مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ¼ E-mail- boucheri hamza@yahoo.fr

# مذكرة رقم (01)
## تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة

الأستاذ : بوشري حمزة

- المدة الزمنية : 1 ساعة
- نوع الحصة :درس

- الموضوع : الأحماض والأسس.
- التـــاريخ :... / .../2010

مؤشرات الكفاءة :

– يميز بين الحمض والأساس.

الأدوات و المواد المستعملة :

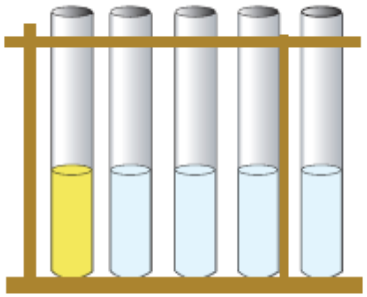
- 5 أنابيب إختبار+ ليمون+خل+محلول صابون+بيكربونات الصودى+ملح الطعام+ كاشف الهلينتين.
- ماصة+ بياشير+مواد $H_2SO_4$، HCl، NaOH، KOH، كاشف أزرق البروموتيمول.

| مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات – | نشاط التلميذ و الاستنتاج |
|---|---|

### 1- المحاليل الحمضية والأساسية :

**نشاط 01 ص 285.: تصنيف المحاليل إلى حمضية وأساسية.**

**تجربة** : ضع في كل أنبوب محلولا مائيا لـ (ليمون، خل، محلول الصابون، محلول NaCl، محلول $Na_2CO_3$)، وأضف لها قطرات من كاشف الهلينتين.



1- ما هو لون كاشف الهلينتين؟

2- ماذا تلاحظ بعد إضافة الكاشف إلى المحلول؟

3-املأ الجدول المقابل.

4- رتب المحاليل حسب تماثل ألوانها بوجود الكاشف.

5- يتميز الليمون بطعم شائع؟ أذكره.

1- لون كاشف الهلينتين هو برتقالي.

2- بعد إضافة الكاشف إلى المحلول

3- الجدول :

| المواد | اللون الطبيعي | اللون مع الكاشف |
|---|---|---|
| ليمون | أصفر | أحمر |
| خل | شفاف | أحمر |
| محلول صابون | شفاف | برتقالي |
| بيكاربونات | شفاف | أصفر |
| محلول ملح الطعام | شفاف | برتقالي |

4- ترتب المحاليل حسب تماثل ألوانها بوجود الكاشف
أحمر(ليمون+خل)، برتقالي (صابون+م. ملح الطعام)، أصفر (بيكاربونات)

5- الليمون طعمه الشائع هو حامض.

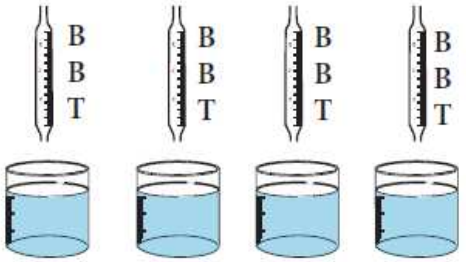
مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ¼
E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr

**تقويم : ص 285**

نسمي محلول حمضيا كل محلول بأخذ فيه ..... اللون ..... الذي يأخذه مع لون عصير الليمون. ونسمي محلولا أساسيا كل محلول يأخذ فيه الهلينتين اللون ..... الذي يأخذه مع البكاربونات.

**نشاط 2 ص 286: تصنيف المحاليل الكيميائية إلى حمضية وأساسية بواسطة أزرق البرموتيمول (BBT).**

تجربة: ضع محاليل مخففة من : $H_2SO_4$، HCl، NaOH، KOH و عصير الليمون، في كؤوس وقطر قطرات من BBT في كل كأس.




1- ماذا تلاحظ بعد إضافة الكاشف إلى المحاليل؟

2- رتب المحاليل حسب تماثل ألوانها بوجود الكاشف.

3- ما لون كاشف BBT مع عصير الليمون؟

4- املا الجدول المقابل.

5- صنف المحاليل السابقة إلى حمضية وأخرى أساسية.

**تقويم:**

النوع الكيميائي $H_2SO_4$ محلوله المائي ..... يغير لون الكاشف BBT

**تقويم** : نسمي محلول حمضيا كل محلول بأخذ فيه **الهليانتين** اللون **الأحمر** الذي يأخذه مع لون عصير الليمون. ونسمي محلولا أساسيا كل محلول يأخذ فيه الهلينتين اللون **الأصفر** الذي يأخذه مع البكاربونات.

**نشاط 2 ص 286**

1- بعد إضافة الكاشف إلى المحاليل تغير اللون إلى لون معين.

2- ترتيب المحاليل حسب تماثل ألوانها بوجود الكاشف.

لون أصفر ($H_2SO_4$، HCl، عصير اليمون).

لون أزرق (NaOH، KOH).

3- لون كاشف BBT مع عصير الليمون أصفر.

| محاليل كيميائية | لون الكاشف فيها |
|---|---|
| $H_2SO_4$ | أصفر |
| HCl | أصفر |
| NaOH | أزرق |
| عصير الليمون | أصفر |
| KOH | أزرق |

5- تصنيف المحاليل السابقة إلى حمضية وأخرى أساسية:

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ⅓
E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr

الملون إلى .....

النوع الكيميائي HCl محلوله المائي ..... يغير لون الكاشف BBT الملون إلى .....

النوع الكيميائي NaOH محلوله المائي ..... يغير لون الكاشف BBT الملون إلى .....

النوع الكيميائي KOH محلوله المائي ..... يغير لون الكاشف BBT الملون إلى .....

**2- مفهوم المض والأساس حسب برونشتد- لوري.**

**نشاط 1**: غاز كلور الهيدروجين HCl يحتوي جزيئه على رابطة تكافئية بين Cl , H ( H-Cl) لنفرض أن الرابطة التكافئية تنكسر فيتشرد الجزيء الى شوارد.

1 - ما هي هذه الشوارد؟

2- كيف نسمي الفرد $H^+$ المتحصل عليه؟

3- ماذا يحدث لهذه الشاردة في وسط مائي؟

4- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحتدث بين HCl و الماء.

5- استنتج معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث أثناء تفاعل $H_2SO_4$ في الماء.

**ملاحظة : حمض HCl فقد بروتون هيدروجين أثناء تفاعله مع الماء، بينما $H_2SO_4$ فقد بروتونين أثناء تفاعله مع الماء.**

الحموض : ($H_2SO_4$، HCl، و عصير الليمون) و الأسس (NaOH، KOH).

**تقويم:** النوع الكيميائي $H_2SO_4$ محلوله المائي **حمضي** يغير لون الكاشف BBT الملون إلى **الأصفر**.

النوع الكيميائي HCl محلوله المائي **حمضي** يغير لون الكاشف BBT الملون إلى **الأصفر**.

النوع الكيميائي NaOH محلوله المائي **أساسي** يغير لون الكاشف BBT الملون إلى **الأزرق**.

النوع الكيميائي KOH محلوله المائي **أساسي** يغير لون الكاشف BBT الملون إلى **الأزرق**.

**- مفهوم المض والأساس حسب برونشتد- لوري.**

**نشاط 1**:

1- يتشرد الجزيء إلى شوارد $H^+$ ; $Cl^-$.

2- نسمي الفرد $H^+$ المتحصل عليه برتون هيدروجين.

3- ترتبط هذه الشاردة في وسط مائي مع جزيء الماء.

