تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12chemistry1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر اضغط هنا

https://almanahj.com/om/grade12

* لتحميل جميع ملفات المدرس رضا حسين اضغط هنا

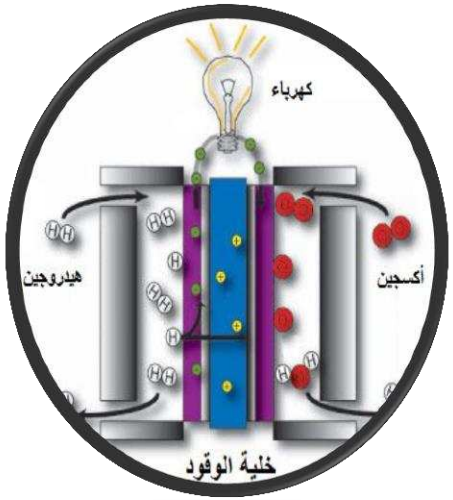
للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

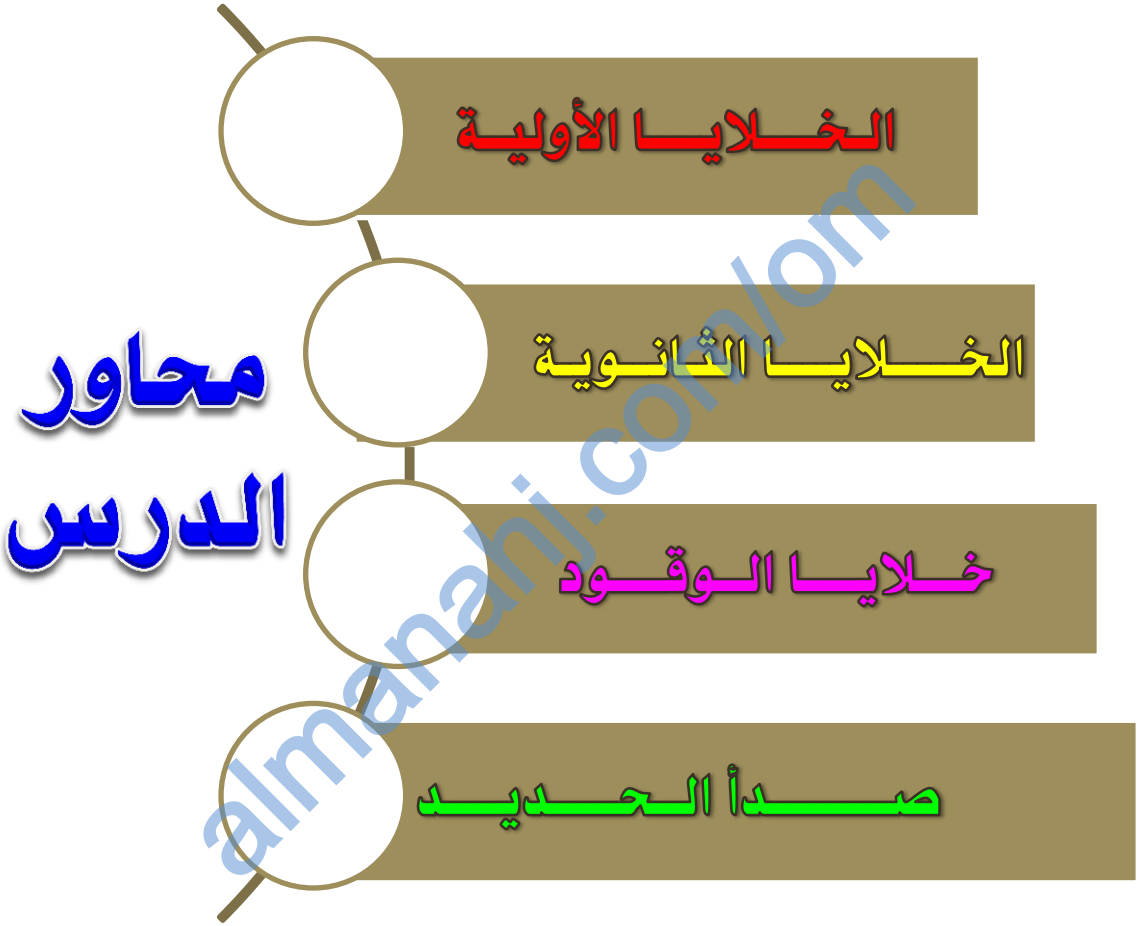
almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

