

الخلايا الجلفانية

Galvanic Cells

الخلايا الجلفانية: جهاز يحتوي على مادة كهربائية وقطبين، يحدث فيها تفاعل كيميائي (تلقائي) تتحول فيه الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.

صفات الخلية الجلفانية:

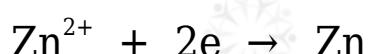
1. يحدث فيها تفاعل تأكسد واحتزال تلقائي.
2. تنتج طاقة كهربائية.
3. تحولات الطاقة فيها من طاقة كيميائية إلى طاقة كهربائية.
4. تحتوي على قطبين، أحدهما يسمى مصدراً (-)، ويحدث عنده تفاعل التأكسد، والآخر يسمى مهبطاً (+) ويحدث عنده تفاعل الاحتزال.

خلية غلفانية في وعاء واحد

يمكن تكوين خلية جلفانية في وعاء واحد يحدث فيها تفاعل التأكسد والاحتزال، وتنقل فيها الإلكترونات مباشرةً داخل داخل الوعاء.

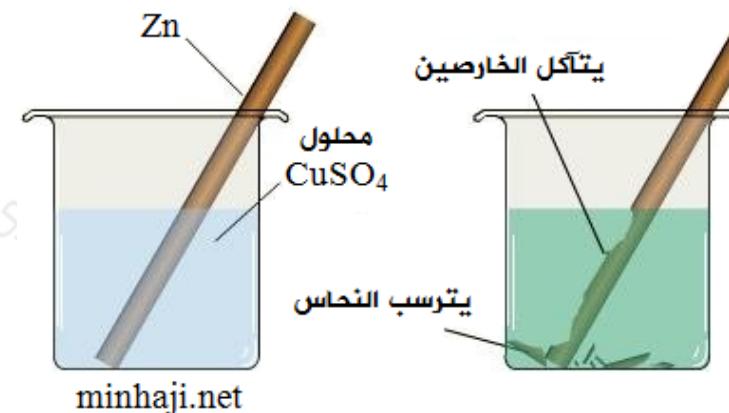
مثال:

عند وضع صفيحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس ZnSO_4 . Zn^{2+} تتأكسد ذرات الخارصين وتفقد إلكترونيين وتتحول إلى أيونات تذوب في المحلول.



Cu^{2+} تكتسب أيونات النحاس الإلكترونين (تحتزل) وتحول إلى ذرات تترسب على صفيحة الخارصين.





خلية جلفانية في وعائين

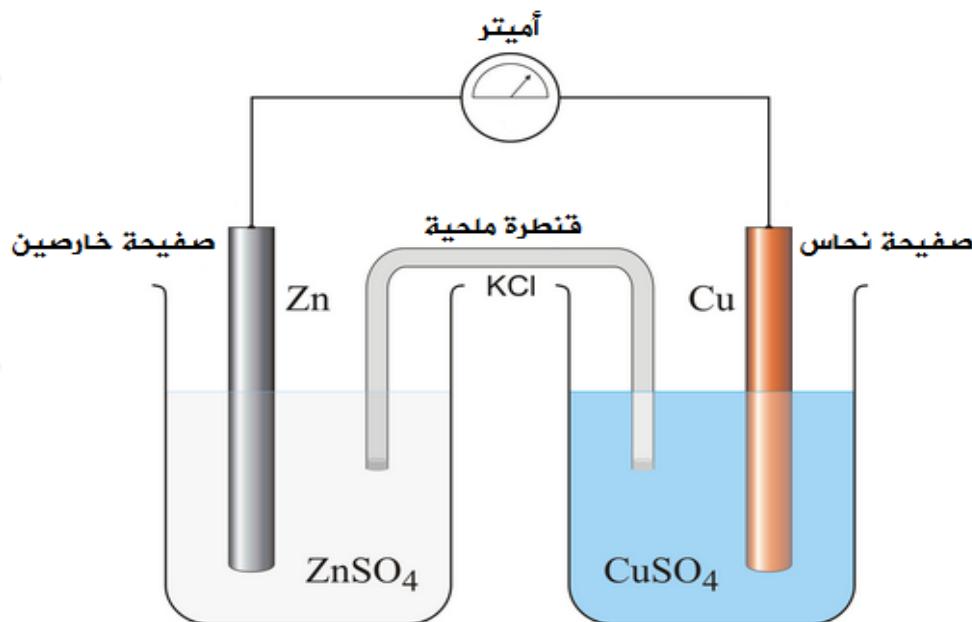
ويحدث في هذا النوع من الخلايا الجلفانية تفاعل تأكسد واحتزال، وتنقل فيها الإلكترونات عبر سلك موصل.

مثال:

ال الخلية الجلفانية المكونة من قطب خارصين وقطب نحاس.

