

**البطاقة التربوية لعمل مخبري**

المستوى : 2ر+2ر+2 عت

رقم المذكرة : 01 \_\_\_\_\_

المجال : المادة وتحولاتها

الوحدة : تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة

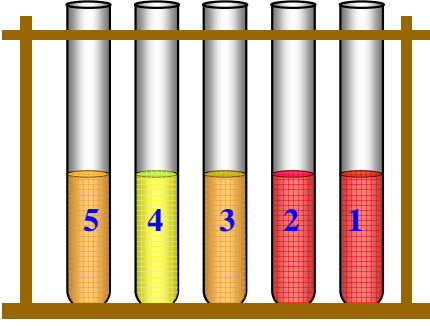
**عنوان التجربة : تصنيف المحاليل****مؤشرات الكفاءة :**

- يميز بين الحمض والأساس .
- يفسر تفاعل حمض-أساس على أساس انتقال البروتونات من الحمض إلى الأساس .
- .

**البروتوكول التجريبي :**

<p><b>الأدوات:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حامل أنابيب</li> <li>- حامل</li> </ul> <p><b>الزجاجيات:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- أنابيب اختبار</li> <li>- كؤوس</li> <li>- ورق</li> <li>- بياشر</li> <li>- ماصة</li> <li>- حوض</li> </ul>	
<p><b>المواد الكيميائية :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ليمون</li> <li>- خل</li> <li>- محلول صابون</li> <li>- <math>\text{Na}_2\text{CO}_2</math></li> <li>- مشروب غازي</li> <li>- <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math></li> <li>- KOH</li> <li>- محلول HCl</li> <li>- محلول NaOH</li> <li>- كاشف BBT</li> </ul>	<p><b>الأجهزة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مخلط مغناطيسي</li> <li>- محرك كهربائي</li> </ul>

## I- التفاعل بين المحاليل الحمضية والأساسية



المواد	اللون الطبيعي	اللون مع الكاشف
ليمون	أصفر	أحمر
خل	عديم اللون	أحمر
محلول صابون	عديم اللون	برتقالي
بيكربونات	عديم اللون	أصفر
مشروب غازي	عديم اللون	برتقالي

### 1- المحاليل الحمضية والأساسية :

#### نشاط 1 : تصنيف المحاليل إلى حمضية وأساسية

ضع في كل أنبوب اختبار محلولاً مائياً للمواد : ( ليمون ، خل ، محلول صابون ،  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ، مشروب غازي ) وأضف لها بضع قطرات من كاشف الهيليانتين .

- ما هو لون كاشف الهيليانتين ؟

- لون كاشف الهيليانتين برتقالي .

- ما إذا تلاحظ بعد إضافة الكاشف إلى المحاليل ؟

- نلاحظ تغير ألوانها

- املاً الجدول المقابل .

- رتب المحاليل حسب تماثل ألوانها بوجود الكاشف .

أحمر	برتقالي	أصفر
ليمون	محلول صابون	بيكربونات
خل	مشروب غازي	

- يتميز الليمون بطعم شائع ، أذكره .

- طعمه الشائع حامض

### الاستنتاج

نسمي محلولاً حمضياً كل محلول يأخذ فيه الهيليانتين اللون الأحمر الذي يأخذه مع لون عصير الليمون .  
ونسمي محلولاً أساسياً كل محلول يأخذ فيه الهيليانتين اللون الأصفر الذي يأخذه مع البيكربونات .

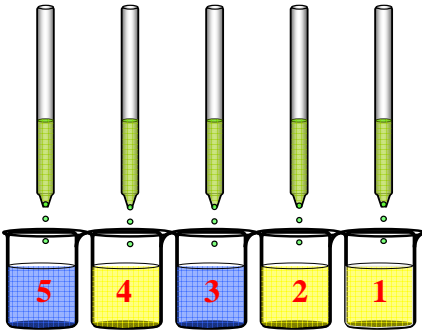
### نشاط 2 : تصنيف المحاليل الكيميائية إلى حمضية وأساسية بواسطة كاشف أزرق البروموتيمول (BBT)

ضع محاليل مخففة من ( $\text{HCl}$ ،  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ،  $\text{NaOH}$  ،  $\text{KOH}$  ، عصير الليمون ) في كؤوس وبضع قطرات من BBT في كل كأس .

