

Chimie

Collection **ORBITALES**



Enseignement
secondaire
Première année

Centre de Recherche et de Développement Pédagogiques



Le Livre
Scolaire
National

Le Nouveau Programme

République Libanaise

Ministère de l'Éducation Nationale de la Jeunesse et des Sports

CHIMIE

Enseignement secondaire
Première Année

Centre de Recherche et de Développement Pédagogiques



Le Livre
Scolaire
National

Nouveau Programme

Coordonnateur général des commissions d'auteurs
Moustapha YAGHI

Rédaction
Souad ASSAF CHAMI

CHIMIE

Enseignement secondaire
Première Année

Saïd CHAMI (Coordonnateur)
Bassam CHAHINE
Mirvat EL - MASRI
Mouhammad EL - RIFAÏ
Elias KAOUKABANI
Hanadi SLEIMAN

COLLECTION ORBITALES

Centre de recherche et de Développement Pédagogiques



La Société Educative
pour l'Impression, l'Édition et la Distribution S.A.R.L.

A la mémoire de Afif Beydoun coordonnateur de la commission de chimie, notre professeur et ami, et en reconnaissance des efforts qu'il a déployés sur le double plan de la conception et de la mise au point du nouveau curriculum de chimie, curriculum que nous nous sommes attachés à respecter lors de la réalisation de ce manuel.

© CRDP 1998, Sin-EI-Fil, Liban, B.P: 55264

Tous droits réservés au CRDP

1^{ère} Edition 1998

9^{ème} Impression 2011

Bâtir par l'Education

Il y a quatre ans, le Centre national de recherche et de développement pédagogiques initiait, sous l'égide du Ministre de l'Education nationale, de la Jeunesse et des Sports, la réforme globale du système éducatif au Liban. Aujourd'hui, il met entre les mains de tous les acteurs du secteur de l'éducation la première série de manuels scolaires conformes aux nouveaux programmes promulgués par le décret 10227, le 8/5/1997.

Cette série couvre la première année de chacun des trois cycles de l'enseignement de base ainsi que la première année du cycle secondaire et sera suivie, au cours des deux prochaines années, des livres destinés aux deux autres classes de chaque cycle.

La publication de ces manuels se situe dans le prolongement des actions antérieures, entreprises dans le cadre de la reconstruction du système éducatif. Le plan de redressement, la restructuration des itinéraires de formation, les nouveaux curricula et les livres scolaires, tous ces chaînons de la réforme se seront ainsi succédé en toute cohérence avec, pour objectif, à travers l'éducation de l'élève, la formation du citoyen capable de servir son pays et de l'homme prêt à aborder en toute confiance les défis du vingt et unième siècle.

Le livre scolaire occupe dans ce projet ambitieux une place importante, puisqu'il permet de concrétiser les finalités et les objectifs, aussi bien éducationnels que civiques, des nouveaux programmes. Aussi, pour respecter l'esprit et la philosophie des nouveaux programmes, les commissions d'auteurs ont-elles regroupé un grand nombre de spécialistes des deux secteurs public et privé, qui avaient participé à l'élaboration des curricula. Le Comité de planification et le Comité consultatif, mis en place par le CNRDP pour superviser les différentes étapes de la réforme, ont de même suivi de près tout le processus, comme il a été fait appel à l'expertise de consultants régionaux et internationaux.

Nous ne prétendons cependant pas que le livre que nous présentons aujourd'hui soit parfait ou qu'il n'ait nullement besoin d'être remanié. Le travail n'est certes pas achevé, mais après trente ans de stagnation, il convenait d'agir et d'agir vite. Il nous a donc semblé judicieux de considérer cette première publication comme un point de départ et de la soumettre à l'épreuve de la classe qui, seule, saura y déceler les points forts et les points faibles. A présent, il

appartient aux maîtres et aux élèves d'en faire l'évaluation. Grâce à leur collaboration, nous devrions aboutir à des propositions concrètes pour l'amélioration des prochaines éditions.

