|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 44.png | | **المملكة العربية السعودية**  **وزارة التربية والتعليم**  **الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان**  **مكتب التربية والتعليم في محافظة صامطة**  **مـــدرســـة الــنجــامــيـة الــثــانــويـة** |
| الفكرة العامة : **يمكن تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية , كما يمكن تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية**. |  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الفصل 2** | | **الكيمياء الكهربائية**  الخلايا الجلفانية **2 - 1** | | | **المستوى** | | | **6** |
| **المادة** | | | **كيمياء** |
| **🖍تقويم ختامي للدرس 🗁** | | | | **الأكسدة والاختزال في الكيمياء الكهربائية Redox Electrochemistry** | | | | |
| **اسم الطالب** | | | **.............................................................................................................................** | | | **الدرجة** |  | |
| **10** | |
| **✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق** | | | | | | | | |
| **الأهداف : 1ـ تصف طريقة للحصول على طاقة كهربائية من تفاعل أكسدة واختزال.** | ـ الأكسدة والاختزال في الكيمياء الكهربائية :   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **الكيمياء الكهربائية** | **هي دراسة عمليات**.......................... **و**.......................... **التي تتحول من خلالها الطاقة**............................  **إلى طاقة**...............................  **وبالعكس.** | | | | **تفاعلات الأكسدة**  **والاختزال**  **في الكيمياء الكهربائية** | **ما الذي تتضمنه** | | **تتضمن تفاعلات الأكسدة والاختزال انتقال** ............................. **من المواد المتأكسدة إلى المواد**.........................**.** | | **مثال** | | **تتأكسد ذرات الخارصين لتكون** ................................... **الخارصين Zn2+ ويكتسب أيون النحاس Cu+2 الالكترونين اللذين فقدتهما ذرة الخارصين ليكون** ............................... **( ذرة )النحاس.**  **2 e--**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Cu(s) +** | **Zn2+ (aq)** |  | **Cu2+ (aq)** | **+** | **Zn(s)** | | | **أنصاف التفاعل** | | **يتألف هذا التفاعل من نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال الآتيين :**   |  |  | | --- | --- | | **نصف تفاعل** ......................... **: فقدان الإلكترونات** | **Zn(s) Zn2+ (aq) + 2e-** | | **نصف تفاعل** ........................ **: اكتساب الإلكترونات** | **Cu2+ (aq) + 2e- Cu (s)** | | | **طريقة الحصول على طاقة كهربائية من تفاعل الأكسدة والاختزال** | |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | | **هنا لا توجد طريقة لنقل الالكترونات بين الخارصين والنحاس.** | **هنا تنتقل الالكترونات لكن تتراكم ايونات Zn الموجبة حول فلز الخارصين وايونات SO4 حول فلز النحاس .** | | | | | **طريقة عمل**  **أجزاء الخلية**  **الجلفانية** | **عند وضع السلك المعدني والقنطرة الملحية في مكانيهما يبدأ تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي .**  **تنتقل الإلكترونات عبر** ........................... **من نصف تفاعل**...................................... **إلى نصف تفاعل** ...................................**.**  **في حين تنتقل الأيونات السالبة والموجبة خلال**......................... **الملحية.**  **فيتكون ما يعرف بالتيار**.................................... **. حيث يسمى تدفق الأجسام المشحونة بالتيار الكهربائي.**  **تستعمل طاقة تدفق الإلكترونات لإضاءة**........................................**.** | | | | **القنطرة الملحية** | **تعريفها** | **هي ممر لتدفق** ............................................ **من جهة إلى أخرى**. | | | **مكوناتها** | **تتكون من أنبوب يحتوي على محلول موصل للتيار الكهربائي لملح ذائب في الماء مثل KCl .**  **ويحفظ داخل الأنبوب بواسطة جل هلامي أو أي غطاء يسمح للأيونات بالحركة من خلاله على ألا يختلط المحلولان في الكأسين.** | |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ الخلايا الكهروكيميائية :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **تعريفها** | **هي جهاز يستعمل تفاعل التأكسد و** ............................. **لإنتاج طاقة**............................. **.**  **أو يستعمل الطاقة الكهربائية لإحداث**................................. **كيميائي**. | | | **أنواعها** | **الخلية الجلفانية**  **(الخلايا الفولتية)** | **هي نوع من الخلايا الكهروكيميائية التي تحول الطاقة** ............................. **إلى طاقة**...................................  **بواسطة تفاعل الأكسدة و**............................. **التلقائي.** | | **خلية التحليل الكهربائي** | **هي نوع من الخلايا الكهروكيميائية التي تحول الطاقة** ............................. **إلى طاقة**...................................  **ويحدث فيها تحليل كهربائي بشكل غير تلقائي.** | | **ملاحظة** | **الخلايا الجلفانية تسمى الخلايا** ............................. **نسبة إلى مخترعها اليساندرو فولتا.** | | | | | | | | | |
| **2ـ تحدد أجزاء الخلية الجلفانية . 3ـ تفسر كيفية عمل كل جزء من هذه الأجزاء.** | كيمياء الخلايا الجلفانية :   |  |  | | --- | --- | | **مكوناتها** | **تتكون الخلايا الكهروكيميائية من :**  **1ـ جزأين يطلق على كل منهما**................................ **خلية. يحدث فيهما تفاعلات الأكسدة والاختزال المنفصلين .**  **2 ـ يحتوي كل نصف خلية على**................................ **و**................................ **يشتمل على**................................**.**  **3 ـ يتكون القطب من قطعة معدنية أو قطعة من الجرافيت وتتميز بأنها** ................................ **للتيار الكهربائي.**  **4 ـ تتكون كل خلية من كأسين أحدهما تحدث فيه عملية نصف تفاعل** ................................**. كما في كأس قطب الخارصين.**  **وأحدهما تحدث فيه عملية نصف تفاعل** .................................**. كما في كأس قطب النحاس.**  **5 ـ يسمى القطب الذي يحدث عنده تفاعل الأكسدة بقطب** .................................... **( المصعد ) وشحنته**................................**.**  **ويسمى القطب الذي يحدث عنده تفاعل الاختزال بقطب** ................................ **( المهبط ) وشحنته**................................**.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  الخلايا الجلفانية والطاقة :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **طاقة الوضع الكهربائية** | **تعد طاقة الوضع الكهربائية في الكيمياء الكهربائية** ......................... **لكمية التيار التي يمكن توليدها من خلية جلفانية للقيام بشغل .**  **تستطيع الشحنة الكهربائية الانتقال بين نقطتين فقط عندما يكون هناك**...................... **في طاقة**...................... **الكهربائية بينهما.**  **تسمى النقطتان في الخلايا الكهروكيميائية هما** .....................................**.**  **حيث تدفع الالكترونات المتكونة عند الأنود موقع التأكسد أو تتحرك نحو** ....................................**بواسطة القوة الدافعة الكهربائية التي تنشأ عن وجود فرق في طاقة الوضع الكهربائية بين القطبين.** | | | **جهد الخلية** | **التعريف** | **هو القوة** ........................ **الكهربائية التي تنشأ عن وجود** ..............................**في طاقة الوضع الكهربائية بين القطبين.** | | **الوحدة** | **الوحدة المستعملة في قياس جهد الخلية هي**................................... **والتي يرمز لها بالرمز**....................... **.** | | **فرق الجهد في الخلية الجلفانية** | **هو إشارة إلى كمية**............................... **المتوافرة لدفع** ........................ **من الأنود إلى** ......................................**.** | | | **ملاحظة** | **تتحدد طاقة الالكترونات المتدفقة من الأنود إلى الكاثود في الخلايا الجلفانية بواسطة الاختلاف في طاقة الوضع الكهربائية بين القطبين.**  **ويتحدد فرق جهد الخلية بمقارنة مدى الفرق في قابلية مادتي الأقطاب على اكتساب الإلكترونات .**  **فكلما زاد الفرق بين القطبين زاد فرق جهد الخلية وزاد معه أيضا جهد الخلية.** | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الفصل 2** | | **الكيمياء الكهربائية**  الخلايا الجلفانية **2 - 1** | | | **المستوى** | | | **6** |
