



جامعة تكريت
كلية التربية للبنات
قسم الكيمياء

كيمياء الفيزيائية
المرحلة الثالثة
محاضرة

اقطاب الاكسدة والاختزال

م. د. اسيا اكبر توفيق

asya.akbar@tu.edu.iq

Redox Electrodes

٤- أقطاب الأكسدة والاختزال

أ - قطب Fe^{+2}, Fe^{+3}

يحضر من قطب pt (بلاتين) مغمور في محلول يحتوي على نوعين مختلفين من أيونات Fe وعند ربط أحد القطب إلى الآخر يحصل تفاعل أكسدة أو اختزال أي انتقال إلكترونين .

وظيفة قطب البلاتين pt هو النقل للإلكترونات ولا يشترك في التفاعل .



تركيز $Pt, Fe^{+2}_{(C1)}, Fe^{+3}_{(C2)}$

قطب الكوينهيدرون (Quinhydrone)

يستخدم قطب الكوينهيدرون في قياس الأس الهيدروجيني (بالإضافة الى قطب الزجاج) بحيث أخذ يحل محل الأقطاب الأخرى في قياسات الأس الهيدروجيني.

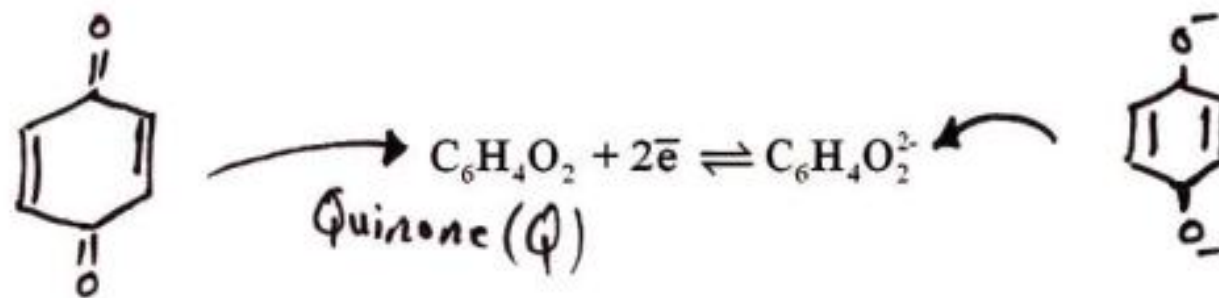
وفكرة قطب الكوينهيدرون تعتمد على الإتزان بين (الكوينون والهيدروكوينون) ووضع الإتزان يعتمد على تركيز أيون الهيدروجين في المحلول.

تحضير قطب الكوينهيدرون

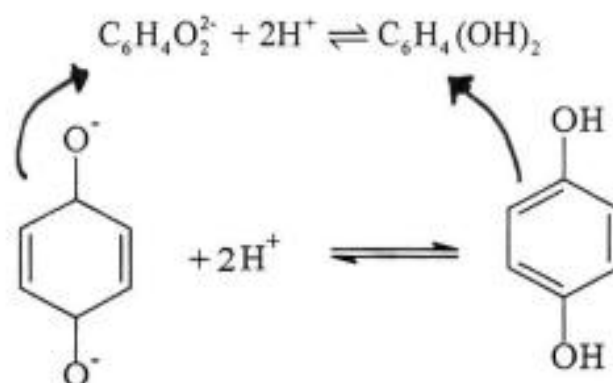
يمكن تحضير قطب الكوينهيدرون بغمس قطب خامل (مثل البلاتين أو الذهب) في محلول مشبع يحتوي على كميات متساوية من الكوينون والهيدروكوينون. ويتغير جهد هذا القطب مع تغير تركيز أيون الهيدروجين للمحلول مثل قطب الهيدروجين.

تركيب الكوينهيدرون (Quinhydrone)

يتكون الكوينهيدرون من كميتين متساويتين من الكوينون (Quinone) والهيدروكوينون (Hydroquinone) ويختزل الكوينون إلى أيونات الهيدروكوينون المتفككة كما يلي :



ويتفاعل أيون الهيدروكوينون (Hydroquinone) المتفكك مع أيونات الهيدروجين انعكاسياً يعطي جزيئات غير متفككة من الهيدروكوينون (Hydroquinone) طبقاً للتفاعل :

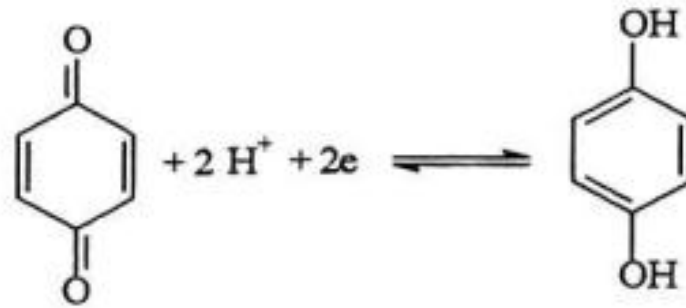
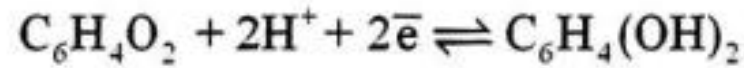


أيون الهيدروكوينون Hydroquinone Ion

جزيء الهيدروكوينون Hydroquinone Molecule

Ion

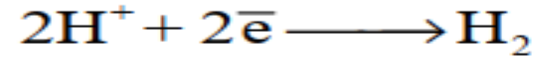
ويمكن دمج خطوة اختزال الكوينون إلى أيون الهيدروكوينون المتفكك
ومن ثم تفاعله مع أيونات الهيدروجين ليعطي جزيء الهيدروكوينون
غير المتفكك ليكون التفاعل الإنعكاسي الإجمالي هو :



Quinone [Q]

Hydroquinone [H₂Q]

وحيث أن هذا التفاعل هو عبارة عن :



وجهد الخلية :

$$E = E^{\circ} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{Hydroquinone}]}{[\text{H}^{+}]^2 [\text{Quinone}]}$$

أو بتعابير الفعالية :

$$E_Q = E_Q^{\circ} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{(a_{\text{Hydroquinone}})}{(a_{\text{H}^{+}}) \cdot (a_{\text{Quinone}})}$$