الدكتور : أحمد الصفار
أستاذ بجامعة باتنة

الكيمياء العملية

ديوان المطبوعات الجامعية

1-540-44-1

85 - 54 . 1
. 1

الدكتور: أحمد لصفار
أستاذ بجامعة باتنة

الكيمياء العملية

ديوان المطبوعات الجامعية
الساحة المركزية - بن عكنون - الجزائر

محتويات الكتاب

الموضـــوع	الصفحـــة
الاهداء	أ
المقدمـــة	ب
المحتويـــات	هـ
الفصـــل الاول: تعليمات اوليـــة	1
الفصـــل الثاني: تجارب تمهيدية لطلبة السنة الاولى.	5
مقدمـــة	5
التجربة 1.2: مفهوم التركيز والمحلول.	6
2.2: قياس درجة الغليان لمادة الاسيتون (اجراء عمليـــة التقطير)	14
3.2: تعيين نقاوة مادة صلبـــة .	17
4.2: تحديد نسبة مكونات محلول HCl (تطبيق قانون راؤولت)	20
5.2: تنقية المادة الصلبة من الشوائب (عمليـــة الترشيح)	25
6.2: اجراء بعض التفاعلات الكيميائية .	28
7.2: تعيين عيارية محلول NaCl .	33
8.2: ثرموديناميك المحاليل الالكتروليتية (قانون هيـــس)	42
9.2: أيجاد سرعة تفاعل ثايوكبريتات الصوديوم مع حامض النتريـــك (تحديد مرتبة التفاعل	48
10.2: تعيين طاقة التنشيط ،(معادلة ارهينيوس	52

الفصل الثالث: تجارب في مباديء الكيمياء التحليلية واللاعضوية . 55
1.3: طرق قياس الـpH، وضبط جهاز الـ pH 55
2.3: معايرة حامض قوي مع محلول من قاعدتي: Na_2CO_3 و $NaHCO_3$ 61
3.3: العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة، (تفاعلات اكسدة ـ اختزال) 65
4.3: تفاعلات اكسدة ـ اختزال (ترتيب العوامل المؤكسدة حسب قوتها) 70
5.3: خلية فولطا (تعيين جهود الاختزال النسبية) 73
6.3: حاصل الاذابة بطريقة التسحيح ($K_{sp}Ca(OH)_2$) 79
7.3: تعيين حاصل اذابة يودات الكالسيوم (بطريقة تفاعلات اكسدة ـ اختزال). 83
8.3: الاشكال الهندسية للبلورات . 88
9.3: تحضير الهيدروجين وصفاته 93
10.3: تفاعلات مجموعتا I ، IIأ ، من الجدول الدوري 98
11.3: عناصر المجموعة IIIأ، IVأ . 103
12.3: مجموعة عناصر الفلزات الانتقالية (Cu,Ni) 108
13.3: تحضير خميرة الفطائر . 113
14.3: تحضير الشب. 120

الفصل الرابع: تجارب في الكيمياء التحليلية . 125
1.4: تحديد مدى pH الكاشف باستخدام المحاليل المنظمة . 125
2.4: تعيين ثابت تفكك حامض ضعيف (حامض الفورميك ، وحامض الخليك). 134

الصفحـــــة

3.4:رسم منحنى تعادل حامض قوي وقاعدة ضعيفة باستعمال الادلـــــة . 137

4.4: رسم منحنى تعادل قاعدة قوية وحامض عضوي (استعمال جهاز قياس الـ pH ، و تعيين pK_a ووزن الصيغـــــة). 142

5.4: معايرة اكسدة ـ اختزال ، بواسطة البرمنغنات 146

6.4: استعمال دايكرومات البوتاسيوم في تقدير الحديديوز في املاحه . 151

7.4: استخدام يوديد البوتاسيوم في تقدير كمية النحاس في مركباته ،(استخدام الطريقة اليودية 155

8.4: المعايرة الفضية ،والكشف عن نقطة التكافؤ بطريقتي مور ، وفولهارد . 158

9.4: تحليل خليط من NaOH و NaCl ،دراسة معقدات ذائبة من خلال طريقة فولهارد. 163

10.4: تعيين معامل نيرنست للتجزئة لمادة الامونيا بين مذيبين : الماء والكلوروفورم (قانون نيرنست للتجزئـــــة). 167

11.4: تحديد صيغة ايون $Cu(NH_3)_x^{2+}$ بطريقـــة التجزئـــــة .(التجزئة بين مذيب/ مذيب). 170

الفصـــل الخامس : الكيمياء الفيزيائية 174

1.5: دراسة نظام فينول ـ ماء (رسم المنحنى، وتعيين الدرجة الحرجة للمحلول). 174

2.5: دراسة نظام غليسيرول ـ ـ تلويدين

الصفحـــــة

(حالة التوازن، قياس الدرجة الحرجة للمحلول ، حساب النسبة المئوية لمادة التلويدين في المزيج). 179

3.5: تحديد ثابت سرعة التفاعل للتحلل المائي لخلات المثيل باستخدام الحامض كعامل مســـــاعد (حركية التفاعلات المتجانسة) 184

4.5: دراسة العلاقة بين سرعة التفاعل ، ودرجة الحرارة ، وتحديد طاقة التنشيط لتفاعل بركبريتات - يوديد، (نظرية التصادم). 189

5.5: الطريقة البولارمترية (الاستقطابية)للدراسة الحركية للتفاعلات (تأثير التركيز على قوة محلول السكروز لأدارة الضوء). 195

6.5:دراسة استقطابية (بولارمترية) بوجود عامل مساعد. (قانون فعل الكتلة بواسطة تعيين سرعة الانقلاب الضوئي للسكروز). 202