| **المادة** | | | **كيمياء** |
| **🖍تقويم ختامي للدرس 🗁** | | | | **حساب فرق الجهد في الخلايا الكهروكيميائية Calculating Electrochemistry** | | | | |
| **اسم الطالب** | | | **.............................................................................................................................** | | | **الدرجة** |  | |
| **10** | |
| **✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق** | | | | | | | | |
| **4ـ تحسب جهد الخلية في تفاعل الأكسدة والاختزال.** | ـ حساب فرق الجهد في الخلايا الكهروكيميائية :   |  |  | | --- | --- | | **جهد الاختزال** | **هو مدى قابلية المادة**................................ **الالكترونات.** | | **ـ لا يمكن تحديد جهد اختزال القطب بصورة مباشرة (علل )**  **وذلك لأن نصف تفاعل الاختزال لا بد أن يقترن بنصف تفاعل الأكسدة .**  **ـ وعند اقتران نصفي التفاعل فإن الجهد الناتج** ...................... **فرق الجهد لنصفي التفاعل .والذي يعبر عنه**........................ **V.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ قطب الهيدروجين القياسي :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **تم قياس جهد الاختزال لكل الأقطاب مقابل قطب واحد تم اختياره هو قطب**............................. **القياسي.** | | | | **قطب الهيدروجين القياسي** | **تكوينه** | **يتكون من شريحة صغيرة من**............................. **مغموسة في محلول حمض**............................. **HCl الذي يحتوي على أيونات**............................ **بتركيز 1M.**  **ويتم ضخ غاز الهيدروجين H2 في المحلول عند ضغط 1 atm ودرجة حرارة 25 C .** | | **جهد الاختزال القياسي له** | **يكون فرق الجهد لقطب الهيدروجين القياسي المسمى جهد الاختزال القياسي (E0 ) مساويا 0.000 V** | | **عمل القطب** | **يعمل هذا القطب بوصفه نصف تفاعل** ............................ **أو نصف تفاعل** ............................**.**  **اعتمادا على نصف الخلية الموصلة به.**  **والتفاعلان اللذان يمكن حدوثهما عند قطب الهيدروجين هما**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | **الاختزال** |  |  | | **E0 = 0.000 V** | **H2 (g)** |  | **+ 2 e-** | **2 H+ (aq)** | |  |  | **الأكسدة** |  |  | |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ جهود نصف الخلية :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **جهود نصف الخلية** | **قياسها** | **تم قياس جهود الاختزال القياسية وتسجيلها لعدد من أنصاف الخلايا.** | | **الجدول 1ـ2** | **ويرتب الجدول 1ـ2 بعض تفاعلات نصف الخلية الشائعة تصاعديا حسب قيم جهود الاختزال.**  **وقد تم الحصول على القيم في الجدول من خلال قياس الجهد عند توصيل كل نصف خلية بنصف خلية الهيدروجين القياسية.**  **وقد تم كتابة التفاعلات جميعها في صورة تفاعلات**............................ **.** | | **تحديد نصف تفاعل الاختزال ونصف تفاعل الأكسدة** | **في أي خلية جلفانية تحتوي دائما على نصفي تفاعل سيحدث :**  **1ـ نصف التفاعل الذي له جهد اختزال موجب أقل في اتجاه عكسي ويصبح تفاعل**............................**.**  **2ـ ونصف التفاعل الذي له جهد اختزال موجب أكبر يحدث في صورة تفاعل** ....................................**.**  **3ـ واما نصف التفاعل الذي له جهد اختزال سالب أكبر فيحدث في صورة تفاعل** ..............................**.** | | **القياس تحت الظروف القياسية** | **يجب أن يقاس جهد القطب تحت الظروف القياسية وهي غمس القطب في محلول من أيوناته**  **تركيزه 1M عند 25 0C و 1 atm .**  **حيث يشير الصفر فوق الترميز (E0 ) باختصار إلى أن القياس تم تحت ظروف قياسية.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ تحديد جهود اختزال الخلية الكهروكيميائية :   |  |  | | --- | --- | | **يمكن استعمال الجدول 1ـ2 في حساب الجهد الكهربائي لخلية جلفانية مكونة من قطب نحاس وقطب خارصين تحت الظروف القياسية .** | | | **خطوات حساب الجهد الكهربائي لخلية جلفانية مكونة من قطب نحاس وقطب خارصين تحت الظروف القياسية** | | | **الخطوة الأولى : تحديد جهد الاختزال القياسي لنصف خلية النحاس E0Cu .** | | | **طريقة تحديد جهد الاختزال القياسي لنصف خلية**  **النحاس E0Cu** | **يتم تحديد جهد الاختزال القياسي لنصف خلية النحاس (E0Cu ) عند توصيل قطب النحاس بقطب الهيدروجين القياسي.**  **حيث تتدفق الالكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب النحاس وتختزل أيونات النحاس إلى فلز النحاس .**  **وتساوي قيمة (E0Cu ) المقيسة بواسطة مقياس فرق الجهد + 0.342 V .**  **ويشير الجهد الموجب إلى أن أيونات Cu2+ عند قطب النحاس تكتسب الكترونات بصورة أسهل من أيونات H+ عند قطب الهيدروجين القياسي. لذا يحدث الاختزال عند قطب النحاس في حين تحدث الأكسدة عند قطب الهيدروجين.** | | | | | | | | |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **كتابة أنصاف التفاعل والتفاعل الكلي** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **(نصف تفاعل التأكسد)** | **+ 2 e-** | **2 H+ (aq)** |  | **H2 (g)** | | **(نصف تفاعل الاختزال)** | **Cu(s)** |  | **+ 2 e-** | **Cu2+ (aq)** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **(التفاعل الكلي)** | **Cu(s)** | **2 H+ (aq) +** |  | **H2 (g) + Cu2+ (aq)** | | | **كتابة التفاعل بصيغة**  **( رمز الخلية )** | **يمكن كتابة هذا التفاعل بصيغة تعرف بــ (رمز الخلية ) .**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  | **ناتج متفاعل** | **ناتج متفاعل** | |  | **E0 Cu = + 0.342 V** | **Cu2+ (1M) │ Cu ║** | **H2 │ H+ (1M)** | |  |  | **نصف تفاعل الاختزال** | **نصف تفاعل الأكسدة** |   **1ـ تكتب الذرات │ الأيونات (التركيز) الداخلة في عملية الأكسدة أولا على اليسار وبالترتيب الذي تظهر به في نصف تفاعل الأكسدة .**  **2ـ و يوضع بينهما عمودان (║) يمثلان السلك والقنطرة الملحية وتربطان نصفي الخلية.**  **3ـ ثم تكتب الأيونات (التركيز) │ الذرات الداخلة في الاختزال بالترتيب نفسه على اليمين.**  **لاحظ ضرورة وضع اشارة ناتج الجمع لقيم E0 قبل قيمة الجهد.** | | **الخطوة الثانية : تحديد جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الخارصين E0Zn .** | | | **طريقة تحديد جهد الاختزال القياسي لنصف خلية**  **الخارصين E0Zn** | **يتم تحديد جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الخارصين (E0Zn ) عند توصيل قطب الخارصين بقطب الهيدروجين القياسي.**  **حيث تتدفق الالكترونات من قطب الخارصين إلى قطب الهيدروجين .**  **وعند قياس قيمة E0 لنصف خلية الخارصين بواسطة مقياس الجهد فإنها تساوي - 0.762 V .**  **وهذا يعني أن أيونات الهيدروجين عند قطب الهيدروجين تكتسب إلكترونات أسهل من أيونات الخارصين .**  **لذا يكون جهد اختزال أيونات الهيدروجين أعلى من جهد اختزال أيونات الخارصين أي أن جهد اختزال قطب الخارصين يجب أن يكون قيمة سالبة .** | | **كتابة أنصاف التفاعل والتفاعل الكلي** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **(نصف تفاعل التأكسد)** | **+ 2 e-** | **Zn2+(aq)** |  | **Zn(s)** | | **(نصف تفاعل الاختزال)** | **H2 (g)** |  | **+ 2 e-** | **2 H+ (aq)** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **(التفاعل الكلي)** | **H2 (g)** | **Zn2+(aq) +** |  | **Zn(s) +2 H+ (aq)** | | | **كتابة التفاعل بصيغة**  **( رمز الخلية )** | **يمكن كتابة هذا التفاعل بصيغة تعرف بــ (رمز الخلية ) .