تطبيقات على الخلايا الجلفانية

رضا حسين



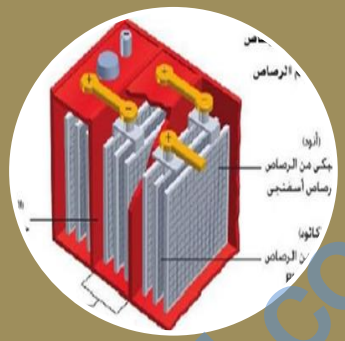
almanahj.com/om



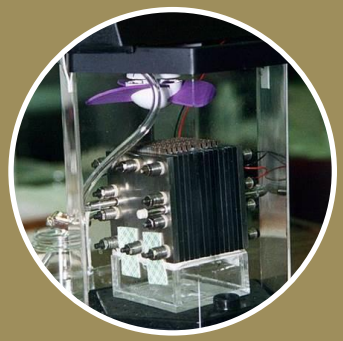
almanahj.com/om

أنـــواع الـخـلايـــا والبطاريات

الخلايا الأولية



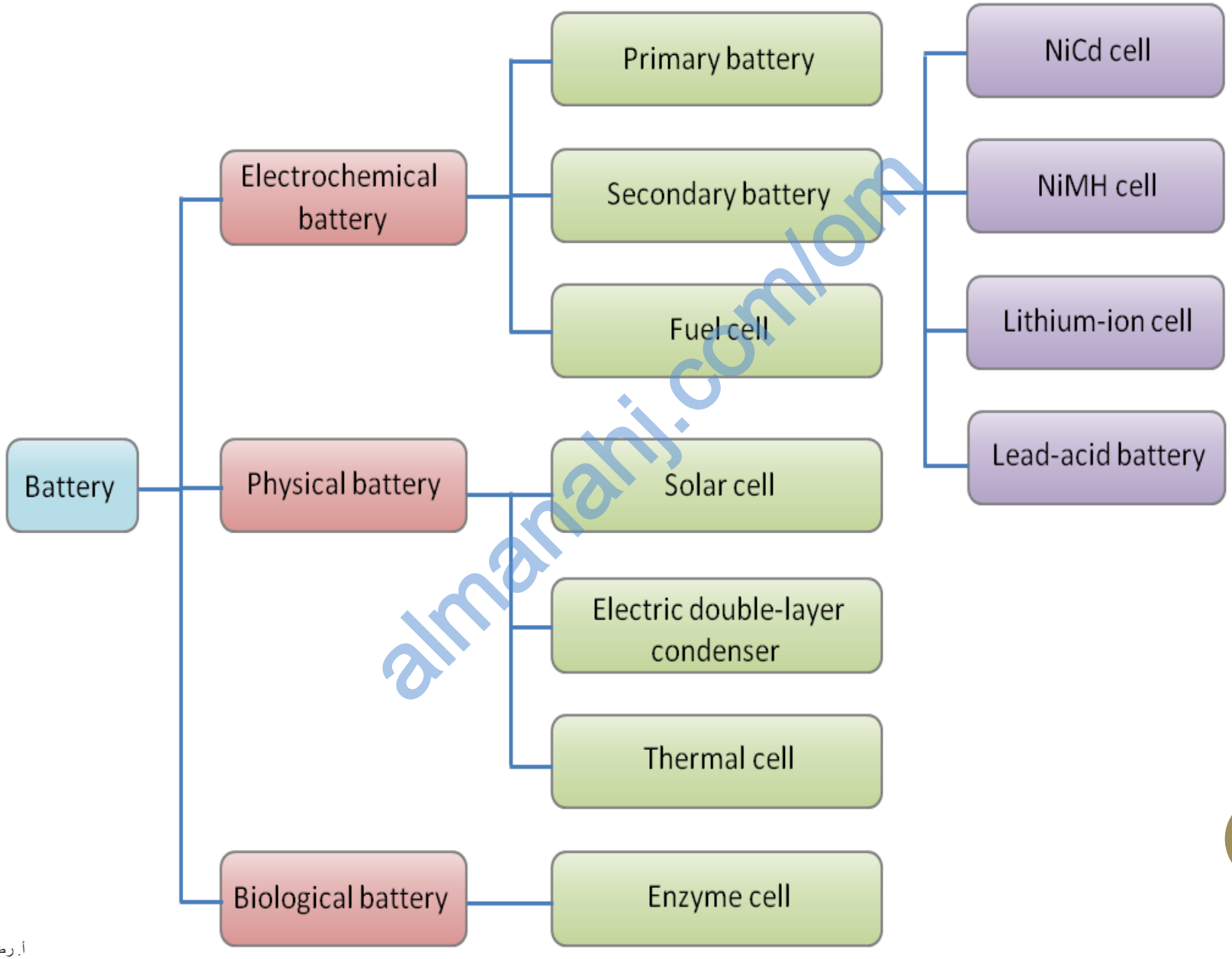
الخلايا الثانوية



خلايا الوقود

almanahj.com/om

نظرة عامة عن أنواع الخلايا والبطاريات



almanahj.com/om

الخلايا الأولية

almanahj.com/om

التعريف:-

- بطارية مصممة لإستخدامها مرة واحدة ثم يتم التخلص منها، ولا يتم إعادة شحنها بالكهرباء وإعادة استخدامها

أمثلة:-

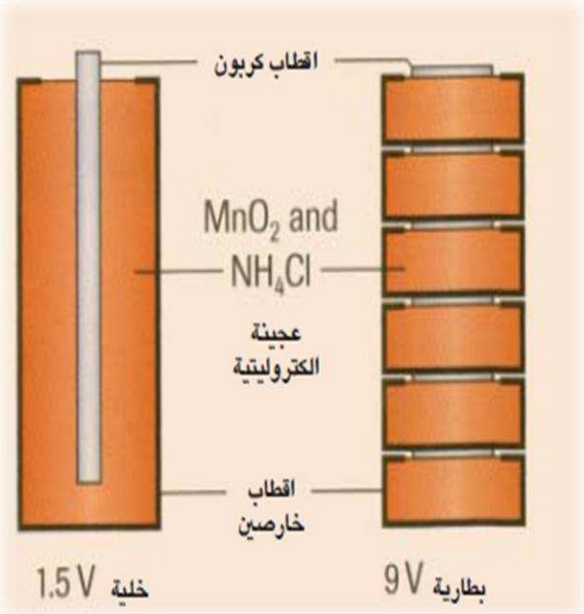
- العمود الجاف (بطارية كلوريد الخارصين)
- بطارية فلز الليثيوم

almanahj.com/om

تركيب الخلية الأولية :-

المصعد (القطب السالب)	وعاء من الخارصين
المهبط (القطب الموجب)	أقطاب من الكربون الأسود (الجرافيت)
المادة الموصلة	عجينة رطبة من ثاني اكسيد المنجنيز + كلوريد الأمونيوم

almanahj.com/om

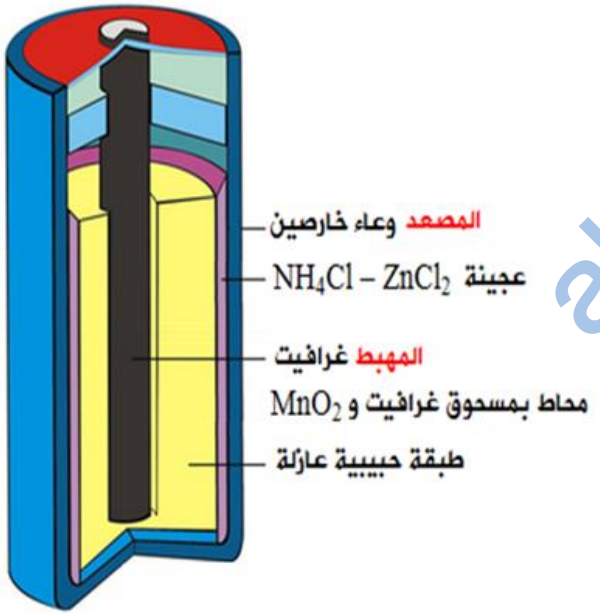


الاستخدام:-

- أجهزة الراديو
- ساعات الحائط
- المصباح (الكشاف اليدوى)
- ساعات اليد الرقمية
- ريموت التحكم فى التلفزيون

