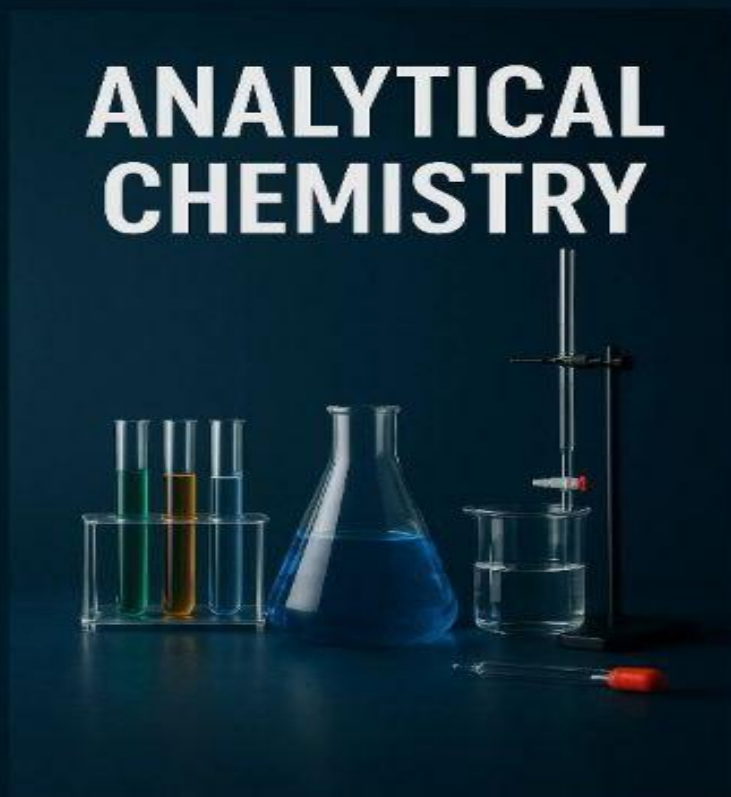




ANALYTICAL CHEMISTRY



الناشئ في الكيمياء التحليلية

خلوق الأخرس / تيودور زيات / نتالي بشيش /
جورج حنا / عمر فليطاني / الاء السركل

إهداء للمعلمة العزيزة
أحلام الجوجا

الفهرس

I-تعريف المحلول والحمض والأساس

II-المحاليل وحساباتها

III-ترتيب الحموض والأسس حسب قوتها

IV-تمارين وحلولها

V-معلومات اضافية

.....

١ - تعريف المحلول والحمض والأساس

المحلول: هو مزيج يتكون من مادتين أو أكثر بحيث تذوب مادة منه (مذاب) في المادة الأخرى (مذيب)

أنواع المحلول:

- أ- محلول متجانس: لا يمكن التمييز بين مكوناته بالعين المجردة
- ب- محلول غير متجانس: يمكن التمييز بين مكوناته بالعين المجردة

الحموض والأسس:

هنالك تعريفان للحموض والأسس:

أ- حسب برونشنتد:

الحمض: هو كل مادة تخسر بروتون (أيون الهيدروجين) عند انحلالها
الأساس: هو كل مادة تكتسب بروتون (أيون الهيدروجين) عند انحلالها

ب- حسب لويس:

الحمض: هو كل مادة قادرة على اكتساب الكترون عند انحلالها
الأساس: هو كل مادة قادرة على خسارة الكترون عند انحلالها

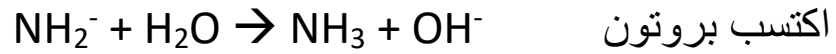
مثال:



كما نلاحظ هنا خسر الحمض (HCl) أيون هيدروجين عند انحلاله في الماء



كما نلاحظ هنا خسر الأساس (NaOH) الكترون (OH⁻) عند انحلاله



II-المحاليل وحساباتها

يتم تحضير المحلول بـحل (إذابة) مادة في المذيب و يتم تحديد كمية المادة في المذيب عن طريق تركيز المادة

يوجد نوعان للتركيز:

أ-التركيز المولي: يعبر عن عدد مولات المادة المذابة في المذيب Mol/L
M ويعطى بالعلاقة: واحدته

$$C_{\text{مولي}} = \frac{n}{v}$$

ب-تركيز غرامي: يعبر عن وزن المادة المذابة في المذيب واحدته g/L
ويعطى بالعلاقة:

$$C_{\text{غرامي}} = \frac{m}{v}$$

التمديد:

التمديد هو زيادة حجم المحلول عن طريقة إضافة المزيد من المذيب (تبقى كمية المادة المذابة ثابتة) مما يقلل تركيز المحلول

حجم المحلول قبل التمدديد: V_1

حجم المحلول بعد التمدديد: V_2

عدد مولات المذاب قبل التمدديد: n_1

عدد مولات المذاب بعد التمدديد: n_2

$$n_1 = n_2$$

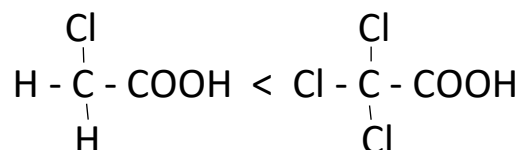
$$n = C \times V$$

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

III-ترتيب الحموض والأسس حسب قوتها

الحموض:

بداية الحموض العضوية أضعف بشكل عام من الحموض اللاعضوية الحموض العضوية تزداد قوتها بازدياد عدد المتبادلات فيها (الزمر الساحبة التي تعمل على زيادة استقرار الشحنة السالبة المتشكلة عند خسارة أيون الهيدروجين) مثال:



ازدياد القوة



الحموض اللاعضوية:
يوجد نوعان من الحموض اللاعضوية

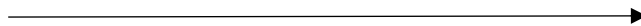
1-حموض هيدرو هالوجينية مثل:
HBr-HCl

2-حموض أكسجينية مثل:
HClO₃-H₂SO₄

الحموض الهيدرو هالوجينية تزداد قوتها بازدياد حجم ذرة الهالوجين (من أعلى
الفصيلة الى الأسفل)



ازدياد القوة



الحموض الأكسجينية تزداد قوتها بازدياد عدد ذرات الأكسجين
HClO₃ < HClO₄ < HClO₅

إذا تساوى عدد ذرات الأكسجين تزداد القوة بازدياد كهروسلبية الذرة المركزية
H₂CO₃ < H₂SO₃

ملاحظة: لا توجد قاعدة عامة لمقارنة قوة حمض هيدرو هالوجيني وأكسجيني
(نقارن بينهما تجريبيا)

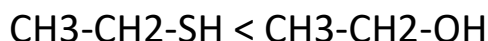
الأسس:

يوجد أيضا نوعان من الأسس

1-عضوية: أضعف بشكل عام من الحموض اللاعضوية مثال:



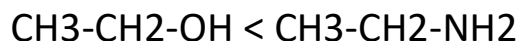
تزداد قوة الأسس العضوية من الأسفل للأعلى في الفصيلة الواحدة



ازدياد القوة



وتزداد القوة من اليمين الى اليسار في الدور الواحد



ازدياد القوة



الأسس اللاعضوية:

أكاسيد وهيدروكسيدات المعادن القلوية والمعادن القلوية الترابية (أضعف من المعادن القلوية) هي أسس قوية تزداد قوتها من الأعلى للأسفل في الجدول الدوري مثل:



ازدياد القوة



المعادن الانتقالية والثقيلة تعطي أسس ضعيفة

IV-تمارين و حلولها

1- مزجنا 50 مل من محلول HCl تركيزه 0.2 M مع 100 مل من محلول NaOH

تركيزه 0.1 M

أ- أحسب عدد مولات المواد المتفاعلة

ب- أحسب التركيز المولي والغرامي للملح الناتج في المحلول

2- رتب الحموض التالية تصاعديا حسب قوتها



3- ما هو الأساس الأقوى بين الأسس التالية



الحلول:

1-

أ- 0.01 Mol

ب- 2.93 g/L 0.05 M

2- $\text{HNO}_3 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HClO}_4$

3- $\text{NH}_3 < \text{Ca(OH)}_2 < \text{NaOH} < \text{KOH}$

أقوى الحموض و الأسس

الأساس	ترتيب القوة	الحمض	ترتيب القوة
LiOH	1	HClO ₄	1
NaOH	2	H ₂ SO ₄	2
KOH	3	HNO ₃	3
RbOH	4	HI	4
CsOH	5	HBr	5
Ca(OH) ₂	6	HCl	6
Sr(OH) ₂	7	HF	7
Ba(OH) ₂	8	H ₂ SeO ₄	8
NH ₂ ⁻	9	HClO ₃	9

.....