4- $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

5- $H_2SO_4 + 2\ H_2O \rightarrow 2\ H_3O+ + SO_4^{2-}$

| | |
|---|---|
| **أ- مفهوم برونشتد – لوري للحمض:**<br>الحمض هو كل مركب كيميائي جزيء أو شاردة يفقد بروتون هيدروجين $H^+$ أو أكثر أثناء تحول كيميائي.<br>$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$<br>$CH_3COOH + H_2O \leftrightarrow H_3O^+ + CH_3COO^-$<br>**ب- مفهوم برونشتد – لوري للأساس:**<br>الحمض هو كل مركب كيميائي جزيء أو شاردة يكتسب بروتون هيدروجين $H^+$ أو أكثر أثناء تحول كيميائي.<br>$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + HO^-$<br>$H_2O + CH_3COO^- \leftrightarrow CH_3COOH + HO^-$ | |

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الظلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ЮЛΩ∂⅓
E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr

الأستاذ : بوشري حمزة

# مذكرة رقم (02)
## تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة

- المدة الزمنية : 1 ساعة
- نوع الحصة :درس

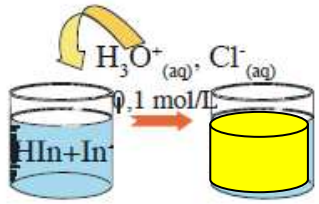
- الموضوع : الأحماض والأسس.
- التـــاريخ :... / .../2010

مؤشرات الكفاءة :

– يفسر تفاعل حمض–أساس على أساس انتقال البروتونات من الحمض إلى الأساس.

الأدوات و المواد المستعملة :

- 2 بيشر + محلول BBT + محلول NaCl + محول HCl+ محلول NaOH.

| مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات – | نشاط التلميذ و الاستنتاج |
|---|---|
| **نشاط 02 ص 287 : BBT نوع كيميائي يمكن أن يوجد على شكلين HIn عندما يكون له بنية جزيئية تلون المحلول بالأصفر، و $In^-$ عندما يكون لها بنية شاردية، تلون المحلول بالأزرق.**<br>**التجربة :**<br>**1**- حضر كمية من BBT في بيشر، ولاحظ اللون الأخضر للمحلول.<br>كيف يمكن شرح ظهور هذا اللون إعتمادا على لون HIn و $In^-$.<br>2- ضف حجم من محلول $(H_3O^+ ; Cl^-)$ تركيزه C=0.1mole/L بحذر إلى محلول BBT. ثم أكتب ملاحظاتك وأكمل الرسم مستخدما الألوان المناسبة.<br>3- ما هو الفرد الكيميائي من بين $(H_3O^+ ; Cl^-)$ المسبب للتحول المشاهد في التجربة؟<br>4- أضف كمية من ملح الطعام $(Na^+ ; Cl^-)$ إلى كل كأس فيه محلول BBT.<br>5- اكتب ملاحظاتك المشاهدة بعد الإضافة وأكمل الرسم مستخدما الألوان المناسبة.<br>6- هل اكتب معادلة التفاعل الكيميائية المنمذج لهذا التحول الكيميائي. | 1- يمكن شرح ظهور هذا اللون اعتمادا على لون HIn و $In^-$. هو أن عدد الأفراد الكيميائية لـ HIn و $In^-$ متساوية وبالتالي اللون الأخضر هو مزيج بين اللون الأصفر المميز لـ HIn و اللون الأزرق المميز للشاردة $In^-$.<br>2- يتلون المحلول بالون الأصفر.<br>  <br>3- الفرد الكيميائي من بين $(H_3O^+ ; Cl^-)$ المسبب للتحول المشاهد في التجربة هو $H_3O^+$.<br>4- أضف كمية من ملح الطعام $(Na^+ ; Cl^-)$ إلى كل كأس فيه محلول BBT لا تغير من لون المحلول. |

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ⅓
E-mail- boucheri hamza@yahoo.fr

**تقويم :**

إن اختفاء اللون الأخضر وظهور اللون الأصفر يدل على اختفاء شوارد ......... وظهور جزيئات HIn حيث فقدت $H_3O^+_{(aq)}$ شارده $H^+$ التي ............ $In^-$ للتحول إلى HIn الذي يلون المحلول ............ ونسمي الشاردة $H_3O^+_{(aq)}$ حمضاً لأنها ........ أن تفقد $H^+$ أثناء تحول كيميائي.

**تمرين تطبيقي :**

عين الحمض في كل تحول كيميائي تنمذجه المعدلة الكيميائية التالية، وما هو عدد $H^+$ المفقودة في كل حمض؟

$HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-$

$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow 2\,H_3O^+ + SO_4^{2-}$

$NH_4^+ + H_2O \rightarrow NH_3 + H_3O^+$

$H_2O + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + HO^-$

**$HNO_3$** $+ H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-$

**$H_2SO_4$** $+ H_2O \rightarrow 2\,H_3O^+ + SO_4^{2-}$

**$NH_4^+$** $+ H_2O \rightarrow NH_3 + H_3O^+$

**$H_2O$** $+ NH_3 \rightarrow NH_4^+ + HO^-$

**نشاط 03 ص 288 : التعرف على مفهوم الأساس.**

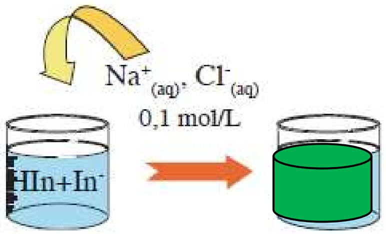
**التجربة** : ضع كمية من محلول BBT في بيشر وأضف إليه حجما من محلول NaOH.

1- أكتب ملاحظاتك بعد الإضافة وأكمل الرسم مستخدما الألوان المناسبة.

2- أعد التجربة مع محلول كلور الصوديوم NaCl.

3- هل يحدث تغير في الون؟

4- هل هذا التحول يمكن أن تسبب الشاردة $Na^+$ ؟ علل.




6- معادلة التفاعل الكيميائية المنمذج لهذا التحول الكيميائي.

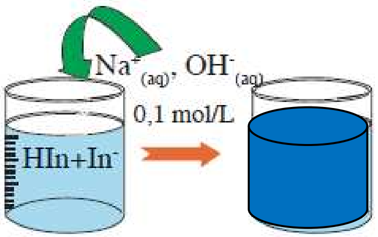
$$H_3O^+ + In^- \rightarrow H_2O + HIn$$

**تقويم :**

إن اختفاء اللون الأخضر وظهور اللون الأصفر يدل على اختفاء شوارد **$In^-$** وظهور جزيئات HIn حيث فقدت $H_3O^+_{(aq)}$ شاردة $H^+$ التي **اكتسبتها** $In^-$ للتحول إلى HIn الذي يلون المحلول **بالأصفر** ونسمي الشاردة $H_3O^+_{(aq)}$ حمضاً لأنها **يمكنها** أن تفقد $H^+$ أثناء تحول كيميائي.

**نشاط 03 ص 288**

1- يتلون المحلول باللون الأزرق.




3- لا يتغير اللون.

2009/2010 — E-mail- boucheri hamza@yahoo.fr

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ⅓
E-mail- boucheri hamza@yahoo.fr

5- ما هو الفرد الكيميائي المسؤول عن هذا التحول؟

6- اكتب معادلة التفاعل الكيميائية المنمذج لهدا التحول الكيميائي.

**تقويـــــــم** : اللون ..... لمحلول أزرق البروموتيمول تحول إلى اللون ..... بعد إضافة محلول NaOH ، نستنتج أنه تم ظهور شوارد $In^-$ التي تجعل لون المحلول ..... واختفاء HIn الذي فقد ..... الذي اكتسبته شاردة $HO^-$ لتصبح جزيء $H_2O$. نسمي الشاردة $HO^-$ ..... لأنها تستطيع أن ..... أثناء تحول كيميائي $H^+_{(aq)}$.

**تمرين تطبيقي :** اعتماد على مفهوم الأساس عند برونشتد ولوري عين في كل تحويل كيميائي تنمذجه المعادلة الآتية، وما هو عدد شوارد $H^+$ المثبتة في كل معادلة.

$$CO_3^{2-} + H_3O^+ \rightarrow H_2CO_3 + 2\,H_2O$$

$$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + HO^-$$

$$HO^- + H_3O^+ \rightarrow 2\,H_2O$$

$$CH_3NH_2 + H_2O \rightarrow CH_3NH_3^+ + HO^-$$

**3- مفهوم الثنائية حمض – أساس (Acide/Base).** مما سبق وحسب تعريف برونشتد لوري : الحمض AH يمكن أن يفقد بروتون هيدروجين $H^+$ كما يلي :

$$HA \rightarrow A^- + H^+$$

والأساس A- يمكنه أن يكتسب بروتون هيدروجين $H^+$ كما يلي: $A^- + H^+ \rightarrow HA$

نعرف الثنائية (Acide/Base) بكونها الجملة المكونة من الحمض AH و الأساس $A^-$ التي تربطهما المعادلة النصفية التالية : $HA \leftrightarrow A^- + H^+$

ونكتب الثنائية (Acide/Base) $(HA_{(aq)}/A^-_{(aq)})$

4- التحول لا يمكن أن تسببه الشاردة $Na^+$ لأنها شاردة موجبة لا يمكنها أن تكتسب بروتون هيدروجين $H^+$ الذي تفقده HIn لتعطينا $In^-$.