**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  | **ناتج متفاعل** | **ناتج متفاعل** | |  | **E0 Zn = - 0.762 V** | **H+ (1M) │ H2║** | **Zn │ Zn2+(1M)** | |  |  | **نصف تفاعل الاختزال** | **نصف تفاعل الأكسدة** | | | **الخطوة النهائية : جمع نصفي تفاعل النحاس والخارصين وذلك لحساب جهد الخلية الكهروكيميائية E0Cell .** | | | **معادلة جهد**  **الخلية الجلفانية**  **القياسي** | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **- E0 anode** | **E0 Cathode** | **E0 Cell =** | | **(اكسدة)** | **(اختزال)** |  | | **E0 Cell يمثل الجهد الكلي القياسي للخلية** | | **E0 Cathode تمثل الجهد نصف الخلية القياسي لتفاعل الاختزال** | | **E0 anode تمثل الجهد نصف الخلية القياسي لتفاعل الأكسدة** | | **جهد الخلية القياسي يساوي الجهد القياسي لنصف خلية الاختزال مطروحا منه الجهد القياسي لنصف خلية التأكسد.** | | | | **حساب الجهد الكلي**  **القياسي للخلية**  **E0 Cell** | **بما أن الاختزال يحدث عند قطب النحاس والأكسدة تحدث عند قطب الخارصين**  **فإن قيم E0 يمكن تعويضها على النحو الآتي :**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **- E0Zn2+│Zn** | **E0 Cu2+│Cu** | **E0 Cell =** | | **- ( - 0.762 V )** | **+ 0.342 V** | **E0 Cell =** | |  | **+ 1.104 V** | **E0 Cell =** | |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ مثال **1ـــ 3** : حساب جهد الخلية :   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **ـ تمثل أنصاف تفاعلات الاختزال الآتية نصفي خلية جلفانية . حدد التفاعل الكلي للخلية وجهدها القياسي ثم اكتب رمز الخلية :** | | | | | | **E0I2│I- = + 0.536 V** | **2 I- (aq)** |  | **2 e-** | **I2 (s) +** | | **E0Fe2+│Fe = - 0.447 V** | **Fe (s)** |  | **+ 2 e-** | **Fe2+ (aq)** |   ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ  **الحل** ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **نصف التفاعل الذي له أقل جهد اختزال هو تفاعل الأكسدة ونصف التفاعل الذي له أكبر جهد اختزال هو تفاعل الأختزال :** | | | | **نكتب نصف تفاعل الاكسدة وهو هنا الحديد بالشكل الصحيح من خلال نصف تفاعل الاختزال وذلك بعكسه .** | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **نصف تفاعل الأكسدة** | **Fe2+ (aq) + 2 e-** |  | **Fe (s)** | | | **نكتب نصف تفاعل الاختزال وهو هنا اليود كما هو مكتوب .** | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **نصف تفاعل الاختزال** | **2 I- (aq)** |  | **I2 (s) + 2 e-** | | | **اجمع المعادلتين للحصول التفاعل الكلي للخلية :** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **التفاعل الكلي للخلية** | **Fe2+ (aq) + 2 I- (aq)** |  | **I2 (s) + Fe (s)** | | | | **احسب جهد الخلية القياسي :** | | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **- E0 anode** | **E0 Cathode** | **E0 Cell =** | | **- E0Fe2+│Fe** | **E0I2│I-** | **E0 Cell =** | | | | | | | | | | | |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **- ( - 0.447 V )** | **+ 0.536 V** | **E0 Cell =** | |  | **+ 0.983 V** | **E0 Cell =** | | | | | **كتابة رمز الخلية :** | | | | **اكتب أولا نصف تفاعل الأكسدة على اليسار باستعمال رمز المادة المتفاعلة ثم الناتجة.** | | **Fe│Fe2+** | | **اكتب ثانيا نصف تفاعل الاختزال على اليمين باستعمال رمز المادة المتفاعلة ثم الناتجة وافصل بينهما بخطين عموديين.** | **I2│I- (1M) ║ Fe│Fe2+ (1M)** | | | **رمز الخلية : I2│I- (1M) ║ Fe│Fe2+ (1M)** | | |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ مسائل تدريبية :  **ـ اكتب معادلة موزونة لتفاعل الخلية الكلي لكل من أزواج انصاف التفاعلات الآتية ثم :**  **aـ احسب جهد الخلية القياسي . bـ اكتب رمز الخلية. ارجع إلى قواعد وزن معادلات الأكسدة والاختزال التي درستها سابقا.**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **1ـ** | **E0Sn2+│Sn=- 0.1375 V** | **Sn2+ (aq) + 2 e- Sn (S)** | **E0Pt2+│Pt = + 1.18 V** | **Pt2+ (aq) + 2 e- Pt (S)** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **2ـ** | **E0Cr3+│Cr= - 0.744 V** | **Cr3+ (aq) + 3 e- Cr (S)** | **E0Co2+│Co = - 0.28 V** | **Co2+ (aq) + 2 e- Co (S)** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  **4ـ اكتب معادلة موزونة لتفاعل الخلية الكلي ثم :**  **aـ احسب جهد الخلية القياسي للتفاعل الذي يحدث عندما يتم توصيل هذه الخلايا معا . bـ اكتب رمز الخلية.**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **E0NO3-│NO = + 0.957 V** | **NO (g) + 2H2O(l)** | **+ 3 e-** | **NO3- (aq)+4 H+ (aq)** | |  | **E0O2│OH- = + 0.401 V** | **4 OH- (aq)** | **+ 4 e-** | **O2(g) + 2H2O(l)** | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الفصل 2** | | **الكيمياء الكهربائية**  الخلايا الجلفانية **2 - 1** | | | **المستوى** | | | **6** |
| **المادة** | | | **كيمياء** |
| **🖍تقويم ختامي للدرس 🗁** | | | | **استعمال جهود الاختزال القياسية Using Standard Reduction Potentials** | | | | |
| **اسم الطالب** | | | **.............................................................................................................................** | | | **الدرجة** |  | |
| **10** | |
| **✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق** | | | | | | | | |
| **5ـ تحدد تلقائية تفاعل الأكسدة والاختزال .** | ـ استعمال جهود الاختزال القياسية :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **استعمال جهود الاختزال القياسية** | | **تستعمل جهود الاختزال القياسية في :**  **1ـ حساب**................................ **القياسي للخلية**................................**.**  **2ـ تحديد هل سيكون التفاعل المقترح تحت الظروف القياسية**................................ **أم لا .** | | **متى يكون التفاعل تلقائيا** | | **تكون جهود الاختزال القياسية مؤشرا على التلقائية عندما :**  **تتدفق الإلكترونات في الخلية الجلفانية من نصف الخلية ذات جهد الاختزال القياسي** ................................ **إلى نصف الخلية ذات جهد الاختزال القياسي** ................................ **لتعطي جهدا إشارته** .......................... **للخلية.** | | **خطوات توقع حدوث تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي** | | **1ـ اكتب التفاعل في صورة أنصاف تفاعل .**  **2ـ ابحث عن جهد الاختزال لكل منها** .  **3ـ استخدم هذه القيم لحساب جهد الخلية الجلفانية.**  **4ـ اذا كان الجهد المحسوب :**  **aـ موجبا فالتفاعل**................................................... **أي يمكن حدوثه كما هو مكتوب .**  **bـ سالبا فالتفاعل**.................................................... **أي لا يمكن حدوثه كما هو مكتوب.** | | **ملاحظة** | **التفاعل الغير تلقائي يمكن أن يحدث بشكل تلقائي ويكون له جهد خلية** ......................... **عندما نقوم** .......................... **التفاعل الأصلي.** | |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ مسائل تدريبية :  **ـ احسب جهد الخلية لتحديد إذا كانت تفاعلات الأكسدة والاختزال الآتية تحدث بصورة تلقائية كما هي مكتوبة أم لا :**  **استخدم الجدول 1ـ2 لمساعدتك على تحديد أنصاف التفاعل الصحيحة :**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **5ـ** |  | **Sn2+ (aq) + Cu(s)** |  | **Sn (s)+ Cu2+ (aq)** | |  | **E0Cu2+│Cu = + 0.3419 V** | **E0Sn2+│Sn = - 0.1375 V** | | | | | | | | | | |
|  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **7ـ** | **2 MnO4- (aq) + 16 H+ (aq) + 5 Hg22+ (aq)** |  | **2 Mn2+ (aq)+ 8 H2O (l)  + 10 Hg2+ (aq)** | |  | **E02Hg2+ │Hg22+ = + 0.920 V** | **E0MnO4-│Mn2+ = + 1.507 V** | |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **8ـ** |  | **Co (s) + S2O82- (aq)** |  | **2SO42- (aq)+ Co2+ (aq)** | |  | **E0Co2+│Co = - 0.28 V** | **E0S2O82-│2SO42- = + 2.010 V** | | |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **9ـ** | **تحفيز اكتب المعادلة وحدد جهد الخلية E0 للخلية الآتية باستعمال الجدول 1ـ2. هل التفاعل تلقائي ؟** | | |  | |  |  | | --- | --- | | **Hg2+ (1M) │ Hg22+║** | **Al │ Al3+(1M)** | | | | **E02Hg2+│Hg22+ = + 0.920 V** | **E0Al3+│Al = - 1.662 V** | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الــواجـــب الـمـنـــزلـــي** | | | | | | |
