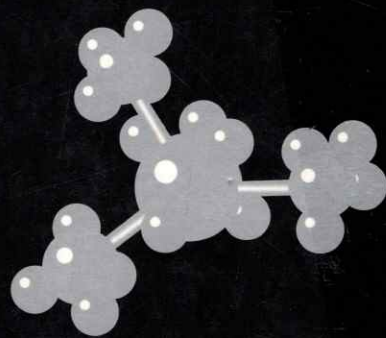


Atkins | Jones

Principes de chimie



de boeck

SOMMAIRE



Fondements

F1

Introduction et orientation, Matière et énergie, Éléments et atomes, Composés, La nomenclature des composés, Moles et masses molaires, Détermination des formules chimiques, Mélanges et solutions, Équations chimiques, Solutions aqueuses et précipitation, Acides et bases, Réactions rédox, Stœchiométrie des réactions, Réactifs limitants

1	ATOMES : LE MONDE QUANTIQUE	1
2	LIAISONS CHIMIQUES	57
	TECHNIQUE ESSENTIELLE 1 : LA SPECTROSCOPIE INFRAROUGE	92
3	FORME ET STRUCTURE MOLÉCULAIRES	95
	TECHNIQUE ESSENTIELLE 2 : SPECTROSCOPIE ULTRAVIOLETTE ET VISIBLE	136
4	LES PROPRIÉTÉS DES GAZ	139
5	LIQUIDES ET SOLIDES	177
	TECHNIQUE ESSENTIELLE 3 : LA DIFFRACTION DES RAYONS X	212
6	THERMODYNAMIQUE : LE PREMIER PRINCIPE	215
7	THERMODYNAMIQUE : LE DEUXIÈME ET LE TROISIÈME PRINCIPES	265
8	ÉQUILIBRES PHYSIQUES	309
	TECHNIQUE ESSENTIELLE 4 : CHROMATOGRAPHIE	354
9	ÉQUILIBRES CHIMIQUES	357
10	ACIDES ET BASES	395
11	ÉQUILIBRES EN PHASE AQUEUSE	445
12	ÉLECTROCHIMIE	483
13	CINÉTIQUE CHIMIQUE	529
	TECHNIQUE ESSENTIELLE 5 : CALCUL	580
14	LES ÉLÉMENTS : LES QUATRE PREMIERS GROUPES PRINCIPAUX	581
15	LES ÉLÉMENTS : LES QUATRE DERNIERS GROUPES PRINCIPAUX	623
16	LES ÉLÉMENTS : LE BLOC <i>d</i>	657
17	CHIMIE NUCLÉAIRE	699
18	CHIMIE ORGANIQUE I : LES HYDROCARBURES	729
	TECHNIQUE ESSENTIELLE 6 : SPECTROMÉTRIE DE MASSE	752
19	CHIMIE ORGANIQUE II : POLYMÈRES ET COMPOSÉS BIOLOGIQUES	755
	TECHNIQUE ESSENTIELLE 7 : RÉSONANCE MAGNÉTIQUE NUCLÉAIRE	786

