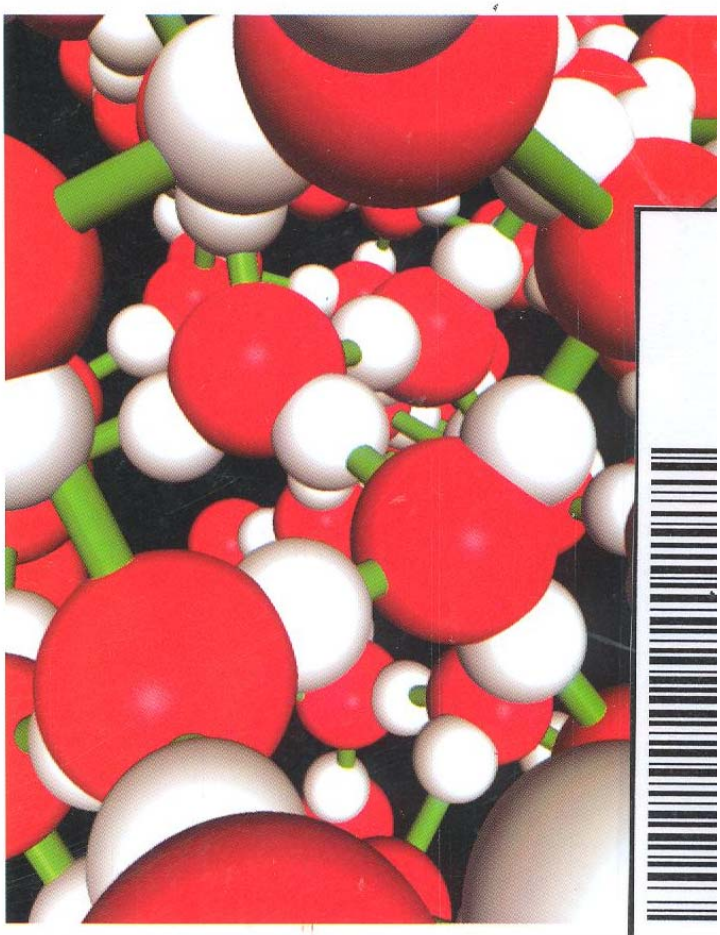
حسن بوزيان

الكيمياء العامة

بنية المادة



الجزء الأول

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.2.1 – الكتلة الجزيئية..... 18
I.3.1 – الكتلة المطلقة للذرّة..... 18
I.4.1 – المـــول..... 19
قوانين الاتحاد الكيميائي..... 20
I.2 – القوانين الوزنية في الكيمياء..... 21
I.1.2 – قانون انحفاظ الكتلة والطاقة (قانون لافوازييه)..... 21
I.2.2 – قانون النسب الثابتة (قانون بروست)..... 22
I.3.2 – قانون المضاعفات ((النسب البسيطة)) (قانون دالتون)..... 22
I.4.2 – قانون الأعداد المناسبة ((الكتل المكافئة)) (قانون ريختر)..... 23
I.3 – القوانين الحجمية في الكيمياء..... 25
I.1.3 – الضغط..... 25
I.2.3 -- قانون بويل..... 26
I.3.3 – قانون شارل..... 27
I.4.3 – قانون أمونتوس..... 29
I.5.3 – قانون الغاز المثالي ((المعادلة العامة للغازات))..... 30
I.6.3 – 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