| **الفصل 2** | **الكيمياء الكهربائية**  الخلايا الجلفانية **2 – 1**  **/ /1439 هـ** | | | **المستوى** | | **6** |
| **المادة** | | **كيمياء** |
| **🖍الواجب المنزلي للدرس 🗁** | | | **حساب فرق الجهد في الخلايا الكهروكيميائية ـ استعمال جهود الاختزال القياسية** | | | |
| **اسم الطالب** | | **.............................................................................................................................** | | **الدرجة** |  | |
| **10** | |
| **✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية :** | | | | | | |
| **3ـ اكتب معادلة موزونة لتفاعل الخلية الكلي لكل من أزواج انصاف التفاعلات الآتية ثم :**  **aـ احسب جهد الخلية القياسي . bـ اكتب رمز الخلية.**  **ارجع إلى قواعد وزن معادلات الأكسدة والاختزال التي درستها سابقا.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | **E0Hg2+│Hg = + 0.851 V** | **Hg2+ (aq) + 2 e-  Hg (S)** | |  | **Cr2+ (aq) + 2 e-  Cr (S) E0Cr2+│Cr= - 0.913 V** | |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  **6ـ احسب جهد الخلية لتحديد إذا كانت تفاعلات الأكسدة والاختزال الآتية تحدث بصورة تلقائية كما هي مكتوبة أم لا :**  **استخدم الجدول 1ـ2 لمساعدتك على تحديد أنصاف التفاعل الصحيحة :**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | **Pb (s) + Mg2+ (aq)** |  | **Mg (s)+ Pb2+ (aq)** | |  | **E0Pb2+ │Pb = - 0.1262 V** | **E0Mg2+│Mg = - 2.372 V** | | | | | | | | | |
| **توقيع المعلم : ...................................................................ملاحظات :.........................................................................** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الفصل 2** | | **الكيمياء الكهربائية**  الــبــطـــاريـــات **2 - 2** | | | **المستوى** | | | **6** |
| **المادة** | | | **كيمياء** |
| **🖍تقويم ختامي للدرس 🗁** | | | | **الخلايا الجافة Dry Cells** | | | | |
| **اسم الطالب** | | | **.............................................................................................................................** | | | **الدرجة** |  | |
| **10** | |
| **✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق** | | | | | | | | |
| **الأهداف : 1ـ تصف تركيب البطارية الجافة التقليدية المصنوعة من الكربون والخارصين ومكوناتها وألية عملها.** | ـ الخلايا الجافه :   |  |  | | --- | --- | | **تزود بعض تفاعلات الخلايا** ................................ **البطاريات** ................................ **التي نستعملها يوميا.** | | | **البطارية** | **هي عبارة عن خلية** ................................ **أو أكثر في عبوة**................................ **تنتج التيار**...............................................**.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ خلية الخارصين و الكربون الجافة :   |  |  | | --- | --- | | **الخلية الجافة** | **هي خلية** ................................ **حيث يكون المحلول الموصل للتيار عجينة**................................ **تتكون من خليط من كلوريد**.................... **وأكسيد**................. **IV وكلوريد الأمونيوم وكمية قليلة من** ................... **داخل حافظة من الخارصين.** | | **تركيب الخلية الجافة وآلية**  **عملها** | **1ـ محلول موصل للتيار على شكل عجينة رطبة داخل حافظة من الخارصين .**  **2 ـ الأنود المتمثل في ( حافظة الخارصين ) في الخلية حيث يحدث تأكسد الخارصين حسب المعادلات الآتية :**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **2e-** | **Zn2+ (aq)** |  | **Zn(s)** |     **3 ـ الكاثود المتمثل في ( عمود الكربون أو الجرافيت ) في مركز الخلية الجافة.**  **ولكن تفاعل الاختزال لنصف الخلية يحدث داخل العجينة.**  **ويسمى عمود الكربون في هذا النوع من الخلايا الجافة بالكاثود ( القطب ) غير الفعال (علل)**  **لأنه يتكون من مادة لا تساهم في تفاعل الأكسدة والاختزال.**  **إلا أن القطب غير الفعال له غرض مهم في توصيل الالكترونات ويتم تفاعل الاختزال لنصف الخلية على النحو الاتي :**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **بداية تفاعل الاختزال** | **2 NH3(g) + H2 (g)** |  | **2 NH4 + (aq)+ 2e-** | | **نهاية تفاعل الاختزال** | **Mn2O3 (s) + H2O (l)** |  | **2MnO2(s) + H2 (g)** | | **جمع تفاعلي الاختزال** | **Mn2O3 (s) +2 NH3(g) +H2O(l)** |  | **2 NH4 + (aq)+2MnO2(s) +2e-** |   **يوجد في خلية الخارصين والكربون الجافة أيضا :**  **4 ـ فواصل رقيقة مصنوعة من مادة مسامية تحتوي على عجينة رطبة تفصلها عن أنود الخارصين .**  **وتعمل هذه الفواصل عمل القنطرة الملحية للسماح بتحرك الأيونات.**  **ومن ثم فإنها تشبه إلى حد كبير نموذج الخلية الجلفانية الذي درسته سابقا.** | | **الجهد الناتج عن الخلية الجافة** | **تنتج خلية الخارصين والكربون الجافة جهد مقداره 1.5 V .** | | **متى ينخفض**  **جهد البطارية** | **عندما يبدأ إنتاج الأمونيا بوصفه ناتج تفاعل الاختزال عن محلولها المائي في صورة غاز وعندها ينخفض الجهد إلى مستوى يجعل البطارية غير نافعة.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ البطاريات القلوية :   |  |  | | --- | --- | | **لقد حلت الخلية القلوية الجافة الأكثر كفاءة محل خلية الخارصين والكربون الجافة في الكثير من التطبيقات.** | | | **تركيبها** | **1ـ الأنود: يتكون من مسحوق خارصين مخلوط بعجينة مع هيدروكسيد البوتاسيوم توضع في علبة من الفولاذ .**  **2 ـ الكاثود: يتكون من مخلوط من ثاني أكسيد المنجنيز وهيدروكسيد البوتاسيوم.** | | **تمثيل تفاعلاتها** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **تفاعل الأنود لنصف الخلية** | **ZnO (s) + H2O (l) + 2e-** |  | **Zn (s) + 2 OH- (aq)** | | **تفاعل الكاثود لنصف الخلية** | **Mn(OH)2 (s) + 2OH- (aq)** |  | **MnO2 (s) + 2H2O (l) + 2e-** | | | **تعليل** | **يوجد الخارصين على هيئة مسحوق في الخلية القلوية (علل)**  **ليوفر** ....................... **سطح**......................... **للتفاعل.**  **تصنع البطاريات القلوية بأحجام صغيرة (علل)**  **لأنها لا تحتاج إلى عمود** ........................... **بوصفه**.........................**.** | | **استعمالاتها** | **لها استعمالات متعددة في الأجهزة** ............................................ **.** | | | | | | | | |