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos à l'édition américaine	xv	F.3 Détermination des formules moléculaires	F4
FONDEMENTS		Exercices	F5
INTRODUCTION ET ORIENTATION	F1	G MÉLANGES ET SOLUTIONS	F5
Chimie et société	F1	G.1 Classification des mélanges	F5
La chimie : une science à trois niveaux	F2	G.2 Techniques de séparation	F5
Comment se fait la science	F2	G.3 Molarité	F5
Les branches de la chimie	F4	G.4 Dilution	F5
Pour maîtriser la chimie	F5	BOÎTE À OUTILS G.1 COMMENT CALCULER LE VOLUME DE SOLUTION DE RÉSERVE NÉCESSAIRE POUR UNE DILUTION ?	F5
A MATIÈRE ET ÉNERGIE	F5	Exercices	F5
A.1 Propriétés physiques	F6	H ÉQUATIONS CHIMIQUES	F6
A.2 Force	F10	H.1 Symboliser les réactions chimiques	F6
A.3 Énergie	F11	H.2 Équilibrer les équations chimiques	F6
Exercices	F14	Exercices	F6
B ÉLÉMENTS ET ATOMES	F15	I SOLUTIONS AQUEUSES ET PRÉCIPITATION	F66
B.1 Les atomes	F16	I.1 Électrolytes	F66
B.2 Le modèle nucléaire	F16	I.2 Réactions de précipitation	F67
B.3 Les isotopes	F18	I.3 Équations ioniques et équations ioniques nettes	F68
B.4 L'organisation des éléments	F19	I.4 Mise en œuvre de la précipitation	F69
Exercices	F22	Exercices	F70
C COMPOSÉS	F23	J ACIDES ET BASES	F72
C.1 Que sont les composés ?	F23	J.1 Acides et bases en solution aqueuse	F72
C.2 Molécules et composés moléculaires	F24	J.2 Acides et bases forts et faibles	F74
C.3 Ions et composés ioniques	F25	J.3 Neutralisation	F75
Exercices	F29	Exercices	F76
D LA NOMENCLATURE DES COMPOSÉS	F30	K RÉACTIONS RÉDOX	F77
D.1 Noms des cations	F30	K.1 Oxydation et réduction	F77
D.2 Noms des anions	F30	K.2 Nombres d'oxydation : le pistage des électrons	F79
D.3 Noms des composés ioniques	F32	BOÎTE À OUTILS K.1 COMMENT ATTRIBUER LES NOMBRES D'OXYDATION ?	F80
BOÎTE À OUTILS D.1 NOMMER LES COMPOSÉS IONIQUES	F32	K.3 Oxydants et réducteurs	F81
D.4 Noms des composés moléculaires inorganiques	F33	K.4 Équilibrer les réactions rédox simples	F82
BOÎTE À OUTILS D.2 NOMMER LES COMPOSÉS MOLÉCULAIRES INORGANIQUES SIMPLES	F34	Exercices	F83
D.5 Noms de quelques composés organiques courants	F35	L STÉCHIOMÉTRIE DES RÉACTIONS	F85
Exercices	F37	L.1 Prévisions en moles	F85
E MOLES ET MASSES MOLAIRES	F38	L.2 Prévisions en masse	F86
E.1 La mole	F38	BOÎTE À OUTILS L.1 COMMENT EFFECTUER LES CALCULS DE MASSE ?	F86
E.2 Masse molaire	F40	L.3 Analyse volumétrique	F88
Exercices	F44	BOÎTE À OUTILS L.2 INTERPRÉTATION D'UN TITRAGE	F89
F DÉTERMINATION DES FORMULES CHIMIQUES	F46	Exercices	F91
F.1 Composition massique	F46		
F.2 Détermination des formules empiriques	F47		

M RÉACTIFS LIMITANTS

M.1 Rendement d'une réaction

M.2 Limites d'une réaction

**BOÎTE À OUTILS M.1 COMMENT IDENTIFIER
LE RÉACTIF LIMITANT**

M.3 Analyse par combustion

Exercices

**Chapitre 1 ATOMES : LE
MONDE QUANTIQUE****L'ÉTUDE DES ATOMES**

1.1 L'atome nucléaire

1.2 Caractéristiques du rayonnement
électromagnétique

1.3 Spectres atomiques

LA THÉORIE QUANTIQUE

1.4 Rayonnement, quanta et photons

1.5 La dualité onde-particule de la matière

1.6 Le principe d'incertitude

1.7 Fonctions d'onde et niveaux d'énergie

L'ATOME D'HYDROGÈNE

1.8 Le nombre quantique principal

1.9 Les orbitales atomiques

1.10 Le spin de l'électron

1.11 La structure électronique de l'hydrogène

*Comment savons-nous (Encadré 1.1) ...
que l'électron a un spin ?***LES ATOMES POLYÉLECTRONIQUES**

1.12 Énergies des orbitales

1.13 Le principe de construction

**BOÎTE À OUTILS 1.1 PRÉVOIR LA CONFIGURATION
ÉLECTRONIQUE DE L'ÉTAT FONDAMENTAL
D'UN ATOME**1.14 La structure électronique et le tableau
périodique*L'élaboration du tableau périodique
(Encadré 1.2)***LA PÉRIODICITÉ DES PROPRIÉTÉS
ATOMIQUES**