5- الفرد الكيميائي المسؤول عن هذا التحول هو $HO^-$.

6- $HIn + HO^- \rightarrow In^- + H_2O$

**تقويـــــــم** :

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 $H^+$ **H** الذي اكتسبته شاردة $HO^-$ لتصبح جزيء $H_2O$. نسمي الشاردة $HO^-$ **أساسا** لأنها تستطيع أن **تكتسب** $H^+_{(aq)}$ أثناء تحول كيميائي.

| | |
|---|---|
| $NH_4^+(aq) = NH_3(g) + H^+$ | $NH_4^+(aq) / NH_3(g)$ |
| $CH_3COOH(\ell) = CH_3COO^-(aq) + H^+$ | $CH_3COOH(\ell) / CH_3COO^-(aq)$ |
| $CO_2, H_2O = HCO_3^-(aq) + H^+$ | $CO_2, H_2O / HCO_3^-(aq)$ |
| $HCO_3^-(aq) = CO_3^{2-}(aq) + H^+$ | $HCO_3^-(aq) / CO_3^{2-}(aq)$ |
| $HNO_3(\ell) = NO_3^-(aq) + H^+$ | $HNO_3(\ell) / NO_3^-(aq)$ |

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ¼ E-mail- boucheri hamza@yahoo.fr

الأستاذ : بوشري حمزة

# مذكرة رقم (03)
## تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة

- المدة الزمنية : 2 ساعة
- نوع الحصة :عملي.

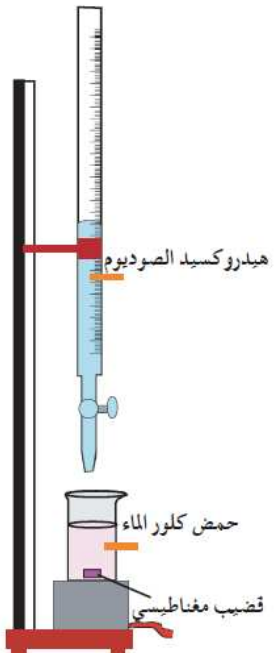
- الموضوع : الأحماض والأسس.
- التـــاريخ :... / .../2009

مؤشرات الكفاءة :

– يعين نقطة التكافؤ ثم ويوظفها لتعيين كمية المادة خلال المعايرة.

الأدوات و المواد المستعملة :

- محلول NaOH $C=10^{-2}\ mol.L^{-1}$.+ محلول HCl $C=2.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ + سحاحة + ممص+إجاصة+ مخلاط+قضيب مغناطيسي+حامل+ ماسك.

| مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات – | نشاط التلميذ و الاستنتاج |
|---|---|
| **4- تفاعل حمض - أساس :**<br>يتفاعل حمض الإيثانويك éthanoïque مع الماء وفق المعادلة التالية :<br>$CH_3COOH + H_2O = H_3O^+ + CH3COO^-$<br>الثنائيات (Acide/Base) هما : $(CH_3COOH/CH_3COO^-)$ ، $(H_3O^+/H_2O)$<br>**المعايرة اللونية حمض – أساس :**<br>**تجربة : ص 290** : ضع $V_a=20ml$ من محلول HCl في بيشر سعته 100ml مع قضيب مغناطيسي و ضف قطرتين من محلول BBT، ثم حضر محلول NaOH تركيزه $C=10^{-2}\ mol.L^{-1}$.<br>1- املآ السحاحة بالمحلول المحضر من NaOH ثم اضبط سطح المحلول داخل السحاحة على إشارة الصفر.<br>2- شغل المحرك المغناطيسي، ثم ابدأ في إضافة قطرات من محلول NaOH بواسطة السحاحة.<br>3- ما هي الأدوات اللازمة لأخذ 20ml من محلول HCl.<br>4- ما هو لون المحلول في البيشر عند إضافة كاشف BBT ؟ (قبل إضافة المحلول الأساسي من السحاحة).<br>5- عند إضافة الأساس على الحمض فإنه يحدث تفاعل حمض – أساس .<br>ما هي الثنائيتين حمض / أساس الداخلتين في التفاعل؟<br>5- أكتب معادلة التفاعل الكيميائية الحادثة. | **المعايرة :** معايرة نوع كيميائي في محلول ما هي إلا تحديد تركيزه المولي في هذا المحلول.<br>مثل معايرة الكولسترول في الدم، معايرة شاردة الهيدرونيوم $H_3O^+$<br>**التكافؤ** : عند التكافؤ يكون المتفاعل المعاير والمتفاعل المعايَر قد استهلكا كليا.<br>  <br><br>3- الأدوات اللازمه هي ماصة سعته 25ml مجهز بإجاصة.<br>4- لون المحلول في البيشر عند إضافة كاشف BBT هو أصفر.<br>5- الثنائيتين حمض / أساس الداخلتين في التفاعل: $(H_3O^+/H_2O)$ ، $(H_2O/HO^-)$.<br>-5<br>$(H_3O^+_{aq} + Cl^-_{aq}) + (Na^+_{aq} + HO^-_{aq}) \rightarrow 2H_2O + (Na^+_{aq} + Cl^-_{aq})$ |

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ⅓
E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr

**بداية المعيرة:** في بداية المعايرة تبدأ بإضافة قطرات من محلول NaOH الموجودة في السحاحة على محلول HCl الموجود في البيشر.

1- هل يحدث تغير لوني للمحلول ؟ علل إجابتك.

2- ما هو المتفاعل المحد للتفاعل حمض – أساس في بداية المعايرة؟

3- حدد المتفاعل الموجود بزيادة و أملأ جدول تقدم التفاعل من أجل حجم مضاف من الأساس $V_b$.

| الحالة | التقدم x | $(H^+_{aq} + Cl^-_{aq}) + (Na^+_{aq} + HO^-_{aq}) \rightarrow H_2O + (Na^+_{aq} + Cl^-_{aq})$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الحالة إبتدائية | 0 | $n_a=C_aV_a$ | $nb=C_bV_b$ | 0 | 0 |
| الحالة الوسيطة | x | $n_a=C_aV_a-x$ | $n'_b=C_bV_b-x$ | x | x |
| الحالة النهائية | $x_{Max}=C_bV_b$ | 0 | 0 | $x_{Max}$ | $x_{Max}$ |

**نقطة التكافؤ :**

أكمل إضافة قطرات من محلول NaOH حتى تلاحظ تغير اللون ولا يزول بالتحريك، عنده نتوقف عن الإضافة.

1- ما هو اللون الجديد للمحلول في البيشر؟ اشرح لماذا تحدث الظاهرة.

2- احسب التقدم x باستخدام جدول تقدم التفاعل السابق. بدلالة $V_a$ ; $C_a$ ثم بدلالة $V_b$ ;$C_b$ إذا علمت أنه في هذه الحالة المتفاعلات تفاعلت كليا.

3- ارمز لـ $V_b$ بالرمز $V_{beq}$ واوجد العلاقة بين : $C_b$ ;$V_{beq}$ ;$V_a$ ;$C_a$ حيث $C_aV_a=C_bV_{beq}$ .

4- احسب التركيز $C_a$ لمحلول HCl.

5- احسب النسبة بين كمية مادة المتفاعلين عند نقطة التكافؤ وقارنها مع النسبة بين الأعداد الستكيومترية.

**بعد التكافؤ :**

استمر في إضافة الأساس.