| **2ـ تميز بين البطاريات الأولية والثانوية وتعطي مثالين على كل نوع.** | |  |  | | --- | --- | |  |  |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ بطاريات الفضة :   |  |  | | --- | --- | | **مميزاتها** | **تعتبر**.............................. **حجما.** | | **استعمالاتها** | **تستعمل في تزويد الأجهزة**......................................... **مثل.**  **1 ـ سماعات**......................................... **2ـ الساعات 3ـ ألآت**.......................................**.** | | **تمثيل تفاعلاتها** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **تفاعل الأنود لنصف الخلية** | **ZnO (s) + H2O (l) + 2e-** |  | **Zn (s) + 2 OH- (aq)** | | **تفاعل الكاثود لنصف الخلية** | **2 Ag (s) + 2OH- (aq)** |  | **Ag2O (s) + H2O (l) + 2e-** |   **تفاعل الأنود هو نفس تفاعل نصف خلية البطاريات القلوية .** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ أنواع البطاريات :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **أنواع البطاريات** | | **أنواع البطاريات هي : 1ـ البطاريات** ..............................**. 2ـ البطاريات** ..............................**.** | | **البطاريات**  **الأولية** | **تعريفها** | **هي البطاريات التي تنتج طاقة** ........................ **من تفاعل الأكسدة والاختزال الذي لا يحدث بشكل** .................. **بسهولة.** | | **مثل** | **1ـ خلايا الخارصين والكربون. 2ـ البطاريات**........................**. 3 ـ بطاريات**........................**.** | | **مميزاتها** | **تصبح البطارية غير صالحة** ....................................... **بعد انتهاء التفاعل.** | | **البطاريات**  **الثانوية**  **(التخزين)** | **تعريفها** | **هي البطاريات التي تعتمد على تفاعل الأكسدة والاختزال**...................................... **ويمكن**...............................**.** | | **مثل** | **1ـ بطارية** .....................................**. 2ـ بطاريات**.............................. **المحمول.** | | **تسميتها** | **تسمى في بعض الأحيان بطاريات** ..............................**.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ بطاريات نيكل ــ كادميوم :   |  |  | | --- | --- | | **مميزاتها** | **بطاريات تخزين قابلة** ..............................**.** | | **تسميتها** | **تسمى في بعض الأحيان بطاريات NiCad .** | | **كيفية الحصول على الكفاءة القصوى للبطارية** | **للحصول على الكفاءة القصوى للبطارية يصنع كل من الأنود والكاثود من أشرطة** ............................. **طويلة من مواد مفصولة بطبقة يمكن للأيونات أن** ............................. **من خلالها.**  **وتلف الأشرطة في لفائف** ............................. **وتعبأ داخل علبة** .............................**.** | | **تفاعلات البطارية** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **تفاعل الأنود : يتأكسد الكادميوم في وسط قاعدي .** | | | | | **تفاعل الأنود لنصف الخلية** | **Cd(OH)2 (s) + 2e-** |  | **Cd (s) + 2 OH- (aq)** | | **تفاعل الكاثود: فهو اختزال النيكل من حالة تأكسد +3 إلى +2 .** | | | | | **تفاعل الكاثود لنصف الخلية** | **Ni(OH)2 (s) + OH- (aq)** |  | **NiO(OH) (s) + H2O (l) + e-** | | | **شحن البطارية** | **تحدث هذه التفاعلات بشكل عكسي عند شحن البطارية.** | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الفصل 2** | | **الكيمياء الكهربائية**  الــبــطـــاريـــات **2 - 2** | | | **المستوى** | | | **6** |
| **المادة** | | | **كيمياء** |
| **🖍تقويم ختامي للدرس 🗁** | | | | **بطاريات تخزين المركم الرصاصي Lead – Acid Storage Battery** | | | | |
| **اسم الطالب** | | | **.............................................................................................................................** | | | **الدرجة** |  | |
| **10** | |
| **✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق** | | | | | | | | |
|  | ـ بطاريات تخزين المركم الرصاصي الحمضية:   |  |  | | --- | --- | | **استخدامها** | **شائعة الاستخدام في**.................................................**. (بطاريات السيارات)** | | **مكوناتها** | **تتكون معظم بطاريات السيارات من**...................... **خلايا تولد كل واحدة منها 2 V بناتج كلي**...........................................**.** | | **تركيب البطارية**  **(الأقطاب )** | **1ـ الأنود : يتكون في كل خلية من شبكتين مساميتين أو أكثر من**..........................................**.**  **2 ـ الكاثود :يتكون من شبكة واحدة من**..................................... **المملوءة بأكسيد**..................................... **IV .** | | **تفاعلاتها** | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **عند الأنود : يتأكسد الرصاص من حالة تأكسد 0.0 إلى +2 في PbSO4.** | | | | | | | | | **تفاعل الأنود لنصف الخلية** | | **PbSO4 (s) + 2e-** | | | |  | **Pb (s) + SO42- (aq)** | | **عند الكاثود: يختزل الرصاص من حالة تأكسد +4 إلى +2 .** | | | | | | | | | **تفاعل الكاثود لنصف الخلية** | **PbSO4 (s) + 2H2O (l)** | | |  | **PbO2 (s) +4H+(aq) + SO42- (aq) +2e-** | | | | **التفاعل الكلي هو** | | | | | | | | | **2PbSO4 (s) + 2H2O (l)** | | |  | **Pb (s)+ PbO2 (s) + 4H+(aq) + 2SO42- (aq)** | | | | | | **تسمية بطاريات المركم الرصاصي** | **تسمى بطارية رصاص ـــ أكسيد الرصاص IV.**  **تسمى بطاريات الرصاص** ................................... **وهو الاسم الأكثر شيوعا لها. (علل)**  **لأن المحلول الموصل في** ....................... **هو محلول حمض** ......................... **وهي بطارية غير جافة.** | | **المتفاعلات والنواتج في نصفي الخلية** | **بالنظر إلى تفاعلات نصفي الخلية يمكنك ملاحظة :**  **أن كبريتات الرصاص PbSO4  II هي** .............................. **الأكسدة والاختزال.**  **كذلك فإن كلا من PbO2 و Pb و PbSO4  هي** ..........................**. لذا تبقى في مكان تكونها نفسه .**  **أي تكون المواد المتفاعلة في الأماكن المطلوبة سواء أكانت البطارية في حالة** ........................... **أو** ..............................**.** | | **عمل حمض**  **الكبريتيك** | **يعمل حمض الكبريتيك عمل محلول**.............................. **بالبطارية.**  **إلا أنه يستهلك في أثناء**.............................. **البطارية للتيار**..............................**.** | | **ماذا يحدث عند اعادة شحن البطارية** | **يصبح التفاعل في حالة إعادة شحن البطارية**......................... **.**  **لينتج الرصاص وأكسيد الرصاص 1V وحمض الكبريتيك الموضح بالجزء في المعادلة 4H+(aq) + 2SO42- (aq)**  **من المعادلة الكلية للبطارية .** | | **علل** | **تعد بطاريات تخزين المراكم الرصاصية اختيارا جيدا للسيارات . (علل)**  **لأنه تزود المحرك** ................................. **ابتدائية عالية جدا في البداية . ولها زمن حفظ** .............................. **قبل البيع .**  **ويعتمد عليها عند**..................................... **درجات الحرارة.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ بطاريات الليثيوم :   |  |  | | --- | --- | | **مقارنة بين بطارية الليثيوم وبطارية المركم الرصاصي** | **بطارية الليثيوم ذات وزن**................................. **وتخزن كميات**................................. **من الطاقة بالنسبة لحجمها.** | | **مميزات عنصر الليثيوم** | **1ـ أخف فلز معروف .**  **2 ـ له أقل جهد اختزال قياسي بالنسبة للعناصر الفلزية الأخرى - 3.04 V .** | | **جهد بطارية الليثيوم** | **تولد البطارية التي تؤكسد الليثيوم على الأنود 2.3 V تقريبا أكثر من البطاريات المشابهة وتؤدي إلى تأكسد الخارصين.** | | **مقارنة بين نصف تفاعل التأكسد للخارصين والليثيوم** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **نصف تفاعل تأكسد الخارصين** | **E0Zn2+│Zn = - 0.762 V** | **Zn (s) Zn2+(aq) + 2e-** | | **نصف تفاعل تأكسد الليثيوم** | **E0Li+│Li = - 3.04 V** | **Li (s) Li+(aq) + e-** | | **جهد الخلية E0 Cell =+ 2.28 V** | **E0 Cell =- 0.762- (- 3.04 )** | **E0 Cell = E0Zn2+│Zn - E0Li+│Li** | | | **ملاحظة** | **يمكن لبطاريات الليثيوم أن تكون أولية أو ثانوية اعتمادا على أي تفاعلات اختزال تم دمجها مع تأكسد الليثيوم.** | | | | | | | | |