مزاياها:

- صغيرة الحجم (يسهل حملها)
- متعدد الاستخدامات



عيوبها:

- غير قابلة لأعادة الشحن.
- طاقتها الانتاجية ضئيلة تنتج ١,٥ فولت

almanahj.com/om

تفاعلات الأكسدة والاختزال داخل خلية كلوريد الخارصين:-

- **عند المصعد (-) (تحدث عملية التأكسد):-**

- $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e$

- **عند المهبط (+) (تحدث عملية الاختزال):-**

- $2MnO_2 + 2NH^{+4} + 2e \longrightarrow Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$

- **المعادلة الكلية:-**

- $Zn + 2MnO_2 + 2NH^{+4} \longrightarrow Zn^{+2} + Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$

- **نلاحظ أنَّ: الماء من نواتج التفاعل وتزداد كميته بمرور الوقت مما يجعل البطارية غير صالحة للاستخدام بعد مرور فترة من الوقت.**

almanahj.com/om

الـخـلايـا الثانوية

almanahj.com/om

التعريف:-

- خلية كيميائية قادرة على تخزين الطاقة الكهربائية ، وقابلة للشحن مرة أخرى.

أنواع الخلايا والبطاريات الثانوية:-

- بطارية حامضية* : تكون المادة الموصلة حمض مثل حمض الكبريتيك ، مثل : المركم الرصاصى (بطارية السيارة)
- بطارية قلوية (قاعدية): تكون المادة الموصلة هيدروكسيد الفلز (مثل الصوديوم أو البوتاسيوم أو الخارصين)

مثل: خلايا الحديد-نيكل أو خلايا الكادميوم-نيكل أو خلايا أيون الليثيوم الموجب.

almanahj.com/om

* سيتم دراسة المركم الرصاصى فقط كتطبيق على البطارية الحمضية.

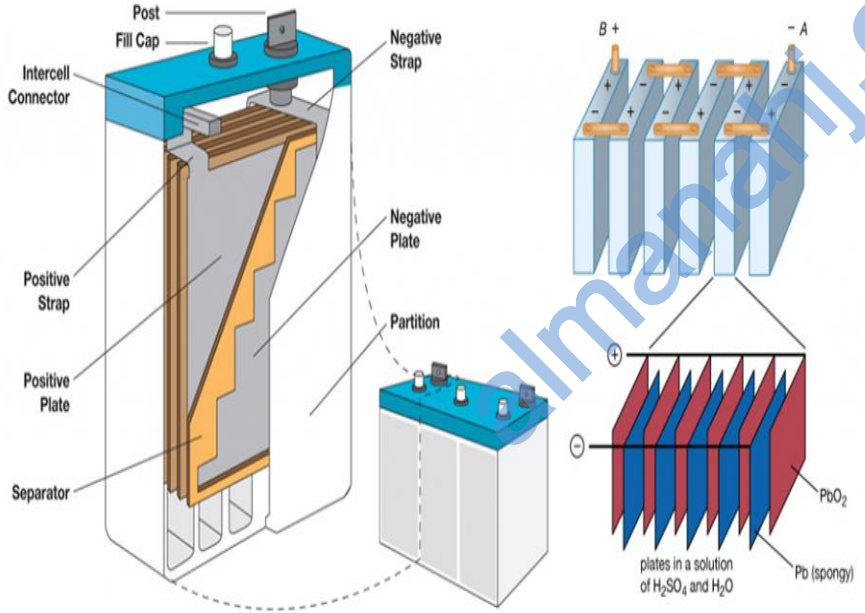
مركم الرصاص

المركم الرصاصي
(بطارية السيارة)

almanahj.com/om

مكونات المركم الرصاصى (بطارية السيارة):-

- **المهبط (القطب الموجب):** يتكون من ألواح رقيقة من أكسيد الرصاص PbO_2
- **المصعد (القطب السالب):** ألواح رقيقة من الرصاص الأسفنجى Pb
- **المادة الموصلة :** حمض الكبريتيك H_2SO_4



almanahj.com/om

مزايا المركم الرصاصي:-

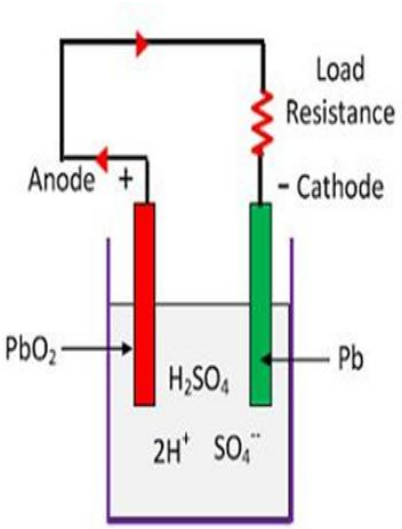
- زهيدة الثمن وتعمر طويلا نسبيا
- يمكن إعادة شحنها

عيوبه:-

- ثقيل الوزن
- طاقة منخفضة

almanahj.com/om

تفاعلات الأكسدة والاختزال داخل المركم الرصاصي (بطارية السيارة):-

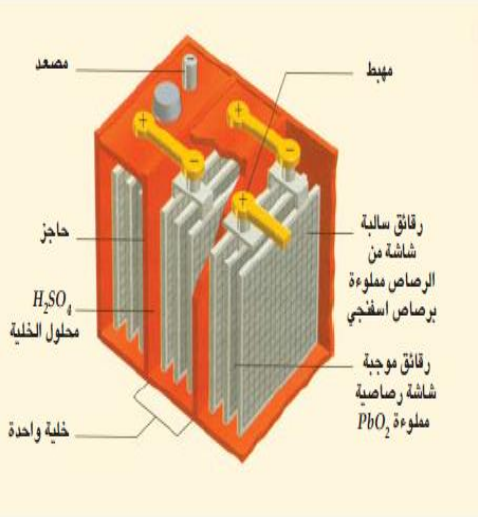


- **عند المصعد:-**
- $Pb_{(s)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)} \longrightarrow Pb\,SO_{4(s)} + 2e^-$ $\quad E^\circ_r = -0.36v$
- **عند المهبط:-**
- $PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(L)}$ $\quad E^\circ_r = +1.68v$
- **المعادلة الكلية:-**
- $Pb_{(s)} + 2SO_4^{-2}{}_{(aq)} + PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} \longrightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(L)}$
- **جهد الخلية الواحدة داخل البطارية :-**
- $E^\circ_{Cell} = +1.68v - (-0.36) = +2.04v$
- **كلما زاد عدد الخلايا زاد الجهد الكلى للبطارية**

