تجربة -4-

فصل البارافينات المستقيمة Separation of n-Paraffin

المركبات العضوية البارافينية تعرف بانها مواد تحتوي على عنصري الكاربون والهيدروجين. هناك خاصية مهمة تحتويها هذه المركبات وهي الخاصية الايزومرية حيث ان لعدد معين من ذرات الكاربون والهيدروجين يوجد اكثر من تركيب فمثلا المركب C_5H_{12} ثلاث ايزومـــرات احدها المستقيم السلسلة و التراكيب الباقية مركبات متفرعة Branched ورغم التقارب في خواص الايزومرات الى ان هنالك اختلاف في بعض خواصها . وكلما زاد عدد ذرات الكاربون والهيدروجين في المركب العضوي كلما ازداد عدد الايزومرات للمركب. ونظرا للتقارب الكبير في خواص الايزومرات الفيزيائية والكيميائية فانه يصعب فصلهما عن بعض .

واعتمادا على الاختلاف في الترتيب الفراغي لهذه الايزومرات فقد اختيرت طريقة صناعية لفصل المركبات البارافينية المستقيمة عن المتفرعة وتستعمل هذه الطريقة مادة اليوريا ($H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2$) لتكوين المعقدات الجزيئية Molecular Complexes . حظيت المعقدات الجزيئية ذات الاشكال البلورية والتي تتكون من اتحاد اليوريا او الثايويوريا من جهة والهيدروكاربونات من جهة اخرى بقدر من الاهتمام لفائدتها في مجال الكيمياء النفطية.

اليوريا $H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2$ الثايويوريا $H_2N\text{-}CS\text{-}NH_2$

يتم الفصل بواسطة المعقدات الجزيئية استنادا الى الاختلاف في الشكل الجزيئي للمواد بالدرجة الاولى وعلى حجم ونوع الجزيئة بالدرجة الثانية.

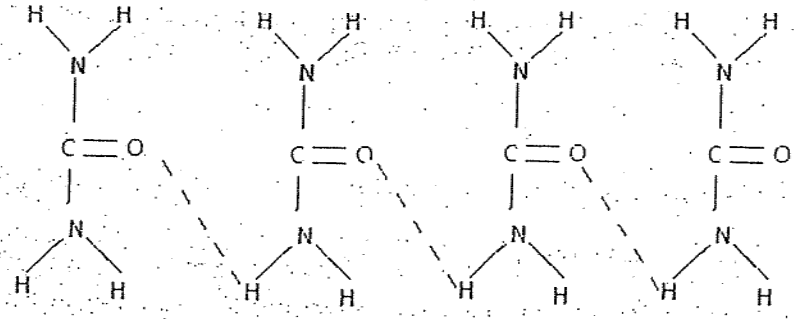
تتكون معقدات اليوريا نتيجة ارتباط جزيئات اليوريا ببعضها البعض عن طريق الاواصر الهيدروجينية hydrogen bonds حيث ترتبط ذرة الاوكسجين لجزيئة اليوريا بذرة هيدروجين من مجموعة امين لجزيئة يوريا ثانية وهكذا مكونة ما يشبه القناة ذات قطر محدد يبلغ 4.9 انكستروم. تستطيع جزيئات محددة الشكل من الدخول فيه فقط.

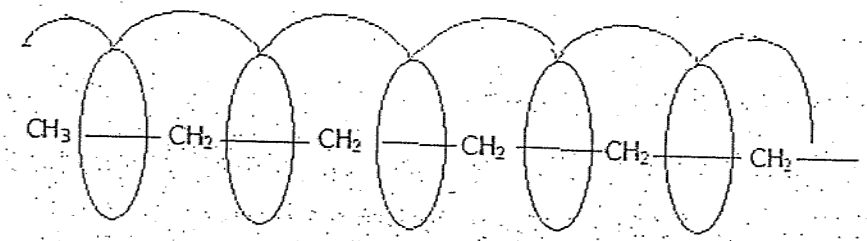
يتحدد حجم جزيئه الهايدروكاربون الداخلة في تركيب المعقد بحجم القناة المتكونة حيث تكون ابعاد المقطع العرضي لجزيئة الهايدروكاربون مساوية او اصغر من ابعاد المقطع العرضي للقناة المتكونة .

