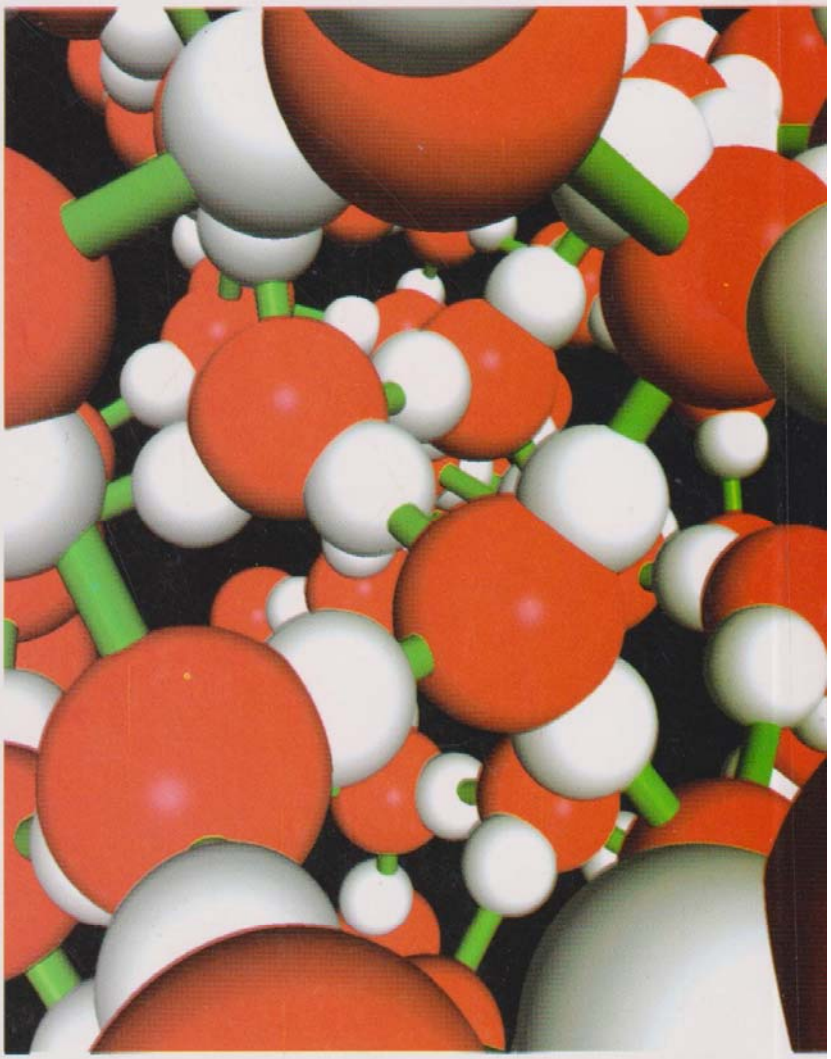
حسن بوزيان

الكيمياء العامة

بنية المادة



الجزء الأول

ديوان المطبوعات الجامعية

1-540-70-1/1

جامعة البليدة
المكتبة المركزية

حسن بوزيان
قسم الكيمياء
المدرسة العليا للأساتذة
القبة - الجزائر

الكيمياء العامة

بنية المادة

دروس وتمارين محلولة

الجزء الأول

الطبعة الرابعة مزيدة ومنقحة

ديوان المطبوعات الجامعية

محتويات الكتاب

الفصل الأول

المفاهيم الأساسية والقوانين العامة في الكيمياء

I.1 – الحسابات الكيميائية 17

I.1.1 – الكتلة الذرية (الوزن الذرّي) 17

I.1.2 – الكتلة الجزيئية 18

I.1.3 – الكتلة المطلقة للذرّة 18

I.1.4 – المـــول 19

قوانين الاتحاد الكيميائي 20

I.2 – القوانين الوزنية في الكيمياء 21

I.2.1 – قانون انحفاظ الكتلة والطاقة (قانون لافوازييه) 21

I.2.2 – قانون النسب الثابتة (قانون بروست) 22

I.2.3 – قانون المضاعفات ((النسب البسيطة)) (قانون دالتون) 22

I.2.4 – قانون الأعداد المناسبة ((الكتل المكافئة)) (قانون ريختر) 23

I.3 – القوانين الحجمية في الكيمياء 25

I.3.1 – الضغط 25

I.3.2 -- قانون بويل 26

I.3.3 – قانون شارل 27

I.3.4 – قانون أمونتوس 29

I.3.5 – قانون الغاز المثالي ((المعادلة العامة للغازات)) 30

I.3.6 – قانون غاي لوساك 32

7.3.I – افتراض أفوجادرو..... 33
8.3.I – اقتراح كاينزارو..... 33
9.3.I – قانون الضغوط الجزيئية لدالتون..... 34
10.3.I – قانون غراهام في الانتشار..... 35
تمارين الفصل الأول..... 36
أجوبة تمارين الفصل الأول..... 40

الفصل الثاني
بنية الذرّة (الطبيعة الكهربائية للمادة)

1.II – الإلكترون..... 49
1.1.II – تجربة التحليل الكهربائي..... 49
2.1.II – تجربة و. كروكس..... 51
3.1.II – تجربة ج. ج. طومسون..... 52
4.1.II – تجربة ميليكان..... 54
2.II – البروتون..... 57
1.2.II – تجربة غولد شتاين..... 57
2.2.II – تجربة غايغر..... 58
3.2.II – تجربة رذرفورد..... 59
