

Table des matières

CHAPITRE 1	<i>Interactions rayonnement / matière Structure de l'atome</i>	7
1.1	La lumière	7
1.2	Interaction rayonnement-matière	9
1.2.1	L'électron dans l'atome	10
1.2.2	Interaction électron / onde électromagnétique	12
1.3	Description de l'électron	15
1.3.1	Dualité onde / particule chez l'électron	15
1.3.2	Orbitale atomique	16
1.3.3	Cases quantiques	18
1.3.4	Notation des orbitales atomiques	18
1.4	Configuration électronique	20
1.4.1	Règle de Hund	20
1.4.2	Règles de remplissage des OA	21
1.4.3	Exceptions dans la configuration électronique	22
1.4.4	Couches de valence et de cœur	22
1.4.5	Propriétés magnétiques des atomes	23
1.4.6	Affinité électronique et énergie d'ionisation	24
1.5	Classification des éléments. Tableau périodique	25
1.5.1	Familles d'éléments	26
1.6	QCM du CHAPITRE 1	29
1.7	Réponses aux QCM du CHAPITRE 1	31
CHAPITRE 2	<i>Liaison chimique</i>	35
2.1	Le modèle de Lewis	35
2.1.1	Le modèle de Lewis pour les atomes	35
2.1.2	Le modèle de Lewis pour les molécules	37
2.2	Résonance et mésomérie	39
2.3	Structure tridimensionnelle des molécules	40
2.3.1	Notation de Cram	40
2.3.2	Théorie VSEPR	40
2.3.3	Extension du modèle VSEPR	43
2.4	QCM du CHAPITRE 2	45
2.5	Réponses aux QCM du CHAPITRE 2.	47
CHAPITRE 3	<i>Thermodynamique</i>	51
3.1	Le système thermodynamique	51
3.2	Description d'un système	52
3.2.1	Variable d'état	52
3.2.2	Fonction d'état	52
3.2.3	Transformations	53
3.3	L'état standard	53
3.3.1	Pression standard	53
3.3.2	État standard d'un constituant	54
3.3.3	État standard de référence d'un constituant	54

3.4	Le premier principe de la thermodynamique	55
3.4.1	Énergie interne U	55
3.4.2	Transformation à volume constant	56
3.5	Enthalpie H	57
3.5.1	Transformation à pression constante	57
3.6	Relation entre ΔU et ΔH pour des transformations isothermes.	57
3.6.1	Échange de chaleur d'un corps pur monophasé	58
3.7	Thermochimie	60
3.7.1	Description d'une réaction chimique	60
3.7.2	Grandeurs de réaction – Grandeurs standard de réaction	61
3.7.3	Loi de Kirchhoff	63
3.8	Détermination des enthalpies standard de réaction	65
3.8.1	Loi de Hess	65
3.8.2	Enthalpies standard de formation	66
3.8.3	Énergies de liaison	68
3.9	Changement d'état	69
3.9.1	Diagramme de phases	69
3.9.2	Enthalpies standard de changement d'état	70
3.10	Bilan du premier principe	71
3.11	Le second principe de la thermodynamique. L'entropie.	72
3.11.1	Variation d'entropie lors d'une réaction chimique	73
3.11.2	Variation de l'enthalpie libre G	74
3.12	QCM du CHAPITRE 3	77
3.13	Réponses aux QCM du CHAPITRE 3	81
CHAPITRE 4	Équilibres chimiques	85
4.1	Définition de l'équilibre chimique	85
4.2	Description de l'état d'un système	86
4.2.1	Quotient réactionnel Q	86
4.2.2	Constante d'équilibre K	86
4.2.3	Température d'inversion T_i	87
4.3	Expressions de la constante d'équilibre K	88
4.3.1	Cas des équilibres homogènes gazeux	88
4.3.2	Cas des équilibres homogènes liquides	89
4.3.3	Cas des équilibres hétérogènes	90
4.4	Composition d'un système chimique à l'équilibre	91
4.4.1	Réaction en solution aqueuse	91
4.4.2	Réaction en phase gazeuse	92
4.5	Prévision du sens d'évolution d'un système	94
4.6	Influence des conditions opératoires sur l'équilibre	95
4.6.1	Influence de la pression	95
4.6.2	Influence de la température	95
4.6.3	Influence de l'ajout d'un constituant actif à T et V constants	96
4.7	QCM du CHAPITRE 4	99
4.8	Réponses aux QCM du Chapitre 4.	103

CHAPITRE 5	Équilibres acide-base - pH	109
5.1	La réaction acide-base	109
5.1.1	Notion de couple acide –base	109
5.1.2	Polyacide – polybase - ampholyte	110
5.2	La réaction acide-base	110
5.3	Force d'un acide ou d'une base	111
5.3.1	Acide fort – base forte	111
5.3.2	Acide faible – base faible	111
5.4	Constante d'acidité	112
5.5	Constante de basicité	112
5.6	Le pH	113
5.6.1	Définition	113
5.6.2	Distribution des espèces selon le pH	114
5.7	Mesure du pH	114
5.7.1	Le papier pH	114
5.7.2	Le pH-mètre	115
5.8	Calcul du pH dans des cas simples	115
5.8.1	Acide fort – Base forte	116
5.8.2	Acide faible – Base faible	117
5.8.3	Polyacides – polybases	120
5.8.4	Ampholyte	121
5.9	Mélange d'acides – mélange de bases	122
5.10	Mélange d'un acide faible et d'une base faible	125
5.10.1	Mélange d'un acide et de sa base conjuguée	125
5.10.2	Mélange d'un acide et de sa base non conjuguée	125
5.11	Les titrages acido-basiques	128
5.11.1	Principe	128
5.11.2	Titration d'un acide fort par une base forte (suivi pH-métrique)	128
5.11.3	Détermination du volume à l'équivalence	129
5.11.4	Détermination de la concentration inconnue	130
5.11.5	Calcul du pH en différents points de la courbe	130
5.12	Titration d'un acide faible par une base forte (suivi pH-métrique)	131
5.12.1	Détermination de la concentration inconnue	132
5.12.2	Propriété du point demi-équivalent	132
5.12.3	Comparaison acide faible / acide fort	133
5.12.4	Calcul du pH en différents points de la courbe	134
5.13	Solution tampon – pouvoir tampon	136
5.13.1	Définition	136
5.13.2	Comment vérifier l'efficacité d'une solution tampon ?	137
5.13.3	Les tampons en biologie	138
5.14	QCM du CHAPITRE 5	139
5.15	Réponses aux QCM du CHAPITRE 5.	143