbone : le haut-fourneau	230

B - LE FER : ELEMENT DE TRANSITION

IV L'atome de fer	233
V Les complexes fer-carbonyles	234

C - COMPLEXES DES IONS Fe^{2+} ET Fe^{3+}

VI Les ions du Fer	236
VII Complexes des ions du Fer	237
Enoncés des exercices du chapitre 13	242
Corrigés des exercices du chapitre 13	245

CHAPITRE 14 PREPARATIONS DU SILICIUM ET DU TITANE

A - LE SILICIUM

I Généralités	249
II Propriétés physiques	250
III Préparation industrielle du Silicium	251

B - LE TITANE

IV Généralités	253
V Propriétés physiques	254
VI Elaboration du Titane métallique	255