هل يتغير اللون؟ علل إجابتك؟

ما هو المتفاعل المحد الآن؟

**بداية المعيرة:**

1- يحافظ المحلول على لونه الأصفر عير أنه مع إستمرار العمل تخف شدة اللون. وذلك لتفاعل $HIn + HO^- \rightarrow In^- + H_2O$

2- المتفاعل المحد للتفاعل حمض – أساس في بداية المعايرة $HO^-$

3- المتفاعل الموجود بزيادة هو $H_3O^+$.

| الحالة | التقدم x | $(H_3O^+_{aq} + +HO^-_{aq}) \rightarrow H_2O$ | | |
|---|---|---|---|---|
| الحالة إبتدائية | 0 | $n_a=C_aV_a$ | $nb=C_bV_b$ | 0 |
| الحالة الوسيطة | x | $n_a=C_aV_a-x$ | $n'_b=C'_bV'_b-x$ | x |
| الحالة النهائية | $x_{Max}=C_bV_b$ | 0 | 0 | $x_{Max}$ |

**نقطة التكافؤ:**

1- اللون الجديد للمحلول في البيشر هو الأخضر لأن عند نقطة التكافؤ يكون المتفاعل المعاير والمتفاعل المعايَر قد استهلكا كليا وعليه تتساوى كمية المادة لكل من HIn و $In^-$ .

2- حساب التقدم x باستخدام جدول تقدم التفاعل السابق. بدلالة $V_a$ ; $C_a$ ثم بدلالة $V_b$ ;$C_b$ إذا علمت أنه في هذه الحالة المتفاعلات تفاعلت كليا.

$n_a=C_aV_a-x=0 \rightarrow C_aV_a=x$

$n'_b=C_bV_b-x=0 \rightarrow C_bV_b=x$

3- العلاقة بين : $C_b$ ;$V_{beq}$ ;$V_a$ ;$C_a$ حيث $C_aV_a=C_bV_{beq}$ .

لدينا : $C_aV_a=x$ و $C_bV_{beq}=x$ ومنه : $C_aV_a=C_bV_{beq}$ .

5- $n_b/n_a= C_bV_{beq}/C_aV_a =1$

**بعد التكافؤ** : استمر في إضافة الأساس.

-* يتغير اللون إلى الأزرق و ذلك لاختفاء كل شوارد $H_3O^+$ ، نتيجة تفاعلها مع $HO^-$ ويساعد استمرار إضافة شوارد $HO^-$ في

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ¼ E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr

**تقويم : ص 291**

محلول HCl يتلون ..... مع BBT وعند إضافة حجوم من الأساس له، يتفاعل الحمض فتنقص شدة اللون ..... الذي يتحول إلى ..... وعند نقطة التكافؤ التي تميز بأن كمية المواد المتفاعلة تكون بنسب الأعداد ..... لمعادلة التفاعل الحادث، في هذه النقطة تكون المتفاعلات قد تفاعلت .....قبل نقطة التكافؤ كان المتفاعل المحد هو ..... ..... وبعد نقطة التكافؤ أصبح المتفاعل المحد هو ..... ..... إذا نقطة التكافؤ هي النقطة التي يتغير فيها المتفاعل المحد.

زيادة تواجدها في المحلول ومنه يحدث للكاشف التالي:

$HIn + HO^- \rightarrow In^- + H_2O$

-* المتفاعل المحد الآن هو $H_3O^+$

**تقويم : ص 291**

محلول HCl يتلون .بالأصفر مع BBT وعند إضافة حجوم من الأساس له، يتفاعل الحمض فتنقص شدة اللون الأصفر الذي يتحول إلى لون فاتح وعند نقطة التكافؤ التي تميز بأن كمية المواد المتفاعلة تكون بنسب الأعداد الستوكيومترية لمعادلة التفاعل الحادث، في هذه النقطة تكون المتفاعلات قد تفاعلت كليا قبل نقطة التكافؤ كان المتفاعل المحد هو $HO^-$ وبعد نقطة التكافؤ أصبح المتفاعل المحد هو $H_3O^+$ إذا نقطة التكافؤ هي النقطة التي يتغير فيها المتفاعل المحد.

# مذكرة رقم (04)
## تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة

الأستاذ : بوشري حمزة

- المدة الزمنية : 2 ساعة
- نوع الحصة : عملي.
- الموضوع : الأحماض والأسس.
- التـــاريخ: ... / ...2010

**مؤشرات الكفاءة :**

– يعين نقطة التكافؤ ثم ويوظفها لتعيين كمية المادة خلال المعايرة.

**الأدوات و المواد المستعملة :**

محلول NaOH $C_b=10^{-1}$ mol.L$^{-1}$ + محلول HCl $C_a=2\times10^{-2}$ mol.L$^{-}$ + سحاحة + ممص +إجاصة+ مخلاط+قضيب مغناطيسي+حامل+ ماسك.

| مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات – | نشاط التلميذ و الاستنتاج |
|---|---|

**المعايرة عن طريق قياس الناقلية في التفاعلات حمض/ أساس**

**نتابع بواسطة الناقلية معايرة حمض كلور الماء بواسطة محلول الصودا:**

نضع في بيشر سعته250 ml محلول حجم $V_a$=100ml حمض كلور الماء ذي تركيز $C_a=10^{-2}$mol/L، نأخذ منه 20ml من الحمض و نضيف له 180 ml من الماء المقطر. ثم نغمس به لبوسي خلية قياس الناقلية.نملأ السحاحة بمحلول الصودا نسكب تدريجيا الصودا ذي تركيز $C_b$=0.10 mol/L ، نضيف تدريجيا محلول الصودا ونسجل شدة التيار I وفرق الجهد U . نحصل على النتائج التالية:

| $V_b$(mL) | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I(mA) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U(volte) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G(mS) | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1/ أكتب معادلة التفاعل.

2/ أحسب كمية المادة لـ $H_3O^+$.

3 / أرسم المنحنى G =f(V) .

4/ عين نقطة التكافئ على الرسم . ما هو الحجم عند التكافئ.

5/ما هو تركيز حمض كلور الماء؟

**نشاط التلميذ و الاستنتاج**

| V(mL) | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 35 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U(V) | 6.5 | 6.45 | 6.48 | 6.55 | 6.55 | 6.56 | 6.5 | 6.52 | 6.48 | 6.49 | 6.49 | 6.45 |
| I(mA) | 92.5 | 82.7 | 71.7 | 59.7 | 49.3 | 41.4 | 40.6 | 42.1 | 44 | 45.1 | 51.3 | 103 |
| G(mS) | | | | | | | | | | | | |
| لون الكاشف | | | | | | | | | | | | |

1/ معادلة التفاعل.

$(H^+_{aq} + Cl^-_{aq}) + (Na^+_{aq} + HO^-_{aq}) \rightarrow H_2O + (Na^+_{aq} + Cl^-_{aq})$

$(H_3O^+_{aq} + HO^-_{aq}) \rightarrow H_2O$

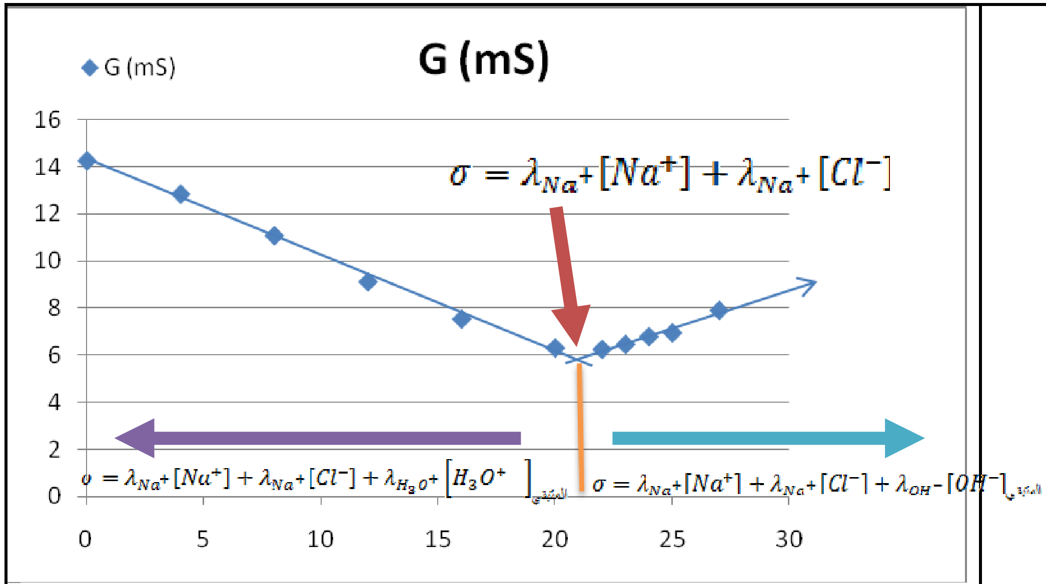
2/ $n_{H_3O^+}=V_a x C_b=0.01x100x10^{-3}=1mmol$

| V (ml) | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U (V) | 6,5 | 6,45 | 6,48 | 6,55 | 6,55 | 6,56 | 6,5 | 6,52 | 6,48 | 6,49 | 6,49 |
| I(A) | 92,5 | 82,7 | 71,7 | 59,7 | 49,3 | 41,4 | 40,6 | 42,1 | 44 | 45,1 | 51,3 |
| G (mS) | 14,23 | 12,82 | 11,06 | 9,11 | 7,53 | 6,31 | 6,25 | 6,46 | 6,79 | 6,95 | 7,90 |
| لون الكاشف | | | | | | | | | | | |

3/ رسم المنحنى G =f(V) .