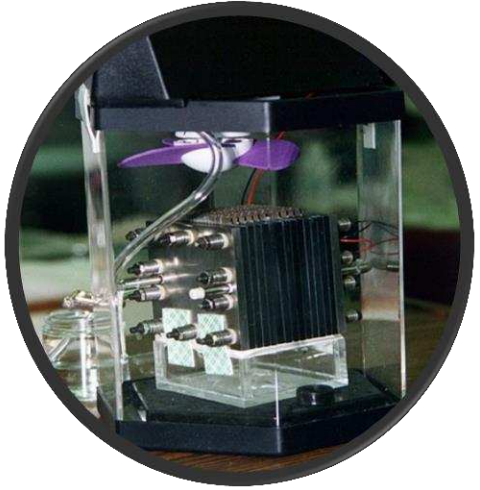
almanahj.com/om

ملاحظات على جهد الخلية:-

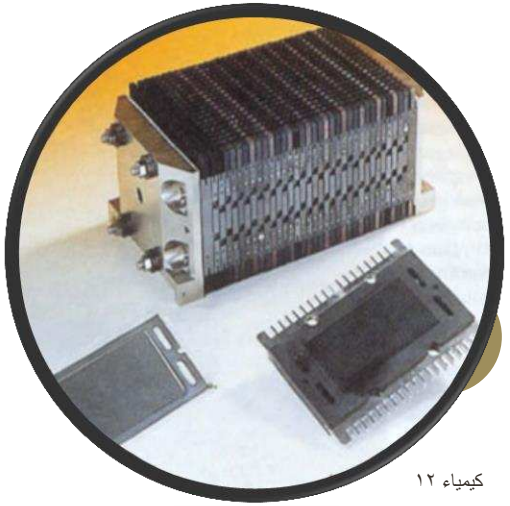
- التفاعلات فى خلية المركم من نوع التفاعلات القابلة للعكس (التفاعلات الانعكاسية)
- جميع التفاعلات إذا كانت فى **الاتجاه الأمامى** (من اليسار إلى اليمين) تسمى تفاعلات **تفريغ كهربى**.
- جميع التفاعلات إذا كانت فى **الاتجاه العكسى** (من اليمين إلى اليسار) تسمى تفاعلات **شحن كهربى**.
- الشحن الكهربى يتم فيه إعادة النواتج إلى متفاعلات مرة أخرى ويحدث ذلك عند تعريض الخلية إلى **جهد أعلى** من جهدها الكلى.



almanahj.com/om



خـــلايـــا الـــوقـــود



almanahj.com/om

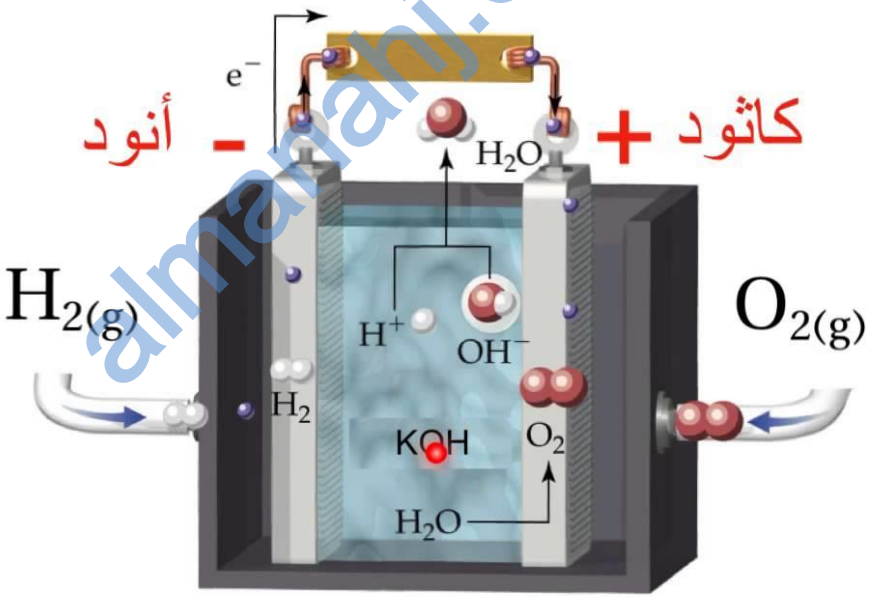
التعريف:-

- هي خلايا تُنتج الكهرباء بتفاعل (أكسدة واختزال) باستخدام الهيدروجين والأكسجين ، فكرتها هي **عكس فكرة تحليل الماء**.

