كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الرابعة**

المادة : حركية التفاعلات الكيميائية

المحاضرة : الثانية/عملي/

{{ A to Z مكتبة }}

Facebook Group : A to Z مكتبة

2026 كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

الجلسة الثانية 2	عملي حركية التفاعلات الكيميائية	الإثنين: 2023/10/28
قســم الكيمياء الفصل الأول–السنة الرابعة 2024 – 2025	دراسة حركية تفاعل حلمهة الأسبرين في وسط أساسي STUDY OF THE KINETICS OF ASPERINE HYDROLYSIS IN BASIC MEDIUM	د: مروة رباح
على جميع الطلاب التقيد بمواعيد الجلسات العملية، إضافة لضرورة الالتزام والتقيد بقواعد السلامة المخبرية في كل جلسة		

الهدف من التجربة:

دراسة حركية تفاعل حلمهة الأسبرين بوسط قلوي وحساب ثوابت سرعة التفاعل وأزمنة نصف التفاعل في لحظات زمنية مختلفة, والتحقق من مرتبة التفاعل.

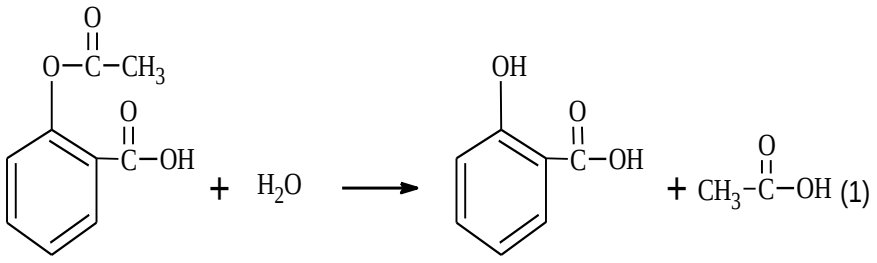
الأدوات والمواد المستخدمة:

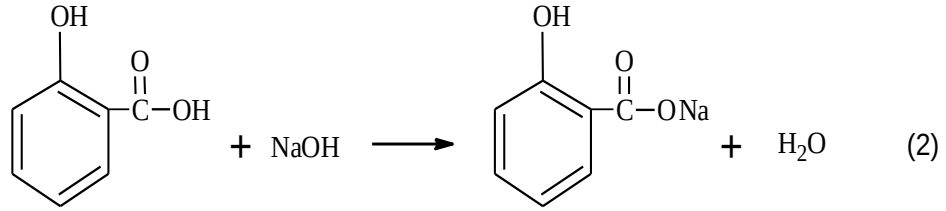
حوجلة حجمية قياسية سعة 100 ml, بيشر سعة 50 ml, ارلينماير سعة 250 ml, ماصة سعة 10 ml, سحاحة سعة 25 ml.

الأسبرين, كحول نقي (ايتانول) 90%, محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1 N, محلول حمض كلور الماء 0.1 N, مشعر الفينول فتالئين.

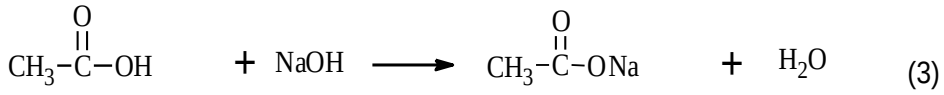
مقدمة نظرية:

يُعدّ الأسبرين, وهذا الاسم التجاري لحمض استيك ساليسيليك كتلته الجزئية 180 g/mol, دواءً مخففاً للألم وخافضاً للحرارة ومضاداً للالتهاب, وهو قليل الانحلال في الماء, بينما ينحل في الايتر والكحول, يحتوي الأسبرين في صيغته البنيوية على وظيفتين الأولى حمضية والثانية استيرية. يتحلمه محلوله المائي بسهولة لإعطاء حمض الصفصاف وحمض الخل (التفاعل 1) ويتحوّل بتأثير القلويات المدّدة لإعطاء الصفصافات وأملاح الخلات, وتكون التفاعلات الحاصلة هي التالية:



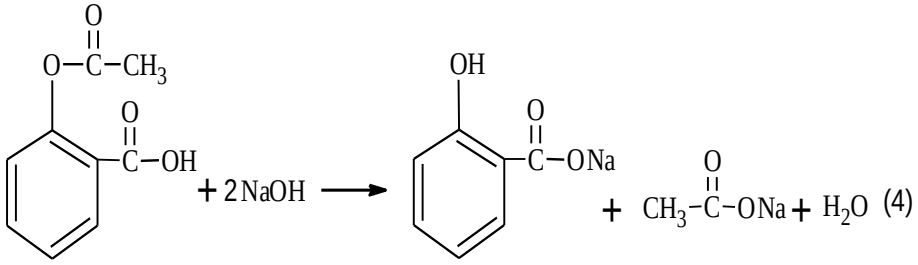


(2)



(3)

ويكون التفاعل الكلي:



(4)

طريقة العمل التجريبي: Experimental Procedure

1- خذ 1.8 g من الأسبرين النقي وضعها في حوجلة حجمية قياسية سعة 100 ml تحتوي على كمية من الكحول الاتيلي (90%) وحرك جيداً حتى تمام الذوبان ثم أكمل الحجم إلى 100 ml بإضافة الكحول الاتيلي ثمّ حرك جيداً لتأمين تجانس المحلول وتأكد من الحجم.