2009/2010 E-mail- boucheri_hamza@yahoo.fr

E-mail- boucheri hamza@yahoo.fr


3/ الحجم عند التكافئ $V_{beq}=21ml$

4/ تركيز حمض كلور الماء

$$C_a \times V_a = C_b \times V_{beq}$$

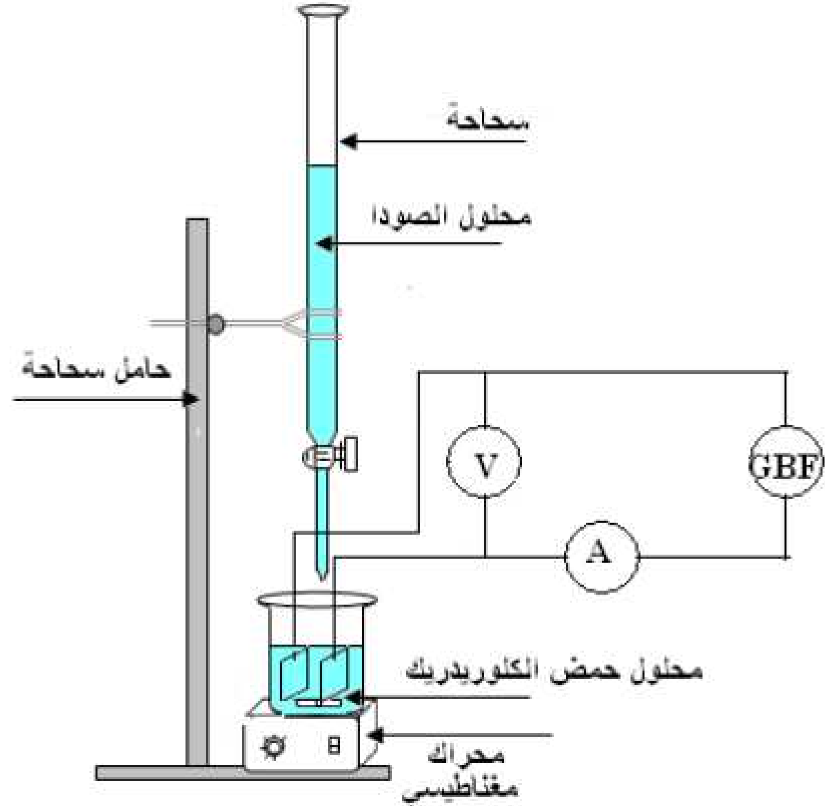
$$C_a = C_b \times \frac{V_{beq}}{V_a}$$

$$C_a = 0.1 \times \frac{21}{100} = 2 \times 10^{-2} mole/l$$

$$C_a \times V_a = C_b \times V_{beq}$$

$$C_a = C_b \times \frac{V_{beq}}{V_a}$$

$$C_a = 0.1 \times \frac{21}{100} = 2 \times 10^{-2} mole/l$$



مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ¼ E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr

# مذكرة رقم (05)
## تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة

- المدة الزمنية : 1 ساعة
- نوع الحصة :درس

- الموضوع : تفاعلات الأكسدة والإرجاعية.
- التـــاريخ :... / .../2009

مؤشرات الكفاءة :

– يميز بين المؤكسد والمرجع
– يوظف الجدول الدوري لتحديد وضع العناصر المؤكسدة والمرجعة و يتوقع حدوث تفاعل أكسدة إرجاعية.

الأدوات و المواد المستعملة :

- محلول نترات الفضة + قطعة نحاس + بيشر سعته 50ml .
- كبريتات النحاس الثنائي + زنك أو حديد + بيشر.

| مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات – | نشاط التلميذ و الاستنتاج |
|---|---|
| ***1- الأكسدة والإرجاع:*** | |
| ***نشاط 01 ص 290: التعرف على مفهوم المؤكسد والمرجع.*** | |
| **التجربة:** ضع كمية من محلول $AgNO_3$ في كأس وضع فيه قطعة من النحاس. | |
| - انتظر 10Min وارسم التجهيز التجريبي (الكأس و المحلول و قطعة النحاس) مستعملا الألوان المناسبة في التجربة مبينا التغيرات التي حدثت في المحلول وقطعة النحاس. | |
| 1- سجل ملاحظاتك حول المحلول وقطعة النحاس. | 1- المحلول يتلون بالأزرق وقطعة النحاس تتآكل. |
| 2- هل حدث تحول كيميائي؟ برر إجابتك. | 2- نعم حدث تحول كيميائي، وذلك لاختفاء متفاعلات وظهور نواتج جديدة. |
| 3- ما هو اللون الجديد الظاهر في المحلول ؟ | 3- اللون الجديد الظاهر في المحلول هو اللون الأزرق. |
| 4- ما هي الشاردة التي لونت المحلول؟ | 4- ما هي الشاردة التي لونت المحلول $Cu^{++}$ |
| 5- أكتب معادلة تفاعل كيميائية تنمذج التحول الكيميائي الذي حدث لذرة النحاس وحولها $Cu^{++}$. | 5- $Cu \leftrightarrow 2\,é + Cu^{++}$ |
| 6- هل ظهر جسم جديد؟ ما لونه؟ برر. | 6- نعم ظهر جسم جديد لونه أبيض يسود في وجود الضوء و ذلك |
| 7- أكتب معادلة تفاعل كيميائي تنمذج التحول الحاصل لشاردة الفضة $Ag^+$ والتي تحولت إلى Ag. | |

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ¼ E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr

**تقويم : ص 296.**

عند إدخال قطعة النحاس في نترات الفضة $(Ag^+ + NO^-_3)$ ذي اللون ..... و بعد 10 دقائق نلاحظ ظهور اللون ..... في المحلول الذي يدل على وجود .....$Cu^{++}$ فيه فنستنتج أن ذرة ..... ..... تحولت إلى ..... ..... بفقدها ..... كما نلاحظ ترسب معدن أبيض هو معدن ..... فنستنتج أن الشاردة +Ag تحولت إلى ذرة ..... وترسبت على قطعة ..... التي تآكلت.

**نشاط 02 – تحديد المؤكسد والمرجع خلال تحول كيميائي.**

**تجربة 2 :**

نضع في أنبوب اختبار حجما من محلول كبريتات النحاس II ثم نضيف قطعة من التوتياء Zn أو الحديد Fe.

1- ماذا تلاحظ؟

2- أكمل الرسم مستعملا الألوان المناسبة عند انتهاء التفاعل.

3- هل يحدث تحول كيميائي؟ برر إجابتك.

4- ما هو اللون المختفي؟ اشرح سبب الظاهرة.

5- ما هو الجسم الجديد الظاهر؟

6- أكتب معادلة تنمذج التحول الكيميائي الذي يحدث لشاردة النحاس ++Cu إلى Cu؟

7- اكتب معادلة تنمذج التحول الكيميائية للزنك Zn أو (Fe) وتحولها إلى شاردة ++Zn أو (Fe++).

8- حدد المؤكسد والمرجع في التحولات الكيميائية.

لتحول شوارد الفضة إلى معدن الفضة.