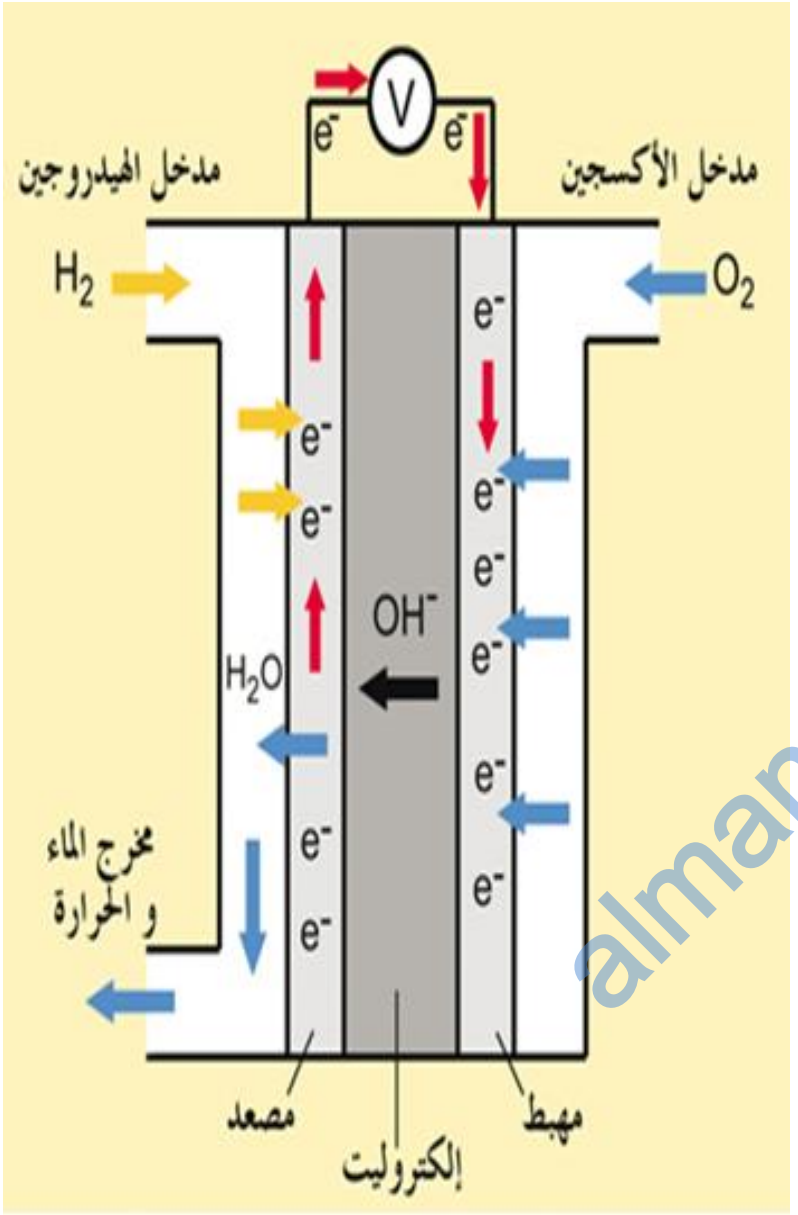
almanahj.com/om

مكونات خلية الوقود:-

- **المهبط:** قطب من الجرافيت المسامي يحتوى على النيكل يحدث عليه **اختزال الأكسجين**.
- **المصعد:** قطب من الجرافيت المسامي يحتوى على النيكل يحدث عليه **تأكسد للهيدروجين**
- **المادة الموصلة :** محلول ذو تركيز عالى من هيدروكسيد البوتاسيوم.



almanahj.com/om



تفاعلات الأكسدة والاختزال داخل خلية الوقود :-

- **عند المصعد (تفاعل الأكسدة):**

- $2H_2 + 4OH^- \longrightarrow 4H_2O + 4e^-$ $\quad E^\circ_r = -0.83v$

- **عند المهبط (تفاعل الاختزال):-**

- $O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$ $\quad E^\circ_r = +0.40v$

- **التفاعل الكلى فى الخلية:**

- $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

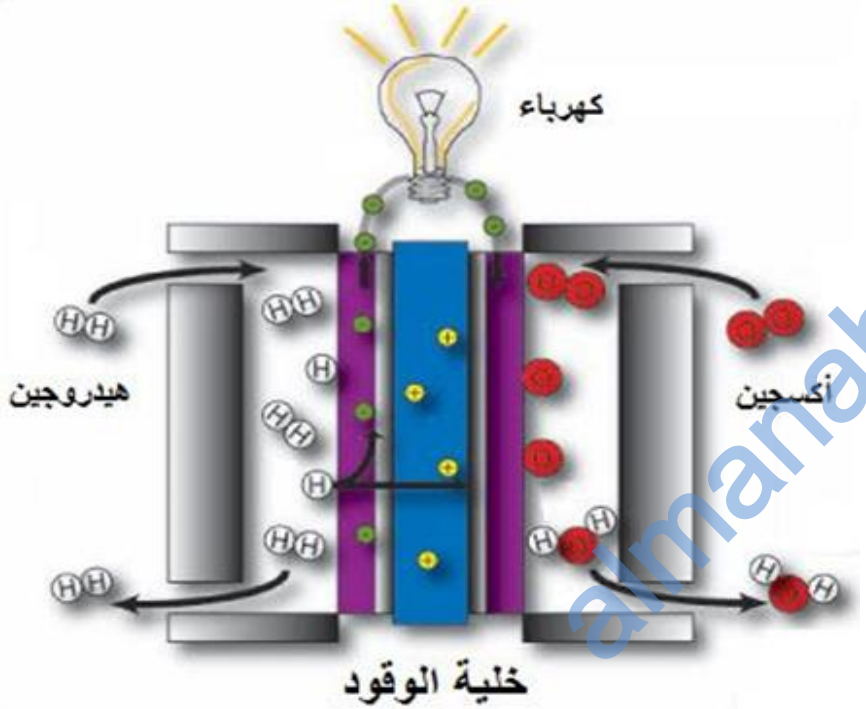
- **جهد الخلية الكلى:-**

- $E^\circ_{cell} = +0.40v - (-0.83) = +1.23v$

almanahj.com/om

مزايا:-

- إنتاجية كهربائية عالية حيث تصل كفائتها إلى ٧٠٪.
- تستخدم كمصدر للطاقة في السفن الفضائية.
- يمكن الاستفادة من الماء النقى الناتج بعد تكثيفه في تزويد رواد الفضاء بالماء الصالح للشرب.
- غير ملوثة للبيئة.
- لايصدر عنها أى ضوضاء.
- لا تحتاج إلى صيانة كبيرة.



عيوب:-

- ارتفاع كلفتها.
- كبر حجمها.
- عمرها قصير نتيجة لتآكل أقطاب النيكل المسامى

almanahj.com/om

استخدامات وتطبيقات خلايا الوقود الجديدة:

- فى مجال الفضاء.
- فى صناعة السيارات الصديقة للبيئة.
- فى صناعة الهواتف عالية التقنية.
- فى صناعة الكمبيوترات المحمولة.
- فى مجال توليد الكهرباء.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

التآكل
Corrosion
الصدأ
Rusting

almanahj.com/om

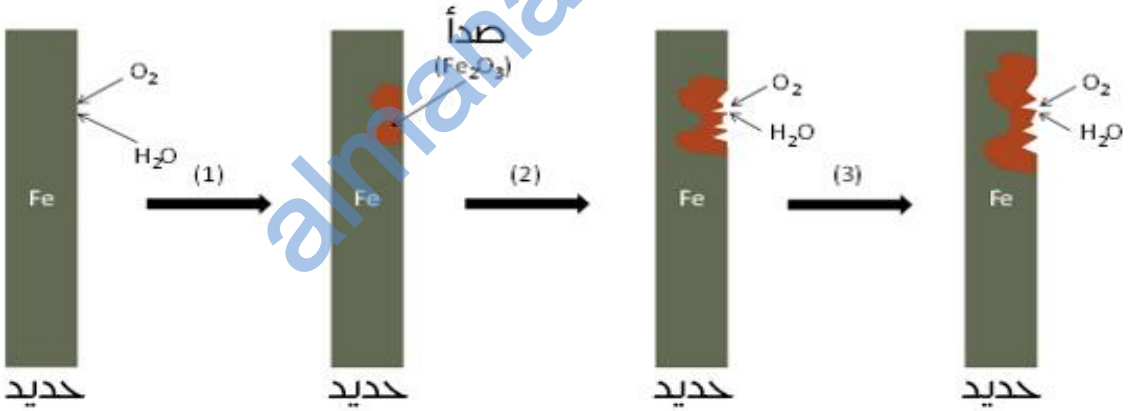
التعريف:-

- تأكسد الفلزات وتحوّلها إلى أكسيد الفلز أو هيدروكسيد الفلز فى وجود الرطوبة.
- فينتج عنها تلف لبعض الفلزات بتكوّن طبقة ضعيفة مسامية على سطحها تعمل على استمرار الصدأ بمرور الوقت.
- بعض الفلزات عند تأكسدها تكوّن طبقة غير مسامية على سطحها فتحمى الفلز من الاستمرار فى الصدأ أو التآكل.
- الفلز الذى يكون طبقة غير مسامية يسمى فلز ذو حماية ذاتية.

almanahj.com/om

العوامل التى تساعد على زيادة عملية التأكل أو الصدأ:-

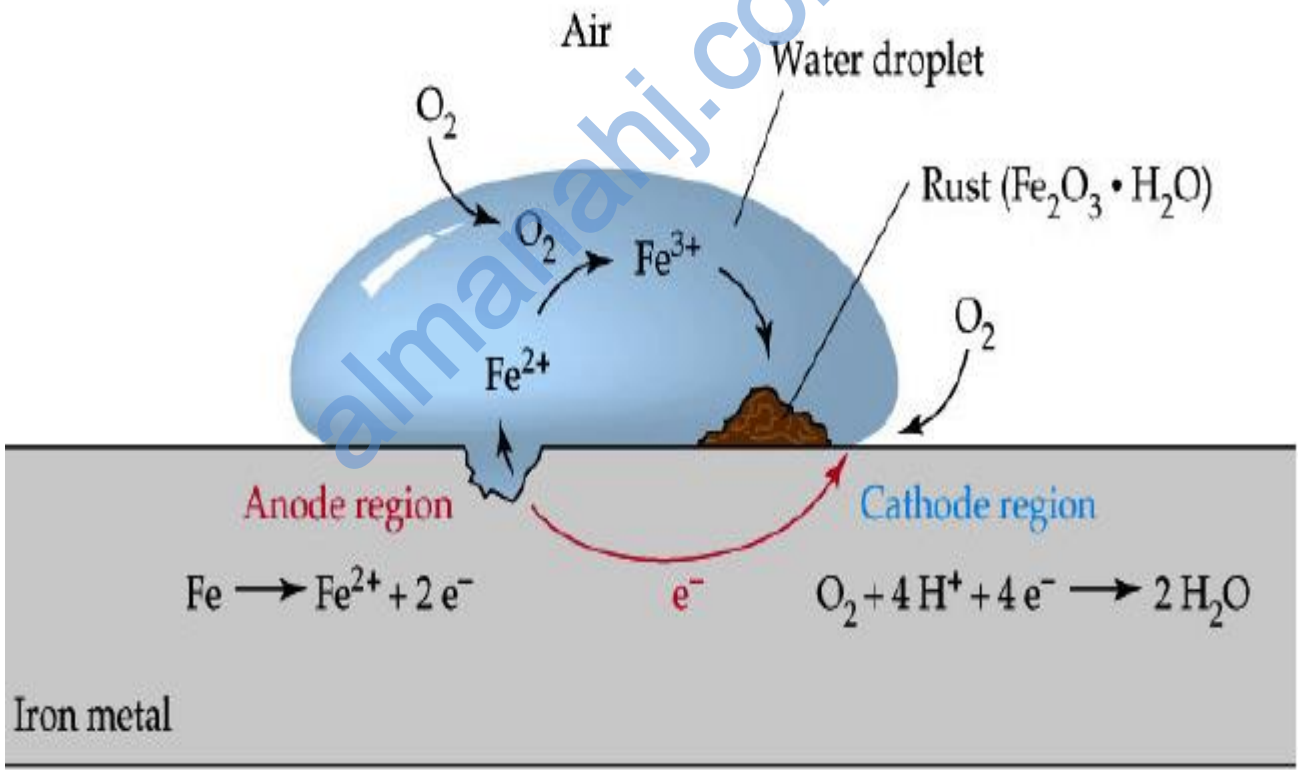
- كلما كانت قيمة جهد اختزال الفلز ضعيفة ، زادت احتمالية الصدأ أكثر من أى فلز أخر.
- الخدوش والنتوءات والمسام الموجودة على سطح الفلز تزيد من عملية الصدأ.
- نسبة الأكسجين فى البيئة المحيطة.
- زيادة الرطوبة فى البيئة المحيطة.
- ارتفاع درجة الحرارة.
- زيادة الأملاح الذائبة فى الماء.
- الأحماض الذائبة فى الماء (الأمطار الحامضية).
- زيادة الفترة الزمنية التى يتعرض لها الفلز للرطوبة والأكسجين.