4.2.II – تجربة ويلسون..... 60
3.II – النيترون..... 61
1.3.II – تجربة شادويك..... 61
4.II – الطرق المطيافية لحساب كتل الذرّات..... 62
1.4.II – مقياس طيف الكتلة..... 62

2.4.II – مطياف أستون الكتلوي..... 63
3.4.II – مطياف دامبستر..... 64
4.4.II – مطياف بانبريدج..... 65
5.II – النماذج المختلفة لبنية الذرة..... 69
1.5.II – نموذج طومسون..... 69
2.5.II – نموذج رذرفورد..... 69
3.5.II – نموذج بوهر للذرة..... 70
تمارين الفصل الثاني..... 72
أجوبة تمارين الفصل الثاني..... 80

الفصل الثالث
النشاط الإشعاعي

– الجسيمات الأساسية في الذرة..... 95
1.1.III – البروتونات..... 95
2.1.III – النيترونات..... 95
3.1.III – الإلكترونات..... 96
2.III – الجسيمات العنصرية في الذرّة..... 96
1.2.III – الفوتون..... 97
2.2.III – البوزيتون..... 97
3.2.III – الميـــزون..... 97
4.2.III – الايبـــرون..... 98
5.2.III – النترونو..... 98

3.III – الحالات الخاصة في النواة..... 99
1.3.III – النظائـــر..... 99
2.3.III – الأيزوبارات..... 99
3.3.III – الأيزوتونات..... 99
4.III – دراسة عامة حول النظائر..... 100
1.4.III – طبيعة القوى النووية..... 101
2.4.III – استقرار النوى وطاقة الارتباط..... 103
5.III – النشاط الإشعاعي الطبيعي..... 107
1.5.III – اكتشاف النشاط الإشعاعي الطبيعي..... 107
2.5.III – طبيعة الإشعاع..... 107
6.III – قوانين النشاط الإشعاعي 112
1.6.III – قانون التناقص (التهافت) الإشعاعي..... 112
2.6.III – الفعالية الإشعاعية (A) 113
3 6.III – دور نصف عمر العنصر المشع ($t_{1/2}$) 113
4.6.III – العمر الوسطي للمادة المشعة (ح)..... 114
5.6.III – التوازن الإشعاعي..... 115
6.6.III – واحدات التفكك الإشعاعي..... 117
7.III – النشاط الإشعاعي الاصطناعي..... 118
1.7.III – التحولات الاصطناعية للعناصر..... 118
2.7.III – التفاعلات الإشعاعية النووية..... 119
3.7.III – أُسَرُ ((سلاسل)) العناصر المشعة..... 121

