الفصل الثامن (الكهربية)

يجب عليك ان تتعرف على اهداف دراسة الفصل لان الامتحان يركز على هذة الاهداف

١ – اولا الخلايا الجلفانية

١– الانود هو القطب السالب (مصدر الالكترونات يحدث لة اكسدة)

٢– الكاثود هو القطب الموجب (مصدر التيار يستقبل الالكترونات يحدث لة اختزال)

يجب ان تلاحظ ان اتجاة التيار عكس اتجاة الالكترونات (موجود سؤال فى كتاب المدرسة على اتجاة التيار فى الخلية انظر الكتاب)

٣– هل تعرف تكتب الرمز الاصطلاحى لخلية

تعرف تحسب ق د ك ومتى تعطى الخلية تيار او هل التفاعل فيها تلقائى ام لا

تعرف ترتب عنصر تصاعديا او تنازليا لو اعطاك قيم الجهود القياسية

طيب تعلى نجرب كدة بتعرف تحل النوع دة من الاسئلة

وانا هبدا اسئلتى متدرجة

١– وضح ما إذا كانت التفاعلات الاتية تحدث تلقائياً ام لا

١- $Fe + Ni^{+2} \rightarrow Fe^{+2} + Ni$

علماً بأن جهود الاختزال القياسية للحديد (– ٠,٤٤) فولت وللنيكل (– ٠,٢٥) فولت

٢- $Zn + 2\,Cr^{+3} \rightarrow Zn^{+2} + 2Cr^{+2}$

علماً بأن جهود الاكسدة القياسية للخارصين (٠,٧٦) فولت و للكروم (٠,٤١) فولت

٢-- أفضل العوامل المختزلة للأنواع الآتية :

أ– Fe^{+2} / Fe^{+3} (–٠,٧٧ فولت) ب– Cu / Cu^{+2} (– ٠,٣٤ فولت)

ج– Ni / Ni^{+2} (+ ٠,٢٥ فولت) د– Fe / Fe^{+2} (+ ٠,٤٤ فولت)

من الامثلة السابقة

هل تستطيع ان تعرف متى تكون القيمة المعطاة جهد اختزال او اكسدة مثلا

رقم أ– Fe^{+2} / Fe^{+3} (–٠,٧٧ فولت) ب– Cu / Cu^{+2} (– ٠,٣٤ فولت)

الحديد يمثل هنا جهد اكسدة اما النحاس يمثل جهد ختزال

٤– انواع الخلايا

أ) خلايا اولية (العمود الجاف – الزئبق)

ب) اخلايا الثانوية (النيكل كادميوم – المركم الرصاصى)

اسئلة الامتحان تركز على ٥ نقاط لو انت عرفهم يبقى ان شاء الله هتجاوب كويس

النقطة الاولى : مادة الانود فى الاربع انواع من الخلايا

النقطة الثانية مادة الكاثود

النقطة الثالثة : المحلول الالكتروليتى فى كل نوع

النقطة الربعة : هل جميع الخلايا الجلفانية تفاعلتها انعكاسية ام لا او ما المقصود بشحن المركم

النقطة الخامسة : كتابة التفاعلات لكل خلية (لان من خلال التفاعل يمكن يسئلك اكتب ارمز الاصطلاحى لخلية النيكل كادميوم مثلا او العمود الجاف)