لعمل هذا الخلية في وعائين نقوم بالإجراءات التالية:

1. نضع صفيحة من الخارصين في وعاء يحتوي على محلول كبريتات الخارصين.
2. نضع صفيحة من النحاس في وعاء يحتوي على محلول كبريتات النحاس.
3. نصل الصفيحتين معاً بسلك وأميتر.
4. نصل المحلولين معاً بأنبوب زجاجي يحتوي على محلول مشبع من مادة أيونية مثل KCl ويسمى هذا الأنابيب القنطرة الملحيّة.



مبدأ عمل الخلية

بما أن الخارصين أكثر نشاطاً من النحاس حسب سلسلة النشاط الكيميائي، لذا فعلى قطب الخارصين ستحدث عملية التأكسد، لذا فهو يمثل المصعد في هذه الخلية، وشحنة القطب (-)، وسيحدث الاختزال عند قطب النحاس، ويمثل قطب النحاس المهبط وشحنة القطب (+).

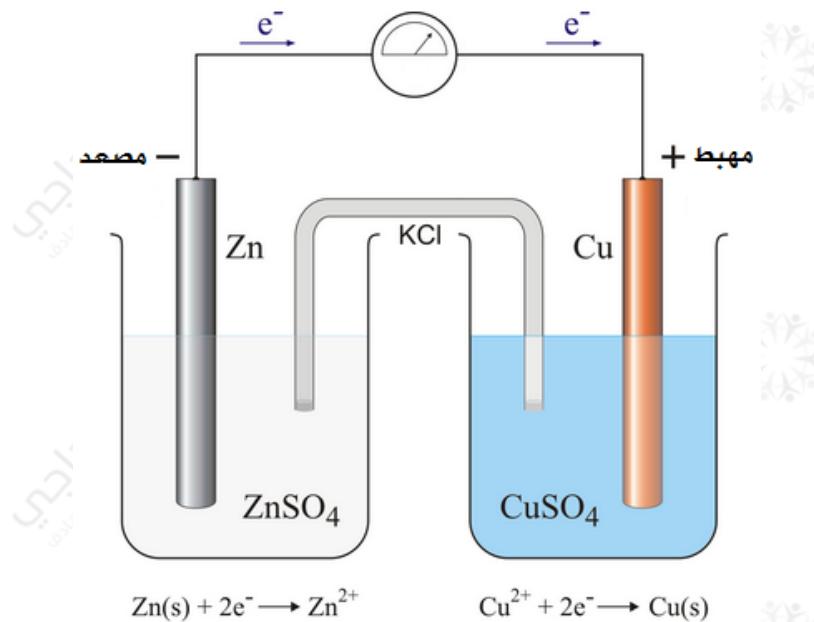
Zn^{2+} يحدث تأكسد عند قطب الخارصين ويفقد إلكترونيين، ويتحول إلى أيونات تذوب في المحلول.



تتحرك الإلكترونات من قطب الخارصين، عبر الأسلام والأميتر باتجاه قطب النحاس.
 Cu^{2+} تكتسب أيونات النحاس الموجودة في المحلول وتتحول إلى ذرات تترسب على قطب النحاس.



وحتى تكتمل الدارة الكهربائية تتحرك السالبة من الوعاء الذي تحدث فيه عملية الاختزال إلى الوعاء الذي تحدث فيه عملية التأكسد، وتتحرك الأيونات الموجبة من من الوعاء الذي تحدث فيه عملية التأكسد إلى الوعاء الذي تحدث فيه عملية الاختزال.



سؤال:

خلية جلفانية قطباها من النحاس والنيكل Ni ، وتحتوي على محلولي كبريتات النحاس CuSO_4 وكبريتات النيكل NiSO_4 بتركيز 1 مول/لتر. فإذا علمت أن النيكل أكثر نشاطاً من النحاس. فأجب عن الأسئلة الآتية:

1. أي القطبين يمثل المصعد، وأيهما يمثل المهبط؟
2. ما التفاعل الذي يحدث على قطب النحاس؟ اكتب معادلة التفاعل.
3. ما التفاعل الذي يحدث على قطب النيكل؟ اكتب معادلة التفاعل.
4. اكتب معادلة التفاعل الكلي الذي يحدث في هذه الخلية.
5. حدد اتجاه حركة الإلكترونات عبر السلك بين القطبين.

الحل:

1. المصعد هو قطب النيكل، والمهبط هو قطب النحاس.
2. يحدث على قطب النيكل تفاعل تأكسد:



3. وفي محلول النحاس يحدث تفاعل اختزال:



4. التفاعل الكلي:



5. تتجه الإلكترونات من قطب النيكل إلى قطب النحاس.