-7 $Ag^+ + é \leftrightarrow Ag$

**تقويم : ص 296.**

عند إدخال قطعة النحاس في نترات الفضة $(Ag^+ + NO^-_3)$ ذي اللون **الشفاف** و بعد 10 دقائق نلاحظ ظهور اللون **الأزرق** في المحلول الذي يدل على وجود **شوارد** $Cu^{++}$ فيه فنستنتج أن ذرة **النحاس** تحولت إلى **شاردة النحاس الثنائي** بفقدها **إلكترونين** كما نلاحظ ترسب معدن أبيض هو معدن **الفضة** فنستنتج أن الشاردة +Ag تحولت إلى ذرة **الفضة** وترسبت على قطعة **النحاس** التي تآكلت

1- نلاحظ تغير لوني لمحلول $CuSo_4$

3- نعم يحدث تحول كيميائي لاختفاء متفاعلات وظهور نواتج جديدة.

4- اللون المختفي الأزرق وذلك لتحول شوارد $Cu^{++}$ إلى معدن النحاس.

5- الجسم الجديد الظاهر هو معدن النحاس.

-6 $Cu^{++} + 2\,é \leftrightarrow Cu$

-7 $Zn \leftrightarrow Zn^{2+} + 2\,é$

$Fe \leftrightarrow Fe^{2+} + 2\,é$

8- المؤكسد هو $Cu^{2+}$ و المرجع Fe أو Zn.

## 2- الثنائية مؤكسد / مرجع *** (Ox/Red).

في التجارب السابقة لاحظنا أن شاردة النحاس $Cu^{2+}$ كمؤكسد تحولت خلال تفاعل كيميائي إلى ذرة النحاس Cu فنسمي المجموعة $Cu^{2+}_{(aq)}$ و $Cu_{(s)}$ بالثنائية **(Ox/Red)** نرمز له $(Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(S)})$.

**تعميم :** يكون نوعان كيميائيان ثنائية مؤكسد/ مرجع **(Ox/Red)** إذا كان بالإمكان التحول من نوع إلى أخر باكتساب أو فقدان إلكترون أو أكثر.

$A^{n+} + n\,é \leftrightarrow A$ والثنائية **(Ox/Red)** هي $(A^{n+}/A)$.

| المعادلة النصفية | المرجع | المؤكسد | الثنائية ox / red |
|---|---|---|---|
| $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2$ | $H_2$ | $H^+$ | $H^+/H_2$ |
| $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$ | $Mn^{2+}$ | $MnO_4^-$ | $MnO_4^-/Mn^{2+}$ |
| $Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$ | $Fe^{2+}$ | $Fe^{3+}$ | $Fe^{3+} / Fe^{2+}$ |
| $I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2\,I^-$ | $I^-$ | $I_2$ | $I_2 / I^-$ |
| $S_4O_6^{2-} + 2e^- \rightleftharpoons 2\,S_2O_3^{2-}$ | $S_2O_3^{2-}$ | $S_4O_6^{2-}$ | $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$ |

**مما سبق :**

**الأكسدة :** هو تحول كيميائي يصاحبه فقدان إلكترونات من ذرة أو مجموعة من الذرات.

$$Cu = 2\,é + Cu^{++}$$

**الإرجاع :** هو تحول كيميائي يصاحبه اكتساب إلكترونات من ذرة أو مجموعة من الذرات.

$$Ag^+ + é = Ag^{\cdot}$$

**نتيجة :**

- **المرجع :** كل نوع كيميائي قادر على أن يفقد إلكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي.
- **المؤكسد :** كل نوع كيميائي قادر على أن يكتسب إلكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي.

**تمرين تطبيقي :**

حدد الثنائية مؤكسد/مرجع في التحولات المنمذجة بالمعادلات النصفية أكسدة- إرجاع محددا المؤكسد والمرجع في الجدول التالي:

| الثنائية (Ox/Red) | المعادلة النصفية | المرجع | المؤكسد |
|---|---|---|---|
| $Cu^{2+}/Cu$ | $Cu^{2+}+2é = Cu$ | Cu | $Cu^{2+}$ |
| $Zn^{2+}/Zn$ | $Zn^{2+}+2é = Zn$ | Zn | $Zn^{2+}$ |
| $Ag^+/Ag$ | $Ag^++é = Ag$ | Ag | $Ag^+$ |
| $2H^+/H_2$ | $2H^++2é=H_2$ | $H_2$ | $2H^+$ |
| $Fe^{3+}/Fe^{2+}$ | $Fe^{3+}+é = Fe^{2+}$ | $Fe^{2+}$ | $Fe^{3+}$ |
| $MnO^-_4/Mn^{2+}$ | $MnO^-_4+8H^++5é= Mn^{2+}+4H_2O$ | $Mn^{2+}$ | $MnO^-_4$ |
| $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ | $Cr_2O_7^{2-}+14H^++6é= 2Cr^{3+}+7H_2O$ | $Cr^{3+}$ | $Cr_2O_7^{2-}$ |

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ⅓
E-mail- boucheri hamza@yahoo.fr

الأستاذ : بوشري حمزة

# مذكرة رقم (06)
## تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة

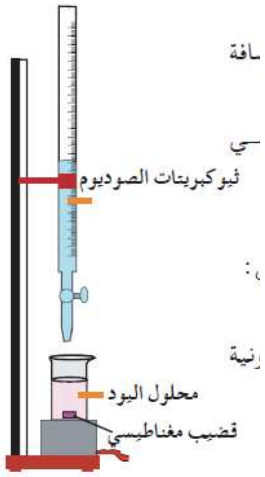
- المدة الزمنية : 1 ساعة
- الموضوع : المعايرة اللونية .
- نوع الحصة : عملي.
- التـــاريخ :... / .../2009

**مؤشرات الكفاءة :**

– يوظف نقطة التكافؤ لتعيين كمية المادة خلال تفاعل الأكسدة الإرجاعية.
– يفسر تفاعل الأكسدة الإرجاعية على أساس انتقال الالكترونات من المرجع إلى المؤكسد.

**الأدوات و المواد المستعملة :**

- 2 بيشر + محلول $Na_2S_2O_3$ $C_r=10^{-2}mol/L$ + محلول ثنائي اليود $I_2$ $C=0.1mole/L$ + سحاحة + حامل + مخلاط مغناطيسي + ممص 20ml

| مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات – | نشاط التلميذ و الاستنتاج |
|---|---|
| **المعايرة اللونية :**<br>**II– معايرة الأكسدة الارجاعية :**<br>**معايرة محلول اليود ( $I_{2\,aq}$) بواسطة محلول تيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$.**<br>نضع في بيشر حجما $V_0=10ml$ من محلول ثنائي اليود $I_2$ ذي التركيز المولي مجهول في بيشر سعته 100ml. نضع في السحاحة محلولا من تيوكبريتات الصوديوم تركيزه المولي $C_r=10^{-2}mol/L$ .<br>1- ما هي الأدوات الزجاجية المستخدمة في أخذ لازمة 10ml من محلول ثنائي اليود؟ ما هو لون محلول ثنائي اليود $I_2$؟<br>2- ما هو لون ثيوكبريتات الصوديوم؟.<br>3- إن هذا التفاعل سريع وتام حيث الثنائيتين Ox/Red الداخلة في التفاعل هي: $I_2$ / $I^-$ ، $S_2O_3^{2-}$ / $S_4O_6^{2-}$<br>-* أكتب المعادلة النصفية للأكسدة و الإرجاع.<br>*- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية الحادث في التفاعل. ثم المعادلة الإجمالية.<br>  <br> | 1- الأدوات الزجاجية المستخدمة في أخذ لازمة 10ml من محلول ثنائي اليود هي ممص 10ml مجهز بإجاصة. - لون محلول ثنائي اليود $I_2$ بني.<br>2- لون ثيوكبريتات الصوديوم شفاف.<br>3- المعادلة النصفية للأكسدة . $2\,S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2é$<br>المعادلة النصفية للإرجاع: $I_2 + 2é = 2\,I^-$<br>معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية<br>$2\,S_2O_3^{2-} + I_2 = S_4O_6^{2-} + 2\,I^-$<br>**المعادلة الإجمالية**<br>$2(Na^+ + S_2O_3^{2-}) + I_2 = S_4O_6^{2-} + 2\,I^- + 2Na^+$<br>4- تفاعل الأكسدة في هذا التحول:<br>$2\,S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2é$ |

E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr
مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الظلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ЮЛΩ∂⅓

4- حدد تفاعل الأكسدة والإرجاع في هذا التحول مع التعليل.

