

100%
CONCOURS

CHIMIE

AU CONCOURS D'ENTRÉE

MASSEUR-KINÉSITHÉRAPEUTE

Élise Marche

Professeur de Physique-chimie à L'École nationale
de Chimie-Physique-Biologie de Paris

Stéphane Louvet

Professeur de Physique-chimie à L'École nationale
de Chimie-Physique-Biologie de Paris

2^e édition



Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2012
ISBN 978-2-10-058642-4

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Avant-propos

Cet ouvrage s'adresse aux candidats au concours d'entrée en école de Masseur-Kinésithérapeute. Son but est de présenter de façon claire et progressive l'ensemble des notions à connaître des programmes de Première et de Terminale scientifiques pour réussir le concours d'entrée en institut de formation en masso-kinésithérapie.

La nature des épreuves de ce concours dépend de chaque école de formation qui organise son propre concours.

Le nombre de candidats se présentant à chaque concours est extrêmement élevé, jusqu'à 4 000, pour un nombre de places allant de 20 à 80 par structure de formation. La **sélection** est donc **drastique**.

L'épreuve de Chimie dure 30 minutes et peut se présenter sous forme de QCM, ou sous forme d'exercices rédigés, avec ou sans calculatrice.

La particularité des QCM de chimie repose sur la rapidité, encore plus que pour les deux autres matières. Il faut donc s'entraîner en faisant et refaisant les QCM jusqu'à les maîtriser tous parfaitement.

La rédaction des exercices doit être concise et faire apparaître l'essentiel. L'entraînement est donc indispensable et fondamental.

Table des matières

Avant-propos

v

Partie 1 Structure de la matière

1. Les éléments

2

1. Vocabulaire 2
2. L'organisation du cortège électronique 3
3. La classification périodique 4

QCM 7

Exercices 8

Corrigés 9

2. La réaction chimique : bilan de matière – généralités

11

1. Corps purs simples et corps purs composés –
mélanges 11
2. Les différentes sortes de grains de matière 12
3. Quantité de matière 13
4. La réaction chimique 15

QCM 17

Exercices 19

Corrigés 21

Partie 2 Cinétique chimique

3. Vitesse d'une réaction chimique

28

1. Vitesse d'une réaction 28
2. Suivi cinétique d'une réaction 30
3. Interprétation microscopique de la cinétique
chimique 32

QCM 34

Exercices 37

Corrigés 39

Partie 3 Chimie des solutions aqueuses

4. L'équilibre chimique

44

1. Une réaction chimique est-elle toujours
totale ? 44
2. Comment expliquer l'existence
d'un équilibre chimique en solution ? 47
3. Comment déterminer la composition
d'un système chimique à l'équilibre ? 49

QCM 52

Exercices 53

Corrigés 54

5. Les réactions acido-basiques

56

1. Quelles espèces les réactions acido-basiques
mettent-elles en jeu ? 56
2. Que se passe-t-il lorsque l'on met en
présence un acide et une base ? 57
3. Comment mesurer l'abondance des protons
disponibles dans une solution aqueuse ? 59
4. Comment classer les couples acide/base 62
5. Que se passe-t-il si l'on mélange plusieurs
acides et plusieurs bases ? 64

QCM 66

Exercices 68

Corrigés 71

6. Réactions d'oxydoréduction

77

1. Quelles espèces les réactions
d'oxydoréduction mettent-elles en jeu ? 77
2. Que se passe-t-il lorsque l'on met en
présence un oxydant et un réducteur ? 78
3. La réaction d'oxydoréduction 80
4. Les piles 82

5. Peut-on forcer une réaction d'oxydoréduction à se faire en sens inverse de son sens spontané ?	88
Exercices	90
Corrigés	96

7. Les équilibres de précipitation 102

1. Définitions	102
2. Système à l'équilibre	103
QCM	106
Corrigés	108

8. Méthodes d'analyse physique en chimie 109

1. Les méthodes d'analyse physique	109
2. La pH-métrie	110
3. La conductimétrie	112
4. La spectrophotométrie	114
QCM	118
Exercices	120
Corrigés	122

9. Dosages 125

1. Pourquoi effectue-t-on des dosages en Chimie ?	125
2. Quels sont les différents types de dosage ?	129
3. Comment peut-on détecter l'équivalence d'un dosage...	132
QCM	140
Exercices	142
Corrigés	146

Partie 4 Chimie organique

10. Généralités sur la chimie organique 154

1. Les molécules de la chimie organique	154
2. Nomenclature systématique	156
3. Représentation des molécules organiques	161
4. Isomérisation	162

5. Techniques expérimentales en chimie organique	163
QCM	167
Exercices	168
Corrigés	169

11. Stéréoisomérisation 171

1. Définitions	171
2. Notion de chiralité	172
3. Relations de stéréoisomérisation de configuration	175
QCM	177
Exercices	178
Corrigés	179

