كيمياء عامة (الجزء العملي)

التسامي:

التسامي هي احدى عمليات الفصل وهي عملية تتبخر فيها المادة الصلبة دون ان تنصهر، أي دون ان تمر بالحالة السائلة، يستعمل التسامي لفصل مادتين صلبتين في الخليط، احداهما له القدرة على التسامي وليس للاخرى ذلك.

التسامي عملية بواسطتها تتم تنقية المواد الصلبة , وهي مقاربة من حيث المبدأ لعملية التقطير . فهذه الطريقة يمكن استخدامها للمركبات الكيميائية ذات الضغط البخاري العالي بسبب تركيبها الجزئي واحتوائها على قوى تجاذبيه ضعيفة في الحالة الصلبة , معظم المركبات التي تتسامى بسهولة لها أشكال جزيئية كروية أو أسطوانية , وهي بدون شك ليست الأشكال المثالية التي تستطيع تكوين قوى تجاذبيه قوية , لذلك فإن جزيئات هذه المركبات لم تكن متماسكة بقوة ولها القابلية على تكون ضغط بخاري عالي وبالتالي يمكن تنقيتها بعملية التسامي بسهولة . فدرجة التسامي عادة تزداد بزيادة التسخين وتقليل الضغط ويجب عدم تسخين المادة الصلبة المراد تنقيتها بالتسامي إلى درجة انصهارها .

المواد التي تخضع لعملية التسامي عنصر اليود عند درجة حرارة مقدارها 100 مئويّة من الحالة الصلبة إلى الغاز البنفسجيّ السّام، تسامي **عنصر الزّرنيخ** عند درجة حرارة مقدارها 615 مئويّة؛ الأمر الذي يُسبب المخاطر نظرًا إلى سميّة العنصر، تسامي **عنصر الكبريت** عند درجة حرارة تتراوح ما بين 25 مئويّة إلى 50 مئويّة؛ الأمر الذي يؤدّي إلى إنتاج غازات سامّة وخانقة، تسامي **مركّبات الزنك** عند الضغط المنخفض، كذلك **النفثالين والثلج الجاف**.

ومن أمثلة التسامي، ما يحدث في المناطق الباردة عندما تعلق الملابس المبتلة على حبل للغسيل في أحد أيام فصل الشتاء، تكون درجة الحرارة فيه تحت نقطة التجمد، حيث تتجمد المياه التي في الملابس، ثم تتبخر في صورة بخار ماء دون انصهار.

الاستخدامات العملية للتسامي

1. **تنقية المواد:** حيث يتم استخدام هذه العملية من أجل الحصول على المواد بصورتها النقية بعيدًا عما يخالطها من الشوائب، حيث بتحوّلها من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة تبقى الشوائب على شكل رواسب في المادة الصلبة، أما الجزء المتسامي إلى الحالة الغازية فإنه يُعاد الاستفادة منه مرة أخرى فهو يحتوي على جزئيات المادة الأصلية بصورة نقية تخلو من أي مواد دخيلة عليها.
2. **صناعة بعض المواد:** بالاعتماد على هذه العملية من تحولات المواد يتم صناعة العديد من المواد، وإدخال هذه المواد في العمليات التصنيعية كمواد خام يُعاد الاستفادة منها من أجل الحصول على مواد أخرى، ومن أهم هذه المواد الصمغ الجاوي، وكلوريد النشادر، والكبريت النقي.

الهدف من التسامي

التسامي عملية بواسطتها تتم تنقية المواد الصلبة، وهي مقاربة من حيث المبدأ لعملية التقطير. فهذه الطريقة يمكن استخدامها للمركبات الكيميائية ذات الضغط البخاري العالي بسبب تركيبها الجزئي واحتوائها على قوى تجاذبيه ضعيفة في الحالة الصلبة، معظم المركبات التي تتسامى بسهولة لها أشكال جزيئية كروية أو أسطوانية، وهي بدون شك ليست الأشكال المثالية التي تستطيع تكوين قوى تجاذبيه قوية، لذلك فإن جزيئات هذه المركبات لم تكن متماسكة بقوة ولها القابلية على تكون ضغط بخاري عالي وبالتالي يمكن تنقيتها بعملية التسامي بسهولة. فدرجة التسامي عادة تزداد بزيادة التسخين وتقليل الضغط ويجب عدم تسخين المادة الصلبة المراد تنقيتها بالتسامي إلى درجة انصهارها.

الأجهزة والمواد المستخدمة:

الأجهزة المثالية المستخدمة في عملية التسامي تسمى بـSublimator كما هو موضح بالشكل رقم (1) وهي عبارة عن أنبوبة زجاجية سميكة تربط من خلال فتحة جانبية إلى مضخة تفريغ، وفي داخلها أنبوبة أخرى مبردة.

وفي حالة عدم توفير هذه الأجهزة الخاصة بالتسامي فيمكن استغلال الزجاجيات الموجودة في المعمل في تصميم جهاز بسيط , وابسط مثال على ذلك هو استخدام زجاجة الساعة او استخدام (دورق بوشنر) كما في شكل رقم (2) يوضع في داخله أنبوبة اختبار تحتوي على الثلج.

شكل رقم (2) دورق بوشنر

شكل رقم (1) Sublimator

طريقة العمل على جهاز Sublimator

1- توضع المادة المراد تنقيتها في قعر الأنبوبة الخارجية.

2- تسخن المادة ببطء وبصورة تدريجية حتى تتبخر, وعند اقترابها من سطح الأنبوبة الداخلية البارد فإنها تتكثف إلى المادة الصلبة النقية ويجب في هذه الحالة أن يكون تدفق الماء مستمراً في الجهاز (a) أو يوضع ثلج في حالة الجهاز(b) .

3- إن عملية التسامي عادة تكون بطيئة وعند اكتمالها، فإن الأنبوب الداخلي البارد ينقل بعناية ثم تجمع المادة النقية الصلبة بحكها بواسطة الملعقة.

4- يعين وزن المادة ودرجة انصهارها والنسبة المئوية للناتج.

طريقة العمل استخدام دورق بوشنر

في حالة عدم توفر الأجهزة المذكورة سيمكن إجراء ظاهرة التسامي بوضع المادة على زجاجة ساعة ثم تغطى بزجاجة ساعة أخرى لها نفس الحجم أو بواسطة قمع زجاجي، وتسخن الزجاجة السفلى تسخيناً هيناً على حمام رملي حتى تتبخر المادة وتتكثف على السطح البارد للزجاجة العليا أو القمع.