7.5: امتزاز المذاب من قبل مادة صلبة ، (تعيين امتزازية الفحم الفعّال لحامض الاوكساليك). 207

8.5: التحليل الكهربائي ، ودراسة قانون نيرنست (تقدير كمية النحاس بطريقة الترسيب الكهربـــــائي) 213

9.5: التوصيل الكهربائي للمحاليل الالكتروليتية (قياس ثابت التوصيل للخلية ، والتوصيل النوعي ، والمكافيء). 219

10.5: معايرات التوصيل الكهربائي، (تحديد نقطة

الصفحـــة

النهاية لمعايرة التعادل) 224
11.5: قياس حرارة تفاعل التعادل بين حامض قوي ، وقاعدة قوية . 231
12.5: قياس حرارة اذابة ملح الكتروليتي، قياس كمية الحرارة (الانثالبى) الذوبانية ملح في الماء. 235

الفصل السادس: تجارب في الكيمياء العضوية 237
1.6: ارشادات عامة لتجارب الكيمياء العضوية 237
2.6: ذوبانية المركبات العضويـــة 243
3.6: الكشف عن العناصر المكوّنة لمركب عضوي (تحليل نوعي لمركب عضوي) 247
4.6: تجارب في الكيمياء الوصفية العضوية ، (التعرّف على الالكان ، الالكين ، المركبات الاروماتية ، وهاليدات الالكيل) 254
5.6: التمييز بين الكحولات والفينولات وتفاعلاتها 261
6.6: التمييز بين الالدهيدات والكيتونات. 266
7.6: الاحماض الكاربوكسيلية (دراسة تفاعلاتها والكشف عنها). 274
8.6: تحضير الاسبرين (استرة حامض كاربوكسيلي) 280
9.6: الزيوت والشحوم (تعيين القيمة اليودية ، والقيمة الحامضيـــة). 286
10.6: تحضير الصابون (تفاعلات الزيوت ،وتحديد قيمـــة التصبين) 291

الصفحـــة

الفصل السابع : تجارب مختارة اضافيـــة . 296

1.7: تعيين حامض الخليك في الخل التجاري. 296

2.7: تعيين ايون الحديديك ، وكمية الحديد الكليـــة في مستحضر صيدلانى. 296

3.7: معايرة الحديد مع دايكرومات البوتاسيوم بطريقة قياس الجهـــد. 298

4.7: تعيين المنغنيـــز بطريقة القياس الطيفي الضوئـــي. 299

5.7: تعيين كل من البرمنغنات والدايكرومات في خليط بطريقة القياس الطيفي الضوئي. 300

6.7: طريقة التوصيل الكهربائي (الحركية الكيميائية 301

7.7: حرارة المحلول (للكحول الصناعي). 301

8.7: تفاعلات الكوبلت ومركباته . 302

9.7: بلمـــرة الالكين. 303

10.7: تحضير بروميد البيوتيل. 304

الفصل الثامن : تحضير بعض الكواشف والمواد شائعة الاســـتخدام. 305

1.8: الكواشـــف. 305

2.8: بعض المحاليل الخاصّة. 306

3.8: المحاليل شائعة الاستخدام. 307

أ: الحوامض 307

ب: القواعد 307

جـ: الاملاح 308

الصفحـــــة

ملحق 1: اسلوب تكييف الزجاج . 311
أ: كيفية قطع الزجاج. 311
ب: صقل الحافّات بالنار . 314
ج: عمل انابيب شعرية ، او سحب الانبوب لتضييق قطره . 315
د: اسلوب ثني الانبوب الزجاجي . 317
ملحق 2: ثوابت حاصل الاذابـــــة . 319
ملحق 3: قائمة جزئية لجهود الاختزال القياسية . 320
ملحق 4: الكحولات ومشتقاتها . 332
ملحق 5: الكحولات ومشتقاتها المستبدلة بأريل. 333
ملحق 6: الفينولات ومشتقاتها . 334
ملحق 7: الالدهيدات الالفاتية ومشتقاتها . الاسيتلات. 335
ملحق 8: الالدهيدات الاروماتية ومشتقاتها . 336
ملحق 9: الكيتونات الالفاتية ، والحلقية المشبعة ومشتقاتهما . 337
ملحق 10: الكيتونات الاروماتية ومشتقاتها . 338
ملحق 11: الحوامض الكاربوكسيلية الالفاتية ومشتقاتها . 339
ملحق 12: الحوامض الكاربوكسيلية الاروماتية ومشتقاتها . 340
ملحق 13: الاســـــترات . 342
ملحق 14: الحوامض السلفونيـــــة . 344
ملحق 15: كوينونات . 345
ملحق 16: الامينات الاولية ومشتقاتها. 346
ملحق 17: الامينات الثانويـــــة . 348
ملحق 18: الامينات الثالثية ومشتقاتها . 349

الصفحـــة

ملحق 19: الاحماض الامينيـــة ومشتقاتها . 351

ملحق 20: مركبات النتروزو- 352

ملحق 21: مركبات النترو- 353

ملحق 22: مركبات الآزو- 353

ملحق 23: مركبات الازوكســـي. 354

ملحق 24: مركبات اليوريا ، والثايويوريا . 354

ملحق 25: الهيدرازينات المستبدلة . 354

ملحق 26: الهيدروكاربونات الهالوجينية . 355

ملحق 27: الهيدروكاربونات الاروماتية ومشتقاتها . 356

ملحق 28: الايـــثرات . 356

المراجـــع 358

ثبت المصطلحـــات 360