1.15 Le rayon atomique

1.16 Le rayon ionique

1.17 L'énergie d'ionisation

1.18 L'affinité électronique

1.19 L'effet de doublet inerte

1.20 Les relations diagonales

L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX

1.21 Les éléments des groupes principaux

1.22 Les métaux de transition

Exercices

F93

F93

F94

F95

F97

F100

Chapitre 2 LIAISONS CHIMIQUES**LES LIAISONS IONIQUES**

2.1 Les ions formés par les éléments

2.2 Les représentations de Lewis

2.3 L'énergétique de la formation des liaisons
ioniques

2.4 Les interactions entre les ions

LES LIAISONS COVALENTES

2.5 Les représentations de Lewis

2.6 Les structures de Lewis des espèces
polyatomiques**BOÎTE À OUTILS 2.1 ÉCRIRE LES STRUCTURES
DE LEWIS DES ESPÈCES POLYATOMIQUES**

2.7 La résonance

2.8 La charge formelle

**BOÎTE À OUTILS 2.2 COMMENT ATTRIBUER
LA CHARGE FORMELLE****LES EXCEPTIONS À LA RÈGLE DE L'OCTET**

2.9 Radicaux et biradicaux

*En quoi cela concerne-t-il (Encadré 2.1) ...
la survie ? L'auto-entretien chimique*

2.10 Les couches de valence étendues

2.11 Les structures inhabituelles de certains
composés du groupe 13/III**LIAISONS IONIQUES OU COVALENTES**2.12 Pour corriger le modèle covalent :
l'électronégativité2.13 Pour corriger le modèle ionique :
la polarisabilité**LES FORCES ET LES LONGUEURS
DES LIAISONS COVALENTES**

2.14 La force des liaisons

2.15 Les variations de la force de liaison

2.16 Les longueurs des liaisons

*Comment connaissons-nous (Encadré 2.2) ...
la longueur d'une liaison chimique ?*

Exercices

**TECHNIQUE ESSENTIELLE 1 : LA SPECTROSCOPIE
INFRAROUGE****Chapitre 3 FORME
ET STRUCTURE MOLÉCULAIRES****LE MODÈLE VSEPR***Aux frontières de la chimie (Encadré 3.1) :
conception et découverte de médicaments*