٥ – تعرف اهمية كلا من

حمض الكبرتيك – الخلية الجلفانية – الهيدرومتر – القنطرة الملحية – قطب الهيروجين

– – ثانى أكسيد المنجنيز فى العمود الجاف . ث. ع ٨٩

٢– المركم الرصاصى . ث.ع ٨٩

٣– عمود الجرافيت فى الخلية الجافة . دور ثان ٩٦

٤– ألواح الرصاص فى المركم الرصاصى

كدة يبقى خلصنا اهم النقاط فى الخلايا الجلفانية
=======

الخلايا الالكترولتية

قوانين فارادى

المسائل يوجد اربع انواع من المسائل

أوجد كمية الكهربية بالفاراداى مرة وبالكلولوم مرة اخرى اللازمة

ا- لترسيب جرام / ذرة من الفضة علماً بأن التفاعل الحادث عند الكاثود

$$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$$

ب- لتحرير جرام / ذرة من الكلور علماً بأن التفاعل الحادث عند الانود

$$2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2$$

ج – لتحرير مول من الكلور

د – لترسيب مول من النحاس علماً بأن التفاعل الحادث عند الكاثود

$$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu$$

هـ – لتحرير مول من الأكسجين علماً بأن التفاعل الحادث عند الانود

$$2O^{-2} - 4e^- \rightarrow O_2$$

الحل

كمية الكهربية اللازمة لتحرير جرام / ذرة = الفاراداى × التكافؤ

أ- كمية الكهربية اللازمة لتحرير جرام / ذرة فضة = ١ × ١ = ١ فاراداى

= ٩٦٥٠٠ × ١ = ٩٦٥٠٠ كولوم

ب- كمية الكهربية اللازمة لتحرير جرام / ذرة كلور = ١ × ١ = ١ فاراداى

= ٩٦٥٠٠ × ١ = ٩٦٥٠٠ كولوم

كمية الكهربية اللازمة لتحرير مول = عدد ذرات الجزئ × الفاراداى × التكافؤ

ج – كمية الكهربية اللازمة لتحرير مول كلور = ٢ × ١ × ١ = ٢ فاراداى

= ٢ × ٩٦٥٠٠ × ١ = ١٩٣٠٠٠ كولوم

د – كمية الكهربية اللازمة لتحرير مول نحاس = ١×١ × ٢ = ٢ فاراداى

= ١ × ٩٦٥٠٠ × ٢ = ١٩٣٠٠٠ كولوم

هـ – كمية الكهربية اللازمة لتحرير مول اكسجين = ٢ × ١ × ٢ = ٤ فاراداى

١ – – كمية التيار اللازمة لترسيب جم / ذرة من النحاس بناء على التفاعل التالى

$$Cu^{+2} \rightarrow Cu$$

ث.ع ١٩٩٨

أ- فاراداى ب- $\frac{١}{٢}$ فاراداى ج- ٢ فاراداى د- ٤ فاراداى

٢ – مسئلة تربط الباب الثامن والسادس

– احسب حجم غاز الكلور المتصاعد فى معدل الضغط ودرجة الحرارة عند إمرار تيار كهربى شدته ١٠ أمبير لمدة ٢٠ دقيقة أثناء عملية التحليل الكهربى لمحلول كلوريد الصوديوم NaCl (Cl = ٣٥،٥) .

ث . ع ٢٠٠٧ م

٣ – – أمر تيار شدته ٧ أمبير فى محلول نترات أحد العناصر لفترة زمنية قدرها ٤ دقائق , فإذا كانت كتلة الكاثود قبل مرور التيار الكهربى هو ١٢ جرام وأصبحت بعد مرور التيار الكهربى ١٣،٨٨ جرام . فما هى الكتلة المكافئة الجرامية لهذا العنصر ؟

دور ثان ٢٠٠٤

٤ – فى عملية التحليل الكهربى لمحلول كلوريد الصوديوم با مرار تيار كهربى شدتة ٢ امبير لمدة نصف ساعة

أ – احسب حجم الكلور المتصاعد علما بان الكتلة الذرية للكلور ٣٥,٤٥

ب– اذا لزم ٢٠سم ٣ من حمض الهيدروكلوريك ٠,٢ مولار لمعايرة ١٠ سم ٣ من المحلول وبعد عملية التحليل ما هى كتلة هيدروكسيد الصوديوم المتكونة اذ كان حجم المحلول هو ٠,٥ لتر

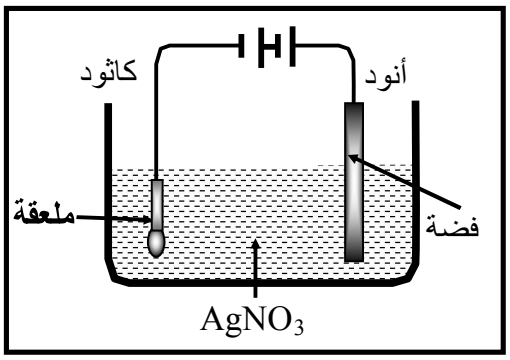
===

بعض التطبيقات الهامة للتحليل الكهربي

أولا : الطلاء بالكهرباء الغرض منه : يستخدم طلاء المعادن بالكهرباء لعدة أغراض هى : ١ – حفظ المعادن من التآكل .

٢ – إعطاء كثير من الأدوات المعدنية مظهرا لامعا .

٣ – إعطاء المعادن قيمة أكبر بتغطيتها بطبقة من معدن نفيس مثل الذهب أو الفضة .



