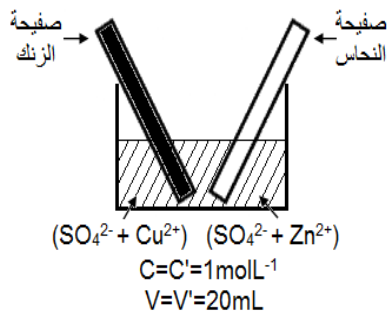


التحولات التلقائية في الأعمدة وتحصيل الطاقة

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 منحنى التطور التلقائي المتوقع؟ علما أن: $K=4 \cdot 10^{36}$

بالنسبة للتفاعل التالي: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$

2. كيف يتم انتقال الالكترونات خلال هذا التحول؟

نشاط 2: تفاعل أكسدة اختزال بين أنواع كيميائية منفصلة

ننجز التركيب التجريبي الممثل جانبه.

1. حدد منحنى التيار الكهربائي في الدارة الخارجية، ثم استنتج منحنى حركة

حملات الشحن الكهربائية.

2. حدد ما يحدث على مستوى الصفيحتين داخل المحلولين، ثم قارن النتيجة

مع نتيجة النشاط 1.

نشاط 3: قياس القوة الكهرومحرركة لعمود

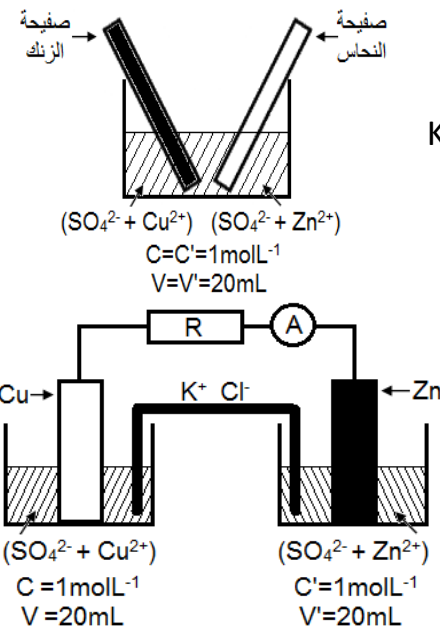
نعوض في التركيب السابق كلا من الموصل الأومي والأمبيرمتر بجهاز الفولطمتر.

1. حدد القطب الموجب والقطب السالب للعمود، ثم تحقق من أن منحنى 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 منحنى التطور التلقائي المتوقع؟ علما أن: $K=4 \cdot 10^{36}$

بالنسبة للتفاعل التالي: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$

2. كيف يتم انتقال الالكترونات خلال هذا التحول؟

نشاط 2: تفاعل أكسدة اختزال بين أنواع كيميائية منفصلة

ننجز التركيب التجريبي الممثل جانبه.

1. حدد منحنى التيار الكهربائي في الدارة الخارجية، ثم استنتج منحنى حركة

حملات الشحن الكهربائية.

2. حدد ما يحدث على مستوى الصفيحتين داخل المحلولين، ثم قارن النتيجة

مع نتيجة النشاط 1.

نشاط 3: قياس القوة الكهرومحرركة لعمود

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

1. حدد القطب الموجب والقطب السالب للعمود، ثم تحقق من أن منحنى التيار يوافق هذه القطبية.

2. ماذا يمثل التوتر الذي يشير إليه الفولطمتر؟

نشاط 4: أمثلة لأعمدة اعتيادية

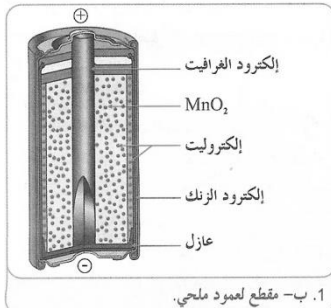
توجد الأعمدة الكهربائية في الأسواق على أشكال مختلفة, نذكر منها:

❖ الأعمدة الملحية من طراز لوكلانشي (Leclanché)

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

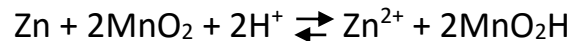


1. أ- أعمدة ملحية من طراز (Leclanché).



1. ب- مقطع لعمود ملحي.

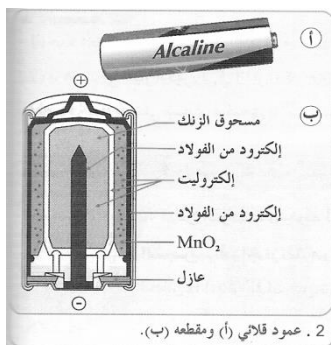
المعادلة المبسطة لتفاعل الأكسدة-اختزال الحاصل عند اشتغال العمود الملحي هي:



يمكن أن نرمز لهذا العمود كما يلي: $\ominus \text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{MnO}_2/\text{C} \oplus$

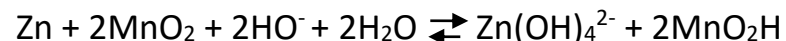
❖ الأعمدة القلانية من طراز مالوري (Mallory)

في الأعمدة القلانية نجد المتفاعلات نفسها التي في عمود لوكلانشي, لكن الإلكترودين مغموران في محلول قاعدي مخثر لهيدروكسيد البوتاسيوم ($\text{K}^+ + \text{HO}^-$). وترجع تسمية هذه الأعمدة إلى عنصر البوتاسيوم الذي ينتمي لمجموعة القلانيات (الشكل 2).



2. عمود قلاني (أ) ومقطعه (ب).

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



تعتبر الأعمدة القلانية أكثر جودة من الأعمدة الملحية, لجودة التوصيل الكهربائي في محلولها الإلكتروليتي.

❖ أعمدة الليثيوم

في أعمدة الليثيوم, يُعوض الزنك بالليثيوم, وهو مختزل قوي يتفاعل بشدة مع الماء, والمحلول الإلكتروليتي المخثر 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).

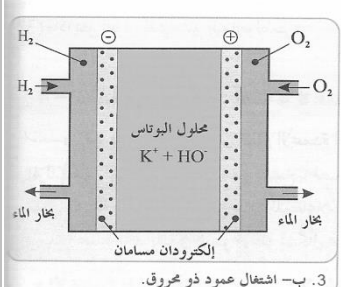
يمكن لأعمدة الليثيوم إعطاء كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية, وتوجد في الأسواق على أشكال مختلفة.

❖ الأعمدة ذات 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 الإلكتروليت المستعمل فهو إما قلاني (هيدروكسيد البوتاسيوم) أو حمضي (حمض الفوسفوريك) (الشكل 3-ب).



3. أ- عمود ذو محروق.



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:

