تحضير جل بولي فينيل الكحول

Preparation of Polyvinyl alcohol slime

الهدف من التجربة Aim of experiment

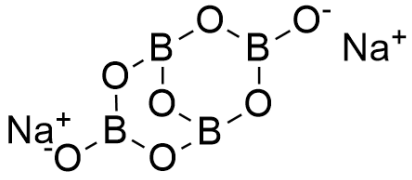
تحضير جل بولي فينيل الكحول وذلك من خلال إضافة البوراكس (borax) كعامل تشابك على محلول بولي فينيل الكحول.

١- المبدأ النظري 1-Theoretical Principle

بولي فينيل الكحول Polyvinyl alcohol (PVA) هو بوليمر مُصنع على هيئة حبيبات بيضاء وعديم الرائحة. لديه القابلية للذوبان في الماء، حيث يذوب ببطء في درجة حرارة الغرفة أو الماء البارد ولكنه يذوب بشكل أسرع مع درجات الحرارة العالية عند التسخين. ويدخل في صناعة الورق والمنسوجات وتستخدم أليافه في تدعيم الخرسانة وكذلك صناعة القفازات الحامية المقاومة للمواد الكيميائية.

البوراكس borax أو ما يُسمى كيميائيًا بورات الصوديوم أو رباعي بورات الصوديوم هو عبارة عن مُرَكَّب مهم لعنصر البورون. يتكون من بلورات ناعمة، بيضاء متعددة الأطراف. وتذوب بلورات البوراكس بسرعة في الماء وتتجمع معًا إذا تعرضت لهواء رطب. يحمل البوراكس الصيغة الجزيئية $Na_2B_4O_7.10H_2O$. وللبوراكس عدة استعمالات صناعية. إذ تحتوي الكثير من مساحيق الغسيل، وأجهزة إزالة عسر الماء، والصابون على البوراكس.

البوراكس هو عامل تشابك يساعد في تكوين روابط cross-link بين سلاسل البوليمر.



Borax

معادلات تكوين جل بولي فينيل الكحول (slime):

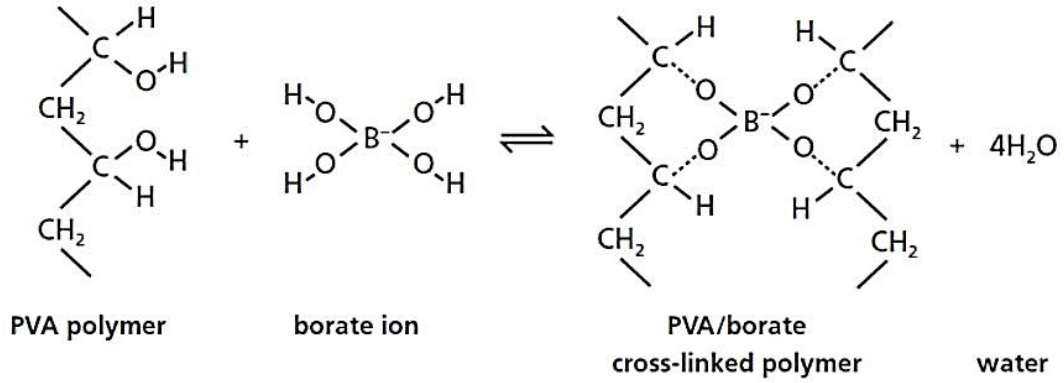
- **في البداية يتم تكوين حمض البوريك:**

$$(1) \quad Na_2B_4O_7 + 7H_2O \rightarrow 4B(OH)_3 + 2NaOH$$

- **حمض البوريك يقوم باستقبال (-OH) من الماء :**

$$(2) \quad B(OH)_3 + 2H_2O \leftrightarrow B(OH)^{4-} + H_3O^+$$

أيون البورات $B(OH)^{4-}$ يملك أربع مجاميع هيدروكسيد ومن خلالها يستطيع تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات بوليمر بولي فينيل الكحول القريبة منه، هذه الروابط يكون نوعها Cross-link.



٢ـ الطريقة العملية 2-The experimental

٢ـ١ المواد الكيميائية:

١- بولي فينيل الكحول (Polyvinyl alcohol (PVA .

٢- محلول مائي فوق بورات الصوديوم 8% (borax).

٣- محلول حمض الهيدروكلوريك (0.5M).

٤- محلول حمض الهيدروكسيد الصوديوم (0.5M).

٢ـ٢ احتياطات السلامة:

- الحرص على لبس البالطو والقفازات والكمامة والنظارات الواقية خلال التجربة.
- بولي فينيل الكحول والبوراكس مواد مُهيجة وحارقة للعيون، لذا يجب الحذر من لمس العيون أثناء التجربة.
- يتم غسل اليدين جيدًا بعد الانتهاء من التجربة.

٢ـ٣ الطريقة:

❖ **أولاً: تحضير محلول مائي ٨% من بولي فينيل الكحول:**

١- أخذ ٩٢ مل من الماء المقطر عن طريق المخبار ثم وضعها داخل كأس سعة ١٥٠ مل.

٢- وزن ٨ جم من بولي فينيل الكحول ثم إضافتها ببطء للكأس مع التحريك بساق الزجاجية.

٣- يتم تسخين الخليط السابق وتجنب جعله يصل للغليان مع التحريك من وقت لآخر حتى تتم عملية الذوبان.

٤- يُترك الخليط ليبرد، و يمكن تخزينه بعد التبريد لأجل غير مسمى لحين استخدامه فيما بعد.

❖ **ثانيًا: تحضير جل بولي فينيل الكحول:**

١- وضع ٤٠ مل من المحلول المائي ٨% من بولي فينيل الكحول في كوب بلاستيك.

٢- إضافة قطرة واحدة من مادة ملونة غذائية أو من صبغة الفلورسين للمحلول السابق مع التحريك بالساق الزجاجية (خطوة اختيارية).

٣- وضع ١٠ مل من المحلول المائي ٤% من البوراكس بواسطة المخبار المدرج على الخليط السابق مع التحريك جيدًا وبشدة حتى يكتمل التحول إلى جل (Slime).

٤- لبس قفازات تستعمل لمرة واحدة وأخذ العينة من الكوب، يتم عجنها بشدة حتى تختلط المكونات مع بعضها بشكل كامل و الضغط عليها حتى يتم التخلص من فقاعات الهواء أو يمكن وضعها داخل كيس بلاستيك فيتم خلط و ضغط العينة من خارج الكيس. وخلال دقيقتين سوف يتشكل الجل (Slime).

٣-النتائج والمناقشة 3-Results and discussion

- **ما هو الهدف من التجربة؟**

- **ما هي الصيغة البنائية لكل من بولي فينيل الكحول وبورات الصوديوم ؟**

- **ما هي معادلة تكوين جل بولي فينيل الكحول ؟**

- **يتم تسجيل الملاحظات والمشاهدات لكل مما يأتي:**

- يتم أخذ القليل من الجل في اليد وشدها بهدوء وببطء، ماذا يحدث؟

- يتم أخذ القليل من الجل في اليد وشدها بسرعة وقوة، ماذا يحدث؟

- تشكيل جزء من عينة الجل على هيئة كرة في اليد ثم رميها على الطاولة، ماذا يحدث؟

- وضع قطعة صغيرة من الجل على الطاولة ثم ضربها بقوة بواسطة اليد، ماذا يحدث؟

- يتم كتابة أي كلمة بالقلم المائي ثم وضع الجل عليها، ماذا يحدث للكتابة عند نزع الجل عنها ؟

- تجريب إضافة قطرات من محلول الهيدروكلوريك (0.5M) إلى عينة من الجل مع التحريك أثناء ذلك، كم عدد قطرات الحمض المُضافة و ماذا حدث عندها ؟

- تجريب إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم (0.5M) إلى عينة من الجل مع التحريك أثناء ذلك، كم عدد قطرات القاعدة المضافة و ماذا حدث عندها ؟