خطوات طلاء ملعقة من الحديد بطبقة من الفضة :–

يتم تنظيف سطح الإبريق ثم يغمس في محلول إلكتروليتى يحتوي على أيونات الفضة (نترات الفضة) ويوصل بالقطب السالب لبطارية ويصبح مهبط (كاثود)

يوضع في المحلول عمود من الفضة ويوصل بالقطب الموجب ويصبح مصعد (أنود)

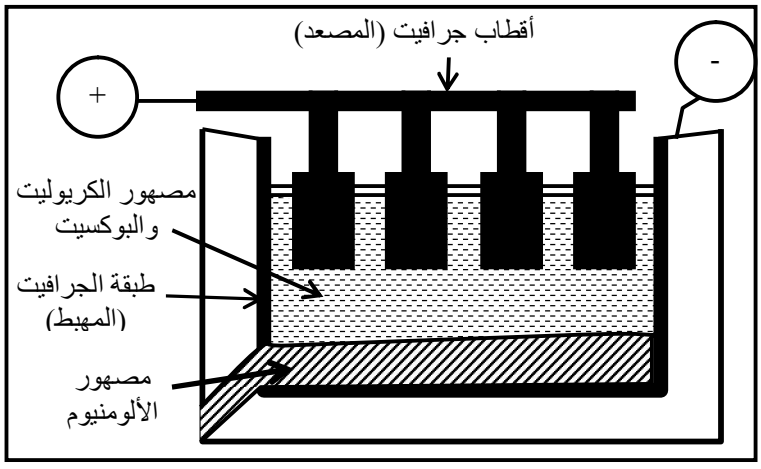
يتأكسد فلز الفضة عند المصعد وتحوله إلى أيونات فضة

$$Ag \longrightarrow Ag^+ + e$$

تترسب أيونات الفضة على الإبريق بعد اختزالها :

$$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$$

ثانيا : الحصول على بعض الفلزات من مركباتها : تحضير الألومنيوم من البوكسيت



تكون الخلية من المهبط (الكاثود) وهو إناء من الحديد مبطن بطبقة من الكربون (جرافيت)

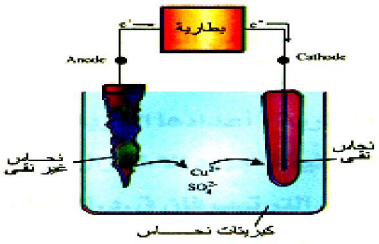
المصعد (الأنود) من عبارة عن أسطوانات من الكربون(جرافيت)

عند مرور التيار الكهربي بين قطبي الخلية يحدث أكسدة واختزال

عند المهبط (الكاثود) $2Al^{3+} + 6e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} 2Al$

عند المصعد(الأنود) $3O^{2-} \xrightarrow{\text{أكسدة}} 3/2\ O_2 + 6e^-$

التفاعل الكلي $2Al^{3+} + 3O^{-2} \longrightarrow 2Al + 3/2\ O_2$



تجربة : تنقية فلز النحاس فى خلية التحليل الكهربائى :

١ –بغمس النحاس غير النقى: فى محلول كبريتات نحاس ثم نوصله بالقطب الموجب للبطارية (أى نجعله أنودا) حيث تتأكسد ذرات النحاس متحولة لأيونات تهبط في المحلول وتتجه ناحية المهبط (الكاثود)

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

٢ –بغمس سلك (أو رقائق من النحاس النقي) : فى محلول كبريتات نحاس ثم نوصله بالقطب السالب للبطارية (أى نجعله كاثودا) حيث تتجه إليه أيونات النحاس الذائبة في المحلول وتختزل باكتسابها إلكترونات وتتحول لذرات نحاس

$Cu^{2+} + 2e \longrightarrow Cu$

٣–أما الشوائب الموجودة في مادة المصعد (الأنود) فإن بعضها يذوب (يتأكسد) في المحلول مثل الحديد و الخارصين ولكنها لا تترسب على الكاثود لصعوبة اختزالها بالنسبة لأيونات النحاس أما شوائب الذهب والفضة لا تتأكسد(لا تذوب) في المحلول بل تتساقط أسفل الأنود

==========

بعض التعليلات الهامة :

١ – علل الخلية الجلفانية خلية انعكاسية ؟

عند إمرار كمية من الكهربية أكبر قليلا من الكمية الناتجة من الخلية الجلفانية يستمر التيار في الاتجاه الذي يسببه المصدر الخارجي فيحدث انعكاس للتفاعل التلقائي الذى كان يحدث فى الخلية فينعكس تفاعل الأكسدة إلى اختزال و الاختزال إلى أكسدة

