

## Table des matières

# 1

<b>Structure des atomes et des molécules</b> .....	<b>1</b>
1.1 Introduction à la structure de l'atome .....	3
1.2 Liaisons chimiques .....	4
1.2.1 Remplissage des couches électroniques .....	5
1.2.2 Liaisons covalentes .....	6
1.2.3 Liaisons ioniques .....	7
1.2.4 Électronégativité et types de liaisons .....	11
1.3 Théorie de la répulsion des paires d'électrons de valence .....	16
1.3.1 Cas des atomes centraux qui ne font que des liaisons simples ..	19
1.3.2 Cas des atomes centraux qui font des liaisons multiples .....	24
1.4 Polarité des molécules et liaisons hydrogène .....	29
1.4.1 Liaisons d'hydrogène .....	31
Problèmes .....	35
Réponses .....	38

# 2

<b>Métaux et oxydoréduction</b> .....	<b>47</b>
2.1 Présentation des métaux .....	49
2.2 Liaison métallique .....	50
2.3 Propriétés physicochimiques des métaux .....	51
2.3.1 Métaux dans le tableau périodique .....	52
2.3.2 Propriétés mécaniques .....	52
2.3.3 Conductibilité thermique et électrique .....	55
2.3.4 Propriétés optiques .....	55
2.3.5 Métaux précieux .....	56
2.4 Métallurgie .....	57

<b>2.5</b>	Présentation des alliages . . . . .	58
2.5.1	Types d'alliages . . . . .	59
2.5.2	Alliages communs . . . . .	61
<b>2.6</b>	Oxydoréduction . . . . .	62
2.6.1	Nombre d'oxydation. . . . .	64
2.6.2	Oxydation et réduction . . . . .	68
2.6.3	Potentiel standard d'électrode . . . . .	77
<b>2.7</b>	Corrosion des métaux . . . . .	83
2.7.1	Cas du fer . . . . .	84
<b>2.8</b>	Passivation des métaux . . . . .	85
	Problèmes . . . . .	86
	Réponses . . . . .	91

# 3

<b>Techniques de fabrication des montures . . . . .</b>	<b>103</b>	
<b>3.1</b>	Bref historique de la lunetterie . . . . .	105
3.1.1	Aux XIII <sup>e</sup> et XIV <sup>e</sup> siècles . . . . .	105
3.1.2	Aux XV <sup>e</sup> et XVI <sup>e</sup> siècles . . . . .	106
3.1.3	Au XVII <sup>e</sup> siècle . . . . .	107
3.1.4	Au XVIII <sup>e</sup> siècle . . . . .	108
3.1.5	Au XIX <sup>e</sup> siècle . . . . .	109
3.1.6	Au XX <sup>e</sup> siècle . . . . .	110
<b>3.2</b>	Naissance d'une monture . . . . .	112
3.2.1	Design de modèles . . . . .	112
3.2.2	Création d'un prototype . . . . .	113
3.2.3	Numérisation du prototype et conception et fabrication assistées par ordinateur . . . . .	114
<b>3.3</b>	Fabrication des outils et des pièces . . . . .	116
3.3.1	Conception et réalisation des matrices . . . . .	116
3.3.2	Polissage des matrices . . . . .	118
3.3.3	Usinage des pièces . . . . .	119
3.3.4	Traitements thermiques . . . . .	121
3.3.5	Brasage et soudage . . . . .	122

<b>3.4</b>	Finition des montures .....	126
3.4.1	Traitements électrochimiques .....	126
3.4.2	Polissage des montures .....	132
3.4.3	Décoration .....	133
3.4.4	Finition .....	136
	Problèmes .....	139
	Réponses .....	142

# 4

## **Caractéristiques des métaux et des alliages en lunetterie ..... 149**

<b>4.1</b>	Matériaux à la base des montures métalliques .....	151
<b>4.2</b>	Principaux constituants des alliages en lunetterie .....	151
4.2.1	Cuivre .....	152
4.2.2	Nickel .....	153
4.2.3	Étain .....	154
4.2.4	Or .....	154
4.2.5	Argent .....	154
4.2.6	Aluminium .....	155
4.2.7	Béryllium .....	155
4.2.8	Fer .....	155
4.2.9	Chrome .....	155
4.2.10	Carbone .....	156
4.2.11	Phosphore .....	156
4.2.12	Titane .....	156
4.2.13	Vanadium .....	157
4.2.14	Zinc .....	157
<b>4.3</b>	Principaux alliages en lunetterie .....	157
4.3.1	Cupronickels .....	159
4.3.2	Alliages sans nickel .....	160
<b>4.4</b>	Matériaux de recouvrement des montures métalliques .....	175
4.4.1	Or .....	177
4.4.2	Double or laminé .....	178
4.4.3	Palladium .....	179
4.4.4	Rhodium .....	179