- ماذا تلاحظ بعد إضافة الكاشف إلى المحاليل ؟

- يتغير لون المحاليل .

- رتب المحاليل حسب تماثل ألوانها بوجود الكاشف .



لون أزرق	لون أصفر
$\text{NaOH}$	$\text{H}_2\text{SO}_4$
$\text{KOH}$	$\text{HCl}$
	عصير الليمون

- ما لون كاشف BBT مع عصير الليمون ؟

- أصفر

- املاً الجدول المقابل .

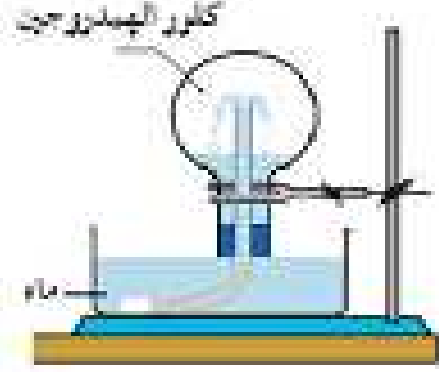
- صنف المحاليل السابقة إلى حمضية وأساسية

محاليل كيميائية	اللون مع كاشف BBT
$\text{H}_2\text{SO}_4$	أصفر
$\text{HCl}$	أصفر
$\text{NaOH}$	أزرق
عصير الليمون	أصفر
$\text{KOH}$	أزرق

الأحماض	الأسس
$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{NaOH}$
$\text{HCl}$	$\text{KOH}$
عصير الليمون	

### الاستنتاج

النوع الكيميائي  $H_2SO_4$  محلوله المائي **حمضي** يغير لون الكاشف الملون BBT إلى **الأصفر**  
النوع الكيميائي HCl محلوله المائي **حمضي** يغير لون الكاشف الملون BBT إلى **الأصفر**  
النوع الكيميائي NaOH محلوله المائي **أساسي** يغير لون الكاشف الملون BBT إلى **الأزرق**  
النوع الكيميائي KOH محلوله المائي **أساسي** يغير لون الكاشف الملون BBT إلى **الأزرق**



### نشاط 3 : مفهوم الحمض يتعلق بفقد $H^+$ أثناء تفاعل كيميائي

خذ كمية من غاز HCl بواسطة حوجلة تضعها فوق فوهة قارورة محلول مركز لغاز HCl حيث يتصاعد غاز HCl الذي تستقبله في الحوجلة .

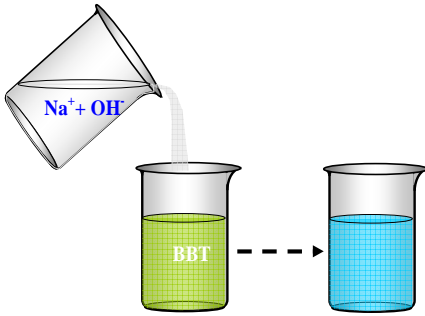
- انكس الحوجلة فوق حوض مائي ، ماذا تلاحظ ؟
- نلاحظ تدفق الماء داخل الحوجلة نحو الأعلى مشكلا نافورة .
- ما هو المحلول الذي حصلت عليه ؟
- المحلول المتحصل عليه هو محلول كلور الهيدروجين ( حمض كلور الماء ) حيث يتشرد الجزيء إلى شوارد  $H^+$  و  $Cl^-$
- ما نوع الرابطة الكيميائية الموجودة في جزيئه ؟
- رابطة تكافئية مستقطبة (شاردية) .
- كيف نسمي الفرد  $H^+$  الناتج من تفكك جزيء HCl ؟
- نسميه بروتون هيدروجين .
- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحادث بين غاز كلور الهيدروجين والماء .
- $HCl + H_2O = H_3O^+ + Cl^-$
- استنتج معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحادث أثناء انحلال  $H_2SO_4$  في الماء .
- $H_2SO_4 + 2H_2O = 2H_3O^+ + SO_4^{2-}$

### النتيجة

الحمض HCl فقد ( $H^+$ ) أثناء تفاعله مع الماء ، بينما الحمض  $H_2SO_4$  فقد ( $2H^+$ ) أثناء تفاعله مع الماء .

### نشاط 4 : مفهوم الأساس

ضع كمية من محلول BBT في بيشر وأضف إليه حجما من محلول NaOH .