**أ- بداية المعايرة :**

- نسكب تدريجيا محلول تيوكبريتات الصوديوم على محلول اليود .

لاحظ المتفاعل المحد (Réactif Limitant) هو شاردة $S_2O_3^{2-}$ (المتفاعل المعاير) و المتفاعل الموجود بزيادة هو ثنائي اليود (المتفاعل المعايَر).

نعتبر $V_0$ الحجم الابتدائي لمحلول $I_2$ و $C_0$ تركيزه الابتدائي $V_r$ حجم المحلول الذي يحتوي الشوارد $S_2O^{2-}_3$ المضافة من السحاحة و $C_r$ تركيز محلول شوارد $S_2O^{2-}_3$.

1- أكمل جدول تقدم التفاعل التالي:

| الحالة | التقدم X | $I_{2(aq)}$ + | $2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$ | $=2I^-{}_{(aq)}$ + | $S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ح ابتدائية | 0 | $n_0=C_0V_0$ | $n_r=C_rV_r$ | 0 | 0 |
| ح وسيطة | x | $C_0V_0-x$ | $C_rV_r-2x=0$ | 2x | x |
| ح نهائية | $x_{Max}=C_rV_r$ | $C_0V_0-x_m = 0$ mol | $C_rV_r-2x=0$mol | $2x_{Max}$ | $x_{Max}$ |

**ب- نقطة التكافؤ:**

عند نقطة التكافؤ المتفاعلات تكون كمية مادتها في الجملة الكيميائية بالنسب الستكيومترية في معادلة التفاعل الحادثة في المعايرة. ومنه الأفراد المتفاعلة تكون قد تفاعلت كلية. ونقوم بإضافة محلول ثيوكبريتات من السحاحة في البيشر.

- نوقف إضافة محلول ثيوكبريتات عندما نلاحظ ظهور لون جديد ثابت.

1- ماهو لون المحلول الجديد؟

2- ظهور اللون الجديد على ما يدل؟

3- ما هي هذه الحالة المميزة للتفاعل؟

وتكون كمية المادة للمتفاعلات موجودة بنسب العداد الستكيومترية.

- املأ الجدول الذي يصف الجملة الكيميائية في نقطة التكافؤ.

لأن شاردة $S_2O_3^{2-}$ فقدت إلكترونان خلال التحول الكيميائي.

تفاعل الإرجاع في هذا التحول:

$$I_2 + 2é = 2\,I^-$$

لأن الجزيء $I_2$ اكتسب إلكترونان خلال التحول الكيميائي.

**ب- نقطة التكافؤ:**

1- لون المحلول الجديد أصفر.

2- ظهور اللون الجديد يدل وجود نواتج جديدة.

3- الحالة المميزة للتفاعل هي التغير اللوني عند نقطة التكافؤ.

**تقويم "**

لون محلول ثيوكبريتات الصوديوم في السحاحة ............ ولون محلول اليود في البيشر ............ وبعد إضافة محلول ثيوكبريتات الصوديوم إلى اليود يبدأ اللون البني يتلاشى وبعد إضافة حجم مناسب يظهر لون ............ في الخليط الموجود في البيشر ولا يزول بالتحريك. نقول في هذه الحالة أننا بلغنا نقطة ......... وتكون كمية المادة للمتفاعلات موجودة بنسب العداد الستكيومترية.

**تقويم "**

لون محلول ثيوكبريتات الصوديوم في السحاحة **شفاف** ولون محلول اليود في البيشر **بني** وبعد إضافة محلول ثيوكبريتات الصوديوم إلى اليود يبدأ اللون البني يتلاشى وبعد إضافة حجم مناسب يظهر لون **أصفر** في الخليط الموجود في البيشر ولا يزول بالتحريك. نقول في هذه الحالة أننا بلغنا نقطة **التكافؤ** وتكون كمية المادة للمتفاعلات موجودة بنسب العداد الستكيومترية.

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 E-mail- boucheri hamza@yahoo.fr

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ¼ E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr

| الحالة | التقدم x | $I_{2(aq)}$ + $2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$ = $2I^-_{(aq)}$ + $S_4O_6^{2-}{}_{aq)}$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ح ابتدائية | 0 | $n_0=C_0V_0$ | $n_r=C_rV_r$ | 0 | 0 |
| ح وسيطة | x | $C_0V_0-x$ | $C_rV_r-2x$ | 2x | x |
| ح نهائية | $x_{eq}$ $=C_rV_{re}$ | $C_0V_0-x_{eq}$ = 0 mol | $C_rV_{re}-2x_e$ =0 mole | $2x_e$ | $x_e$ |

1- ما هو عدد مولات اليود $I_2$ المتفاعلة عند نقطة التكافؤ؟

2- استنتج $X_e$ عند نقطة التكافؤ بدلالة $C_0V_0$.

3- ما هو عدد مولات شوارد ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ عند نقطة التكافؤ؟

4- استنتج $x_e$ التقدم عند نقطة التكافؤ بدلالة $C_rV_r$.

5- استنتج العلاقة $C_0V_0=C_rV_{re}/2$ عند نقطة التكافؤ. ثم أحسب $C_0$ تركيز محلول اليود.

6- بعد نقطة التكافؤ إذا أضفنا حجما من محلول ثيوكبريتات الصوديوم. ماهو المتفاعل المحد الآن؟

**تقويم ص 299.**

قبل نقطة التكافؤ المتفاعل المحد هو المتفاعل ..... أي المعايِر، وبعد نقطة التكافؤ، التفاعل المحد (limitant) هو المتفاعل المعايَر الموجود في .....

**تعميم :**

إذا حدث تفاعل تام بين متاعلين A ; B حيث معادلة التفاعل هي :

$$a\,A + b\,B = c\,C + d\,D$$

a ; b ; c ; d هي الأعداد الستكيومترية لمعادلة التفاعل.

يكون عند نقطة التكافؤ : $b/n_B=a/n_A$ حيث $n_A$ ; $n_B$ عدد مولات A ; B على الترتيب. ومنه $C_AV_A/a=C_BV_B/b$

1- عدد مولات اليود $I_2$ المتفاعلة عند نقطة التكافؤ

$C_0V_0-x_{eq}=0$ mol ومنه $C_0V_0=x_{eq}$

2- $X_e$ عند نقطة التكافؤ بدلالة $C_0V_0$

$C_0V_0=x_{eq}$.

$C_rV_{re}=2x_e$ ومنه $x_e=C_rV_{re}/2$

3- عدد مولات شوارد ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ عند نقطة التكافؤ: هي :

$C_rV_{re}-2x_e=0$ mol

4- استنتاج $x_e$ التقدم عند نقطة التكافؤ بدلالة $C_rV_r$.

$C_rV_{re}=2x_e$ ومنه $x_e=C_rV_{re}/2$

5- استنتاج العلاقة $C_0V_0=C_rV_{re}/2$ عند نقطة التكافؤ.

$x_{eq}=C_0V_0$

$C_rV_{re}=2x_e$ ومنه $x_e=C_rV_{re}/2$

ومنه : $V_0C_0=C_rV_{re}/2$

حساب $C_0$ تركيز محلول اليود.

$C_0=C_rV_{re}/2V_0$

6- بعد نقطة التكافؤ إذا أضفنا حجما من محلول ثيوكبريتات الصوديوم. المتفاعل المحد هو $I_{2(aq)}$

**تقويم ص 299.**

قبل نقطة التكافؤ المتفاعل المحد هو المتفاعل **ثيوكبريتات** أي المعايِر، وبعد نقطة التكافؤ، التفاعل المحد (limitant) هو المتفاعل المعايَر الموجود في **محلول اليود.**

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ⅓
E-mail- boucheri hamza@yahoo.fr

الأستاذ : بوشري حمزة

# مذكرة رقم (07)
## تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة

- المدة الزمنية : 1 ساعة
- نوع الحصة : عملي.