3.1 Le modèle VSEPR de base

3.2 Molécules ayant des doublets libres
sur l'atome central

57

58

60

60

61

64

65

66

67

69

71

72

73

73

74

74

77

77

77

79

80

80

81

83

84

85

85

92

95

96

96

99

BOÎTE À OUTILS 3.1 UTILISATION DU MODÈLE VSEPR	102		
3.3 Molécules polaires	103		
THÉORIE DE LA LIAISON DE VALENCE	106		
3.4 Liaisons sigma et pi	107		
3.5 Promotion des électrons et hybridation des orbitales	108		
3.6 Autres types courants d'hybridation	110		
3.7 Caractéristiques des doubles liaisons	112		
THÉORIE DES ORBITALES MOLÉCULAIRES	115		
3.8 Les limites de la théorie de Lewis	115		
<i>Comment savons-nous (Encadré 3.2) ... que les électrons ne sont pas appariés ?</i>	116		
3.9 Les orbitales moléculaires	117		
3.10 Configuration électronique des molécules diatomiques	118		
<i>Comment connaissons-nous (Encadré 3.3) ... les énergies des orbitales moléculaires ?</i>	120		
BOÎTE À OUTILS 3.2 COMMENT DÉTERMINER LA CONFIGURATION ÉLECTRONIQUE ET L'ORDRE DE LIAISON D'UNE ESPÈCE DIATOMIQUE HOMONUCLÉAIRE	121		
3.11 La liaison dans les molécules diatomiques hétéronucléaires	122		
3.12 Les orbitales des molécules polyatomiques	124		
L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX : LA CONDUCTION ÉLECTRONIQUE DANS LES SOLIDES	126		
3.13 La liaison dans les solides	126		
3.14 Les semi-conducteurs	128		
Exercices	129		
TECHNIQUE ESSENTIELLE 2 : SPECTROSCOPIE ULTRAVIOLETTE ET VISIBLE	136		
Chapitre 4 LES PROPRIÉTÉS DES GAZ			
LA NATURE DES GAZ	140		
4.1 L'observation des gaz	140		
4.2 La pression	140		
4.3 Autres unités de pression	143		
LES LOIS DES GAZ	144		
4.4 Les observations expérimentales	145		
4.5 Applications de la loi du gaz parfait	148		
BOÎTE À OUTILS 4.1 COMMENT UTILISER LA LOI DU GAZ PARFAIT	148		
4.6 Masse volumique des gaz	151		
4.7 La stœchiométrie des gaz réagissants	153		
4.8 Les mélanges de gaz	155		
AGITATION MOLÉCULAIRE	158		
4.9 Diffusion et effusion	158		
4.10 Le modèle cinétique des gaz	16		
4.11 La distribution des vitesses de Maxwell	16		
<i>Comment connaissons-nous (Encadré 4.1) ... la distribution des vitesses moléculaires ?</i>	16		
L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX : LES GAZ RÉELS	16		
4.12 Les déviations par rapport à l'idéalité	16		
4.13 La liquéfaction des gaz	16		
4.14 Les équations d'état des gaz réels	16		
Exercices	17		
Chapitre 5 LIQUIDES ET SOLIDES			
FORCES INTERMOLÉCULAIRES	17		
5.1 La formation des phases condensées	17		
5.2 Forces ion-dipôle	17		
5.3 Forces dipôle-dipôle	17		
5.4 Forces de London	18		
5.5 La liaison hydrogène	18		
STRUCTURE DES LIQUIDES	18		
5.6 L'ordre dans les liquides	18		
5.7 Viscosité et tension superficielle	18		
STRUCTURE DES SOLIDES	18		
5.8 Classification des solides	18		
<i>Comment savons-nous (Encadré 5.1) ... À quoi ressemble une surface ?</i>	18		
5.9 Solides moléculaires	19		
5.10 Les solides covalents	19		
<i>Aux frontières de la chimie (Encadré 5.2) : les supraconducteurs à haute température</i>	19		
5.11 Les solides métalliques	19		
5.12 Mailles élémentaires	19		
5.13 Structures ioniques	19		
L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX	20		
5.14 Les propriétés des solides	20		
5.15 Les alliages	20		
5.16 Cristaux liquides	20		
5.17 Liquides ioniques	20		
Exercices	20		
TECHNIQUE ESSENTIELLE 3 : LA DIFFRACTION DES RAYONS X	21		
Chapitre 6 THERMODYNAMIQUE LE PREMIER PRINCIPE			
SYSTÈMES, ÉTATS ET ÉNERGIE	21		
6.1 Systèmes	21		
6.2 Travail et énergie	21		
6.3 Travail d'expansion	21		
6.4 Chaleur	21		

<i>Aux frontières de la chimie (Encadré 8.1) :</i> <i>la délivrance des médicaments</i>	344
Exercices	346

TECHNIQUE ESSENTIELLE 4 : CHROMATOGRAPHIE 354

Chapitre 9 ÉQUILIBRES CHIMIQUES

RÉACTIONS À L'ÉQUILIBRE	358
9.1 La réversibilité des réactions	359
9.2 Équilibre et loi d'action de masse	359
9.3 Origine thermodynamique des constantes d'équilibre	363
9.4 Avancement de la réaction	368
9.7 Sens de la réaction	369
CALCULS D'ÉQUILIBRE	370
9.6 La constante d'équilibre en fonction des concentrations molaires des gaz	371
9.7 D'autres formes de la constante d'équilibre	372
9.8 Utilisation des constantes d'équilibre	374
BOÎTE À OUTILS 9.1 ÉTABLIR ET UTILISER UN TABLEAU D'AVANCEMENT	374
LA RÉACTION DES ÉQUILIBRES AUX CHANGEMENTS DES CONDITIONS	377
9.9 Addition et suppression de réactifs	378
9.10 Compression d'un mélange réactionnel	381
9.11 Température et équilibre	382
9.12 Les catalyseurs et la réussite de Haber	385
9.13 L'impact sur la biologie : l'homéostasie	386
Exercices	387

Chapitre 10 ACIDES ET BASES

LA NATURE DES ACIDES ET DES BASES	395
10.1 Acides et bases de Brønsted-Lowry	395
10.2 Acides et bases de Lewis	398
10.3 Oxydes acides, basiques et amphotères	399
10.4 Échange de proton entre les molécules d'eau	400
10.5 L'échelle des pH	402
10.6 Le pOH des solutions	405
ACIDES ET BASES FAIBLES	406
10.7 Constantes d'acidité et de basicité	406
10.8 La bascule conjuguée	409
10.9 Structure moléculaire et force des acides	411
10.10 La force des oxoacides et des acides carboxyliques	412

LE PH DES SOLUTIONS D'ACIDES ET DE BASES FAIBLES	414
10.11 Solutions d'acides faibles	414
BOÎTE À OUTILS 10.1 CALCUL DU PH D'UNE SOLUTION D'ACIDE FAIBLE	416
10.12 Solutions de bases faibles	418
BOÎTE À OUTILS 10.2 CALCUL DU PH D'UNE SOLUTION DE BASE FAIBLE	418
10.13 Le pH des solutions de sels	420
ACIDES ET BASES POLYPROTIQUES	424
10.14 Le pH d'une solution d'acide polyprotique	424
10.15 Solutions des sels des acides polyprotiques	425
10.16 Les concentrations des espèces dissoutes	427
BOÎTE À OUTILS 10.3 CALCUL DES CONCENTRATIONS DE TOUTES LES ESPÈCES D'UN ACIDE POLYPROTIQUE EN SOLUTION	427
<i>En quoi cela concerne-t-il (Encadré 10.1) ... l'environnement ? Pluie acide et patrimoine génétique</i>	430
10.17 Composition et pH	431
AUTOPROTOLYSE ET PH	433
10.18 Solutions très diluées d'acides forts et de bases fortes	433
10.19 Solutions très diluées des acides faibles	435
Exercices	437

Chapitre 11 ÉQUILIBRES EN PHASE AQUEUSE

SOLUTIONS MIXTES ET TAMPONS	445
11.1 Solution tampon	446
11.2 Conception d'un tampon	446
11.3 Pouvoir tampon	451
TITRAGES	452
11.4 Titrages acide fort – base forte	452
<i>Qu'est-ce que cela a à voir avec (Encadré 11.2) ... rester en vie ? Tampons physiologiques</i>	453
BOÎTE À OUTILS 11.1 COMMENT CALCULER LE PH AU COURS D'UN TITRAGE ACIDE FORT-BASE FORTE	454
11.5 Titrages acide fort – base faible et acide faible – base forte	455
BOÎTE À OUTILS 11.2 CALCUL DU PH AU COURS DU TITRAGE D'UN ACIDE FAIBLE OU D'UNE BASE FAIBLE	459
11.6 Indicateurs acido-basiques	461
11.7 Stœchiométrie et titrage d'acides polyprotiques	464
ÉQUILIBRES DE SOLUBILITÉ	466
11.8 Le produit de solubilité	466
11.9 L'effet d'ion commun	468

11.10 Prédire la précipitation	470
11.11 Précipitation sélective	471
11.12 Dissolution des précipités	473
11.13 Formation d'ions complexes	473
11.14 Analyse qualitative	475
Exercices	477

Chapitre 12 ÉLECTROCHIMIE

REPRÉSENTATION DES RÉACTIONS RÉDOX	483
12.1 Demi-réactions	484
12.2 Équilibrer les équations rédox	484
BOÎTE À OUTILS 12.1 COMMENT ÉQUILIBRER LES ÉQUATIONS RÉDOX COMPLIQUÉES	485
CELLULES GALVANIQUES	490
12.3 La structure des cellules galvaniques	490
12.4 Potentiel d'une pile et enthalpie libre	492
12.5 L'écriture des piles	494
BOÎTE À OUTILS 12.2 ÉCRIRE LA RÉACTION DE PILE D'UN SCHÉMA DE PILE	497
12.6 Potentiels standard	498
12.7 La série électrochimique	502
12.8 Potentiels standard et constantes d'équilibre	504
BOÎTE À OUTILS 12.3 CALCUL DES CONSTANTES D'ÉQUILIBRE À PARTIR DE DONNÉES ÉLECTROCHIMIQUES	505
12.9 L'équation de Nernst	506
12.10 Électrodes sélectives	508
CELLULES ÉLECTROLYTIQUES	509
12.11 L'électrolyse	510
12.12 Les produits de l'électrolyse	511
BOÎTE À OUTILS 12.4 PRÉVISION DU RÉSULTAT D'UNE ÉLECTROLYSE	513
L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX	514
12.13 Applications de l'électrolyse	514
12.14 Corrosion	515
12.15 Piles courantes	517
<i>Aux frontières de la chimie (Encadré 12.1) : les piles à combustible</i>	519
Exercices	521