- أكتب ملاحظاتك بعد الإضافة وأكمل الرسم مستخدما الألوان المناسبة.
- نلاحظ تلون المحلول باللون الأزرق .
- أعد التجربة مع محلول كلور الصوديوم NaCl .
- هل يحدث تغير في اللون ؟
- لا يحدث تغير في لون المحلول .
- هل هذا التحويل يمكن أن تسببه الشاردة  $Na^+$  ؟ علل .
- هذا التحويل لا يمكن أن تسببه الشاردة  $Na^+$  لأنها شاردة موجبة ولا يمكنها أن تكتسب بروتون هيدروجين ( $H^+$ ) الذي تفقده HIn لتعطيا ( $In^-$ ) .
- ما هو الفرد الكيميائي المسؤول عن هذا التحويل ؟
- الفرد الكيميائي المسؤول عن هذا التحويل هو :  $HO^-$
- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحويل .
- $HIn + HO^- = In^- + H_2O$

### الاستنتاج

اللون **الأخضر** لمحلول أزرق البروموتيمول تحول إلى اللون **الأزرق** بعد إضافة محلول NaOH ، نستنتج أنه تم ظهور شوارد  $In^-$  التي تجعل لون المحلول **أزرق** واختفاء HIn الذي فقد  $H^+$  الذي اكتسبته شاردة  $OH^-$  لتصبح جزيء  $H_2O$  . نسمي الشاردة  $OH^-$  **أساسا** لأنها تستطيع أن تكتسب  $H^+$  أثناء تحول كيميائي .

**نشاط 5 : BBT** نوع كيميائي يمكن أن يوجد على شكلين يمثلان بـ **HIn** عندما يكون له بنية جزيئية تلون المحلول بالأصفر. و **In<sup>-</sup>** عندما يكون له بنية شاردية ، تلون المحلول بالأزرق .

1- حضر كمية من محلول **BBT** في بيشر، ولاحظ اللون الأخضر للمحلول .

- كيف يمكنك شرح ظهور هذا اللون اعتمادا على لون **HIn** و **In<sup>-</sup>** ؟

- إن عدد الأفراد الكيميائية لـ **HIn** و **In<sup>-</sup>** متساوية وبالتالي فإن اللون الأخضر هو مزيج بين اللون الأصفر المميز لـ **HIn** واللون الأزرق المميز للشاردة **In<sup>-</sup>**.

2- أضف حجم من محلول ( $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ) تركيزه  $C = 0,1 \text{ mol.L}$  بحذر إلى

محلول **BBT** ، ثم اكتب ملاحظتك و أكمل الرسم مستخدما الألوان المناسبة .

- يتلون المحلول باللون الأصفر .

- ما هو الفرد الكيميائي من بين ( $\text{Cl}^- , \text{H}_3\text{O}^+$ ) المسبب للتحويل المشاهد في هذه التجربة ؟

- الفرد الكيميائي المسبب للتحويل هو :  $\text{H}_3\text{O}^+$

3- أضف كمية من ملح كلور الصوديوم ( $\text{Cl}^- , \text{Na}^+$ ) إلى كأس فيه محلول **BBT** .

- أكتب ملاحظتك المشاهدة بعد الإضافة و أكمل الرسم مستخدما الألوان المناسبة.

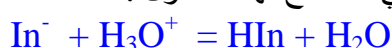
- لا يتغير لون المحلول .

- هل يمكنك الآن تعيين الشاردة المسببة للتغير المشاهد في التجربة الأولى (ب) من بين

الشاردتين ( $\text{Cl}^- , \text{H}_3\text{O}^+$ ) .

- الشاردة  $\text{H}_3\text{O}^+$  هي المسببة للتغير .

- أكتب معادلة الكيميائي النمذج لهذا التحويل .



### الاستنتاج

إن اختفاء اللون الأخضر وظهور اللون الأصفر يدل على اختفاء شوارد **In<sup>-</sup>** وظهور جزيئات **HIn** حيث فقدت  $\text{H}_3\text{O}^+$  شاردة  $\text{H}^+$  التي اكتسبتها **In<sup>-</sup>** لتتحول إلى **HIn** الذي يلون المحلول بالأصفر ، ونسمي الشاردة  $\text{H}_3\text{O}^+$  حمضا لأنها يمكنها أن تفقد  $\text{H}^+$  أثناء تحول كيميائي .