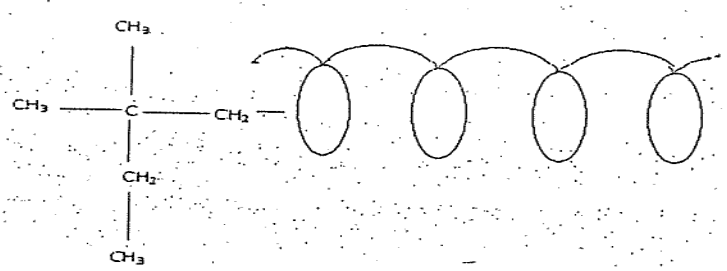
اما شكل معقدات الثايويوريا فلا يختلف عن معقدات اليوريا بشيء سوى ان حجم ذرة الكبريت اكبر مما يؤدي الى ان تكون القناة الحاصلة بين جزيئات الثايويوريا اكبر

حجما يبلغ قطر قناة الثايويوريا 6.8 ~5.8 انكستروم. وهذا يؤدي الى فصل جزيئات هايدروكاربونية اكبر حجماوذات اوزان جزيئية اعلى من تلك التي تفصل باليوريا وبصورة عامة يمكن القول بان اليوريا تكون معقدات مع المواد العضوية ذات السلاسل الطويلة غير المتفرعة مثل البارفينات المستقيمة normal paraffin والتي يتراوح قطرها بين ^{o}A 4.2-3.8 بينما يمكن للثايويوريا ان تكون معقدات مع المركبات التي تحتوي على قدر معقول من السلاسل المتفرعة و حتى المجاميع الحلقية.

يختلف التركيب البلوري لليوريا في المعقد اختلافا كليا عن تركيب المادة النقية اذ تتكون الوحدة البنائية للمعقد من ست جزيئات من اليوريا مرتبطة بعضها بالبعض مكونة قناة بينما تكون بلورة اليوريا النقية ذات شكل رباعي السطوح tetragonal . ان عملية تحول التركيب البلوري من الشكل الرباعي الى الشكل السداسي تبدو وكأن جزيئه اليوريا تنمو بشكل حلزوني حول المادة الهايدروكاربونية.







ان عملية فصل مركبات البارافين مستقيم السلسلة عن المركبات المتفرعة يتم باستعمال

اليوريا مع محفز لعملية الفصل وهو الميثانول مع التحريك لهذا الخليط الهايدروكاربوني الذي يحتوي على كل من البارافينات المستقيمة السلسلة والمتفرعة ويستمر التحريك لفترة زمنية تتداخل خلاله المركبات المستقيمة مع اليوريا التي تتشكل على هيئة انبوب تدخل خلاله المركبات المستقيمة وتبقى الايزومرات المتفرعة مع خليط الفصل وبعد ترشيح هذا الخليط حيث يحتوي الراشح على المركبات المتفرعة بينما يحتوي الراسب على المركبات المستقيمة المتداخلة مع اليوريا وبذلك نستطيع ان نحصل على المركبات المستقيمة من اذابة اليوريا في كمية من الماء الساخن حيث تذوب اليوريا وتنفصل المركبات البارافينية وباستخلاصها عدة مرات نستطيع ان نحدد كميتها.

الادوات والمواد اللازمة:

دورق مخروطي سعة 100ml , جهاز رج shaker, قمع بخنر
-قمع فصل –خليط هايدروكاربوني – ميثانول – ماء ساخن.

طريقة العمل: تقسم طريقة العمل الى خطوتين هما

1- الفصل Separation

أ- يمزج في دورق مخروطي 5gm من اليوريا مع 10ml من الميثانول ويرج الخليط جيدا لحين ذوبان القسم الاكبر من اليوريا ثم يضاف 10ml من الخليط الهايدروكاربوني .

ب- يرج المحلول لمدة 45 دقيقة في درجة 25°C باستعمال جهاز الرج (shaker).

ج- يترك المحلول بعد التحريك لمدة 10 دقائق ثم يجرى ترشيح الراسب (بلورات بيضاء) باستعمال قمع بخنر يتم غسله على ورقة الترشيح بواسطة 5ml من الميثانول.

2- التحلل Decomposition

أ- يسخن 50ml من الماء الى درجة 50-60°C ثم تضف اليوريا المفصولة على قمع بخنر والمتداخلة مع الهايدروكاربون المستقيم الى ان يتم ذوبان اليوريا بالماء.

ب- تنقل المواد الى قمع الفصل سعة 250ml وتستخلص جيدا المواد الهايدروكاربونية من المزيج المائي الذي يحتوي على اليوريا الذائبة .

ج - تعاد عملية الاستخلاص مرة ثانية اذا لم يتم فصل كل الهايدروكاربون.

الحسابات والنتائج:

1- احسب حجم البارافين المستقيم.

2- عين النسبة المئوية للهايدروكاربونات المستقيمة والمتفرعة في الخليط الهايدروكاربوني.

المناقشة:

ناقش التجربة من حيث الفصل والنتائج.