

❁ **تعيين المعدل اللزوي للوزن الجزيئي بواسطة قياس اللزوجة:**

إن لزوجة السائل η هي إحدى خواص السائل التي تعتبر من المقاومات التي يواجهها هزيئات السائل عند مرورها في اللزوجة الديناميكية (η) تعتمد بها القوة على وحدة المساحة اللزوجة لا يقاء مستويين متوازيين على بعد وحدة المساحة بينهما سائل واحد المستويين يتحرك بوحدة السرعة وتقاس اللزوجة بوحدة (poise).

* تبلغ لزوجة معظم السوائل هزي من المائتين (poise) إلى (cm poise).

أما اللزوجة الكينماتيكية ويرمز لها بالرمز (ν) فهي النسبة بين اللزوجة الديناميكية والكثافة (ρ) وتقاس اللزوجة على الكثافة بوحدة (ستوكس).

يعتبر تعيين الوزن الجزيئي للبوليمر بواسطة قياس اللزوجة من الطرق المألوفة في المختبرات والمصانع وذلك لسهولة الطريقة وبساطة الأجهزة المستخدمة والتي هي البوليغراف تتميز بصفة فريدة بنقلها عن حاليل المواد الأخرى في كونها أكثر لزوجة وأن هذه اللزوجة تعتمد على الوزن الجزيئي للبوليمر المذاب وتركيز المحلول والتركيز الليميائي للبوليمر سواء أمتزجاً أو خطياً أو متشابكاً وعلى درجة الحرارة وطبيعة المذيب وغيرها غير أن هذه الطريقة لقياس الوزن الجزيئي تعتبر بسيطة وغير مطلقة.

* **اعتماد اللزوجة على الوزن الجزيئي للبوليمر:**

لفرض تعيين الوزن الجزيئي للبوليمر من قياسات اللزوجة لابد من الاعتماد على ذلك فقد عرفت أن لزوجة المحلول والدالة المتفقاً عليها للتعبير عن لزوجة المحاليل هي النسبة بين الزمن المستغرق لنفس الكمية من المذيب في نفس درجة الحرارة والرقم المستغرق لمرور كمية معينة من المحلول عبر أنبوب بقطر

و تزداد هذه النسبة باللزوجة النسبية ~~وتزداد~~ ونسبة أخذ التركيز بنظر الاعتبار هنالك تفسير آخر للزوجة يدعى بالزوجة المختزلة والذي يدعى أيضاً بعدد اللزوجة والذي يعرف

$$\eta_{red} = \frac{\eta_{rel}}{c}$$

وهناك عدد آخر من المقايير الخاصة بالزوجة المستخدمة في المصادر العلمية كما مبين في الجدول (1)

والأهم هذه المقايير هو اللزوجة الداخلية والتي تعبر عنها كدالة لزوجة نزول المذيب والمحلل عند التخفيف اللانهائي:

$$[\eta] = \left(\frac{\ln \eta_{rel}}{c} \right)_{c \rightarrow 0} = \log \left(\frac{t - t_0}{t_0 c} \right)_{c \rightarrow 0}$$

لقد وجد العالمات Houwink, Mark من دراسة النتائج العملية علاقة بين اللزوجة المحددة والوزن الجزيئي

$$[\eta] = k m^{\alpha}$$

حيث أن k , α ثوابت خاصة لكل بوليمر في مذيب معين عند درجة حرارة معينة ويمكن تعيين كل من k و α عملياً على أي نوع من أنواع البوليمرات حيث أن يكون لها وزن جزيئي خاص التوزيع والذي يمكن الحصول عليها من تجربة البوليمر بأحدى الطرق المبينة في الفقرة القادمة ثم تعيين اللزوجة المحددة لهذه النتائج وتعيين وزنها الجزيئي بأحدى الطرق الأخرى وترسم العلاقة بيانية بين $[\eta]$ و $\log m$ فيحصل على خط مستقيم ميله الصادري $\log k$ وميله α مثل α