Chapitre 13 CINÉTIQUE CHIMIQUE

VITESSES DE RÉACTION	529
13.1 Concentration et vitesse de réaction	529
<i>Comment savons-nous (Encadré 13.1) ... ce qui arrive aux atomes pendant une réaction ?</i>	532
13.2 La vitesse instantanée de réaction	532
13.3 Lois de vitesse et ordre d'une réaction	534

CONCENTRATION ET TEMPS	540
13.4 Lois de vitesse intégrées d'ordre un	540
13.5 Temps de demi-réaction des réactions d'ordre un	543
13.6 Lois de vitesse intégrées d'ordre deux	545
MÉCANISMES DE RÉACTION	547
13.7 Réactions élémentaires	547
13.8 Les lois de vitesse des réactions élémentaires	549
13.9 Réactions en chaîne	553
13.10 Vitesses et équilibre	554
MODÈLES DE RÉACTIONS	555
13.11 L'influence de la température	556
13.12 Théorie des collisions	559
<i>Comment savons-nous (Encadré 13.2) ... ce qui se passe au cours d'une collision moléculaire ?</i>	562
13.13 Théorie de l'état de transition	563
L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX ET SUR LA BIOLOGIE : L'ACCÉLÉRATION DES RÉACTIONS	565
13.14 La catalyse	565
<i>Qu'est-ce que cela a à voir avec (Encadré 13.3) ... l'environnement ? Protéger la couche d'ozone</i>	568
13.15 Des catalyseurs vivants : les enzymes	569
Exercices	521
TECHNIQUE ESSENTIELLE 5 : CALCUL	580

Chapitre 14 LES ÉLÉMENTS : LES QUATRE PREMIERS GROUPES PRINCIPAUX

TENDANCES PÉRIODIQUES	582
14.1 Propriétés atomiques	582
14.2 Tendances des types de liaison	583
L'HYDROGÈNE	585
14.3 L'élément	585
14.4 Les composés de l'hydrogène	586
GROUPE 1 : LES MÉTAUX ALCALINS	587
14.5 Les éléments du groupe 1	588
14.6 Propriétés chimiques des métaux alcalins	589
14.7 Composés du lithium, du sodium et du potassium	590
GROUPE 2 : LES MÉTAUX ALCALINO-TERREUX	592
14.8 Les éléments du groupe 2	592
14.9 Composés du béryllium et du magnésium	594
14.10 Composés du calcium	595

GROUPE 13/III : LA FAMILLE DU BORE	597
14.11 Les éléments du groupe 13/III	598
14.12 Les oxydes du groupe 13/III	600
14.13 Nitrures et halogénures	601
14.14 Boranes, borohydrures et borures	602
GROUPE 14/IV : LA FAMILLE DU CARBONE	603
14.15 Les éléments du groupe 14/IV	604
14.16 Les différentes formes du carbone	605
14.17 Silicium, germanium, étain et plomb	607
<i>Aux frontières de la chimie (Encadré 14.1) : les nanotubes, les plus petits tuyaux de la nature</i>	608
14.18 Les oxydes du carbone	609
<i>Qu'est-ce que cela a à voir avec (Encadré 14.2) ... l'environnement ?</i>	610
14.19 Les oxydes du silicium : les silicates	612
14.20 Autres composés importants du groupe 14/IV	614
L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX	615
14.21 Les verres	615
14.22 Les céramiques	616
Exercices	618