2- املء السحاحة (25 ml) بمحلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1 N واضبطها على الصفر.

3- خذ بواسطة ماصة 10 ml من محلول الأسبرين ذي التركيز C_o = 0.1 M وضعها في ارلينماير سعة 250 ml.

4- أضف لمحلول الأسبرين 25 ml من هيدروكسيد الصوديوم (0.1 N) وحرك جيداً ثمّ اترك المحلول راكداً لمدة دقيقتين, ثمّ أضف مباشرةً 25 ml من حمض كلور الماء (0.1 N) لإيقاف التفاعل إذ يتفاعل HCl مع فائض هيدروكسيد الصوديوم غير المتفاعل مع الأسبرين, ثمّ أضف عدة نقاط من مشعر الفينول فتالئين.

5- عاير فائض حمض كلور الماء بهيدروكسيد الصوديوم 0.1 N قطرة قطرة حتى ينقلب لون المحلول إلى اللون الوردي، وليكن الحجم اللازم هو V_{NaOH} فيكون حجم حمض كلور الماء المتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم الفائض هو V_{HCl} ويساوي:

$$V_{HCl} = 25_{HCl} - V_{NaOH}$$

ويكون حجم هيدروكسيد الصوديوم غير المتفاعل مع الأسبرين هو V'_{NaOH} ويساوي تماماً حجم حمض كلور الماء (لهما نفس التركيز) أي:

$$V'_{NaOH} = V_{HCl}$$

أما حجم هيدروكسيد الصوديوم المتفاعل مع الأسبرين $V_{A,NaOH}$ فهو:

$$V_{A,NaOH} = 25 - V'_{NaOH}$$

6- إنّ حجم هيدروكسيد الصوديوم المتفاعلة مع الأسبرين، $V_{A,NaOH}$ ، تستهلك لمعايرة الوظيفة الحمضية الوحيدة لحمض استيك ساليسيلك وكذلك لمعايرة الحمض الناتج من حلمهة الوظيفة الاستيرية والتي تعطي حمض الخل, فيكون حجم هيدروكسيد الصوديوم المستهلك لمعايرة الوظيفة الحمضية أو حمض الخل الناتج عن الحلمهه هو:

$$V'_{A,NaOH} = \frac{V_{A,NaOH}}{2}$$

فيكون تركيز الأسبرين المتفاعل N_A بعد دقيقتين من معايرته بهيدروكسيد الصوديوم (0.1 N) هو:

$$V'_{A,NaOH}.N_{NaOH} = V_A.N_A$$

حيث تمثّل:

V_A حجم عينة الأسبرين وهي 10 ml.

N_A تركيز الأسبرين المتفاعل بعد 2, 4, 6, 8 دقيقة.

N_{NaOH} تركيز هيدروكسيد الصوديوم.

$V'_{A,NaOH}$ حجم هيدروكسيد الصوديوم المستهلك لمعايرة الأسبرين مقسوم على 2.

وبالتالي يكون تركيز الأسبرين غير المتفاعل (المتبقي) بعد 2, 4, 6, 8 دقيقة.

$$C_A = 0.1 - N_A$$

7- أعد المعايرة عند الأزمنة 4 min و6 و8 واحسب تراكيز الأسبرين المتفاعلة وغير المتفاعلة عند مختلف الأزمنة.

الحسابات:

1- ارسم تركيز الأسبرين N_A بدلالة الزمن.

2- ارسم $ln\ C_A$ بدلالة الزمن واحسب k بيانياً.

3- احسب قيمة ثابت السرعة عند جميع الأزمنة السابقة وذلك من العلاقة:

$$k_1 = \frac{1}{t} \ln \frac{C_o}{C_A}$$

حيث تمثّل:

C_A تركيز الأسبرين غير المتفاعل (المتبقي) في كل لحظة.

C_o تركيز الأسبرين البدائي ويساوي (0.1 M).

ثم احسب المتوسط الحسابي.

4- احسب زمن نصف التفاعل من العلاقة:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k_1}$$

ورتب النتائج في الجدول التالي:

t (min)	V_{NaOH}	V'_{NaOH}	$V'_{A,NaOH}$	N_A	C_A	$ln\ C_A$	k
0				0.1			
2							
4							
6							
8							

مكتبة A to Z