٢ – يستخدم حاليا مخلوط من أملاح فلوريدات الألومنيوم والصوديوم والكالسيوم بدلا من الكريولايت عند استخلاص فلز الألومنيوم ؟

يستبدل الكريولايت بمخلوط من فلوريد الألومنيوم والصوديوم والكالسيوم حيث يخفض من درجة الانصهار ويقلل من كثافة المصهور مما يسهل من فصل الألومنيوم والذي يكون راسبا في قاع خلية التحليل

٣ – : في الخلايا الجلفانية الكاثود هو القطب الموجب و الأنود هو القطب السالب

لأن الأنود تحدث عنده عملية أكسدة تؤدى إلى تكون الالكترونات وهى مصدر التيار الكهربي أما الكاثود هو القطب الموجب تحدث عنده عملية إختزال لأنه يستقبل الالكترونات

قارن بين الخلايا الجلفانية والالكترولتية

المصطلحات العلمية

المواد التى توصل التيار الكهربى عن طريق حركة أيوناتها . ث.ع ١٩٩٦

٢ – تتناسب كمية العناصر المتكونة عند الأقطاب مع أوزانها المكافئة عند مرور كمية من الكهرباء فى عدة خلايا إلكتروليتية متصلة على التوالى . ث.ع ٢٠٠١

٣- القطب الذى تحدث عنده الأكسدة فى الخلايا الإلكتروليتية .
٤- الجسيمات المادية المتحركة فى السائل والغنية بالإلكترونات .
٥- كمية الكهربية التى تنتج من إمرار تيار شدته أمبير لمدة ثانية واحدة خلال موصل .
٦- تتناسب كمية المادة المتكونة عند أحد قطبى التحليل الكهربى تناسبا طرديا مع كمية التيار التى تمر فى المحلول أو المصهور .
٧- علم الكيمياء الذى يهتم بدراسة العلاقة بين الطاقة الكيميائية والطاقة الكهربية .
٨- خلايا كهربية تستخدم فيها الطاقة من مصدر خارجى لإحداث تفاعل أكسدة وإختزال غير تقائى . دور ثان ث . ع ٢٠٠٧ م
٩- جسيمات مادية متحركة فى المائع أو المصهور وفقيرة بالإلكترونات .
١٠- شدة التيار التى تمر خلال موصل لمدة ثانية واحدة وينتج عنه كمية كهربية تساوى واحد كولوم .
١١- كمية الكهربية اللازمة لذوبان أو تصاعد أو ترسيب الوزن المكافئ للمادة عند أحد الأقطاب .
١٢- القطب الذى يوصل التيار إلى أو داخل المحلول . دور ثان ٢٠٠٤
١٣- كميات المواد المختلفة المتكونة أو المستهلكة بمرور نفس كمية التيار الكهربائى تتناسب مع كتلتها المكافئة . ث . ع ٢٠٠٧ م
١٤- أنظمة يتم فيها تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية نتيجة لحدوث تفاعل أكسدة وإختزال بشكل تلقائى مستمر . ث.ع ١٩٨٩
١٥- القطب الذى تحدث عنده عملية الإختزال فى الخلايا الجلفانية . ث.ع ٩٤
١٦- قطب تحدث عنده الأكسدة فى الخلايا الجلفانية . ث.ع ٩٥
١٧- نظام يتكون من وعاء به موصل (لوح أو سلك) مغمورا جزئيا فى محلول لأحد أملاحه .
١٨- الترتيب التصاعدى لجهود إختزال القياسية للعناصر بالنسبة لقطب الهيدروجين القياسى .
١٩- تفاعلات كيميائية يتم فيها تبادل الإلكترونات بين المواد المتفاعلة .
٢٠- أنبوبة زجاجية على هيئة حرف U مملؤة بمحلول إلكتروليتى تعمل على توصيل نصفى الخلية .
٢١- الفرق فى الجهد بين الهيدروجين وأيوناته فى محلول مولارى من أيوناته .
٢٢- خلايا جلفانية تفاعل الأكسدة والإختزال فيها تلقائى غير إنعكاسى .
٢٣- خلايا جلفانية تفاعل الأكسدة والإختزال فيها تلقائى إنعكاسى .

==========

مع تحيات الاستاذ عادل فراج

واى استفسار لا تتردد فى الاتصال من خلال منتدى روضة العلوم الطبيعية

او الاميل الخاص بى yfrrag٢@yahoo.com

منتدى روضة العلوم الطبيعية [مستر / عادل فراج]