| **3ـ تفسر تركيب خلية الوقود(الهيدروجين ـ الأكسجين ) وعملها.** | |  |  | | --- | --- | | **بعض بطاريات الليثيوم** | **تستخدم بعض بطاريات الليثيوم مثلا تفاعل الكاثود نفسه الذي تستعمله الخلايا الجافة الخارصين والكربون**  **وهو اختزال اكسيد المنجنيز IV MnO2 إلى أكسيد المنجنيز III Mn2O3 .** | | **مميزات بطاريات**  **الليثيوم** | **1ـ تنتج هذه البطاريات تيارا ذا جهد يساوي 3V مقارنة بـ 1.5 V لخلايا الخارصين والكربون.**  **2ـ تستمر بطاريات الليثيوم لفترة** .......................................**من أنواع البطاريات الأخرى.**  **3ـ** ....................................... **وزنا.** | | **استعمالات**  **بطاريات الليثيوم** | **تستعمل عادة في.**  **1 ـ الساعات. 2ـ الحواسيب. 3ـ ألآت**.......................................**للحفاظ على الزمن والتاريخ والذاكرة.**  **1 ـ الاستعدادات الشخصية حتى عند اطفاء الجهاز.** | | **علل** | **تستعمل بطاريات الليثيوم في الساعات والحواسيب والآت التصوير. (علل)**  **لأنها تستمر لفترة** ..................................**من انواع البطاريات الاخرى .** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ خلايا الوقود :   |  |  | | --- | --- | | **تعريفها** | **هي خلية** ........................ **تنتج فيها طاقة**...................................... **من تأكسد** .........................................**.** | | **علل** | **تختلف خلايا الوقود عن البطاريات الأخرى. (علل)**  **لأنها تزود**......................... **باستمرار من مصدر**........................**.** | | **علل** | **خلايا الوقود أفضل مصدر للماء والطاقة على سفن الفضاء. (علل)**  **لأنها تنتج**.............................. **و**............................**بدون إنتاج مواد**................................ **ينبغي التخلص منها.** | | **تركيبها وكيفية عملها** | **تتركب خلية الوقود من :**  **1ـ قطب الأنود :**  **حيث يتأكسد الهيدروجين ويستعمل التفاعل أيونات الهيدروكسيد OH-المتوافرة في المحلول الموصل القلوي.**  **2 ـ قطب الكاثود :**  **حيث يختزل الأكسجين عند وجود الماء لإنتاج 4 أيونات هيدروكسيد .**  **3 ـ محلول موصل عبارة عن محلول قلوي من هيدروكسيد البوتاسيوم لكي تستطيع الأيونات الانتقال بين الأقطاب .** | | **تركيب الأقطاب** | **كل قطب عبارة عن وعاء** .............................. **جدرانه من** .............................. **مسامي.**  **تسمح بالاتصال بين الحجرة الداخلية والمحلول الموصل المحيط بها.** | | **تفاعلاتها** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **تفاعل الأكسدة عند الأنود** | **4H2O (l) + 4e-** |  | **2H2 (g) +4OH-(aq)** | | **تفاعل الاختزال عند الكاثود** | **4OH- (aq)** |  | **O2 (g) + 2H2O (l) + 4e-** | | **عند جمع معادلتي نصفي التفاعل تكون المعادلة الكلية هي معادلة احتراق الهيدروجين في الأكسجين نفسه.** | | | | | **المعادلة الكلية** | **2H2O (l)** |  | **2H2 (g) + O2 (g)** | | | **علل** | **خلية الوقود لا تنفذ مثل سائر البطاريات حيث تستمر في انتاج الكهرباء. (علل)**  **لأنها تزود**.............................. **من** **مصدر خارجي.** | | **استبدال وقود**  **الهيدروجين بالميثان** | **تستخدم بعض الخلايا الميثان بدلا من الهيدروجين إلا أنه قد يؤدي إلى انتاج ثاني أكسيد الكربون كغاز الدفيئة.** | | **استعمال غشاء تبادل البروتون** | **تستعمل خلايا الوقود صفيحة بلاستيكية تسمى غشاء تبادل**.............................. **(PEM) .**  **مما يستبعد الحاجة إلى محلول موصل**.............................. **.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ** | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الفصل 2** | | **الكيمياء الكهربائية**  الــبــطـــاريـــات **2 - 2** | | | **المستوى** | | | **6** |
| **المادة** | | | **كيمياء** |
| **🖍تقويم ختامي للدرس 🗁** | | | | **التآكلCorrosion** | | | | |
| **اسم الطالب** | | | **.............................................................................................................................** | | | **الدرجة** |  | |
| **10** | |
| **✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق** | | | | | | | | |
| **4ـ تصف عملية تآكل الحديد وطرائق حمايته من التآكل.** | ـ التآكل :   |  |  | | --- | --- | | **تعريفه** | **هو** ............................. **الفلز الناتج عن تفاعل أكسدة واختزال بين**.............................**و**............................. **في البيئة.** | | **مثال** | **تآكل الحديد المعروف**...........................................**.** | | **حدوث الصدأ** | **يحدث الصدأ عند تعرض قطعة الحديد للهواء والرطوبة حيث يصدأ الجزء المتصل بالتربة الرطبة أولا.** | | **متى يبدأ الصدأ** | **يبدأ الصداء عند وجود**........................................... **أو**............................................**في سطح الحديد.** | | **كيفية حدوث صدأ الحديد** | **أنود الخلية : عبارة عن شق أو كسر في سطح الفلز.**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **الأكسدة : تفقد ذرات الحديد الالكترونات** | **Fe2+(aq)  + 2e-** |  | **Fe (s)** |   **كاثود الخلية : عبارة عن حافة قطرة الماء.**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **الاختزال : تختزل الالكترونات الأكسجين من الهواء** | **2H2O (l)** |  | **O2 (g) +4H+(aq)+4e-** |   **تتأكسد أيونات Fe2+ إلى أيونات Fe3+ بتفاعله مع الأكسجين الذائب في الماء.**  **أيونات Fe3+ تتحد بالأكسجين لتكوين صدأ غير ذائب من Fe2O3 .**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **2Fe2O3(s)  +4 H+(aq)** |  | **4Fe2+(aq)  + 2O2 (g) + 2H2O (l) + 4e-** |   **المعادلة الكلية لتأكل الحديد :**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **2Fe2O3(s)** |  | **4Fe (s)  + 3O2 (g)** | | | **تعليل** | **الصدأ عملية بطيئة . (علل)**  **لأن قطرات** .................. **تحتوي على كمية**........................... **من**........................... **لذا فهي محاليل موصلة غير** ...................**.**  **الماء الذي يحوي كمية كبيرة من الأيونات يحدث فيه تأكل بسرعة أكبر. (علل)**  **لأنه يصبح محلولا** ....................................**جيدا .** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ منع التأكل :   |  |  | | --- | --- | | **طرائق تقليل**  **التأكل** | **تم ابتكار طرائق عديدة لتقليل التأكل ومنها :**  **1ـ عمل** ............................ **من** ............................ **لعزل الماء والهواء.**  **2ـ توصيل (أو لف ) كتل من**........................ **مثل** ............................ **أو الألومنيوم أو التيتانيوم بالهيكل الفولاذي .**  **3ـ** ............................ **الحديد بفلز أكثر مقاومة للتأكسد منه. (عملية الجلفنة)** | | **تعليل** | **يجب اعادة طلاء المعادن مرات عديدة . (علل) لأن الطلاء** ........................... **مع الزمن**. | | **مجالات استعمال تقنية لف الفلز**  **على المعادن** | **تستعمل تقنية لف الفلز على المعادن في مجالات منها :**  **1ـ حماية هياكل**............................ **التي تتصل بصورة دائمة بالماء المالح .**  **حيث تتأكسد هذه الكتل أسهل من الحديد وتصبح الأنود في خلية التأكل في حين يبقى حديد الهيكل دون تآكل أو أكسدة.**  **2ـ حماية أنابيب** ............................ **المدفونة في**............................**.**  **حيث يلف الماغنيسيوم بواسطة أسلاك بالأنابيب فيتآكل الماغنيسيوم بدلا من الأنابيب.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ عملية الجلفنة :   |  |  | | --- | --- | | **تعريفها** | **هي** ............................. **الحديد بفلز**............................. **مقاومة للتأكسد.** | | **مثال** | **تغليف الحديد بطبقة من**.............................**.** | | **كيفية حدوث الجلفنة** | **تحدث الجلفنة إما :**  **1ـ**.................................. **القطعة الحديدية بمصهور**.........................................**.**  **2ـ**.................................. **الجسم بالخارصين** ..............................................**.** | | **من أمثلة العناصر التي تستخدم في**  **حماية الفلز** | **1ـ الخارصين. 2ـ الألومنيوم. 3ـ الكروم.**  **مجموعة عناصر تحمي نفسها عند تعرضها للهواء حيث يتأكسد سطحها مكونة طبقة رقيقة من أكسيد الفلز تحمي الفلز من التأكسد مرة أخرى.** | | **طرق حماية**  **الجلفنة للحديد** | **تحمي الجلفنة الحديد بطريقتين هما :**  **1ـ في حالة كون طبقة الخارصين** .................................. **: لا تمكن الماء والهواء من الوصول إلى سطح الحديد.**  **2ـ في حالة كون طبقة الخارصين غير** ........................... **(تشقق طبقة الخارصين) : فإنه يقوم بحماية الحديد**  **من التآكل السريع . بأن يصبح الخارصين أنود الخلية الجلفانية المتكونة ملامسة الهواء والماء للحديد والخارصين في الوقت نفسه. وهو ما يعرف بالأنود** .........................................**.** | | | | | | | | |
