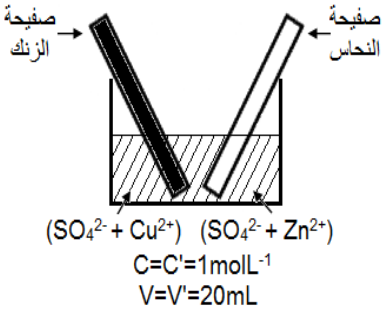
التحولات التلقائية في الأعمدة وتحصيل الطاقة

Transformations spontanées dans les piles et récupération de l'énergie



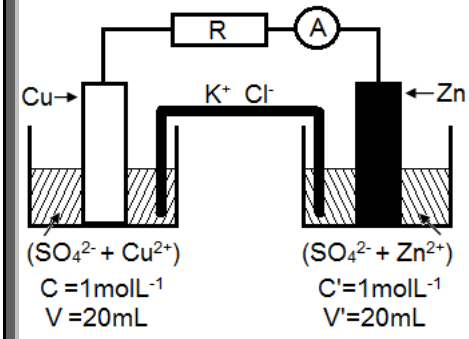
نشاط 1: الانتقال التلقائي لالكترونات بين أنواع كيميائية مختلطة

ننجز التجربة الممثلة جانبه ثم نلاحظ النتائج.

1. هل ما يلاحظ يتوافق مع منحى التطور التلقائي المتوقع؟ علما أن: $K=4\ 10^{36}$

   بالنسبة للتفاعل التالي: $Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightleftarrows Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

2. كيف يتم انتقال الالكترونات خلال هذا التحول؟



نشاط 2: تفاعل أكسدة اختزال بين أنواع كيميائية منفصلة

ننجز التركيب التجريبي الممثل جانبه.

1. حدد منحى التيار الكهربائي في الدارة الخارجية, تم استنتج منحى حركة حملات الشحن الكهربائية.
2. حدد ما يحدث على مستوى الصفيحتين داخل المحلولين, ثم قارن النتيجة مع نتيجة النشاط 1.

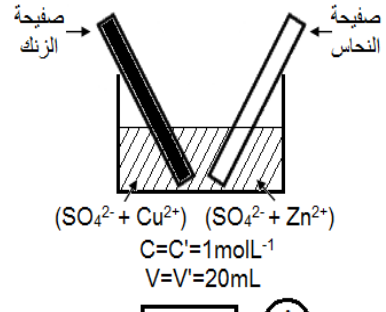
نشاط 3: قياس القوة الكهرمحركة لعمود

نعوض في التركيب السابق كلا من الموصل الأومي والأمبيرمتر بجهاز الفولطمتر.

1. حدد القطب الموجب والقطب السالب للعمود, ثم تحقق من أن منحى التيار يوافق هذه القطبية.
2. ماذا يمثل التوتر الذي يشير إليه الفولطمتر؟

التحولات التلقائية في الأعمدة وتحصيل الطاقة

Transformations spontanées dans les piles et récupération de l'énergie



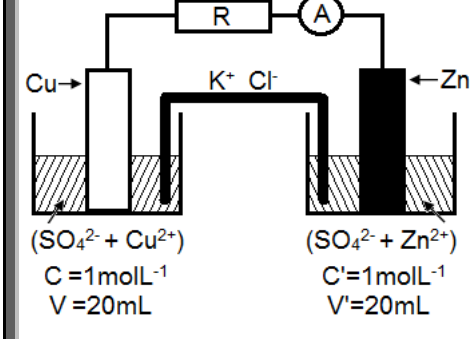
نشاط 1: الانتقال التلقائي لالكترونات بين أنواع كيميائية مختلطة

ننجز التجربة الممثلة جانبه ثم نلاحظ النتائج.

1. هل ما يلاحظ يتوافق مع منحى التطور التلقائي المتوقع؟ علما أن: $K=4\ 10^{36}$

   بالنسبة للتفاعل التالي: $Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightleftarrows Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

2. كيف يتم انتقال الالكترونات خلال هذا التحول؟



نشاط 2: تفاعل أكسدة اختزال بين أنواع كيميائية منفصلة

ننجز التركيب التجريبي الممثل جانبه.

1. حدد منحى التيار الكهربائي في الدارة الخارجية, تم استنتج منحى حركة حملات الشحن الكهربائية.
2. حدد ما يحدث على مستوى الصفيحتين داخل المحلولين, ثم قارن النتيجة مع نتيجة النشاط 1.

نشاط 3: قياس القوة الكهرمحركة لعمود

نعوض في التركيب السابق كلا من الموصل الأومي والأمبيرمتر بجهاز الفولطمتر.