almanahj.com/om

مكونات عملية الصدأ (تكوين خلية جلفانية موضعية):-

- **المصعد:** سطح الحديد الأقل عُرضة للهواء الرطب ، وعنده يتأكسد الحديد (أقل فى جهد اختزال).
- **المهبط:** سطح الحديد الأكثر عُرضة للهواء الرطب. وعنده (يختزل الأكسجين الموجود فى الماء لأنه أعلى فى جهد اختزال).
- **الالكتروليت:** المـــاء



almanahj.com/om

تفاعلات الأكسدة والاختزال لحدوث التأكل أو الصدأ:-

- عند المصعد:-

- $Fe \longrightarrow Fe^{+2} + 2e^-$ $\quad E^\circ_r = -0.45v$

- عند المهبط:-

- $2e^- + 1/2O_2 + H_2O \longrightarrow 2OH^-$ $\quad E^\circ_r = +0.40v$

- التفاعل الكلى للصدأ:-

- $Fe + 1/2O_2 + H_2O \longrightarrow Fe^{+2} + 2OH^- \ (Fe(OH)_2)$

- الجهد الكلى لعملية الصدأ:-

- $E^\circ_{cell} = +0.40v - (-0.45v) = +0.85v$

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

تفاعلات الأكسدة والاختزال لحدوث التأكل أو الصدأ:-

- عملية الأكسدة والاختزال **تلقائية** (الجهد الكلى اشارته موجبة) ونتيجةً لذلك يتحد هيدروكسيد الحديد الثنائى مع الأكسجين المذاب فى الماء مرة أخرى ويكوَّن هيدروكسيد الحديد الثلاثى فى صورة **طبقة بنية مصفرة**.

- $2Fe(OH)_2 + 1/2O_2 + H_2O \longrightarrow 2Fe(OH)_3$

- بمرور الوقت يحدث إعادة ترتيب لهيدروكسيد الحديد الثلاثى بعد فقده لبعض جزيئات الماء فيتحول إلى أكسيد حديد ثلاثى متبلر (مائى) **لونه بنى محمر**:-

- $xFe(OH)_3 \longrightarrow Fe_2O_3.xH_2O$

almanahj.com/om

طرق حماية الحديد من الصدأ والتآكل

almanahj.com/om

١- حماية الحديد بالطلاء والدهان أو التغطية

- تغطية الحديد بطبقة من الطلاء كليا تعزله عن الماء والأكسجين
- عند حدوث خدش لهذه الطبقة يبدأ الصدأ
- فلابد من متابعة الدهان كل فترة زمنية وعدم تعرض الفلز للخدش.

almanahj.com/om

٢- الجلفنة:-

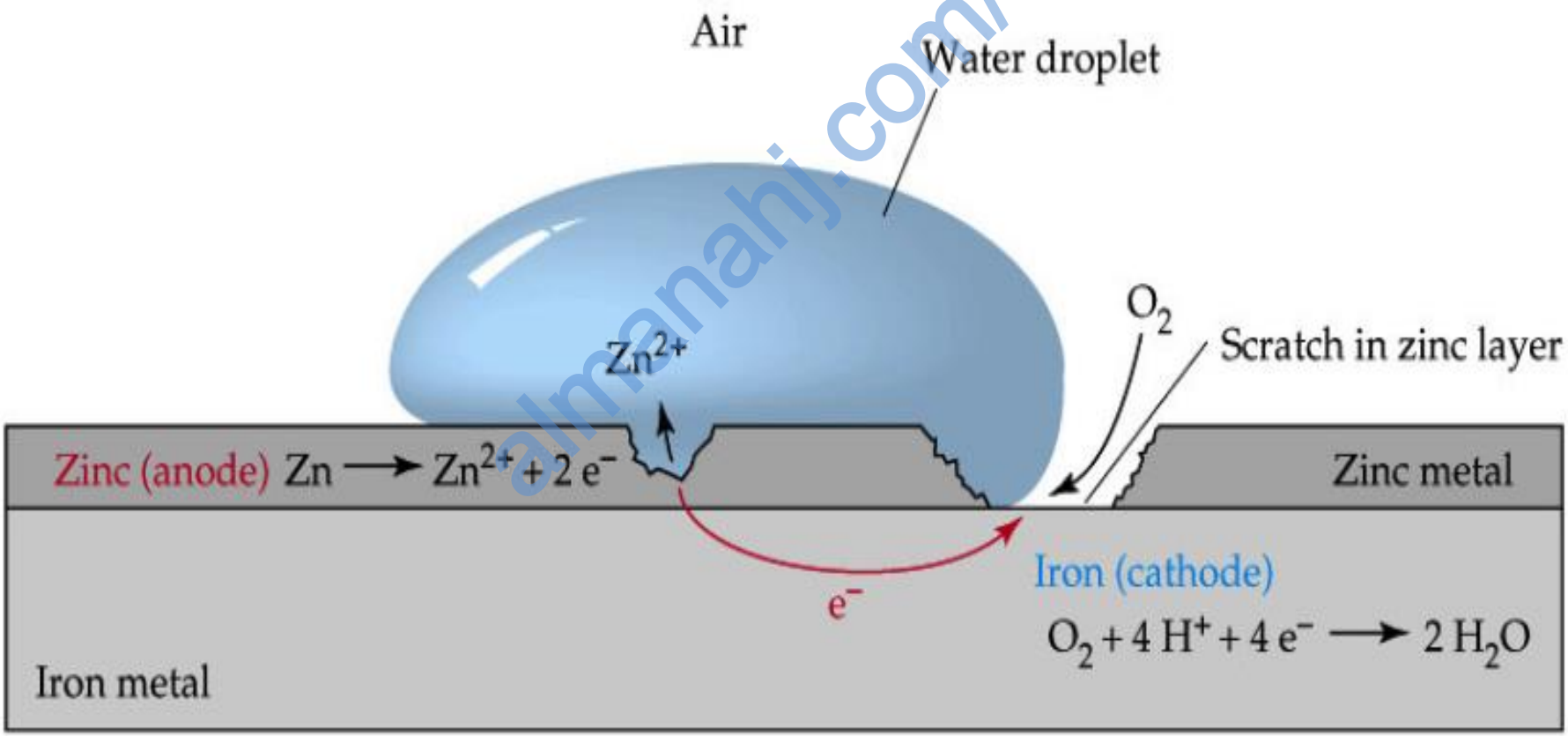
- غمس الحديد في مصهور فلز أكثر نشاطا (أقوى كعامل مختزل) (الفلزات ذاتية الحماية)
- مثل Al, Mg , Zn جهود اختزالها أقل من الحديد.
- فتتأكسد هذه الفلزات عند المصعد بدلا من الحديد.
- وعند تاكسدها تتكون طبقة غير مسامية فتحمى الفلز نفسه وتحمى الحديد أيضاً.