| **الفصل 2** | | **الكيمياء الكهربائية**  التحليل الكهربائي **2 - 3** | | | **المستوى** | | | **6** |
| **المادة** | | | **كيمياء** |
| **🖍تقويم ختامي للدرس 🗁** | | | | **عكس تفاعلات الأكسدة والاختزال Reversing Redox Reactions** | | | | |
| **اسم الطالب** | | | **.............................................................................................................................** | | | **الدرجة** |  | |
| **10** | |
| **✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق** | | | | | | | | |
| **الأهداف : 1ـ تصف كيف يمكن عكس تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي في الخلية الكهروكيميائية.** | ـ عكس تفاعلات الأكسدة والاختزال :   |  |  | | --- | --- | | **حركة الالكترونات**  **في البطارية عند توليد التيار الكهربائي** | **عندما تولد بطارية تيارا كهربائيا تتدفق** ................................**الناتجة عند** ................................ **من خلال الدائرة الخارجية إلى**................................ **. حيث تستعمل في تفاعل الاختزال .** | | **البطارية الثانوية** | **البطاريات الثانوية نوع من البطاريات يمكن إعادة** ................................ **عن طريق تمرير**........................ **كهربائي من خلالها في الاتجاه**................................**.** | | **طريقة توليد التيار الكهربائي في الخلية الجلفانية** | **ـ تزود إحدى الخلايا الكهروكيميائية (الجلفانية) المصباح بالكهرباء**    **لإضاءته عن طريق تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي.**  **ـ حيث تتدفق الالكترونات تلقائيا من جهة الخارصين إلى**  **جهة النحاس مولدة تيارا كهربائيا .**  **ـ يستمر التفاعل حتى تستهلك قطعة الخارصين وعندئذ**  **يتوقف التفاعل .** | | **تجديد الخلية الجلفانية** | **ـ تجدد الخلية بتزويدها بتيار في الاتجاه المعاكس**    **من مصدر طاقة خارجي (علل).**  **لأن التفاعل في الاتجاه العكسي غير تلقائي.**  **ـ وإذا تم تزويد الطاقة من مصدر خارجي لفترة زمنية**  **كافية فسوف تعود البطارية إلى قوتها الأصلية تقريبا.** | | **التحليل الكهربائي** | **هو استعمال الطاقة** ................................ **لإحداث** ................................ **كيميائي .** | | **خلية التحليل الكهربائي** | **هي الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها** .......................................................................................................**.** | | **ملاحظة** | **عند إعادة شحن بطارية ثانوية مثلا فإنها تعمل عمل خلية تحليل كهربائي.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـتطبيقات التحليل الكهربائي:   |  |  | | --- | --- | | **الفرق بين الخلايا**  **الجلفانية وخلايا التحليل الكهربائي** | **الخلايا الجلفانية تقوم بتحويل الطاقة** ....................... **إلى طاقة** ....................... **نتيجة تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي .**  **خلايا التحليل الكهربائي تقوم باستعمال الطاقة** ........................... **لإحداث** ...........................**أكسدة واختزال غير التلقائي .** | | **من أمثلة تطبيقات**  **التحليل الكهربائي** | **1ـ التحليل الكهربائي للماء** ....................................**. 4ـ انتاج** ..........................................**.**  **2ـ التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم . 5ـ تنقية الخامات .**  **3ـ التحليل الكهربائي لماء** .......................................**. 6ـ الطلاء** .........................................**.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ التحليل الكهربائي للماء النقي **H2O** :   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **التحليل الكهربائي للماء** | **نواتج التحليل** | **يحلل الماء كهربائيا إلى عناصره و هي غاز**................................................ **و غاز**................................................**.**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **+ O2 (g)** | **2H2 (g)** |  | **2H2O(l)** | | | **مميزاته** | **يعد هذا التفاعل عكس** ............................ **الهيدروجين في خلية**...........................................**.** | | **أهميته** | **يعتبر أحد طرائق إنتاج**................................... **لاستعمالات**.....................................................**.** | | | | | | | | |
| **2ـ تقارن التفاعلات المرتبطة مع التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم بالتفاعلات المرتبطة مع التحليل الكهربائي لماء البحر.** | ـ التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم **NaCl** ( خلية داون ) :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **التحليل الكهربائي لمصهور**  **NaCl** | **نواتج التحليل** | **يحلل مصهور كلوريد الصوديوم NaCl كهربائيا إلى فلز**.......................................... **و غاز**..................................**.** | | **أين تحدث** | **تحدث هذه العملية في حجرة خاصة تعرف بخلية**................................. **Down`s cell.** | | **نوع الموصل**  **في الخلية** | **يتكون الموصل في الخلية من مصهور**.......................................... **نفسه (علل).**  **لأن أيوناته**............................... **الحركة.** | | **تفاعلاتها** | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **عند الأنود : يتأكسد أيون الكلوريد Cl- إلى غاز الكلور Cl2  .** | | **Cl2 (g) + 2e-** | |  | | **2Cl- (l)** | | **عند الكاثود : تختزل أيونات الصوديوم Na+ إلى فلز الصوديومNa.** | | **Na(l)** |  | | **Na+ (l) + e-** | | | **التفاعل الكلي للخلية :** | **Na(l) + Cl2 (g)** |  | **Na+ (l) + 2Cl- (l)** | | | | | | **أهمية خلية داون** | **يمكن تقدير أهمية خلية داون بصورة ممتازة اعتمادا على أهمية الدور الذي يؤديه كل من الصوديوم والكلور في حياة كل فرد.** | | **استعمالات**  **الكلور** | **1ـ يستعمل الكلور في جميع أنحاء العالم في تنقية**............................... **لأغراض**............................... **والسباحة .**  **2ـ تستعمل مركبات الكلور في :**  **a ـ صنع منتجات التنظيف التي نستعملها وخصوصا** ................................. **المنزلية.**  **b ـ كوسيلة لمعالجة الكثير من المنتجات التي تحتوي على الكلور أو استعمل في إنتاجها ومنها :**  **الورق و**................................. **ومبيدات**................................. **والقماش والأصباغ و**................................. **.** | | **استعمالات الصوديوم** | **1ـ يستعمل الصوديوم في حالته النقية في :**  **a ـ مبردا في المفاعلات** .................................**.**  **b ـ مصابيح الصوديوم الغازية المستعملة في**.......................................... **الخارجية.**  **2ـ أما مركباته الأيونية فما عليك إلا النظر في قائمة محتويات المنتجات المستهلكة لتجد مدى تنوع أملاح**  **الصوديوم في المنتجات التي نستخدمها و**................................. **.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ التحليل الكهربائي لماء البحر:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **التحليل الكهربائي لماء البحر** | **نواتج التحليل** | **يحلل ماء البحر كهربائيا إلى غاز**.......................................... **( H2 ) و غاز**.................................. **( Cl2 ).