4.4.5	Ruthénium .....	180
4.4.6	Platine .....	180
4.4.7	Chrome .....	180
4.4.8	Cobalt .....	180
<b>4.5</b>	<b>Recherche de nouveaux matériaux .....</b>	<b>180</b>
	Problèmes .....	182
	Réponses .....	186

## 5

### **Introduction à la chimie organique .....** **195**

<b>5.1</b>	<b>Chimie du carbone .....</b>	<b>197</b>
5.1.1	Géométrie du carbone .....	198
5.1.2	Formes allotropiques du carbone .....	201
5.1.3	Molécules linéaires et ramifiées .....	203
<b>5.2</b>	<b>Hydrocarbures et produits dérivés du pétrole .....</b>	<b>211</b>
<b>5.3</b>	<b>Écriture organique .....</b>	<b>212</b>
5.3.1	Formules semi-développées des alcanes et des alcènes .....	213
5.3.2	Formules stylisées des alcanes et des alcènes .....	222
5.3.3	Alcènes et vision .....	230
5.3.4	Fonctions organiques .....	234
	Problèmes .....	242
	Réponses .....	251

## 6

### **Polymères .....** **267**

<b>6.1</b>	<b>Historique des polymères .....</b>	<b>269</b>
<b>6.2</b>	<b>Structure générale des polymères .....</b>	<b>272</b>
6.2.1	Monomères et polymères .....	273
6.2.2	Structures amorphe et cristalline .....	278
6.2.3	Transition vitreuse .....	280
6.2.4	Polymères linéaires, ramifiés et réticulés .....	282

<b>6.3</b>	Types de polymères . . . . .	285
6.3.1	Thermoplastiques . . . . .	286
6.3.2	Thermodurcissables . . . . .	286
6.3.3	Élastomères . . . . .	288
6.3.4	Additifs . . . . .	291
<b>6.4</b>	Réactions de polymérisation . . . . .	293
6.4.1	Polyaddition . . . . .	293
6.4.2	Polycondensation . . . . .	298
<b>6.5</b>	Procédés de transformation . . . . .	314
6.5.1	Injection . . . . .	314
6.5.2	Extrusion . . . . .	315
6.5.3	Calandrage . . . . .	316
6.5.4	Extrusion-soufflage et extrusion-gonflage . . . . .	317
<b>6.6</b>	Recyclage des matières plastiques . . . . .	318
	Problèmes . . . . .	320
	Réponses . . . . .	327

# 7

<b>7</b>	<b>Matériaux des montures en plastique . . . . .</b>	<b>343</b>
<b>7.1</b>	Matériaux naturels . . . . .	345
7.1.1	Écaille de tortue . . . . .	346
7.1.2	Bois . . . . .	346
7.1.3	Ivoire, corne et os . . . . .	347
<b>7.2</b>	Matériaux synthétiques . . . . .	347
7.2.1	Plastiques cellulosiques . . . . .	348
7.2.2	Polyamides . . . . .	359
7.2.3	Optyl . . . . .	366
7.2.4	Fibre de carbone . . . . .	368
7.2.5	Polycarbonate . . . . .	370
<b>7.3</b>	Recherche de nouveaux matériaux . . . . .	372
	Problèmes . . . . .	373
	Réponses . . . . .	378

# 8

<b>Lentilles ophtalmiques et traitements</b> .....	<b>387</b>
<b>8.1</b> Indice de réfraction et constringence .....	389
8.1.1 Indice de réfraction .....	389
8.1.2 Constringence .....	390
<b>8.2</b> Lentilles minérales .....	391
8.2.1 Structure chimique du verre .....	392
8.2.2 Caractéristiques physicochimiques et optiques du verre .....	398
8.2.3 Fabrication des lentilles en verre .....	400
<b>8.3</b> Lentilles organiques .....	405
8.3.1 Structures chimiques du CR-39 et du polycarbonate .....	405
8.3.2 Caractéristiques optiques et physicochimiques des lentilles organiques .....	408
8.3.3 Fabrication des lentilles organiques .....	411
<b>8.4</b> Traitements des lentilles .....	413
8.4.1 Lentilles photochromiques .....	413
8.4.2 Trempes thermique et chimique .....	424
8.4.3 Traitement antireflet .....	429
8.4.4 Résistance aux égratignures .....	440
8.4.5 Lentilles à moyen et haut indice de réfraction .....	443
8.4.6 Traitement hydrofuge .....	446
8.4.7 Traitements intégrés .....	447
8.4.8 Filtre antiultraviolet .....	449
8.4.9 Lentilles teintées .....	451
8.4.10 Fini miroir .....	454
8.4.11 Filtres polariseurs .....	455
Problèmes .....	457
Réponses .....	464
Bibliographie .....	479
Index .....	480
Crédits des illustrations .....	485