

الفصل التاسع

معايير الأحماض والقواعد

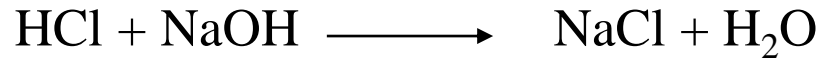
مقدمة

- تعرف المعايير التي تتم بين الأحماض والقواعد بمعايير التعادل
- لمعايير التعادل تطبيقات عديدة في الكيمياء التحليلية لتقدير المواد العضوية وغير العضوية
- نواتج معايير الأحماض والقواعد هي الأملاح والماء
- تختلف طبيعة الملح المتكون من معايرة لأخرى وذلك لان الحمض المستخدم في المعايرة قد يكون قويا أو ضعيفا وكذلك القاعدة

أنواع معايرات التعادل

١- معايرة حمض قوي بقاعدة قوية

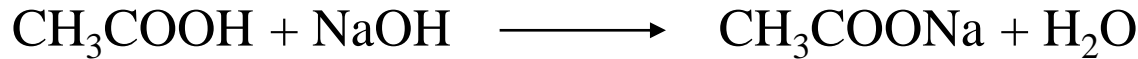
- من أمثلتها معايرة حمض الهيدروكلوريك بواسطة محلول قياسي من هيدروكسيد الصوديوم



- ناتج التفاعل هو كلوريد الصوديوم ذو الأثر المتعادل و تكون نقطة التكافؤ عند الرقم الهيدروجيني ٧

٢- معايرة حمض ضعيف بقاعدة قوية

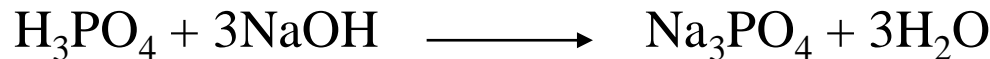
- من أمثلتها معايرة حمض الخليك بواسطة محلول قياسي من هيدروكسيد الصوديوم



- ناتج التفاعل هو خلاص الصوديوم ذو الأثر القاعدي و تكون نقطة التكافؤ في الوسط القاعدي

٣- معايرة حمض عديد القاعدة بقاعدة قوية

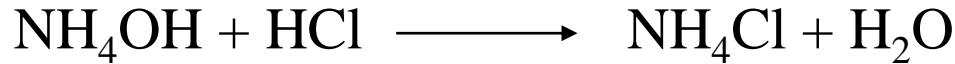
- من أمثلتها معايرة حمض الفوسفوريك بواسطة محلول قياسي من هيدروكسيد الصوديوم



أنواع معايرات التعادل

٤- معايرة قاعدة ضعيفة بحمض قوي

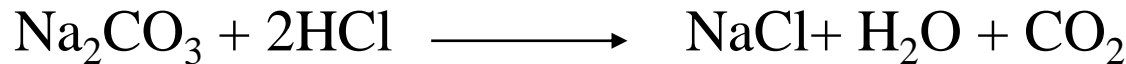
من أمثلتها معايرة هيدروكسيد الأمونيوم بواسطة محلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك كما في المعادلة



نتاج التفاعل هو كلوريد الأمونيوم ذو الأثر الحمضي و تكون نقطة التكافؤ في الوسط الحمضي

٥- معايرة قاعدة عديدة الحمض بحمض قوي

من أمثلتها معايرة كربونات الصوديوم بواسطة محلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك

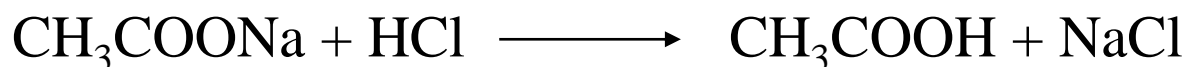


أنواع معايرات التعادل

٦- معايرة الأملاح

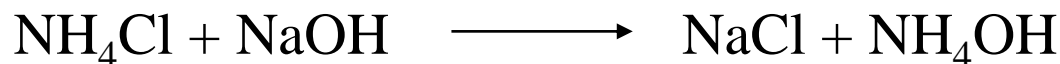
يمكن معايرة الأملاح القاعدية بواسطة أحماض قوية

مثل معايرة خلات الصوديوم بواسطة محلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك كما في المعادلة