** | | **التفاعلات**  **عند الكاثود** | **يوجد احتمال لحدوث تفاعلين هما اختزال أيونات الصوديوم أو الهيدروجين في جزيئات الماء.**  **إلا أن اختزال أيونات الصوديوم Na+ لا يحدث . (علل) .**  **لأن اختزال أيونات** ....................................**في الماء أسهل حدوثا.**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **لا يحدث اختزال عند الكاثود للصوديوم.** | **Na(s)** |  | **Na+ (l) + e-** | | **يحدث اختزال أسهل عند الكاثود وينتج غاز H2 .** | **H2 (g) + 2OH-(aq)** |  | **2H2O (l) + 2e-** | | | **التفاعلات**  **عند الأنود** | **يوجد احتمال لحدوث تفاعلين هما تأكسد أيونات الكلوريد أو تأكسد الأكسجين في جزيئات الماء.**  **إلا أن تأكسد أيونات الهيدروكسيد OH- لا يحدث. (علل). لأن تأكسد أيونات** ............................. **أسهل حدوثا .**  **لذلك تتأكسد أيونات الكلوريد عند الأنود.**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **يحدث تأكسد أسهل عند الأنود وينتج غاز Cl2 .** | **Cl2 (g) + 2e-** |  | **2Cl- (l)** | | **لا يحدث تأكسد عند الأنود للأكسجين.** | **O2(g) + 4H+(aq) + 4e-** |  | **2H2O (l)** | | | **التفاعل الكلي للخلية** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **التفاعل الكلي للخلية :** | **H2 (g) + Cl2 (g) + 2NaOH(aq)** |  | **2H2O (l) + 2NaCl (aq)** | | |  | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الفصل 2** | | **الكيمياء الكهربائية**  التحليل الكهربائي **2 - 3** | | | **المستوى** | | | **6** |
| **المادة** | | | **كيمياء** |
| **🖍تقويم ختامي للدرس 🗁** | | | | **إنتاج الألومنيوم وتنقية الخامات** | | | | |
| **اسم الطالب** | | | **.............................................................................................................................** | | | **الدرجة** |  | |
| **10** | |
| **✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق** | | | | | | | | |
| **3ـ تناقش أهمية التحليل الكهربائي في عملية صهر الفلزات وتنقيتها.** | ـ إنتاج الألومنيوم :   |  |  | | --- | --- | | **عملية**  **هول ــ هيروليت** | **تمت عملية تطوير إنتاج الألومنيوم بالتحليل**................................ **من قبل تشارلز مارتن هول و هيروليت.** | | **الخام المستخدم**  **في التحليل** | **يتم الحصول على فلز الألومنيوم في النموذج الحديث لطريقة هول ـ هيروليت من التحليل الكهربائي**  .....................................................  **Al2O3  والمكرر من خام البوكسيت Al2O3 . 2H2O .** | | **طريقة انتاج الألومنيوم** | **ـ يذوب أكسيد الألومنيوم عند 1000 C في مصهور** ......................................... **الصناعي Na3AlF6 .**  **ـ تغطى الخلية من الداخل بطبقة من الجرافيت لتعمل عمل**.................................... **للتفاعل .**  **ـ وهناك مجموعة أخرى من أصابع الجرافيت تغمس في المصهور وتعمل عمل** ....................................**.**  **ـ تختزل أيونات الألومنيوم المصهور Al3+ عند** ................................ **إلى الألومنيوم المصهور Al .**  **ـ يستقر الألومنيوم المصهور Al في قاع الخلية ويسحب بصورة دورية إلى خارج خلية التحليل .**  **ـ و تتأكسد أيونات الأكسيد O2- إلى غاز الأكسجينO2  عند** ................................**.** | | **التفاعلات عند**  **الأقطاب**  **(الكاثود و الأنود)** | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **عند الكاثود: تختزل أيونات الألومنيوم Al3+ إلى الألومنيوم المصهور Al .** | | **Al (l)** |  | | **Al3+ (l)+3e-** | | | **عند الأنود: تتأكسد أيونات الأكسيد O2- إلى غاز الأكسجينO2 .** | **O2(g) + 4e-** | | |  | | **2O2- (aq)** | | | **ملاحظة** | **بسبب درجات الحرارة العالية فإن الأكسجين الناتج يتفاعل مع كربون الأنود لتكوين ثاني** ....................................**.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **CO2 (g)** |  | **C (s) + O2 (g)** | | | **عملية**  **(هول ــ هيروليت)**  **و الطاقة الكهربائية** | **تستخدم عملية هول ـ هيروليت كميات** ................................ **من الطاقة** ................................ **لذا يتم إنتاج الألومنيوم في مصانع قريبة من** ................................ **طاقة كهربائية حيث** ................................ **تكلفة الطاقة الكهربائية.** | | **سبب إعادة تدوير الألومنيوم** | **نلجأ إلى إعادة تدوير الألومنيوم الذي كان قد حلل كهربائيا من قبل . (علل).**  **لأن عملية إنتاجه من الخام يتطلب كمية هائلة من الكهرباء في حين عملية إعادة التدوير تتطلب فقط الحرارة التي يتطلبها صهره في الفرن.** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**  ـ تنقية الخامات :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **تنقية الفلزات** | **وصفه** | **يستعمل التحليل الكهربائي أيضا في تنقية** ........................................................**.** | | **مثال** | **تنقية فلز** ..........................................................**.** | | **استخراج النحاس** | **يستخرج معظم النحاس على شكل خامات الكالكوبرايت CuFeS2 والكالكوسايت Cu2S و الملاكايت**  **Cu2CO3(OH)2 .**  **وتعد الكبريتيدات أكثر توافرا وتنتج فلز النحاس عند تسخينها بقوة بوجود الأكسجين.**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **+ SO2 (g)** | **2Cu (s)** |  | **O2 (g) +** | **Cu2S(s)** | | | **ملاحظة** | **يلزم تنقية النحاس المستخلص من عملية التحليل الكهربائي مباشرة (علل).**  **لأنه يحوي على الكثير من الشوائب عند استخلاصه.** | | **تنقية النحاس من الشوائب** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **الأنود** | **تركيبه** | **عبارة عن قوالب كبيرة وسميكة يصب فيها مصهور**............................................**.** | | **تفاعلاته** | **خلال مرور التيار تتأكسد ذرات النحاس غير النقي إلى**............................**النحاس II .** | | **الكاثود** | **تركيبه** | **عبارة عن شريحة رقيقة من النحاس النقي .** | | **تفاعلاته** | **تختزل أيونات النحاس إلى** ........................ **نحاس وتصبح جزءا من الكاثود.** | | | **ماذا حصل للشوائب** | .............................. **الشوائب في قاع الخلية.** | | | | | | | | |
|  | ـ الطلاء بالكهرباء :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **الطلاء بالكهرباء**  **بفلز الفضة** | **ملاحظة** | **يمكن طلاء الأشياء كهربائيا بفلز مثل الفضة بطريقة تشبه طريقة تنقية النحاس** | | **الطريقة** | **يوصل الجسم المراد طلاؤه بالفضة** ................................. **.** | | **تفاعلاتها** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **الأنود** | **تركيبه** | **قطعة فضه نقية.** | | **تفاعلاته** | **تتأكسد الفضة إلى** .......................................... **الفضة .** | | **الكاثود** | **تركيبه** | **أي جسم يراد طلاؤه بالفضة .** | | **تفاعلاته** | **تختزل أيونات الفضة إلى فلز** ..........................................**.**  **بواسطة الكترونات من مصدر الطاقة الخارجي .** | | | **نتيجة الطلاء** | **تكون الفضة طبقة** .............................. **تغلف الجسم .** | | **شدة التيار**  **وطبقة التغليف** | **يجب مراقبة شدة** .............................. **المار في** ........................... **والتحكم فيها للحصول على طبقة** .........................  **فلزية** ....................................**و**.................................... **.** | | **الطلاء الكهربائي بفلزات أخرى** | **مثال** | **1ـ المجوهرات المطلية** ....................................**.**  **2ـ أجزاء السيارة الفولاذية المطلية** ................................................ **أولا ثم** ............................................**.**  **مثل ماصات الصدمات لتكون مقاومة للتآكل .** |   **ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**   |  |  | | --- | --- | |  |  | | | | | | | | |