جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

التشخيص العضوي العملي

الصهر مع الصوديوم – كشف لايسن

لطلبة المرحلة الرابعة

المحاضرة الثالثة

المدرس المساعد

احمد حاجم سلطان

aSultan@tu.edu.iq

الصهر مع الصوديوم (كشف لاسين) Fusion with sodium (Lassaige's Test)

قد تحتوي المركبات العضوية اضافة الى الكاربون والهيدروجين والاوكسجين على عناصر النتروجين والكبريت والهالوجينات (الفلور ، الكلور، البروم واليود) . ان هذه العناصر لا يمكن الكشف عنها مباشرة في المركب العضوي بالطرق النوعية بسبب صعوبة تاين هذه العناصر في المحلول المائي اذ ان الكشف المستخدم لهذه العناصر يعتمد على تفاعلات التاين Ionic Reaction وللكشف عن هذه العناصر يجب تحويلها الى مركبات ايونية ذائبة في الماء ثم يتم الكشف عنها بكشوفات خاصة وهنالك عدة طرق لتحويل هذه العناصر الى مركبات ايونية منها صهر المركب العضوي مع الصوديوم والذي يؤدي الى تكوين هاليد، سيانيد كبريتيد الصوديوم وكما في المعادلة التالية :

$$\text{Organic compound containing C, H, O, N, S, X (X= Halogen)} + \text{Na} \xrightarrow[2)\ H_2O]{1)\ \text{High temperature}} \begin{matrix}\text{NaX}\\ \text{NaCN}\\ Na_2S\\ \text{NaOH}\end{matrix}$$

يجب ان تكون كمية الصوديوم المستعملة اكثر من كمية المادة العضوية المراد الكشف عن العناصر المكونة لها ، فعند استعمال كمية قليلة من الصوديوم اي اقل من المادة العضوية سوف يؤدي الى تكوين مركب ثايوسيانات الصوديوم (NaCNS) وان وجود هذا المركب يؤثر على عملية الكشف في حالة وجود الكبريت والنتروجين معا لذلك فان الزيادة من الصوديوم تؤدي الى تفكك هذا المركب :

$$2Na + NaCNS \longrightarrow NaCN + Na_2S$$

طريقة العمل

1- خذ قطعة صغيرة من الصوديوم وجففها من السائل اللاصق بها وذلك بضغطها بين ورقتي ترشيح (يحفظ الصوديوم داخل التولوين او البرافين لكي لا يتاثر برطوبة الجو) ثم توضع قطعة صغيرة من الصوديوم (بقدر حبة العدس) في انبوبة صهر الصوديوم الجافة تماما (لمنع انفجار الصوديوم) وتثبت على حامل .

2- سخن قعر الانبوبة الى حد الاحمرار بواسطة اللهب المباشر.

3- اضف 50 ملغم او قطرتين من المادة العضوية المجهولة (تكون اقل كمية من الصوديوم) بصورة مباشرة على منصهر الصوديوم وتجنب تلامس المادة لجدران الانبوبة الحارة، سخن الانبوبة مرة اخرى الى حد الاحمرار.

4- برد انبوبة الاختبار ثم اضف لها 1 مل من الميثانول (للتخلص من الصوديوم غير المتفاعل) . حطم الانبوبة في حالة تكون كتلة صلبة داخل جفنة خزفية .

5- اضف 5 مل من الماء المقطر وحطم الانبوبة بمحرك زجاجي اذا لم تتحطم (يجب ان تتم هذه العملية داخل الهود) .

6- سخن الجفنة الى حد الغليان ، برد المحلول ثم قم بترشيحه بحيث نحصل على راشح رائق وبخلافه يعاد الصهر مع كمية اخرى من الصوديوم. .يؤخذ الراشح وتجري عليه الكشوفات التالية :

الكشف عن النتروجين

خذ (2 مل) من الراشح واضف اليه بضع بلورات من كبريتات الحديدوز الامونياكية (0,2 غم) وسخن المحلول كي يتحول جزء من ايون الحديدوز الى ايون الحديدك. ثم برد بسرعة و حمض بحامض الكبريتيك المركز باضافة قطرة او قطرتين من الحامض وذلك لتحويل كبريتات الحديدوز الامونياكية الى كبريتات الحديدوز التي تتفاعل بدورها مع النتروجين لتكوين صبغة البروسية الزرقاء Prussain blue . عندما تكون نسبة النتروجين واطئة يتكون محلول اخضر .