Chapitre 15 LES ÉLÉMENTS : LES QUATRE DERNIERS GROUPES PRINCIPAUX

GROUPE 15/V : LA FAMILLE DE L'AZOTE	623
15.1 Les éléments du groupe 15/V	624
15.2 Composés avec l'hydrogène et les halogènes	625
15.3 Oxydes et oxoacides de l'azote	628
15.4 Oxydes et oxoacides de phosphore	630
GROUPE 16/VI : LA FAMILLE DE L'OXYGÈNE	632
15.5 Les éléments du groupe 16/VI	632
15.6 Les composés hydrogénés	635
15.7 Oxydes et oxoacides du soufre	637
15.8 Halogénures de soufre	638
GROUPE 17/VII : LES HALOGENES	639
15.9 Les éléments du groupe 17/VII	639
15.10 Composés des halogènes	641
GROUPE 18/VIII : LES GAZ NOBLES	644
15.11 Les éléments du groupe 18/VIII	644
15.12 Composés des gaz nobles	645
L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX	647
15.13 Matériaux luminescents	647
15.14 Nanomatériaux	648

Aux frontières de la chimie (Encadré 15.1) : matériaux auto-assemblés

Exercices

Chapitre 16 LES ÉLÉMENTS : LE BLOC d

LES ÉLÉMENTS DU BLOC d ET LEURS COMPOSÉS

16.1 Tendances des propriétés physiques
16.2 Les tendances des propriétés chimiques

QUELQUES ÉLÉMENTS : UNE ÉTUDE

16.3 Du scandium au nickel
16.4 Groupes 11 et 12

COMPOSÉS DE COORDINATION

Qu'est-ce que cela a à voir avec (Encadré 16.1) ... rester en vie ?

16.5 Complexes de coordination

BOÎTE À OUTILS 16.1 COMMENT NOMMER LES COMPLEXES DES MÉTAUX d ET LES COMPOSÉS DE COORDINATION

16.6 Les formes des complexes

16.7 Isomères

Comment savons-nous (Encadré 16.2) ... qu'un complexe est optiquement actif ?

LA STRUCTURE ÉLECTRONIQUE DES COMPLEXES

16.8 Théorie du champ cristallin

16.9 La série spectrochimique

16.10 Les couleurs des complexes

16.11 Propriétés magnétiques des complexes

16.12 Théorie du champ des ligands

L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX

16.13 L'acier

16.14 Alliages non ferreux

16.15 Matériaux magnétiques

Exercices

Chapitre 17 CHIMIE NUCLÉAIRE

DÉSINTÉGRATION NUCLÉAIRE

17.1 Les preuves de la désintégration nucléaire spontanée

17.2 Réactions nucléaires

17.3 Le modèle de la stabilité nucléaire

17.4 Prédire le type de désintégration nucléaire

17.5 Nucléosynthèse

Qu'est-ce que cela a à voir avec (Encadré 17.1) ... rester en vie ?

RAYONNEMENT NUCLÉAIRE

17.6 Les effets biologiques des rayonnements

17.7 Mesure de la vitesse de la désintégration nucléaire	710
<i>Comment savons nous (Encadré 17.2) . . . à quel point un matériau est radioactif ?</i>	711
17.8 Utilisation des radio-isotopes	715
ÉNERGIE NUCLÉAIRE	715
17.9 Conversion masse-énergie	715
17.10 Fission nucléaire	717
17.11 Fusion nucléaire	721
17.12 La chimie de l'énergie nucléaire	722
Exercices	724

Chapitre 18 CHIMIE ORGANIQUE I : LES HYDROCARBURES

HYDROCARBURES ALIPHATIQUES	729
18.1 Les types d'hydrocarbures aliphatiques	730
BOÎTE À OUTILS 18.1 NOMMER LES HYDROCARBURES ALIPHATIQUES	732
18.2 Isomères	734
18.3 Propriétés des alcanes	737
18.4 Réactions de substitution des alcanes	738
18.5 Propriétés des alcènes	739
18.6 Addition électrophile	740
COMPOSÉS AROMATIQUES	742
18.7 Nomenclature des arènes	742
18.8 Substitution électrophile	743
L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX : LES CARBURANTS	745
18.9 L'essence	745
18.10 Le charbon	746
Exercices	748
TECHNIQUE ESSENTIELLE 6 : SPECTROMÉTRIE DE MASSE	752

Chapitre 19 CHIMIE ORGANIQUE II : POLYMÈRES ET COMPOSÉS BIOLOGIQUES

GROUPEMENTS FONCTIONNELS COURANTS	755
19.1 Halogénoalcanes	756
19.2 Alcools	756
19.3 Éthers	757
19.4 Phénols	758
19.5 Aldéhydes et cétones	758
19.6 Acides carboxyliques	759
19.7 Esters	760