تمارين الفصل الثالث..... 124
أجوبة تمارين الفصل الثالث..... 134

الفصل الرابع
الأطياف الذرية والنموذج الذري لبور

1.IV – الخواص الموجية والجسيمية للإشعاعات الكهرومغناطيسية..... 156
2.IV – استقرار الذرّة..... 157
3.IV – التأثير الكهروضوئي (المفعول الكهروضوئي)..... 159
4.IV – إشعاع الجسم الأسود..... 161
1.4.IV – قانون قين..... 164
2.4.IV – قانون رايلي – جينز..... 165
3.4.IV – قانون بلانك..... 165
5.IV – التفاعلات الكيميائية والضوء..... 166
6.IV – الطيف المرئي للهيدروجين..... 169
7.IV – تطبيق نظرية بور على ذرّة الهيدروجين..... 174
1.7.IV – اقتراحات بور..... 174
2.7.IV – حساب نصف قطر مدارات بور..... 175
3.7.IV – حساب طاقة الإلكترون في الحالات الثابتة..... 176
8.IV – تطبيق نموذج بور على أشباه ذرّة الهيدروجين..... 178

الفصل الخامس
النموذج الموجي للذرّة ومعادلة شرودنجر

1.V – تطبيق معادلة شرودنجر على ذرة الهيدروجين..... 181

2.V – الخواص الجسيمية والموجية للدقائق الصغيرة..... 186

1.2.V – أمواج دي بروغلي..... 186

2.2.V – مبدأ عدم التأكد (عدم اليقين) لهايزنبرج..... 188

3.2.V – ظاهرة كومبتون..... 190

4.2.V – معنى المعادلة الموجية..... 191

3.V – حل المعادلة الموجية من أجل ذرّة الهيدروجين..... 194

1.3.V – دراسة حركة دقيقة في صندوق (بئر) وحيد البعد..... 194

2.3.V – دراسة حركة دقيقة في صندوق ثلاثي الأبعاد..... 197

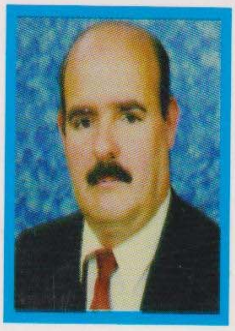
4.V – حل معادلة شرودنجر لذرة الهيدروجين في الإحداثيات القطبية..... 202

5.V – نتائج معادلة شرودنجر..... 210

تمارين الفصلين الرابع والخامس..... 212

أجوبة تمارين الفصلين الرابع والخامس..... 221

المراجع..... 255



الاستاذ حسن بوزيان من مواليد 1 جويلية 1950 بأولاد سيدي عبيد، بئر العاتر، ولاية تبسة، حصل على شهادتي الأهلية والتعليم العام من ثانوية مبارك الميلي بعنابة عام 1968، وشهادة البكالوريا من ثانوية الشويخ بالكويت عام 1972، ثم على شهادة الليسانس (فيزياء – كيمياء) من جامعة الجزائر عام 1976.

التحق بالمدرسة العليا للأساتذة بالقبة القديمة – الجزائر – عام 1978 وعمل بها معيدا في مادة الكيمياء، ثم أوفد في بعثة علمية إلى الجمهورية العربية السورية، حيث حصل على دبلوم الدراسات المعمقة في الكيمياء التحليلة من جامعة حلب عام 1984، وماجستير في الكيمياء التحليلية من جامعة دمشق عام 1988.

وبعد رجوعه إلى أرض الوطن التحق بنفس المؤسسة حيث يعمل أستاذا في مادة الكيمياء وتقلد المهام التالية: رئيسا لقسم الكيمياء لفترتين متتاليتين ورئيسا لقسم التبريز والتكوين المستمر لفترة واحدة.

يقدم هذا الكتاب للطالب فكرة شاملة عن أسس الكيمياء العامة، ويحتوي على أهم المعلومات التي تهم الطلبة الذين يدرسون هذه المادة في المراحل الجامعية الأولى لمختلف فروع الكليات العلمية. حاولنا أن نوضح ونبسط المفاهيم العلمية إلى معلومة مفهومة وسهلة، لكن يجب أن يعلم الطالب أن الكتاب لا يمكن أن يعوض الأستاذ، لذا ننصحه بالاعتماد على درسه، وأن يكون هذا الكتاب مرجعا وافيا لهم.