مراجعة الباب الرابع

①

ما الفرق بين الأكسدة والاختزال ؟

- زيادة الشحنة الموجبة (عامل مختزل) أو نقص الشحنة السالبة
- نقص الشحنة الموجبة (عامل مؤكسد) أو زيادة الشحنة السالبة

كيفية تبسيط المعادلة ؟

تشيل العنصر المكون فى المركب فى المتفاعلات و النواتج

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

$$Mg^0 + 2H^+ \longrightarrow Mg^{+2} + H_2^0$$

أنواع الخلايا الكهربية

- خلايا جلفانية (تلقائى) emf = (+) (تولد طاقة كهربية عن طريق أكسدة واختزال)
  - خلايا أولية (تامة)
    - خلية دانيال
    - خلية الزنك
    - خلية الوقود
  - خلايا ثانوية (أكثر)
    - بطارية الرصاص الحامضية
    - بطارية ايون الليثيوم
- خلايا تحليلية (غير تلقائى) emf = (-) (احداث أكسدة واختزال عن طريق طاقة كهربية)
  - خلية استخلاص الالومنيوم
  - خلية تنقية النحاس
  - خلية الطلاء الكهربى

Scanned with CamScanner

خلايا أولية

خلية دانيال	خلية الزئبق	خلية الوقود
$Zn + CuSO_4 \downarrow ZnSO_4 + Cu\downarrow$	$Zn + HgO \downarrow ZnO + Hg$	$2H_2 + O_2 \downarrow 2H_2O$
الأنود الخارصين	الخارصين	الهيدروجين
الكاثود محلول كبريتات النحاس الزرقاء	أكسيد الزئبق + الجرافيت	الأكسجين
emf 1.1 فولت	1.35 فولت	1.23 فولت
المحلول الالكتروليتية كبريتات الصوديوم Na_2SO_4	هيدروكسيد البوتاسيوم KOH	هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

خلايا ثانوية ②

بطارية الرصاص الحامضية (مركم الرصاص)	بطارية أيون الليثيوم
$Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4$ شحن // تفريغ $2PbSO_4 + 2H_2O$	$LiC_6 + CoO_2$ شحن // تفريغ $C_6 + LiCoO_2$
الرصاص في شبكة من الرصاص	الليثيوم محمل على الجرافيت
عجينة PbO_2 في شبكة من الرصاص	أكسيد الكوبلت
2 فولت ولكن البطارية بها 6	3 فولت
حمض الكبريتيك المخفف	سداسي فلوروفوسفيد الليثيوم $LiPF_6$

Scanned with CamScanner

ميكانيكية الصدأ بالتفصيل

شروط الصدأ
① وجود فلز آخر
② وجود هواء جوى
③ حدوث خدش

⑦ هواء جوى (O_2) ← كاثود ← Fe | e^- ← C ← Fe^{+2} ← Fe + C شوائب

آلسنة (الانود)

$2 \times ① \leftarrow Fe \longrightarrow Fe^{+2} + 2e^-$

$2Fe \longrightarrow 2Fe^{+2} + 4e^-$

اختزال بالكاثود

② ← (الهواء الجوى) $O_2 + 4e^- + 2H^+.OH^- \longrightarrow 4OH^-$

$H^+.OH^-$

$O^\circ \downarrow -2$, $O^\circ \downarrow -2$

③ ← $2Fe^{+2}_{aq} + 4OH^-_{aq} \longrightarrow 2Fe(OH)_2$ (S)

④ ← $2Fe(OH)_2 + H_2O_2 + H_2O \longrightarrow 2Fe(OH)_3$

$Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3}$

$2Fe(OH)_2$: آلسجين مذاب فى المحلول الالكتروليتى

$2Fe(OH)_3$: بن محمر (الصدأ)

$2Fe + \frac{3}{2}O_2 + 3H_2O \longrightarrow 2Fe(OH)_3$

كيفية حماية الفلز

- الطلاء بمادة عضوية لا تذوب فى الماء
- التغطية بفلز آخر
  - حماية انودية: أكثر نشاط
    - يفضل بـ: الصلب المغلفة بالزنك
  - حماية كاثودية: أقل نشاط
    - لو حدث خدش سوف يتآكل الصلب (سفينة البحر)

Scanned with CamScanner

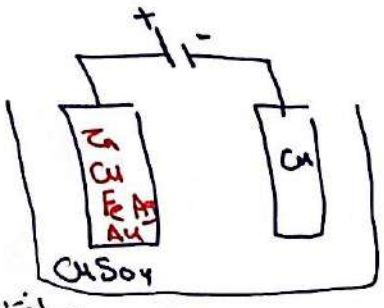
٣ خلية تنقية المعادن مهورة

٥

تحتوى سبيكة النحاس على شوائب (حديد - خارصين - ذهب - فضة)

