AL-Muthanna University
College of Science
Dep. Of Chem\ physical chemistry III

By

م. م. ارتقاء حميد فليح

الخلايا الكيميائية مصحوبة بانتقال

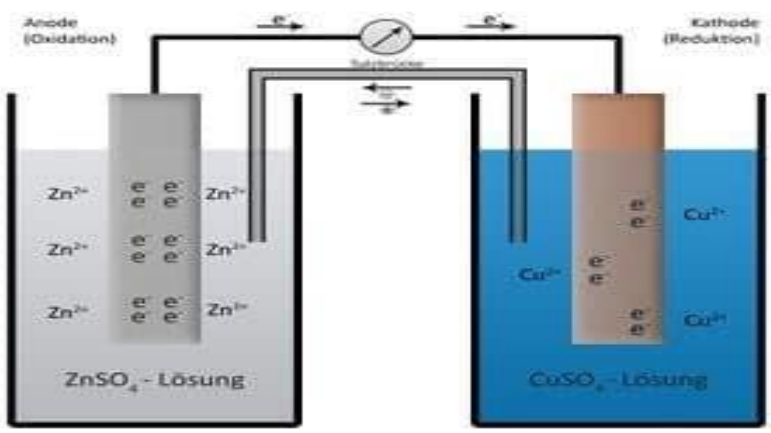
ينتمي معظم الخلايا الكلفانية الى هذا النوع والصنف

وتنتمي الى صنفين مختلفين اذا نحن بحاجة الى تصنيفهما اما تكون مصحوبة بجهد اتصال او غير مصحوبة

١- خلايا كيميائية مصحوبة بانتقال و مصحوبة بجهد اتصال (خلايا دانيال)

٢- خلايا كيميائية غير مصحوبة بانتقال وغير مصحوبة بجهد اتصال

ادناه شكل يوضح خلية دانيال الكيميائية



خلية دانيال

تفاعلات الخلية

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

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

تمثيل الخلية

$Zn_{(s)} | ZnSo_{4\,(aq)} : CuSo_{4\,(aq)} | Cu_{(s)}$

$$E_{cell} = {}^{\circ}E_{cell} - \frac{RT}{2F}\, loq\, \frac{(a\,Zn+2)}{(a\,Cu+2)}$$

يتم في هذا النوع اتصال المحلولين الالكتروليتين المختلفين بالنوع المتصلين عبر غشاء او جدار مسامي القطب المغمور في احدا منها عكسي بالنسبة لا ايوناته في هذا المحلول مثال على ذلك خلية مكونة من قطبي من النحاس والخارصين (خلية دانيال) او الخلية المتكونة من النحاس والهيدروجين او الهيدروجين والخارصين في هذا النوع من الخلايا من الضروري معرفة مجمل العمليات الحادثة فيها سواء عند الاقطاب او عند منطقة التماس

العمليات التي تحدث عند منطقة التماس

في بعض الخلايا مثل خلية دانيال فان حدوث التحول من خلال الغشاء المسامي لا يكون له تأثير على جهد الخلية وذلك لان

١- الايونات متقاربة في الشحنة

٢- متساوية في الشحنة

٣- متساوية في الفعالية ومتقاربة في الحجم

وفي مثل هذه الظروف يكون ما يحدث بالخلية هو فقط عند الاقطاب (اي فقط اكسدة واختزال) ويتلاشى جهد الاتصال الى الصفر وتؤول الخلية لتكون غير مصحوبه بجهد اتصال

لا تمتاز جميع الخلايا الكيميائية الموصولة بمثل هذه الطريقة بما تمتاز به خلية دانيال لذلك فانه يجب دراسة العمليات الحادثة في منطقة التماس وتحديدها واضافتها الى التفاعل الحادث عند الاقطاب ليمثل الناتج تفاعل الخلية الكلي

خلايا كيميائية غير مصحوبة بانتقال

هذا النوع من الخلايا الغير مصحوبة بانتقال شبه بالنوع السابق فهو من الخلايا المصحوبة بانتقال لكن يختلف عنها بان المحلولين لا يتصلان مع بعضهما البعض عبر جدار او غشاء مسامي او من خلال محلول الكتروليتي ثالث المعروف بالجسر الملحي.

والامثلة على هذا النوع من الخلايا كثير جدا مثل خلية مكونة من قطبي النحاس المغمور في ايونات Cu^{+2} والفضة المغمور في ايونات الفضة الاحادية .

