كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الاولى**

المادة : كيمياء عامة ١

المحاضرة : السادس/عملي/ د.ميرنا صالح

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

2025

4

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

الجلسة العملية **8**	عملي الكيمياء العامة (1)	
قســم الفيزياء السنة الأولى – الفصل الأول	التحليل الكيميائي – المعايرة الحجمية Chemical Analysis – Volume Calibration	

الهدف من هذه الجلسة OBJECTIVES (GOALS)

تهدف هذه الجلسة العملية إلى ما يلي:

- ✓ **التعرف على التحليل الكيميائي وأنواعه.**
- ✓ **اكتساب المهارات في إجراء المعايرات الحجمية (التحليل الكمي الحجمي).**
- ✓ **تحديد تركيز مادة مجهولة التركيز اعتماداً على مادة معلومة التركيز (المعايرة الحجمية).**

متطلبات ما قبل المختبر Pre-Laboratory Requirements

1. اقرأ القسم النظري المتعلق بهذه الجلسة جيداً.
2. اقرأ الإرشادات والرموز الموجودة في البهو خارج المختبر.
3. جهز نفسك للأسئلة المتعلقة بهذه الجلسة لإجراء المذاكرة.
4. تأكد من حصولك على القسم البياني لهذه التجربة (التقرير المخبري) قبل دخولك للمختبر (صفحة صفراء واحدة بوجهين).

تحذير السلامة المخبرية Safety Caution

1. يجب ارتداء النظارات والقفازات المخبرية لحماية العين واليدين طوال الوقت.
2. تجنب ارتداء الثياب الفضفاضة.
3. تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية لأنها سهلة الكسر وتسبب جروح عميقة.
4. تعامل بحذر مع حمض الكبريت المركز لأنه من المواد الحارقة والتي تؤذي الجسم، وفي حال تعرضك له اغسل مكان التعرض مباشرة بالماء الغزير واعلم المشرف المخبري.
5. تعامل مع الحموض والأسس بحذر وتقيد بتعاليم السلامة المخبرية.

التحليل الكيميائي
Chemical Analysis

التحليل الكيميائي: هو التحليل الذي يتم فيه تحديد كمية ونوعية العناصر الداخلة في تركيز أو تركيب مادة ما، ويقسم التحليل الكيميائي إلى قسمين:

1. التحليل النوعي: التحليل الذي يتم فيه تحديد نوعية العناصر الداخلة في تركيب المادة.
2. التحليل الكمي: التحليل الذي يتم فيه تحديد كمية العناصر الداخلة في تركيب المادة.

هذا ويقسم التحليل الكمي لنوعين:

- التحليل الكمي الوزني: هو التفاعل الذي يتم فيه تحديد وزن العناصر الداخلة في مادة ما.
- التحليل الكمي الحجمي: هو التفاعل الذي يتم فيه تحديد حجم العناصر الداخلة في تركيب مادة مادة، وهو موضوع جلستنا هذه.

مبدأ التحليل الكمي الحجمي:

إن مبدأ هذا التحليل هو:

مفاعة مادة قياسية معلومة النظامية أو التركيز مع مادة مجهولة التركيز، وتحدد نقطة نهاية المعايرة بطريقة المعايرة باستخدام مشعر مناسب

هذا ويندرج تحت هذا النوع من التحليل الكمي الحجمي كل من:

1. تفاعلات التعديل.
2. تفاعلات الأكسدة و الإرجاع.
3. تفاعلات الترسيب.

واليوم سنجري تفاعلات التعديل، فما هي تفاعلات التعديل؟

تفاعل التعديل:

هو التفاعل الذي يحدث بين الحموض و الأسس، أي اتحاد ذرة هيدروجين **H** مع زمرة هيدروكسيد **OH** لتشكيل جزيئة ماء H_2O.

المعايرة Titration:

عملية تهدف لمعرفة تركيز محلول حجمه معلوم باستخدام محلول آخر تركيزه معلوم، فإذا أجرينا معايرة حجم معين **V** من محلول مادة مجهولة التركيز **N=?**، بمحلول مادة أخرى نظاميتها معلومة **N'** (معلومة التركيز)، وكان الحجم المستهلك حتى نقطة التعادل **V'**، فيمكن حساب نظامية المحلول **N** وفق العلاقة التالية:

$$N \times V = N' \times V' \rightarrow N = \frac{N' \times V'}{V}$$

حيث يعبر الجداء $N \times V$ عن عدد المكافئات الغرامية.

هـــــــام:

عدد المكافئات الغرامية من الحمض تساوي عدد المكافئات الغرامية من الأساس اللازمة للتعديل.

مثال:

لتعديل **20 ml** من محلول هيدروكسيد الصوديوم (**0.25N**) NaOH يلزم **10 ml** من محلول حمض الكبريت، احسب كمية حمض الكبريت الموجودة في **40 ml** من محلوله.

