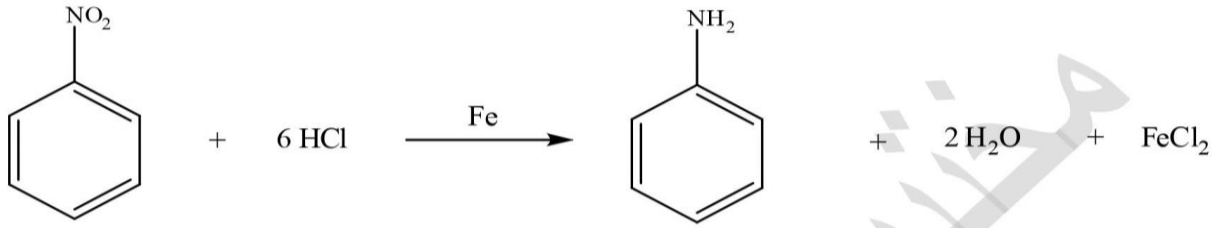
اختزال مركبات النترو : Reduction of Nitro Compounds

الغرض من التجربة : تحضير الانيلين Preparation of Aniline

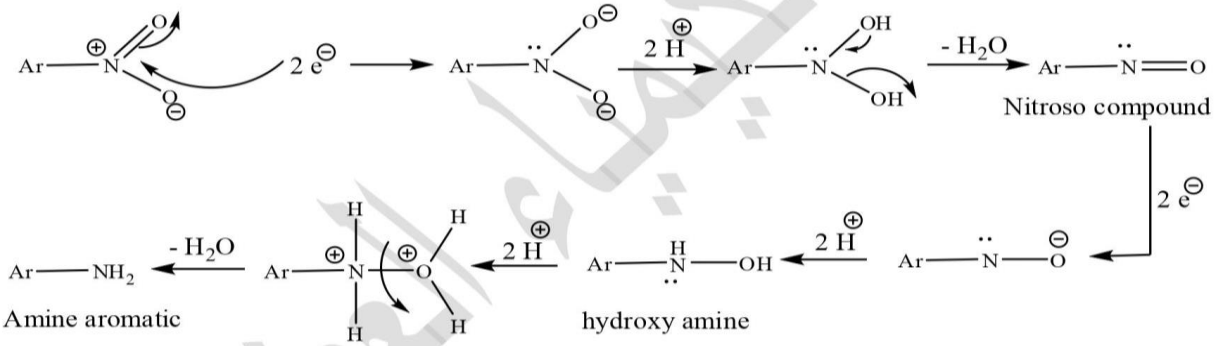
الجزء النظري

يحضر الانيلين عن طريق اختزال النيتروبنزين بوجود حامض HCl المركز و احد الفلزات وهي الحديد Fe أو القصدير Sn أو الخارصين Zn حيث يتم اختزال النيتروبنزين عن طريق تحويل العنصر الفلزي إلى ايونات وتحرير الالكترونات التي تضاف الى مجموعة النترو NO_2ــ فتتحول إلى جذر حر ايوني.



Nitrobenzene Aniline

يمكن تمثيل خطوات الاختزال كالاتي:



من ميكانيكية التفاعل يمكن ان ندرك ان عملية تحضير الانيلين تتم بخطوتين وهي :

1) إضافة إلكترون 2) إضافة البروتون

إن اختزال مجموعة النترو هي من التفاعلات المعقدة وتمر بعدة مراحل كما يتم فصل المواد الوسطية تحت ظروف معينة ولكنها في النهاية تؤدي إلى الاختزال التام لمجموعة النترو وتحويلها إلى مجموعة الامين NH_2ــ

يعتبر الانيلين من قواعد لويس لأنه يحتوي مزدوج الكتروني على النتروجين وترتبط ذرة النتروجين مباشرة بالحلقة .

إن الانيلين من المواد السامة جدا وهو سائل عديم اللون ولكنه يتأكسد مباشرة بالهواء الجوي ويصبح مادة سوداء اللون مائلة إلى الاحمرار وغير قطبية تكون أواصر هيدروجينية فيما بينها ولهذا لها درجات غليان عالية ولكنها اقل درجة غليان من الكحولات والأحماض الكاربوكسلية .

الجزء العملي

الأجهزة والمواد المستخدمة Instruments and Chemicals

دورق دائري سعة 500ml , مكثف عاكس ,ورق ترشيح , بيكر سعة250ml , قمع فصل.

برادة حديد أو صفائح الزنك أو القصدير , أسيتون , نتروبنزين, حامض HCl المركز , هيدروكسيد الصوديوم , كلوريد الصوديوم , أيثر .

طريقة العمل Procedure

1) ضع 30g من برادة الحديد او القصدير في بيكر وأضف إليها 15ml من الأسيتون للتنظيف , رج الخليط لبضع دقائق.
2) انقل الأسيتون إلى دورق أخر وجفف البرادة بواسطة أوراق ترشيح أو باستعمال فرن واطئ الحرارة.
3) أضف البرادة الجافة إلى دورق دائري سعة 500ml وأضف إليها 15ml من النتروبنزين.
4) ثبت مكثفا عاكسا على الدورق دون أن تمرر الماء فيه.
5) انقل 75ml من حامض HCl المركز وصب حوالي 15ml في كل مرة من هذا الحامض خلال المكثف ثم رج الدورق . يصب المزيج ساخنا ثم يصبح التفاعل شديدا وعندما يغلي المحلول بشدة اخفض شدة التفاعل بغمر الدورق في الماء البارد.
6) بعد إضافة كل الحامض وبعد انتهاء التفاعل السريع , سخن المزيج على حمام ماني لمدة (30-60) دقيقة أي حتى تختفي رائحة النتروبنزين.
7) برد مزيج التفاعل إلى درجة حرارة المختبر وأضف تدريجيا محلولا مكونا من 50g هيدروكسيد الصوديوم في 75ml من الماء , ما فائدة NaOH؟
8) اربط الدورق إلى جهاز تقطير البخاري.
9) أضف إلى مزيج الانيلين والماء الناتج من التقطير البخاري 25g من كلوريد الصوديوم NaCl في قمع فصل , ما فائدة NaCl؟
10) أضف 25ml من الايثر , رج ثم افصل وكرر عملية الفصل.
11) بخر الايثر ثم قطر الانيلين باستخدام اللهب المباشر أو الحمام الهوائي واجمع المتقطر بين (180-184)C°.

أسئلة للمناقشة

1) ما هي صفات الانيلين؟
2) ما هي أهم تفاعلات الانيلين؟
3) عرف عملية الاختزال؟
4) اكتب معادلة أكسدة الانيلين بالهواء الجوي.
5) يعتبر الانيلين من قواعد لويس.
6) وضح تأثير المجاميع الساحبة و المجاميع الدافعة على قاعدية الانيلين؟
7) يتم إضافة النيتروبنزين إلى القصدير أو برادة الحديد قبل إضافة حامض HCl؟
8) إضافة محلول مركز من NaOH ببطء مع رج الخليط باستمرار.
9) يتم إضافة كلوريد الصوديوم إلى مزيج الانيلين والماء الناتج من التقطير البخاري.
10) كيف يتم حماية حلقة الانيلين من الاكسدة؟
11) أيهما أكثر قاعدية الأمين الاروماتي او الأمين الاليفاتي مع بيان السبب؟