Il nous faut rappeler par ailleurs que le livre n'est plus qu'une source, parmi tant d'autres, de la transmission du savoir. Nos élèves sont, en effet, constamment confrontés à des masses d'informations qui leur parviennent des différents médias. Il devient donc impératif de leur "apprendre à apprendre" et comment apprendre, des livres comme des autres supports. Cela revient à dire qu'il faut adopter de nouvelles stratégies de travail et d'enseignement qui transforment la classe en un espace d'interaction à deux pôles : un élève dynamique et entreprenant, et un maître averti, capable de l'aider à acquérir savoirs et compétences, d'aiguiser son sens critique et de développer son goût pour le travail collectif et la participation.

Voilà pourquoi la réforme a envisagé, parallèlement à la publication des nouveaux manuels, la formation des maîtres, la mise en place d'une structure d'orientation pédagogique et professionnelle et la modernisation des systèmes d'évaluation et d'examens.

Notre attention est désormais focalisée sur les trois prochaines années qui constituent une période d'expérimentation, non seulement du livre scolaire, mais également de toutes les opérations qui l'ont précédé ou accompagné et, par voie de conséquence, une période d'évaluation de l'ensemble du nouveau système éducatif libanais.

Que toutes celles et tous ceux, auteurs, rédacteurs, conseillers, lecteurs et éditeurs qui ont participé à l'élaboration des manuels, soient ici remerciés. Puissent nos efforts conjugués contribuer à la reconstruction du Liban par l'édification de l'avenir des enfants libanais.

Beyrouth, le 22 juillet 1998

Le Président du CNRDP

Mounir ABOU-ASSALI

Avant - propos

Conforme au nouveau curriculum d'enseignement de la chimie, ce manuel a été conçu pour permettre aussi bien à l'élève qu'à l'enseignant de passer progressivement de l'ancien au nouveau programme, en respectant les exigences de ce dernier tant au niveau de la méthodologie qu'à celui du contenu.

- Traduit sous forme d'objectifs, le contenu est de ce fait plus accessible à l'élève et atteste de l'importance accordée à sa formation. L'acquisition des concepts généraux se fait à travers des activités simples dont la plupart tirent leur sens de leur application directe à la vie quotidienne, permettant ainsi à l'apprenant d'appréhender la finalité de l'enseignement qui lui est dispensé.
- La simplicité et la concision du texte, le nombre réduit des questions qui le ponctuent, son organisation dépourvue d'artifices, prennent en considération l'apprenant libanais à quelque établissement qu'il appartienne et donnent à ce manuel sa dimension nationale.
- A l'heure de la mondialisation, les problèmes de l'environnement, leurs effets sur la planète et la vie, les contraintes sociales et économiques entravant leur résolution, expliquent l'importance qui leur est accordée dans ce manuel, importance justifiée par la relation existant entre la chimie et la nature de ces problèmes.
- L'introduction de données historiques permet à l'élève d'intégrer le patrimoine mondial et de mesurer l'importance de la contribution individuelle dans l'évolution de l'Humanité.

Organisation du manuel

Articulé autour de trois thèmes, le contenu du manuel est subdivisé en neuf chapitres obéissant à la même organisation.

