لحمق امحمد

مبادئ في الكيمياء التحليلية

ديوان المطبوعات الجامعية

الفهرس

الفصل الأوّل:عموميات حول الكيمياء التحليلية 5

1. قياس الناقلية الكهربائية للماء المقطر ولمختلف المحاليل المائية 5

2. النموذج البنيوي للمحاليل التي لا تنقل التيار الكهربائي : المحاليل الجزيئية 6

3 . النموذج البنيوي للمحاليل الناقلة للتيار الكهربائي: المحاليل الشاردية. 7

1.3. الحلالة المحتوية على الشوارد (أو الحلالة الشاردية) 7

2.3. الحلالة المولّدة للشوارد (أو الحلالة ذات الرابطة المشتركة)..... 8

3.3. مفهوم الإلكتروليت 9

4.3. مفهوم الإلكتروليت القوي والإلكتروليت الضعيف 9

أ) الإلكتروليتات القوية 9

ب) الإلكتروليتات الضعيفة 9

ج) النموذج البنيوي لمحاليل الإلكتروليتات القوية والضعيفة ذات نفس التركيز 10

تمارين محلولة 11

الفصل الثاني : المحاليل..... 13

1. تعريف المحلول..... 13

2. التركيز 13

1.2. وحدات التركيز..... 13

2.2. التركيز الكتلي (g/l) 13

3.2. التركيز الجزيئي الحجمي (المولارية) 13

4.2. التركيز النظامي (أو النظامية)..... 14

أ) المكافئ الغرامي لحمض 14

ب) المكافئ الغرامي لقاعدة..... 15

ج) المكافئ الغرامي للأجسام المؤكسدة والأجسام المرجعة..... 15

د) المكافئ الغرامي لملح..... 16

5.2. النسبة المئوية للتركيب 16

6.2. التركيز الجزيئي الغرامي (المولالية) 16

7.2. الكسر الجزيئي أو الكسر المولي 17

3.الفعالية والتركيز 17

تمارين محلولة 20

الفصل الثالث :قانون التوازن والجداء الشاردي للماء 25
1. قانون فعل الكتلة 25
1.1. العوامل المزيحة للتوازن 26
2.1. مبدأ لوشاتولييه 26
أ)درجة الحرارة 26
ب)الضغط... 26
ج) التركيز 27
د) المحفّز 27
3.1. تطبيق قانون فعل الكتلة على التشرد 27
2. تشرّد الماء 28
1.2. الجداء الشاردي للماء..... 28
2.2. تعريف الـ pH 29
3.2. تغيّرات $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ في المحلول 30
أ) المحلول الحمضي 30
ب) المحلول القاعدي 30
3. المحاليل الموقية (أو المنظّمة) 31
1.3. المحلول الموقي 31
2.3. المحلول الموقي الناتج عن مزج حمض ضعيف مع أحد أملاحه..... 31
3.3. فعالية المحاليل الموقية..... 34
أ) القدرة الموقية لمزيج موقي..... 34
ب) فعالية المزيج الموقي والعوامل المؤثرة في هذه الفعالية 34
4. نظرية المشعرات (أو الكواشف الملوّنة)..... 35
تمارين محلولة..... 37
الفصل الرابع : الأحماض والقواعد (الأسس) 41
1. الأحماض والقواعد (الأسس)..... 41
1.1.تعريف الأحماض والقواعد حسب أرهنيوس 41
أ) تعديل حمض بقاعدة (أو العكس) 41
ب) قوة الأحماض 42
2.1. نظرية برونستد ولاوري 42
أ) تعريف الأحماض والقواعد حسب برونستد..... 43
ب) تفاعل الحمض والقاعدة (أو تفاعل حمض ـــ قاعدة) 44
ج) مقارنة بين نظريتي أرهنيوس وبرونستد. 46
د) قوة الأحماض والقواعد حسب نظرية برونستد..... 47

2. كتابة بعض التفاعلات الحمضية - القاعدية في الماء وتوقع اتجاه تطور التفاعل حسب برونستد..... 58
1.2. اعتبارات عامة. 58
2.2. الكتابة الشاردية والجزيئية لبعض تفاعلات الأحماض - القواعد في الماء وتوقع اتجاه تطور التفاعل 60
A) تفاعل تعديل بانتقال بروتون واحد..... 60
أ) تعديل حمض قوي بقاعدة قوية 60
ب) تعديل حمض قوي بقاعدة ضعيفة..... 61
ج) تعديل حمض ضعيف بقاعدة ضعيفة 62
B) تفاعل انزياح بانتقال بروتون واحد..... 63
أ) التفاعل بين $KCN_{(aq)}$ و $HCl_{(aq)}$ 63
ب) التفاعل بين $NH_4Cl_{(aq)}$ و $NaOH_{(s)}$ 64
C) تفاعل تعديل أو انزياح بانتقال عدة بروتونات..... 65
α) كتابة معادلات انتقال H^+ واتجاه تطور التفاعل بين $Na_2CO_{3(aq)}$ و $HCl_{(aq)}$ 65
β)تعميم..... 67
تمارين محلولة 68
الفصل الخامس: pH المحاليل المائية..... 73
1. pH محلول يحتوي على حمض أو قاعدة فقط..... 73
1.1. pH محلول حمض قوي..... 73
2.1. pH محلول قاعدة قوية 74
3.1. pH محلول حمض ضعيف... 75
4.1. pH محلول قاعدة ضعيفة..... 77
2. معايرة حمض قاعدة..... 80
1.2. هدف ومبدأ المعايرة 80
2.2. دراسة تغيرات الـ pH خلال معايرة محلول حمض كلور الماء (HCl) بوساطة ماءات الصوديوم $(NaOH)$ وتبرير اختيار المشعر المناسب 81
3.2. معايرة $NaOH$ بواسطة HCl 83
4.2. معايرة NH_3 بواسطة HCl 85
تمارين محلولة 87
جدول لعلاقات الـpH..... 90