1. حدد القطب الموجب والقطب السالب للعمود, ثم تحقق من أن منحى التيار يوافق هذه القطبية.
2. ماذا يمثل التوتر الذي يشير إليه الفولطمتر؟

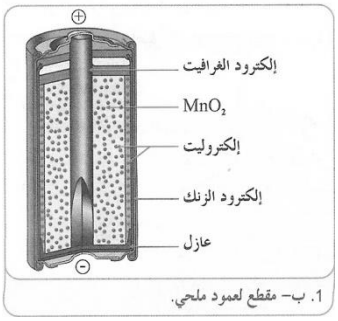
<u>نشاط 4:</u> أمثلة لأعمدة اعتيادية

توجد الأعمدة الكهربائية في الأسواق على أشكال مختلفة, نذكر منها:

1. أ– أعمدة ملحية من طراز (Leclanché).

❖ **الأعمدة الملحية من طراز لوكلانشي (Leclanché)**

عمود لوكلانشي, الذي أطلق عليه هذا الاسم نسبة إلى مبتكره العلم لوكلانشي Leclanché (1882 – 1839), هو العمود الملحي الأكثر انتشارا (الشكل 1-أ), ويسمى ملحي لأن إلكتروديه مغموران في محلول مختر لكلورور الأمونيوم أو كلورور الزنك (الشكل 1-ب).



1. ب– مقطع لعمود ملحي.

المعادلة المبسطة لتفاعل الأكسدة-اختزال الحاصل عند اشتغال العمود الملحي هي:

$$Zn + 2MnO_2 + 2H^+ \rightleftarrows Zn^{2+} + 2MnO_2H$$

يمكن أن نرمز لهذا العمود كما يلي: $\ominus Zn/Zn^{2+}//MnO_2/C\oplus$

❖ **الأعمدة القلائية من طراز مالوري (Mallory)**

في الأعمدة القلائية نجد المتفاعلات نفسها التي في عمود لوكلانشي, لكن الإلكترودين مغموران في محلول قاعدي مختر لهيدروكسيد البوتاسيوم ($K^+ + HO^-$). وترجع تسمية هذه الأعمدة إلى عنصر البوتاسيوم الذي ينتمي لمجموعة القلائيات (الشكل 2).

2 . عمود قلائي (أ) ومقطعه (ب).

المعادلة المبسطة للتفاعل أكسدة-اختزال الحاصل عند اشتغال العمود هي:

$$Zn + 2MnO_2 + 2HO^- + 2H_2O \rightleftarrows Zn(OH)_4^{2-} + 2MnO_2H$$

تعتبر الأعمدة القلائية أكثر جودة من الأعمدة الملحية, لجودة التوصيل الكهربائي في محلولها الالكتروليتي.

❖ **أعمدة اللثيوم**

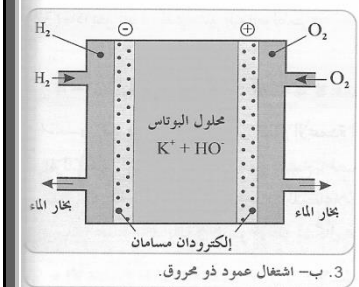
في أعمدة اللثيوم, يُعوض الزنك باللثيوم, وهو مختزل قوي يتفاعل بشدة مع الماء, والمحلول الالكتروليتي المختر مكون من محاليل عضوية, مما يجعلها أكثر كلفة من الأعمدة الاعتيادية. وهي تستعمل على نطاق واسع وفي مجال درجة حرارة (من 55°C- إلى 85°C).

يمكن لأعمدة اللثيوم إعطاء كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية, وتوجد في الأسواق على أشكال مختلفة.

❖ **الأعمدة ذات محروق**

3. أ– عمود ذو محروق.

العمود ذو محروق مولد كهربائي يحول الطاقة الكيميائية للاحتراق إلى طاقة كهربائية (الشكل 3-أ), حيث يصل ثنائي الهيدروجين إلى الأنود وثنائي أكسجين الهواء إلى الكاتود, أما الالكتروليت المستعمل فهو إما قلائي (هيدروكسيد البوتاسيوم) أو حمضي (حمض الفوسفوريك) (الشكل 3-ب).



3. ب– اشتغال عمود ذو محروق.

يمكن استعمال هذا العمود مستقبلا لتوليد الطاقة في السيارات, وهو يستعمل حاليا لتشغيل المركبات الفضائية. وتتميز هذه الأعمدة بكبر حجمها وتكلفتها العالية, لكن مردودها المرتفع وقلة تلويثها للبيئة يجعل استعمالها واعدا في المستقبل.

معادلة التفاعل الحاصل أثناء الاشتغال هو:

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftarrows 2H_2O_{(l)}$$