- En première page, une description sommaire du contenu du chapitre, une illustration introduisant le sujet qui y est abordé, les objectifs à atteindre, les prérequis et le plan du chapitre.
- Les pages suivantes sont réservées au cours et quand il y a lieu, aux activités introduites chacune par un intitulé et définies par un objectif. Les auteurs se sont attachés à en décrire avec précision le déroulement, afin que la compréhension et la représentation de ces activités ne soient pas seulement tributaires de leur réalisation. L'analyse de chaque activité justifie clairement le(s) résultat(s) obtenu(s) aussi bien que les différentes phases de son déroulement.
- **L'exercice corrigé** est une application directe de la notion ou du concept qui l'introduit.
- **L'essentiel** résume le chapitre sous forme de concepts généraux.
- **Les fiches méthode et fiches T.P** guident l'élève dans l'organisation du déroulement d'activités intellectuelles ou expérimentales.
- **Les activités** documentaires agrémentées de questions, sont des exercices d'initiation à la lecture documentaire. L'usage de documents parfois contradictoires, est destiné à permettre à l'élève de prendre du recul par rapport à l'information, afin de l'analyser et d'en évaluer la pertinence.
- **Les exercices** répartis en QCM, textes à trous et exercices classiques permettent de tester les acquis au niveau de la formation, de la compréhension des mots-clés, et de l'application des concepts et notions étudiés.
- **Les activités** à mener hors de la classe, mettent l'apprenant en contact avec les domaines d'application de la chimie dans le monde du travail, afin de l'aider éventuellement à construire son projet de vie.

Nous remercions les collègues qui ne manqueront certainement pas de nous faire parvenir leurs suggestions, dans le but évident de rendre ce manuel plus performant.

LES AUTEURS

Fiche méthode

3. Équilibrer les résultats obtenus précédents à chaque espèce dans un tableau.

• d'après l'équation (1)
 $n(\text{HO}) = 3 \times n(\text{Al}^{3+}) = 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$
 • d'après l'équation (2)
 $n(\text{HO}) = n(\text{Al(OH)}_3) = 0,2 \times 10^{-3}$

Pour la 1^{re} réaction

	Al^{3+}	HO^-	Al(OH)_3	Cl^-	Na^+
avant				3×10^{-3}	$3,2 \times 10^{-3}$
après				0	0
				3×10^{-3}	$3,2 \times 10^{-3}$

Pour acquérir une méthodologie de travail

Initiation à la lecture documentaire

Eaux minérales : pas toujours potables!

Les eaux minérales sont avant tout des eaux de source. Le terme est réservé, car dans la terminologie française, une eau minérale n'est pas naturelle, comme la lagune maraîchère ou le lac de montagne, mais elle est soumise à une forte réglementation en matière de qualité.

Le **Minéral** est un afflux d'une composition chimique différente de celle d'une eau naturelle, qui a été constatée plus de 1000 ans plus tôt que celle d'une eau naturelle.

La réglementation est stricte.

De la qualité de production.

Le conseil d'une eau minérale est donné par le **Min**. Ce conseil est donné par le **Min** et est basé sur la composition chimique de l'eau minérale. Il est donné sous forme de tableau et est basé sur la composition chimique de l'eau minérale.

On trouve de tout dans les eaux minérales

Les analyses chimiques sont effectuées sur un échantillon de 1,2 mg par litre et sur un échantillon de 1 mg par litre. Les analyses sont effectuées sur un échantillon de 1 mg par litre. Les analyses sont effectuées sur un échantillon de 1 mg par litre.

Questions

- Quelle différence fait-on entre une eau minérale et une eau naturelle?
- Quelles sont les caractéristiques principales de l'eau minérale?
- Quel genre d'analyse permet de vérifier la pureté d'une eau minérale? Où se trouve-t-elle?
- Quelles sont les applications principales de l'eau minérale? Où se trouve-t-elle?

Le chimiste dans le monde du travail

Questions : pour une ouverture sur les applications dans la vie quotidienne et une stimulation de la réflexion

La chimie dans le monde du travail : proposition de sorties, d'enquêtes sur les domaines d'application de la chimie

Fiche méthode

Faire le bilan de quantité de matière des espèces chimiques d'un mélange de deux solutions

Exemple
 On mélange 20 mL d'une solution A de chlorure d'aluminium 0,2 mol/L avec 10 mL d'une solution de sodium chlorure 0,2 mol/L.

Faire le bilan molaire des espèces du mélange obtenu.

1. Calculer les quantités de matière des solutes initiaux.

2. Écrire les équations-bilan de dissolution des solutes et faire le bilan des quantités de matière correspondant aux coefficients stœchiométriques.