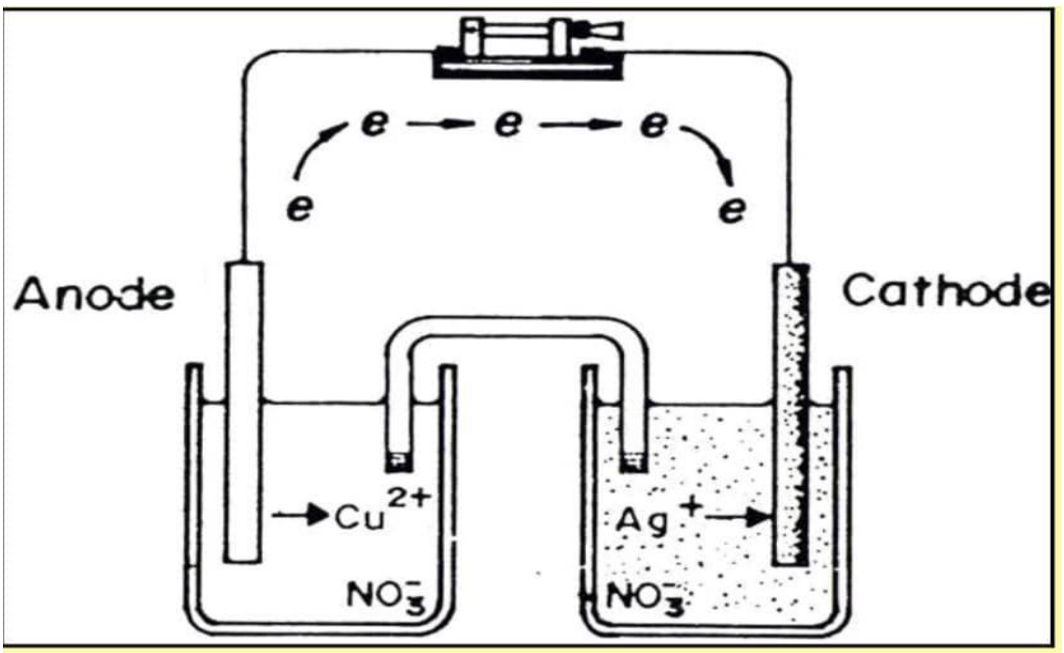
$$Cu|\ Cu^{+2}\ ||Ag^{+}\ |Ag$$

$$Cu \longrightarrow Cu+2\ +2e\ \text{lift}$$

$$2Ag^{+} + 2e \longrightarrow 2Ag\ \ x2$$

$$Cu(s) + 2\ Ag^{+} \longrightarrow Cu^{+2} + 2Ag\ (s)$$

$$E_{cell} = E^{\circ}_{cell} - \frac{RT}{2F} \text{Log } \frac{aCu+2}{(aAg+)2}$$



ملاحظة //

وجود القنطرة الملحية يلغي جهد الاتصال بين المحلولين ويكون جهد الخلية مساوي للفرق بين جهدي القطبين الايمن والايسر فقط حيث لا تساهم منطقة الاتصال باي جهد

خلايا الاكسدة والاختزال

تحدث عمليتا الاكسدة والاختزال في جميع الخلايا ولكن عندما يكون جهد احدى قطبي الخلية ناتج عن وجود احد المواد بحالتي اكسدة مختلفتين في المحلول المغمور معدن لذلك القطب اي عندما يكون احدى قطبي الخلية هو قطب اكسدة واختزال فان الخلية تسمى خلية اكسدة واختزال

