

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Ecole Normale Supérieure  
Vieux Kouba – (Alger)  
Département de Physique



وزارة التعليم العالي والبحث  
العلمي  
المدرسة العليا للأساتذة  
القبلة القديمة (الجزائر)  
قسم الفيزياء

الموضوع

# الأحماض والقواعد (متحنيات المعايير)

مذكرة لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط

تحت إشراف الأستاذ:  
أحمد لحق

إعداد الطالبين:

◆ شكرين حمزة  
◆ قحدوني فضيل

لجنة المناقشة

الأستاذ: محمد الصالح بوخشم ..... رئيسا.  
الأستاذ: أحمد لحق ..... مشرفا.  
الأستاذ: محمودي عبد الغني ..... ممتحنا.

السنة الجامعية 2010 / 2011

دفعة جوان 2011

## الفهرس

1.....مقدمة

### الجزء النظري

#### الفصل الأول

##### عموميات وتعريفات حول الأحماض والقواعد

- 2..... (1.I) نبذة تاريخية حول الأحماض و القواعد
- 2..... (2.I) بعض النظريات في تعريف الأحماض و القواعد
- 2..... (1-2.I) نظرية أرهينوس
- 4..... (2-2.I) نظرية برونستد ولوري
- 6..... (3-2.I) نظرية لويس
- 7..... (3.I) الثنائية (حمض/أساس) أو (أساس/حمض)
- 7..... (4.I) قوة الأحماض و القواعد
- 10..... (5.I) العلاقة بين قوة الحمض وقوة أساسه المرافق في المحلول المائي
- 13..... (6.I) الأجسام المتذبذبة

#### الفصل الثاني

##### الكواشف ومنحنيات المعايرة النظرية

- 14..... (1 .II) تعريف الكواشف اللونية (المُشعرات) وتبيان دورها
- 16..... (2 .II) جدول لخصائص بعض الكواشف
- 16..... (3 .II) مخططات رسم منحنيات المعايرة نظريا
- 17..... (1-3 .II) المنحنيات الخطية
- 20..... (2-3 .II) المنحنيات اللوغاريتمية
- 20..... (1-2-3.II) منحنى معايرة حمض قوي بأساس قوي
- 23..... (2-2-3.II) منحنى معايرة حمض ضعيف بأساس قوي
- 26..... (3-2-3.II) منحنى معايرة حمض قوي بأساس ضعيف
- 28..... (4-2-3.II) منحنى معايرة حمض ضعيف بأساس ضعيف

## الجزء العملي

### الفصل الأول

#### بعض المفاهيم الأساسية وطرق تحضير المحاليل

- 1.I تعريف الطريقة الـ pH مترية مع استعمال الكواشف.....33
- 2.I بعض المفاهيم و التعاريف الأساسية.....33
- 1-2.I التركيز النظامي (النظامية).....33
- 2-2.I التركيز الجزيئي الحجمي (المولارية).....33
- 3-2.I التركيز الجزيئي الوزني (المولالية).....33
- 3.I حساب الأخطاء.....33
- 4.I تحضير المحاليل العيارية.....35
- 1-4.I الطريقة الوزنية.....35
- 2-4.I طريقة التمديد.....36
- 5.I تحضير المحاليل المستعملة في التجارب اللاحقة (المعايرة).....36

### الفصل الثاني

#### منحنيات المعايرة التجريبية

- 1 .II معايرة الأحماض بالأساس القوي NaOH.....40
- 1-1.II معايرة حمض قوي بأساس قوي.....40
- 2-1.II معايرة حمض ضعيف بأساس قوي.....42
- 2 .II معايرة الأحماض بالأساس الضعيف NH<sub>4</sub>OH.....45
- 1-2.II معايرة حمض قوي بأساس ضعيف.....45
- 1-2.II معايرة حمض ضعيف بأساس ضعيف.....47
- المقارنة.....50
- خاتمة.....51

## مقدمة

لطالما شهدت ساحات وعَرَصَاتُ البحثِ العَلْمِيِّ خِضَمًا من الثورات العلمية المتتالية عبر مرّ العقود في شتى الميادين والمجالات، سَيِّمًا في هذه العشرية الأخيرة، فقد أُوقِدَتْ نيرانُها ولا تزال، ومن العلوم التي عَايِنَتْ هذا "عِلْمُ الكيمياء" الذي يُعْنَى بطبيعة المادة ومكوناتها وبكيفية تفاعل المواد المختلفة فيما بينها، وإنّ لمن شيعتها الكيمياء التحليلية التي تهتم بالتقدير الكمي والنوعي للعناصر المكوّنة للمادة المراد تحليلها، ولهذه الأخيرة أقسام متنوعة كالتحليل الحجمي والطيفي وغيرهما، وقد عُيِّنَا في هذا البحث بدراسة جزء من المعايير التي تُمَيِّزُهَا نقطة التكافؤ المكشوف عنها بأدلة تتضمن تغيرا حادًا في خواص المحاليل كاللون والتعكير المشاهدين بالعين المجردة أو تلك التي تُقاس بالطرق الكيميائية الفيزيائية كقياس فرق الجهد أو التوصيل الكهربائي .

هذا وإنّ منهجنا في ذلك أن نُقسِمَ البحثَ إلى مقدمة وخاتمة يتوسطهما جزئين كبيرين نظري وعملي أتبعًا بمقارنة وجيزة بينهما، كما أن لكل واحد منهما فصلين أول وثانٍ. أمّا المقدمة التي هي محلنا الآن فقد ضيّقت واسعا من حلقة إلى أضيق منها انطلاقًا من العلوم جملة إلى الكيمياء التحليلية مرورًا بالكيمياء عامةً فوصولاً إلى موضوعنا هذا. وأمّا الجزئين النظري والعملي فقد غلب على الفصل الأول لكل منهما مفاهيم وتعريف حول الأحماض والقواعد وكذا طرق تحضير المحاليل وغيرها، في وقت طغى على الفصل الثاني منحنيات المعايرة لكل منهما (النظرية والتجريبية).

أمّا الخاتمة فقد شملت الإشارة إلى المقارنة التي هي هدف ثانوي وذكر الهدف الأسمى من وراء هذا العمل، يليه إرجاع الفضل لصاحبه المُنعم به واتهام النفس بالعجز والقصور الملازم لها واللائق بها، والله من وراء القصد وهو المُستعان وعليه التكلان.