3. Écrire les équations-bilan des réactions qui peuvent avoir lieu.

4. Établir le tableau de variation de la quantité de matière pour chaque espèce chimique.

Tableau de variation

	Al^{3+}	HO^-	Al(OH)_3	Cl^-	Na^+
avant				3×10^{-3}	$3,2 \times 10^{-3}$
après				0	0
				3×10^{-3}	$3,2 \times 10^{-3}$

Exercices

Exercices

1. Compléter les phrases suivantes :

- Les ions ... de formule Cl^- dérivent des ions Ag^+ ... de formule ... de la famille ...
- Les ions calcium de formule ... dérivent des ions ... de formule Ca^{2+} ... de la famille ...
- Les ions ... de formule SO_4^{2-} dérivent d'un ... de la famille ...
- Les ions ... de formule S^{2-} dérivent d'un ... de la famille ...
- Les ions ... de formule OH^- dérivent d'un ... de la famille ...

2. Répondre par Vrai ou Faux

- Le chlorure d'argent est très soluble dans l'eau.
- L'hydroxyde de fer (II) est un précipité blanc.
- Le gaz carbonique dissout dans l'eau de chlore.
- Seul l'ion chlorure Cl^- donne avec l'ion argent Ag^+ en solution aqueuse, un précipité blanc.
- L'ion sodium Na^+ est présent en solution aqueuse par l'ion nitrate NO_3^- .

3. Compléter et équilibrer les équations-bilan suivantes :

$\text{Al}^{3+} + \text{HO}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3$
 $\text{Al}^{3+} + \text{HO}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3$
 $\text{Al}^{3+} + \text{HO}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3$
 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$

4. Indiquer la base (nom et) dérivant de :

- L'ion chlorure Cl^- en solution aqueuse peut être identifié par une solution colorante.
- HO^-
- Ag^+
- Na^+

5. Le cation calcium Ca^{2+} donne en solution aqueuse un précipité avec :

- NO_3^-
- CO_3^{2-}
- Cl^-

6. La solubilité hydroxyde de fer (II) en suspension dans une solution aqueuse, est de :

- Blanche
- Rouge
- Rouge

7. L'ion carbonate CO_3^{2-} en solution aqueuse peut être identifié par :

- Une solution d'acide chlorhydrique
- Une solution aqueuse de soude
- Une solution de chlorure de sodium

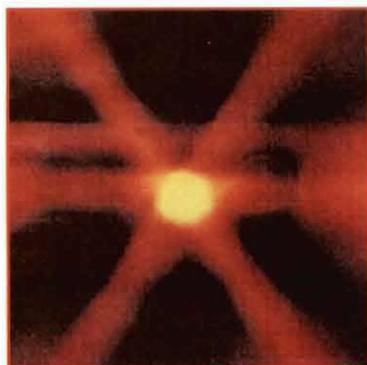
8. Un grand nombre de bases fortes sont des ions chlorure de sodium. Elles sont caractérisées par leur solubilité dans l'eau. Elles sont caractérisées par leur solubilité dans l'eau. Elles sont caractérisées par leur solubilité dans l'eau.

Textes à trous
 QCM (questions à choix multiples)
 Exercices classiques

En fin d'ouvrage :

- La sécurité au laboratoire
- Faire carrière dans le domaine de la chimie
- Classification périodique des éléments

SOMMAIRE



Partie 1 STRUCTURE DE LA MATIERE

1 L'ATOME	14
2 LA MOLECULE	57
3 L'ION	85



Partie 2 REACTIONS ET SOLUTIONS

4 LA REACTION CHIMIQUE	103
5 L'EAU	133
6 ACIDE-BASE	163
7 ANALYSE QUALITATIVE	203



Partie 3 ENVIRONNEMENT

8 LES ENGRAIS	231
9 POLLUTION ATMOSPHERIQUE	251

■ La sécurité au laboratoire	268
■ Faire carrière dans le domaine de la chimie	270
■ Classification périodique des éléments	271