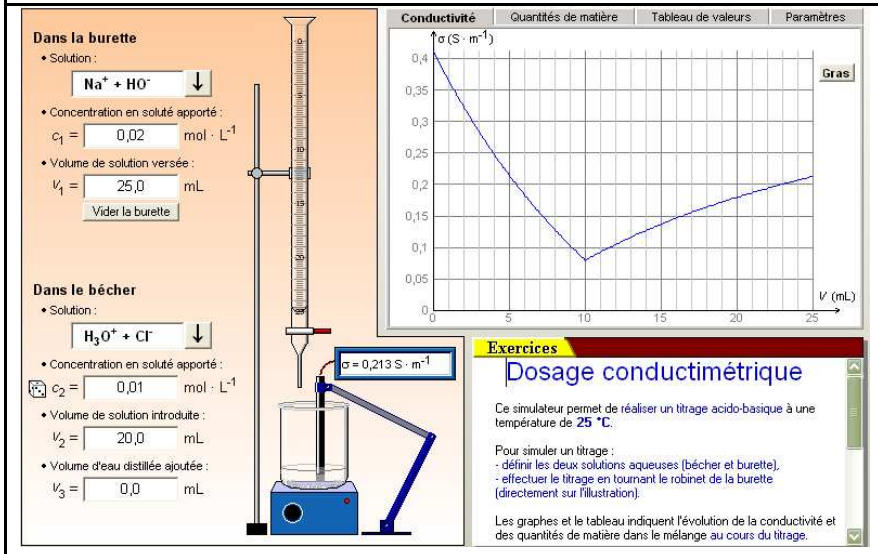
- الموضوع : المعايرة باستعمال المحاكات.
- التـــاريخ :... / .../2009

مؤشرات الكفاءة :

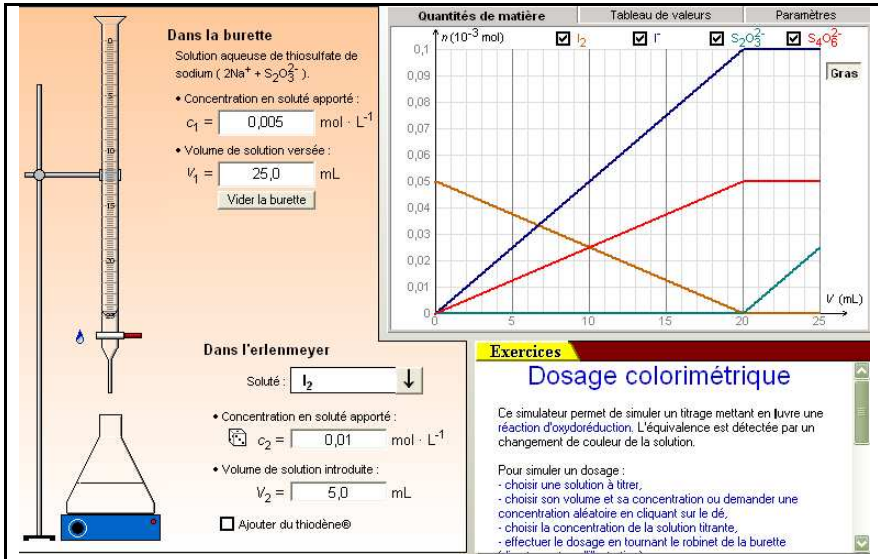
– يعين نقطة التكافؤ ثم ويوظفها لتعيين كمية المادة خلال المعايرة.

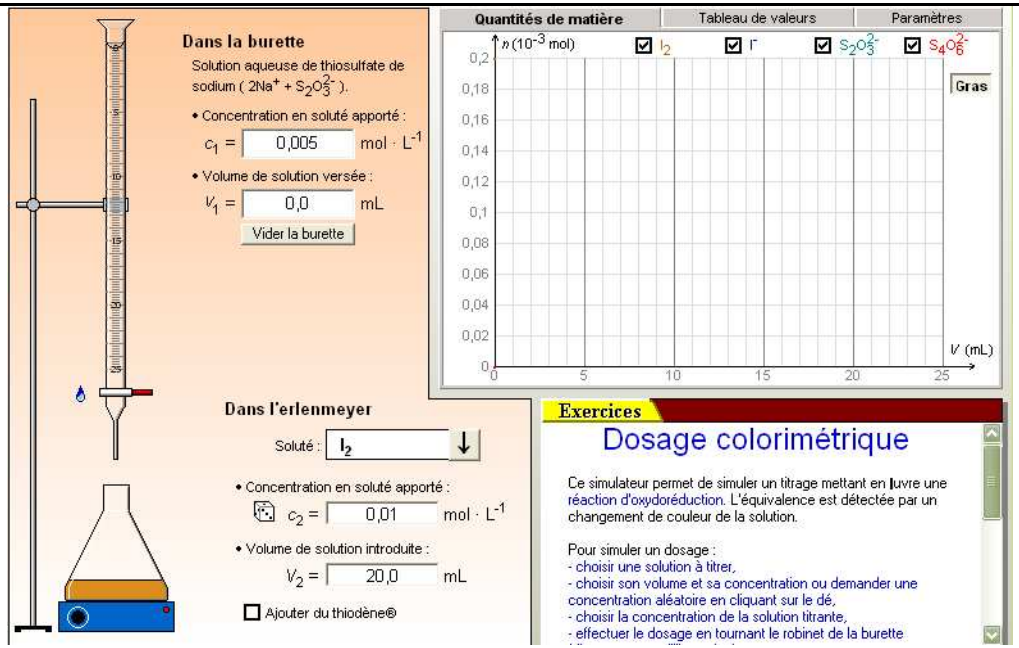
الأدوات و المواد المستعملة :

- جهاز DATA SHOO .+ مصل فيزيولوجي.
- جهاز الإعلام الآلي.

| مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات – | نشاط التلميذ و الاستنتاج |
|---|---|
| **شاط A3: <u>محاكاة المعايرة بواسطة الإعلام الآلي</u>**<br>يمكن تحقيق المعايرة عن طريق المحاكاة بواسطة برمجية خاصة (logiciel approprié)<br>1) شغل البرنامج Excel ثم افتح الملف (dosage 1AS)<br>2) اختار " الشاشة كاملة" (plein écran)<br>في الخانة " اختبار التفاعل" اختار (الحمض و الأساس ) أو (المؤكسد و المرجع) مثلا " معايرة ثنائي اليود بواسطة نيوكبريتات الصوديوم"<br>3) اختار في السحاحة محلول نيوكبريتات الصوديوم تركيزه المولي C معلوم<br>(مثلا $C= 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ ) ثم أختر في البيشر حجما $V'$ 1.00 E- 2<br>(مثلا $V' = 10\ ml$) من محلول ثنائي اليود تركيزه المولي $C'$<br>4) أنقر على(Afficher) من متابعة تطور كميات المادة<br>5) أنقر على (Dosage automatique) من اجل متابعة كميات المادة خلال عملية المعايرة كلها |  |

مادة العلوم الفيزيائية ثانوية الشلال السنة الثانية علوم تجريبية 2009/2010 ΚΟΠΩ∂ ⅓
E-mail- boucheri hamza@vahoo.fr






## و ضعية إشكالية :

يقدم للتلاميذ مصل فيزيولوجي (Sérum physiologique)

1- يطلب منهم قراءة و تحليل البطاقة التي يحملها المصل.

2) نريد التأكد من التركيز المولي $C_0$ لكلور الصوديوم في المصل عن طريق قياس الناقلية $G_0$ ؟ هل هذه الطريقة ممكنة؟ برّر إجابتك.

3) أحد التلاميذ الذي أجاب يقترح تمديد المصل 20 مرة حتى يصبح تركيزه المولي

$$C = C_0/20$$

- أقترح طريقة تمكن من ذلك . علما أنه يوجد في المخبر محلولا من كلور الصوديوم تركيزه المولي $C_1 = 1.0\times10^{-2} mol.L^{-1}$ كيف يمكن معرفة C ثم $C_0$ ؟ هل هذه النتيجة تتوافق مع المعلومات التي تحملها البطاقة ؟