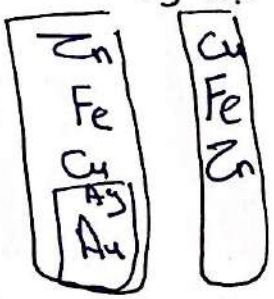
الأنود: نحاس غير نقى
الكاثود: نحاس نقى

سوف أقوم بوضع فرق الجهد أكبر قيمة من النحاس



فبالتالى كلهم هيتأينو ماعدا الذهب والفضة لأن جهد أكسدتهم صغير جدا"

جهد اختزال جهد أكسدة



Zn^{+2} , Cu^{+2} , Fe^{+2}

∵ جهد اختزال النحاس أعلى ما يمكن أن يكون هى التى ترسب وذرات الذهب والنحاس والفضة تترسب أسفل الأنود

عند الأنود

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

الشوائب

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

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

عند الكاثود

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

تآكل المعادن وحمايتها

خطوات التآكل

Fe C

بداية تعرض الحديد للتشقق فإنها تكون خلية جلفانية

الأنود: حديد
كاثود: كربون وشوائبه
المحلول الالكتروليتى: الماء

أكسدة الأنود: $2Fe \longrightarrow 2Fe^{+2} + 4e^-$ ①

اختزال الكاثود: $2H_2O + O_2 + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$ ②

$2Fe^{+2} + 4OH^- \longrightarrow 2Fe(OH)_2$ ③

$2Fe(OH)_2 + \frac{1}{2}O_2 + H_2O \longrightarrow 2Fe(OH)_3$ ④

بالجمع ① + ② + ③ + ④

$2Fe + 3H_2O + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow 2Fe(OH)_3$

راسب بنى محمر

الخلايا الأولية

خلية دانيال

$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu\downarrow$

الأنود

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

الكاثود

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

مميزاتها

خلية الزئبق

$Zn + HgO \rightarrow ZnO + Hg\downarrow$

الأنود

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

الكاثود

$Hg^{+2} + 2e^- \rightarrow Hg\downarrow$

مميزاتها

صغيرة الحجم لذا يمكن استخدامها:

أ) ساعات الأذن

ب) الساعات

ج) آلات التصوير

عيوبها

تحتوي على مادة الزئبق السامة لذا يجب التخلص منها

خلية بوتون

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

الأنود

$2H_2 + 4OH^- \rightarrow 4H_2O + 4e^-$

$E = 0.83V$

الكاثود

$O_2 + 4e^- + 2H_2O \rightarrow 4OH^-$

$E = 0.4V$

مميزاتها

تستخدم في مركبات لفضاء والماء الناتج عنها يستخدم كمياه للشرب بعد تكثيفه

فيديو

الخلايا الثانوية ②

بطارية الرصاص الحامضية (مركم الرصاص)

$Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$

شحن ⇌ تفريغ

الأنود

$Pb_{(s)} + SO_{4(aq)} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^-$

$E = 0.36$

الكاثود

$PbO_2 + 4H^+ + SO_4 + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

ملحوظة

تكون البطارية كاملة الشحن عند كثافة 1.28 : 1.3 في حالة احادة الشحن أقل من 1.2 جم/سم³

بطارية أيون الليثيوم

$LiC_6 + CoO_2 \rightarrow LiCoO_2 + C_6$

شحن ⇌ تفريغ

الأنود

$LiC_6 \rightarrow C_6 + Li^+ + e^-$

الكاثود

$CoO_2 + Li^+ + e^- \rightarrow LiCoO_2$

مميزاتها

تستخدم في أجهزة التليفون المحمول والكمبيوتر المحمول

فيديو

Scanned with CamScanner

الرمز الاصطلاحي

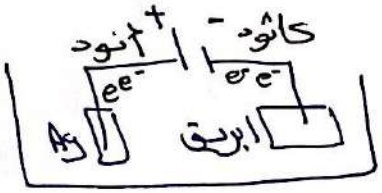
الكاثود || الأنود

$A|A^+ \;||\; B^+|B$

اختزال / أكسدة

القنطرة الملحية

١ خلية الصلب الكهربي



٢ خلية استخلاص الالومنيوم (هيرولت)

يستخلص من خام البوكسيت Al_2O_3 المذاب فى الكريوليت Na_3AlF_6 المحتوى على قليل من الفلوريسبار CaF_2 لخفض درجة انصهار المخلوط وتم استبدال الكريوليت باملاح فلوريدات الكالسيوم ، Al ، Na حيث يتميز بانخفاض كثافته فيسهل انفصاله

عند الأنود $3O^{-2} \longrightarrow \frac{3}{2}O_2 + 6e^-$

عند الكاثود $2Al^{+3} + 6e^- \longrightarrow 2Al$

$2Al^{+3} + 3O^{-2} \longrightarrow 2Al + \frac{3}{2}O_2$

$\frac{3}{2}O_2 + 2C \longrightarrow CO + CO_2$

ولذلك يجب تغيير أقطاب الجرافيت باستمرار

الأنود : أسطوانات من الكربون (الجرافيت)

الكاثود : جسم اناء الخلية المصنوع من الحديد ومبطن بالجرافيت

Scanned with CamScanner