12. Spectroscopies IR, UV et RMN 180

1. Principe de la spectroscopie moléculaire d'absorption	180
2. Spectroscopie UV-visible	182
3. Spectroscopie IR	185
4. Spectroscopie de RMN	186
QCM	191
Exercices	191
Corrigés	193

13. Réactivité des molécules organiques 195

1. Polarité des liaisons	195
2. Sites réactifs	196
3. Les grandes familles de réactions chimiques	198
4. Écriture des mécanismes réactionnels	199
5. Un exemple de mécanisme réactionnel : la substitution nucléophile	201
QCM	202
Exercices	203
Corrigés	204

14. Les hydrocarbures 206

1. Généralités	206
2. Réactions avec les alcènes	207
QCM	211
Exercices	211
Corrigés	213

15. Les alcools

1. Présentation
2. Passage aux alcènes et aux dérivés monohalogénés
3. Oxydations

QCM

Exercices

Corrigés

215

215

216

218

219

219

221

16. Les composés carbonylés

1. Présentation
2. Oxydation

QCM

Exercices

223

223

224

225

225

Corrigés

227

17. Les acides carboxyliques et leurs dérivés

228

1. Présentation des acides carboxyliques et de leurs dérivés
2. L'équilibre d'estérification-hydrolyse
3. Saponification

228

229

232

QCM

Exercices

Corrigés

234

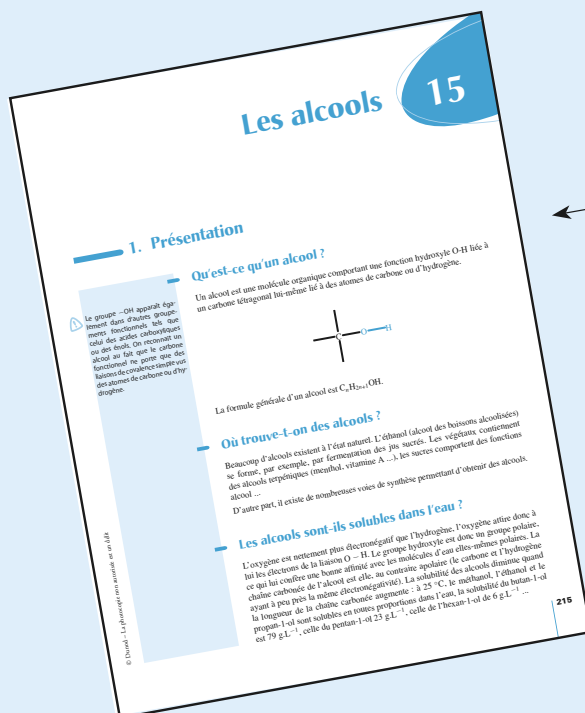
235

236

Index

239

Pour bien utiliser

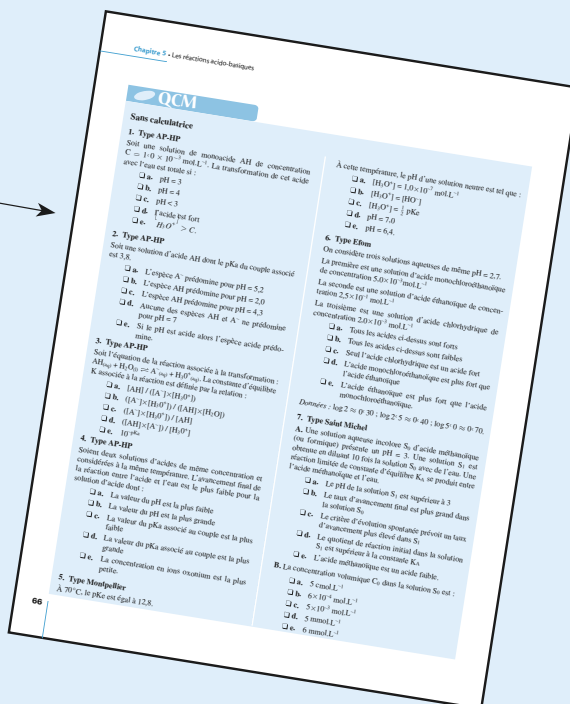


Le cours

Le cours complet présente les notions de chimie au programme du concours. De nombreuses illustrations ainsi que des remarques pédagogiques enrichissent le cours et vous aident à mieux le comprendre.