قطعة خارصين مُلتصقة بهيكل سفينة من الحديد . تأكسدَ الخارصين بينما بقي الحديد دون أيّ ضرر. أُخِذَت الصّورة من ويكيبيديا .

almanahj.com/om

مثال على عملية الجلفنة:-

- عند غمس الحديد فى مصهور الخارصين وتكوّن طبقة خارصين فوق فلز الحديد.
- يتأكسد الخارصين لأنه أقوى كعامل مختزل من الحديد ويبقى الحديد دون تأكسد أى دون تآكل ودون صدأ.

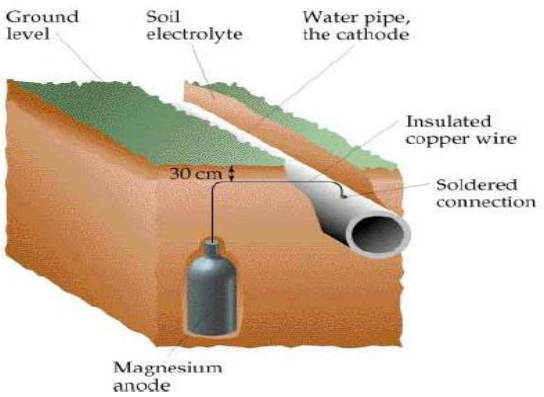


almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

٣- الحماية المهبطية بفلز نشط:-

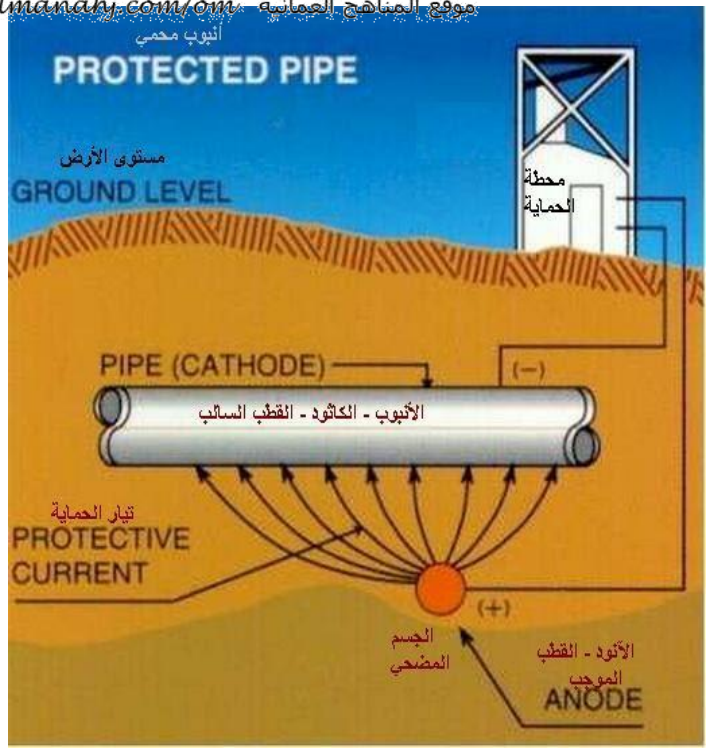
- تستخدم لحماية الخزانات وأنابيب نقل البترول المدفونة تحت سطح الأرض أو السفن و القوارب
- وذلك بتوصيلها بكتل من الخارصين أو الماغنسيوم أو الألمونيوم (أقوى كعامل مختزل) (أقل فى جهد اختزال من الحديد)،
- فيُجبر الحديد على أن يعمل كمهبط لخلية جلفانية موضعية ، وتكون كتل هذه الفلزات مصعداً.



almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

٤- الحماية المهبطية بفلز خامل:-



- يتم توصيل الفلز الخامل مثل الكربون (الجرافيت) بطرف موجب لمصدر تيار كهربى فيعمل كمصعد لخلية جلفانية موضعية
- بينما يتم توصيل فلز الحديد بالطرف السالب للمصدر الكهربى والذى بدوره يُجبر على العمل كمهبط.
- ويعمل الماء الموجود فى المكان كمادة موصلة.

almanahj.com/om

٥- الحماية بتكوين السبائك:-

- عملية صهر فلز الحديد مع فلزات أخرى مثل الكروم والنيكل ثم تبريدها لتكوين سبيكة فولاذية لها صفات جديدة ، تكون مقاومة للصدأ والتأكل Stainless Steel ، وذات صلابة.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

من أجل التفوق فى مادة العلوم

من أجل التميز فى مادة الكيمياء

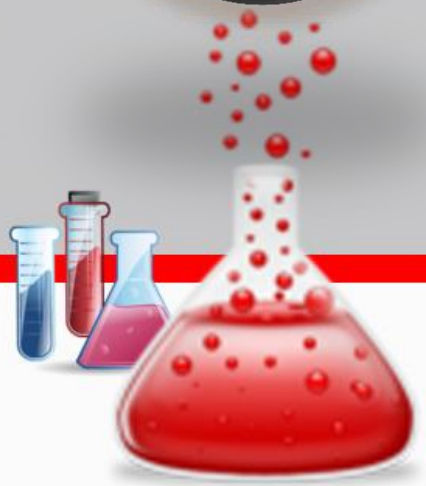
أ.رضا حسين

معلم الكيمياء والعلوم

نَسْألُكَ اللَّهمَّ علماً نافعاً

93230937 – 78013128

almanahj.com/om



نسألكُم الدُّعاء بظهر الغيب

redabakery@gmail.com