تعيين الوزن الجزيئي لبوليمر عن طريق قياس اللزوجة

Determination of Mwt. Of polymer by viscosity measurement

الهدف من التجربة Aim of experiment

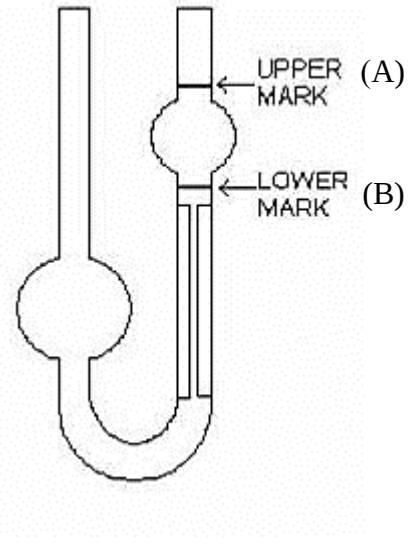
تعيين الوزن الجزيئي للبوليمر عن طريق قياس اللزوجة.

١- المبدأ النظري 1-Theoretical Principle

يمكن تعيين الوزن الجزيئي للبوليمر بعدة طرق منها اللزوجة. اللزوجة هي خاصية داخلية للسائل تعمل على مقاومة جريان أو تدفق السائل بسبب الاحتكاك الداخلي للجزيئات. وتعتمد اللزوجة بشكل رئيسي على طبيعة ودرجة حرارة السائل.

لأجل قياس لزوجة السائل يمكن استخدام جهاز مقياس اللزوجة **Viscometer** وهو جهاز يستخدم لتعيين اللزوجة، أي مقاومة سائل لحركة شيء فيه. وهناك العديد من الطرق المتاحة لقياس لزوجة محلول البوليمر، وهذه التجربة تعتمد على طريقة مقياس اللزوجة بالأنبوبة الشعرية. يندرج تحتها نوعين من مقاييس اللزوجة **Viscometers** المعروفة وهي: مقياس اللزوجة من نوع اوبيلود **Ubbelohde Viscometer** ومقياس اللزوجة من نوع اوستوالد **Ostwald Viscometer**.

وتعتبر طريقة اوستوالد من أبسط الطرق حيث في هذه الطريقة يتم قياس زمن انسياب نفس الحجم لتراكيز مختلفة من محلول البوليمر بين الخطين **(A,B)** الظاهرين على أنبوب مقياس اللزوجة المسمى اوستوالد **Ostwald Viscometer** لذا سيكون هو المستخدم في هذه التجربة.



٢- الطريقة العملية 2-The experimental

٢-١ المواد الكيميائية:

- يتم اختيار البوليمر والمذيب المستخدم للتجربة من الجدول التالي.

البوليمر المستخدم	المذيب المناسب	قيم K و α عند ٢٥°م
البولي ستايرين	الكلوروفورم	$K=1.2x10^{-4}$ $\alpha=0.73$
	التولوين	$K=3.7\ x10^{-4}$ $\alpha=0.62$
بولي فينيل الكحول	الماء المقطر	$K=4.53x10^{-4}$ $\alpha=0.64$
اسيتات السليلوز	الاستون	$K=1.49x10^{-4}$ $\alpha=0.82$

٢-٢ احتياطات السلامة:

- الحرص على لبس البالطو والقفازات والكمامة طوال التجربة.
- الكلوروفورم مادة ذات سمية، مُهيجة للعين وللجلد وللجهاز التنفسي.
- التولوين مادة قابلة للاشتعال، مُهيجة للعين وللجلد وللجهاز التنفسي.
- الأستون مادة متطايرة ، و تسبب التهيج عند التعرض لها.

٢-٣ الطريقة:

١- وزن حوالي ١ جرام بدقة من البوليمر المُختار ثم وضعه داخل دورق قياسي جاف سعة ١٠٠ مل.

٢- اضافة ٨٠ مل من المذيب إلى الدورق حتى يذوب البوليمر تماماً، ثم يتم إكمال الحجم إلى العلامة بالمذيب. (في حال عدم ذوبان البوليمر بشكل تام يمكن وضع الدورق في حمام مائي عند ٢٥°م لغرض تسريع عملية الذوبان).

٣- تحضير المحاليل التالية : (0.02,0.04,0.06,0.08,0.1g/100ml) في دوارق قياسية عن طريق التخفيف من محلول البوليمر الأصلي. (تكون الدوارق القياسية ذات سعة ٢٥ مل أو ٥٠ مل حسب ما يتم تقريره من قبل الأستاذ/ة).

٤- قياس لزوجة المذيب باستخدام جهاز مقياس اللزوجة (استوالد) على أن يغسل الجهاز بالمذيب قبل الاستخدام. يُوضع كمية من المذيب داخل جهاز مقياس اللزوجة ثم يُقاس زمن سريان المذيب t_0(sec). (يتم وضع ١٠ مل من المذيب في حال تم تحضير المحاليل السابقة في دوارق ذات سعة ٢٥ مل ويتم وضع ٢٠ مل من المذيب في حال تحضيرها داخل دوارق ذات سعة ٥٠ مل).

٥- يتم غسل الجهاز باستخدام المذيب ثم بالمحلول المطلوب من محلول البوليمر (باستخدام ١٠ أو ٢٠ مل من المذيب) ويقاس زمن سريان المحلول t (sec).

٦- يُحسب الزمن اللازم لسريان كل المحاليل الباقية مع مراعاة أن نبدأ بالمحلول المخفف ثم الأعلى تركيزاً مع غسل الجهاز مرتين بالمذيب بعد كل محلول، ويستخدم نفس الحجم في كل قياس.

٣-النتائج والمناقشة 3-Results and discussion

- **ما هو الهدف من التجربة؟**

- **ما هي الصيغة البنائية للبوليمر المُختار مع ذكر اسمه ؟**

- **ما هي الطرق الأخرى المُتاحة لقياس اللزوجة للمحاليل؟**

- **ما العوامل التي تؤثر في لزوجة البوليمر؟**

- **تسجيل النتائج في الجدول التالي :**

C (g/100ml)	t_0(sec)	t (sec)	$\eta_r = \frac{\eta}{\eta_o} = \frac{t}{to}$	$[(\frac{\eta}{\eta_o}) - 1] = \eta sp$	(η_{sp}/C)	$\ln(\eta_r/C)$
٠,٠٢						
٠,٠٤						
٠,٠٦						
٠,٠٨						
٠,١						

أ- **رسم العلاقة البيانية بين (η_{sp}/C) و$\ln(\eta_r/C)$ مع C . حيث أن الجزء المقطوع من محور الصادات يعبر عن قيمة اللزوجة الذاتية [η]**

ب- **حساب الوزن الجزيئي M للبوليمر باستخدام معادلة (Mark-Houwink) التالية : $\eta = KM^{\alpha}$.**