19.8 Amines, aminoacides et amides	761
BOÎTE À OUTILS 19.1 COMMENT NOMMER LES COMPOSÉS SIMPLES AYANT DES GROUPEMENTS FONCTIONNELS	762
L'IMPACT SUR LES MATÉRIAUX	764
19.9 Polymérisation d'addition	764
19.10 Polymérisation de condensation	766
19.11 Copolymères et composites	769
19.12 Propriétés physiques des polymères	770
L'IMPACT SUR LA BIOLOGIE	771
19.13 Protéines	771
<i>Aux frontières de la chimie (Encadré 19.1) : les polymères conducteurs</i>	772
19.14 Glucides	775
19.15 Acides nucléiques	777

TECHNIQUE ESSENTIELLE 7 : RÉSONANCE MAGNÉTIQUE NUCLÉAIRE 786

Appendice 1 : Symboles, unités, et techniques mathématiques	A1
1A Symboles	A1
1B Unités et conversion des unités	A3
1C Notation scientifique	A5
1D Exposants et logarithmes	A6
1E Équations et graphes	A7
1F Calcul différentiel	A8
Appendice 2 : Données expérimentales	A11
2A Données thermodynamiques à 25 °C	A11
2B Potentiels standard à 25 °C	A18
2C Configurations électroniques de l'état fondamental	A20
2D Les éléments	A22
2E Les 23 produits chimiques de tête de la production industrielle des États-Unis en 2005	A32
Appendice 3 : Nomenclature	A33
3A La nomenclature des ions polyatomiques	A33
3B Noms courants de produits chimiques	A34
3C Noms de quelques cations courants avec des charges variables	A34
Glossaire	B1
Réponses	C1
Auto-Tests B	C1
Exercices	C10
Crédits photographiques	D1
Index	E1

Atkins | Jones

Principes de chimie

Un cours complet de chimie pour le 1^{er} cycle

Organisé autour de 19 chapitres, cette première traduction française de *Principes de chimie* de Atkins et Jones est conçu comme un cours de base de chimie, destiné à des étudiants de niveau premier cycle.

L'objectif prioritaire de l'ouvrage est de permettre aux étudiants de réfléchir et de se poser les bonnes questions.

Principes de Chimie est organisé d'une façon logique qui construit les connaissances en offrant aux étudiants une vaste gamme de supports pédagogiques.

Organisé à partir de la structure de l'atome

L'ouvrage développe plusieurs principes de la chimie :

- ▶ les propriétés et les interactions complexes de la matière en montrant comment se sont construits les modèles actuels des molécules et de la liaison chimique
- ▶ l'explication des concepts d'entropie et d'enthalpie libre
- ▶ la cinétique et son rôle crucial dans l'élucidation des mécanismes de réaction

- ▶ l'étude des éléments vient ensuite compléter l'ouvrage
- ▶ les problèmes de la sauvegarde de l'environnement font l'objet de plusieurs paragraphes et un texte traite des questions posées par l'auto-assemblage et les nanomatériaux.

De nombreux outils pédagogiques

Un grand nombre de supports pédagogiques viennent aider l'étudiant à assimiler les connaissances présentées. Les exemples du texte insistent sur les stratégies de résolution, les auto-tests permettent de vérifier la compréhension d'un sujet donné, les très nombreux exercices de tous niveaux à la fin des chapitres abordent tous les aspects traités. Les "Boîtes à outils" reprennent les principaux types de calcul, les "Techniques essentielles" présentent les méthodes expérimentales importantes en associant la salle de cours, le laboratoire et le monde extérieur, et les encadrés "Aux frontières de la chimie" explorent les réalisations de la recherche actuelle.

Traduction de la 4^e édition américaine

André Pousse est Maître de conférences à l'Université de Strasbourg I.

- Référence internationale en chimie générale
- Une approche claire et pédagogique
- Théorie illustrée par des exemples, des auto-contrôles, des mises en pratique
- Outils pédagogiques : encadrés, boîtes à outil, techniques essentielles, des applications actuelles
- Nombreux exercices et corrigés à la fin de chaque chapitre

ISBN : 978-2-8041-5508-7



ATKINSPRCH

7200