تمثيل الخلية $Pt, H_2 \mid H^+ \parallel Fe^{+2}, Fe^{+3} \mid pt$

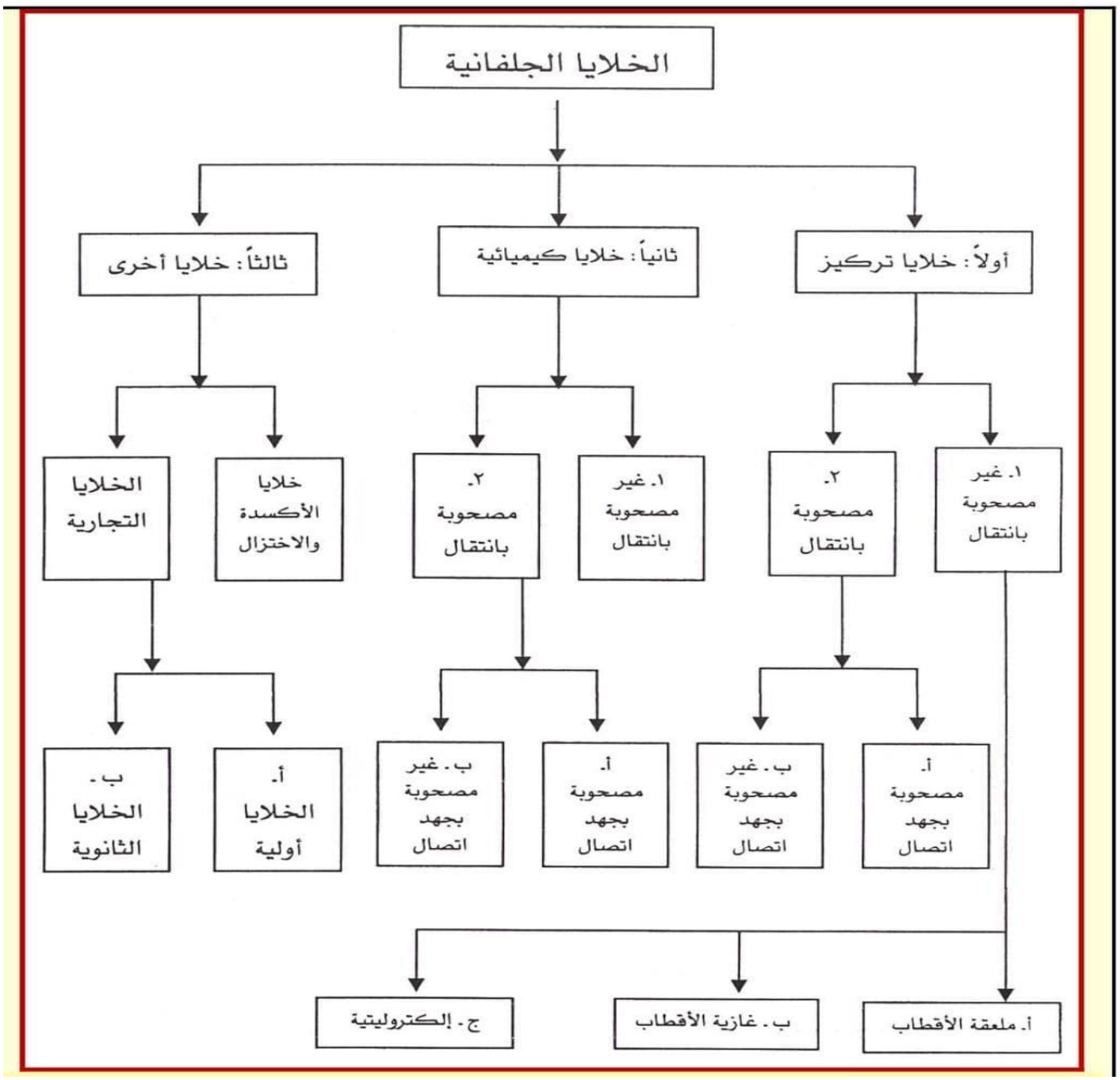
Fe^{+3} (aq) + e $\longrightarrow$ Fe^{+2} (aq) right (oxidation) X 2

$H_2 \longrightarrow 2H^{+}$(aq) +2 e lift (reduction)

2 Fe^{3+}(aq) + $H_2 \longrightarrow$ 2 Fe^{2+} +2 H^{+} (aq) cell

$$E_{cell} = E°_{cell} - \frac{RT}{2F} \text{Log} \frac{(aFe+2)2\ (aH+)2}{(aFe+3)2\ \ (aH2)}$$

الخلايا التجارية .....؟


الخلايا الجلفانية
أولاً: خلايا تركيز
ثانياً: خلايا كيميائية
ثالثاً: خلايا أخرى
١. غير مصحوبة بانتقال
٢. مصحوبة بانتقال
١. غير مصحوبة بانتقال
٢. مصحوبة بانتقال
خلايا الأكسدة والاختزال
الخلايا التجارية
أ. مصحوبة بجهد اتصال
ب. غير مصحوبة بجهد اتصال
أ. مصحوبة بجهد اتصال
ب. غير مصحوبة بجهد اتصال
أ. الخلايا أولية
ب. الخلايا الثانوية
أ. ملعقة الأقطاب
ب. غازية الأقطاب
ج. إلكتروليتية

مثال \\ لديك خلية التركيز التالية :

$X \mid X^{+} (a_1=0.1) \parallel X^{+} (a_2=0.01) \mid X$

احسب جهد الخلية (cell potential) وبين هل التفاعل تلقائي ام لا ؟

تفاعلات هذه الخلايا هي

$X \longrightarrow X^{+} + e \quad a_1=0.1$

$X^{+} + e \longrightarrow X \quad a_2=0.01$

$X^{+} (a_2=0.01) \longrightarrow X^{+} (a_1=0.1)$

$$E_{cell} = - \frac{RT}{2F} \text{Log} \frac{aFe+2}{aFe+3}$$

$$E_{cell} = - \frac{8.314\ X\ 298}{1\ X\ 96500} \text{Log}\left(\frac{0.1}{0.01}\right)$$

$E= -0.0591\ V$

والقيمة السالبة تدل على ان التفاعل غير تلقائي