حسن بوزيان

مبادئ الكيمياء التحليلية

«كيمياء التوازنات في المحاليل المائية»

ديوان المطبوعات الجامعية

حسن بوزيان

قسم الكيمياء

المدرسة العليا للأساتذة

القبة – الجزائر

مبادئ الكيمياء التحليلية

«كيمياء التوازنات في المحاليل المائية»

دروس وتمارين محلولة

الطبعة الرابعة

ديوان المطبوعات الجامعية

محتويـــات الكتـــاب

الفصل الأول : المحاليل

1.I – مقدمة. 13

2.I – خواص المحاليل. 13

3.I – أنواع المحاليل. 15

4.I – التركيز ووحداته. 16

1 – التركيز النظامي (العياري). 16

2 – التركيز الجزيئي الحجمي (المولارية). 18

3 – التركيز الجزيئي الوزني (المولالية). 19

4 – التركيز بالكسر الوزني. 20

5 – التركيز بالكسر الجزيئي. 21

تمارين وأجوبة الفصل الأول. 23

الفصل الثاني : الحموض والأسس

1.II – مقدمة. 39

2.II – المفاهيم الأساسية للحموض والأسس 39

1 – مفهوم أرهينيوس. 39

2 – مفهوم برونستد ولوري. 40

3 – مفهوم لويس. 41

3.II – درجة تشرد الكهرليتات (α) ومفهوم ثابت التشرد (K). 43

1 – تشرد الحموض الضعيفة أحادية الوظيفة. 43
2 – تشرد الأسس الضعيفة أحادية الوظيفة. 44
3 – تشرد الحموض الضعيفة متعددة الوظيفة. 45
4.II – الجداء الشاردي للماء ومفهوم الـ pH. 46
5.II – المحاليل الموقية. 50
1 – pH مزيج حمض ضعيف مع أحد أملاحه. 50
2 – pH مزيج أساس ضعيف مع أحد أملاحه. 52
6.II – المشعرات (الكواشف) 53
7.II – pH المحاليل الملحية. 56
1 – pH ملح ناتج عن حمض قوي وأساس قوي. 56
2 – pH ملح ناتج عن حمض ضعيف وأساس قوي. 57
3 – pH ملح ناتج عن حمض قوي وأساس ضعيف. 59
4 – pH ملح ناتج عن حمض ضعيف وأساس ضعيف. 60
8.II – تفاعلات التعديل. 62
1 – معايرة حمض قوي بأساس قوي. 62
2 – معايرة حمض ضعيف بأساس قوي. 65
3 – معايرة أساس ضعيف بحمض قوي. 69
4 – معايرة أساس ضعيف بحمض ضعيف. 72
تمارين وأجوبة الفصل الثاني. 75

الفصل الثالث : الانحلالية وجداء الانحلال

1.III – مقدمة. 135

2.III – الانحلالية (الذوبانية). 136

3.III – العوامل المؤثرة على الانحلالية. 138

أ – درجة الحرارة. 138

ب – طبيعة الجسم المحل. 140

ج – طبيعة الجسم المنحل. 141

د – الضغط. 141

4.III – العلاقة بين جداء الانحلال والانحلالية. 142

5.III – شروط ترسيب الملح. 144

أ – انحلال أملاح الحموض الضعيفة في الحموض القوية. . . . 145

ب – انحلال الهيدروكسيدات في الحموض القوية. 145

ج – انحلال بعض المركبات بوجود مواد معقدة في المحلول. . . 146

6.III – حلمهة الأملاح. 146

1 – حلمهة ملح لحمض ضعيف أحادي الوظيفة وأساس قوي أحادي الوظيفة. 148

2 – حلمهة ملح لحمض قوي أحادي الوظيفة وأساس ضعيف أحادي الوظيفة. 152

3 – حلمهة ملح لحمض ضعيف أحادي الوظيفة وأساس ضعيف أحادي الوظيفة. 156

تمارين وأجوبة الفصل الثالث. 161

الفصل الرابع : تفاعلات الأكسدة والإرجاع

1.IV – مقدمة. 209

1 – التفاعلات التي تجري بدون تغيير في درجة الأكسدة 209

2 – التفاعلات التي تجري بتغيير درجة الأكسدة في عدد من العناصر 210

2.IV – عدد الأكسدة وعدد التكافؤ. 211

3.IV – تفاعلات الأكسدة والإرجاع. 212

4.IV – حالات الأكسدة. 215

5.IV – المؤكسدات والمرجعات. 216

1 – المؤكسدات. 217

2 – المرجعات. 219

3– ازدواجية الأكسدة والإرجاع. 219

6.IV – موازنة تفاعلات الأكسدة والإرجاع. 220

1 – طريقة الأيون – الإلكترون الجزيئية في موازنة معادلات الأكسدة والإرجاع. 221

2 – طريقة حالة التأكسد لموازنة معادلات الأكسدة والإرجاع. . . 222

7.IV – تصنيف تفاعلات الأكسدة والإرجاع. 227

1 – تفاعلات الأكسدة والإرجاع ما بين الجزيئات. 227

2 – تفاعلات الأكسدة والإرجاع الذاتية. 227

3 – تفاعلات الأكسدة والإرجاع الداخلية. 228

تمارين وأجوبة الفصل الرابع. 214

الفصل الخامس : الكيمياء الكهربائية "كمون المسرى للعناصر"

1.V – مقدمة. 239
2.V – الخلايا الغلفانية 240
3.V – الخلايا الإلكتروليتية "خلايا التحلل الكهربائي". 243
4.V – طريقة تمثيل الخلايا الكهروكيميائية 246
5.V – كمون المسرى للعناصر "كمون المسرى القياسي E°". 247
6.V – علاقة كمون المسرى بالتركيز "معادلة نرنست". 253
1 – معادلة نرنست للتفاعلات النصفية. 253
2 – معادلة نرنست للتفاعلات الكلية. 258
7.V – العلاقة بين كمون الخلية القياسي (E°) وثابت التوازن (K). . . 259
8.V – العوامل المؤثرة في تفاعلات الأكسدة والإرجاع. 262
1 – تأثير عامل الـ pH على كمون المسرى. 262
2 – تأثير عامل الترسيب على كمون المسرى. 263
3 – تأثير عامل التعقيد على كمون المسرى. 265
تمارين وأجوبة الفصل الخامس. 267

الجداول

الجدول 1 : كمونات المساري القياسية لبعض العناصر المعدنية عند الدرجة 25°م. 329