الحل:

نحسب نظامية محلول حمض الكبريت من قانون المعايرة الأساسي:

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2 \rightarrow \boldsymbol{N_1} = \frac{N_2 \times V_2}{V_1} = \frac{0.25 \times 20}{10} = \boldsymbol{0.50N}$$

ونعلم أن المكافئ الغرامي لحمض الكبريت يساوي **49 g** (هل تعلم لماذا؟ راجع الجلسة العملية السابقة)، وبالتالي فإن عدد الغرامات من حمض الكبريت الموجودة في ليتر واحد من محلوله:

$$49 \times 0.50 = \mathbf{24.5\ g}$$

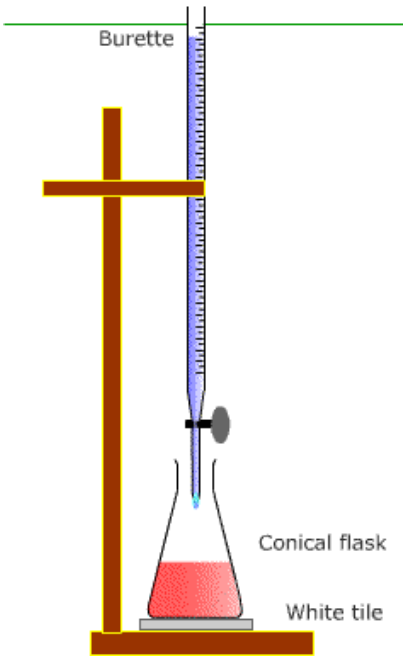
وبالتالي وزن حمض الكبريت الموجود في 40 ml يساوي:

$$24.5 \times \frac{40}{1000} = \boldsymbol{0.98\ gr}$$

الشكل المجاور يبين الأدوات التي يتم استخدامها في المعايرة الحجمية، حدد هذه الأدوات.

الأدوات هي:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



Experiment **التجربة**

المواد الكيميائية المطلوبة

1. محلول حمض كلور الماء (0.1N).
2. محلول هيدروكسيد الصوديوم.
3. مشعر الفينول فتالئين.

الأدوات المخبرية المطلوبة

1. ماصة سعة 10 ml.
2. سحاحة سعة 25 ml.
3. ارلنماير معايرة سعة (100 ml).
4. بيشر سعة 100 ml

ملاحظة Notice:

1. تأكد من كتابة لصاقات التعريف على الأدوات الخاصة بك لتعرف ماذا تحتوي.
2. خلال التجربة، استمع جيداً لتعليمات العمل من المشرفة المخبرية، أي معلومة هي في صالحك.

سيتم في هذه الجلسة:

- التعرف على طريقة المعايرة الحجمية.
- حساب قيمة تركيز هيدروكسيد الصوديوم مجهول النظامية عن طريق محلول حمض كلور الماء معلوم النظامية وفق طريقة المعايرة الحجمية.

إجراء التجربة Experimental Procedure

يتم تقسيم الطلاب ضمن المختبر لمجموعات، كل مجموعة مكونة من (8) طلاب، تقوم كل مجموعة بإجراء ما يلي:

- **معايرة محلول هيدروكسيد الصوديوم** NaOH **بمحلول حمض كلور الماء** HCl

مبدأ التجربة:

هو معايرة محلول هيدروكسيد الصوديوم مجهول النظامية بمحلول حمض كلور الماء معلوم النظامية، حيث نحدد نقطة نهاية المعايرة باستخدام مشعر الفينول فتالئين وفق التفاعل التالي:

$$NaOH + HCl \xrightarrow{pH:8.3-10.5} NaCl + H_2O$$

طريقة العمل:

1. نأخذ (10 ml) من محلول هيدروكسيد الصوديوم **NaOH** (مجهول النظامية) ونضعها ضمن ارلنماير مناسب.
2. نضيف للارلنماير نقطتين من مشعر الفينول فتالئين (ما هو اللون؟).
3. نملأ السحاحة بمحلول حمض كلور الماء **HCl** معلوم النظامية (**0.1 N**).
4. نبدأ المعايرة بإضافة حمض كلور الماء من السحاحة نقطة فنقطة حتى اختفاء لون مشعر الفينول فتالئين، هل تعلم لماذا؟
5. عند لحظة زوال اللون نتوقف عن المعايرة ونسجل الحجم المستهلك.
6. نعيد التجربة ثلاث مرات ونأخذ المتوسط.
7. نطبق علاقة المعايرة الحجمية ونحسب تركيز هيدروكسيد الصوديوم.

الحساب:

V_1 (ml)	V_2 (ml)	V_3 (ml)
V(ml)= $(V_1 + V_2 + V_3)/3$ =		

نظامية محلول هيدروكسيد الصوديوم:

.....

.....

.....

في حال طلب المشرف المخبري تغيير التجربة أو إجراء تجربة إضافية، اتبع التعليمات وسجل الملاحظات وفق الجدول التالي:

الحساب:

V_1 (ml)	V_2 (ml)	V_3 (ml)
V(ml)=		

نظامية المحلول:

.....

.....

.....

-- نهاية التجربة --

متطلبات ما بعد التجربة After Experiment Requirements

1. اعرض نتائجك على المشرف المخبري لتأكيد صحتها.
2. انقل بيانات التجربة إلى التقرير المخبري الملحق (الورقة الصفراء).
3. نظف جميع الأدوات التي استخدمتها وتخلص من المواد الناتجة وفق الطريقة التي تخبرك بها المحضرة المخبرية بما يتوافق مع قواعد السلامة المخبرية.
4. تأكد من نظافة طاولة العمل التي عملت عليها قبل مغادرة المخبر.

مكتبة A to Z