كما يمكن معايرة الأملاح الحمضية بواسطة قواعد قوية

مثل معايرة كلوريد الأمونيوم بواسطة محلول قياسي من هيدروكسيد الصوديوم



٧- معايرة الأحماض الضعيفة بالقواعد الضعيفة والعكس

من الصعوبة اجراء مثل هذه المعايرات و ذلك لصعوبة تحديد نقطة التكافؤ

أنواع معايرات التعادل

٨- معايرة مزيج من الأحماض والقواعد

- عند معايرة مزيج من حمض الخليك و حمض الهيدروكلوريك بواسطة محلول قياسي من هيدروكسيد الصوديوم نحصل على نقطتي تكافؤ الأولى لحمض الهيدروكلوريك والثانية لحمض الخليك لأنه الأقوى
 - وعند معايرة مزيج من هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الأمونيوم بواسطة محلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك نحصل على نقطتي تكافؤ الأولى لهيدروكسيد الصوديوم والثانية لهيدروكسيد الأمونيوم لأنه الأقوى
 - في هذا النوع من المعايرات يشترط أن يكون هناك فرق في القوة بين الحمضين أو القاعدتين
- أما إذا كان الفرق بين ثابتي التفكك للحمضين أو القاعدتين أقل من 10^4 فإننا نحصل على نقطة تكافؤ واحدة

تطبيقات معايير التعادل

١- تقدير الأحماض والقواعد

- يتم تقدير الأحماض بمعيرتها بمحاليل قياسية من القواعد والعكس و ذلك بوجود أدلة مناسبة
- عندما تكون الاحماض ضعيفة جدا فانه يجب زيادة حموضتها
- مثلا يمكن زيادة حموضة حمض البوريك الضعيف عن طريق إضافة مركبات عديدة الهيدروكسيل.
- اما الاحماض الأمينية يمكن زيادة صفتها الحمضية بإزالة صفتها القاعدية وذلك بإضافة الفورمالدهيد.

٢- تقدير النتروجين في المواد العضوية

- تستخدم طريقة كداهل لتقدير النتروجين في الأغذية والأسمدة وغيرها من المواد العضوية
- تتلخص الطريقة بتفكيك المركب العضوي بهضمه بمحلول ساخن ومركز من حمض الكبريتيك فيتحول النتروجين الى كبريتات الأمونيوم الهيدروجينية، ثم يضاف محلول هيدروكسيد الصوديوم للخليط ويتصاعد غاز النشادر الذي يجمع في ورق يحتوي كمية زائدة ومعلومة من حمض الهيدروكلوريك، ثم تعاير الكمية الزائدة من الحمض بواسطة هيدروكسيد الصوديوم.

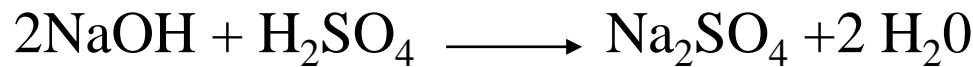
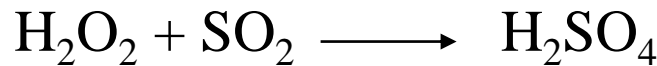
تطبيقات معايرات التعادل

٣- تقدير حمض البوريك في الأدوية

بعد تحضير محلول متعادل من المستحضر الصيدلي ، تم إضافة المانيتول (مركب عديد الهيدروكسيل) لمحلول الدواء وذلك لزيادة قوة حمض البوريك فيه، ثم يعاير الحمض بواسطة محلول قياسي من هيدروكسيد الصوديوم

٤- تقدير ثاني أكسيد الكبريت في الهواء

تم تقدير ثاني أكسيد الكبريت بتجميعه في محلول فوق أكسيد الهيدروجين، ثم يعاير حمض الكبريتيك الناتج بواسطة محلول قياسي من هيدروكسيد الصوديوم



تطبيقات معايرات التعادل

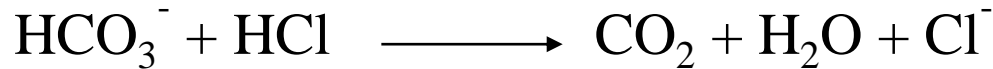
٥- تقدير المركبات العضوية

يمكن تقدير المركبات العضوية ذات الصفات الحمضية أو القاعدية عن طريق تطبيق معايرات الأحماض والقواعد ومن أمثلة ذلك:

- تقدير الكافيين بمعايرته بواسطة حمض الهيدروكلوريك
- تقدير البزالدheid بإضافة هيدروكسيل أمين هيدروكلوريد ثم معايرة حمض الهيدروكلوريك الناتج بواسطة هيدروكسيد الصوديوم

٦- تقدير البيكربونات في الدم

يتم تقدير البيكربونات في الدم بإضافة زيادة معلومة من حمض الهيدروكلوريك القياسي فيتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون



و بعد التخلص من الغاز يتم معايرة الزائد من حمض الهيدروكلوريك بواسطة محلول قياسي من هيدروكسيد الصوديوم