$$6NaCN + FeSO_4 \longrightarrow Na_4[Fe(CN)_6] + Na_2SO_4$$

$$3Na_4[Fe(CN)_6] + Fe_2(SO_4)_3 \longrightarrow \underset{\text{prussain blue}}{Fe_4[Fe(CN)_6]_3} + 6Na_2SO_4$$

الكشف عن الكبريت

أ- كشف خلات الرصاص: حمض (1 مل) من الراشح بقطرات من حامض الخليك المخفف ثم اضف قطرات من خلات الرصاص فيترسب الكبريت على شكل راسب اسود (كبريتيد الرصاص)

$$Na_2S + (CH_3COO)_2Pb \longrightarrow CH_3COONa + \underset{\text{Dark brown}}{PbS\downarrow}$$

ب- كشف نتروبروسيد الصوديوم: اضف بضع قطرات من نتروبروسيد الصوديوم $Na_2[Fe(CN)_3NOS]$ الى (1 مل) من الراشح حيث سوف يتكون محلول بنفسجي براق يدل على وجود الكبريت.

$$Na_2S + Na_2[Fe(CN)_5NO] \longrightarrow \underset{\substack{\text{Blue-violet}\\ \text{Thio-nitro complex}}}{Na_4[Fe(CN)_5NOS]} + 2NaOH$$

الكشف عن الهالوجينات

طريقة نترات الفضة

خذ (3 مل) من راشح صهر الصوديوم واضف اليه حامض النتريك المخفف (10٪) وذلك للتخلص من النتروجين والكبريت على شكل غازات وذلك لان وجودها يؤثر على الكشف.

$$HNO_3 + NaCN \longrightarrow HCN\uparrow + NaNO_3$$

$$2HNO_3 + Na_2S \longrightarrow H_2S\uparrow + 2NaNO_3$$

اذن ان هذه المركبات (السيانيد والكبريتيد) تتفاعل مع نترات الفضة وتكون سيانيد الفضة (راسب ابيض) وكبريتيد الفضة (راسب اسود) والتي تؤثر على كشف الهالوجينات.

$$AgNO_3 + \begin{matrix} NaCN \\ Na_2S \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} AgCN + NaNO_3 \\ Ag_2S + NaNO_3 \end{matrix}$$

بعد التسخين اضف قطرات من محلول نترات الفضة سوف يتكون راسب ابيض او اصفر باهت او اصفر دلالة على وجود الكلور او البروم او اليود على التوالي.

$$NaX + AgNO_3 \longrightarrow AgX + NaNO_3$$

ملاحظات حول عملية صهر الصوديوم

- يجب ان تكون الانبوبة جافة تماما اذ ان وجود الماء يؤدي الى انفجار الصوديوم بسبب التفاعل الشديد بين الصوديوم والماء

$$Na + H_2O \longrightarrow NaOH + 1/2H_2$$

- يضاف الميثانول للتخلص من الصوديوم الزائد (الغير متفاعل) خوفا من تفاعله الشديد مع الماء

$$Na + CH_3OH \longrightarrow CH_3ONa + 1/2H_2$$

- يجب ان يكون الراشح عديم اللون واذاكان ذا لون اسود يعني وجود كميات كبيرة جدا من النموذج او ان خليط المنصهر لم يسخن لدرجة حرارة عالية او كافية وعليه يجب ان تعاد عملية الصهر مع الصوديوم مرة اخرى.

اسئلة المناقشة

س1/ اجب عن ما ياتي

1- يحفظ الصوديوم داخل البارافين؟
2- تكون كمية الصوديوم المضافة اكثر بقليل من كمية المركب المراد الكشف عنه ؟
3- يضاف حامض الكبريتيك المركز اثناء عملية الكشف عن النتروجين ؟
4- يحمض راشح الصهر بالصوديوم بحامض النتريك المخفف اثناء عملية الكشف عن الهالوجين ؟

س2/ اكتب المعادلات الكيميائية الخاصة بالكشوفات التالية مع ذكر دلائل الكشف الايجابي لكل كشف:

1- كشف النتروجين
2- كشف الكبريت
3- كشف الهالوجينات

س3/ ما هي اهم الملاحظات التي يجب اخذها بنظر الاعتبار عند اجراء تجربة كشف صهر الصوديوم؟