2.المحاليل المنظمة:

2 .1 . الرقم الهيدروجيني pH

اقترح العالم سورنسن Sorensen طريقة للتعبير عن حموضة المحاليل باستخدام الرقم الهيدروجيني الذي يعرّف بأنه:

اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين في المحلول .

$$pH = - Log[H+]$$

وبملاحظة أن الإشارة سالبة فإن قيمة الرقم الهيدروجيني ترتفع كلما انخفض تركيز أيونات الهيدروجين والعكس صحيح.

pH Value

2.1.2. قياس الرقم الهيدروجيني :

لقياس الرقم الهيدروجيني للمحاليل المختلفة بدقة يجب أن نستخدم جهاز خاص يسمى pH meter يتكون الجهاز من قطبين الأول يسمى قطب مرجعي يحتوي على محلول مشبع من كلوريد البوتاسيو م يعمل اتصالا كهربائيا بالمحلول، والثاني قطب زجاجي في أسفله غشاء رقيق على شكل انتفاخ حساس ونفاذ لأيونات الهيدروجين. يقيس هذا الجهاز الفرق في الجهد بين القطبين، ويحوله إلى رقم هيدروجيني من 0 إلى 14.

جهاز قياس الرقم الهيدروجينيpH meter

2.2. المحاليل المنظمة Buffer Solutions

هي المحاليل التي تقاوم التغير في الرقم الهيدروجيني عند إضافة كميات قليلة من الأحماض أو القواعد القوية أو المخففة، وهي عبارة عن محلول لحامض ضعيف وأحد أملاحه أو قاعدة ضعيفة وأحد أملاحها.

المحاليل المنظمة لها أهمية كبيرة في الأنظمة الكيميائية والبيولوجية بحيث تتميز السوائل الحيوية برقم هيدروجيني ثابت، تختلف قيمة ال pH من سائل إلى آخر ففي جسم الإنسان، فمثلا في الدم تبلغ 7.4 بينما في العصارة المعدية تبلغ 1.5، هذه القيم تعتبر مناسبة ومثالية لعمل الإنزيمات وموازنة الضغط الأوزموزي. هذه القيم يحافظ عليها غالبا عن طريق المحاليل المنظمة وأهم المحاليل المنظمة هي الفوسفات والبيكربونات.
وضع العالمان هندرسون و هاسلباخ Henderson & Hasselbalch المعادلة الأساسية التي توضح العلاقة بين الرقم الهيدروجيني pH ونسبة الحامض والقاعدة المقترنة. وهذه المعادلة لها أهميتها في فهم عمل وتحضير المحاليل المنظمة.

لنفترض أنه يوجد لدينا محلول من الحمض الضعيف ويرمز له HA فإنه يتفكك لدى إذابته في الماء حسب المعادلة التالية:

حامض ضعيف قرين قاعدة قرينة

$$HA \longleftrightarrow A^- + H^+$$

وطبقًا لقانون فعل الكتلة فإن قيمة ثابت التفكك للحمض :

$$Ka = \frac{[H+][A-]}{[HA]}$$

للحصول على قيمة pH تفصل $[H^+]$ لوحدها في طرف ونأخذ اللوغاريتم لكلا الطرفين الناتجين

$$[H+] = \frac{[Ka][A-]}{[HA]}$$

$$\log_{[H+]} = \log Ka \frac{[HA]}{[A-]}$$

وبحسب قوانين اللوغاريتمات نحصل على :

$$\log_{[H+]} = \log Ka + \log \frac{[HA]}{[A-]}$$

وبضرب الطرفين في (_)

$$-\log_{[H+]} = -\log Ka - \log \frac{[HA]}{[A-]}$$

معادلة هندرسون – هاسلبالخ

$$pH = \mathrm{p}Ka + \log \frac{[A-]}{[AH]}$$

ويمكن استخدام هذه المعادلة في حساب الرقم الهيدروجيني للمحلول المنظم المراد تحضيره إذا عُرفت نسبة الحامض إلى القاعدة المقترنة وثابت التفكك للحامض pKa

ومن المعادلة السابقة نجد أن الرقم الهيدروجيني للمحلول المنظم يعتمد على عاملين هما :

1. قيمة pKa
2. النسبة بين تركيز الحمض والقاعدة المقترنة.