Les QCM

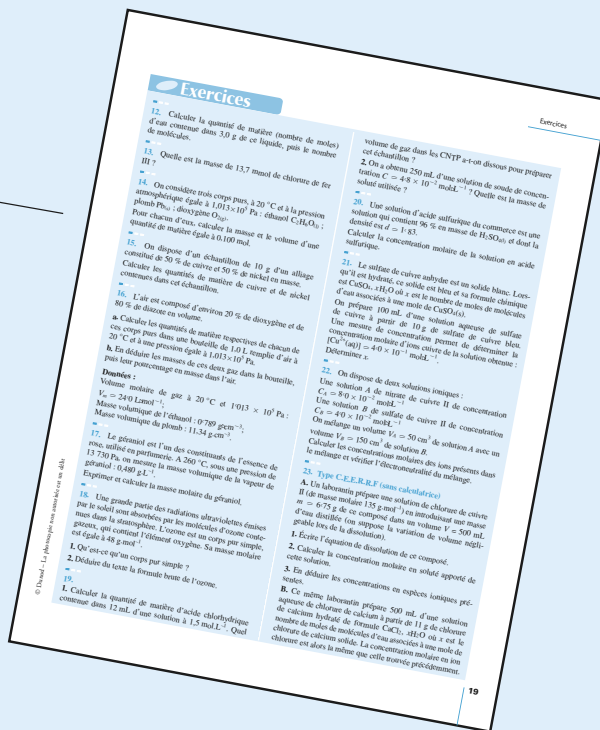
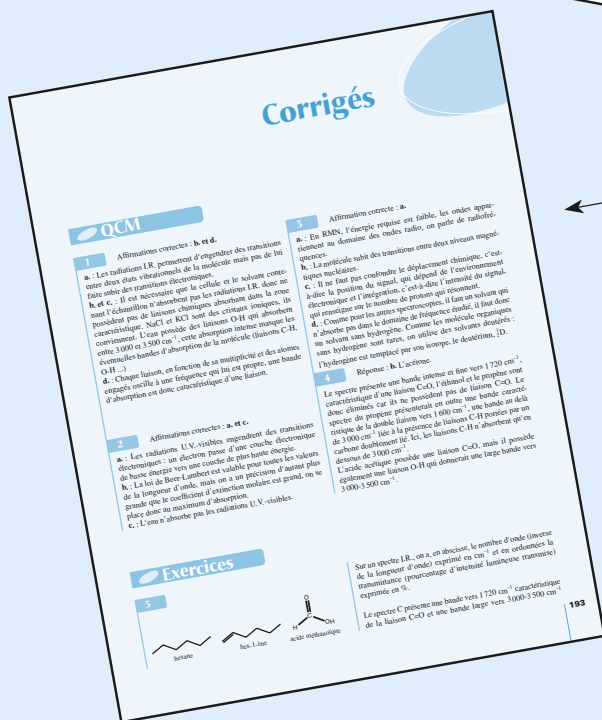
Chaque chapitre propose plusieurs QCM en partie extraits d'annales de concours pour vous familiariser à ce format d'épreuves.



cet ouvrage

Les exercices

Chaque chapitre propose des exercices en partie extraits d'annales de concours, classés par niveaux de difficulté (sur une échelle de trois). De l'application immédiate des connaissances de Première et de Terminale, ils vous porteront jusqu'aux exercices-types du concours.



Corrigés

Les QCM et exercices sont tous intégralement corrigés.

Partie 1

Structure de la matière

1. Vocabulaire

Qu'est-ce qu'un élément chimique ?

Un **élément chimique** est ce qui est commun à un corps simple et à tous ses composés. Ce facteur commun est constitué par le noyau des atomes ou ions monoatomiques d'un même élément. En effet, une réaction chimique correspond à un réarrangement des électrons externes des entités mises en jeu. Chaque élément sera donc caractérisé par la donnée de son **numéro atomique Z**, lequel correspond au nombre de protons que contient le noyau de l'élément.

Remarque : en physique nucléaire, au contraire, les transformations affectent les noyaux. Les éléments chimiques ne sont donc conservés que pour les réactions chimiques, et non pour les transformations nucléaires.

Par exemple, l'élément fer est contenu dans le métal fer ainsi que dans les ions fer (II) Fe^{2+} et fer (III) Fe^{3+} . Ainsi, quand on dit qu'il y a du fer dans les épinards, on entend bien sûr par là la présence, dans le légume, des ions et non du métal.

Chaque élément possède un nom et un symbole commençant par une lettre majuscule, éventuellement suivi d'une lettre minuscule. La lettre majuscule correspond le plus souvent à la première lettre du nom français ou latin de l'élément. Par exemple, l'élément carbone a pour symbole C, l'élément chlore pour symbole Cl, et l'élément sodium Na (du latin *natrium*).

Remarque : les données du symbole, et du numéro atomique Z d'un élément sont redondantes.

Qu'est-ce qu'un isotope ?

Des **isotopes** sont des corps dont les noyaux atomiques possèdent des nombres identiques de protons, mais des nombres de neutrons différents. Ils appartiennent donc au même élément. Par exemple, l'hydrogène ${}^1_1\text{H}$, le deutérium ${}^2_1\text{H}$ et le tritium ${}^3_1\text{H}$ sont trois isotopes.

Remarque : la dénomination isotope provient du grec *isos topos* signifiant littéralement « même lieu ». En effet, deux isotopes appartenant à un même élément occuperont donc la même case dans la **classification périodique des éléments**.

Deux isotopes diffèrent donc par leur **nombre de masse A**. En conséquence, la masse molaire d'un élément donné sera déterminée en tenant compte des proportions respectives des différents isotopes de cet élément.