

By

م. م. ارتقاء حميد فليح

### اقطاب النوع الثالث electrode of third kind

فلز مع ملحين شحيين الذوبان



تمثل القطب



تفاعل القطب اختزال

$$E = E - \frac{0.0591}{2} \log \frac{1}{\text{Zn}^{+2}}$$

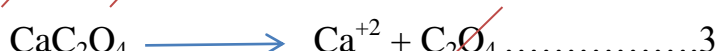
$$E = E + \frac{0.0591}{2} \log [\text{Zn}^{+2}]$$

هذا النوع يكون القطب فيه من فلز صلب مغمور في محلول يتكون من ملحين شحيين الذوبان احدهما ملح الفلز

والاخر ملح الفلز نشط مثل الكالسيوم يوجد بين الملحين انيونين مشترك يغمر الفلز مع الملحين الشحيين الذوبان

في محلول ملح ذائب للفلز الثاني (الكالسيوم)

حيث كل من اوكزالات الكالسيوم واوكزالات الزنك املاح شحيحة الذوبان مثلا اذا كان العنصر الرصاص





يتكون هذا القطب من فلز الرصاص يكون في حالة تماس مع ملحني شحيحي الذوبان في مذيب يكون احدهما ملحا للرصاص مثل اوكزالات الرصاص والآخر لفلز ثاني مثل الكالسيوم على ان يكون انيون الملح الثاني مشابه لانيون الملح الاول

يغمر الفلز مع الملحني شحيحي الذوبان في محلول ملح ذائب للفلز الثاني اي الكالسيوم ويعبر عن القطب



يذوب بعض الرصاص لتكوين ايونات الرصاص الثنائية الشحنة كما في المعادلة  $\text{Pb} \longrightarrow \text{Pb}^{+2} + 2\text{e}^-$

وتتحد هذه الايونات مع ايونات الاوكزالات التي تكون موجودة في المحلول لتكوين  $\text{PbC}_2\text{O}_4$  من المعادلة



ان ازالة ايونات الاكزالات من المحلول على هذه الصورة تسبب ذوبان اكزالات الكالسيوم بمقدار معين للتعويض عن ايونات الاكزالات التي فقدت من المحلول ولاجل المحافظة على ثبات حاصل ضرب الذوبان لملح اوكزالات الكالسيوم وبذلك حصيلة التفاعلات تكون بمعادلة



يعتبر القطب النوع الثالث عكوسة لايونات الفلز الثاني (الكالسيوم) كما في المثال السابق تعتبر هذه الحصيلة

مهمه جدا لان هذه الطريقة تساعدنا على تحضير اقطاب فلزية التي يتعذر تحضيرها على نمط النوع الاول

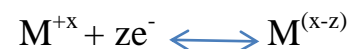
## النوع الرابع

### اقطاب الاكسدة والاختزال

تحدث عمليتا الاكسدة والاختزال لجميع الاقطاب ولكن اقطاب ينشا فيها الجهد بفعل غمر معدن خامل مثل ( Au, Pt) في محلول يحتوي على ايونات مادة في حالتها اوكسدة مختلفتين حيث يكون تفاعل الاكسدة والاختزال هنا بين هاتين الحالتين وهذا يؤدي الى اكتساب القطب لجهد كهربائي يقوم المعدن الخامل بدور الوسيط الذي يحدث بسببه التفاعل ولهذا السبب خص هذه النوع من الاقطاب بهذه الاسم

ملاحظة //

اقطاب الاكسدة والاختزال من النوع الذي يحدث تبادل للالكترونات بين القطب الخامل مثل (البلاتين او الذهب) والمحلول ايوني له اثنين من حالات الاكسدة

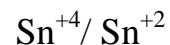


$$E = E^{\circ} - \frac{RT}{F} \log \frac{a_{Cu^{+1}}}{a_{Cu^{+2}}}$$

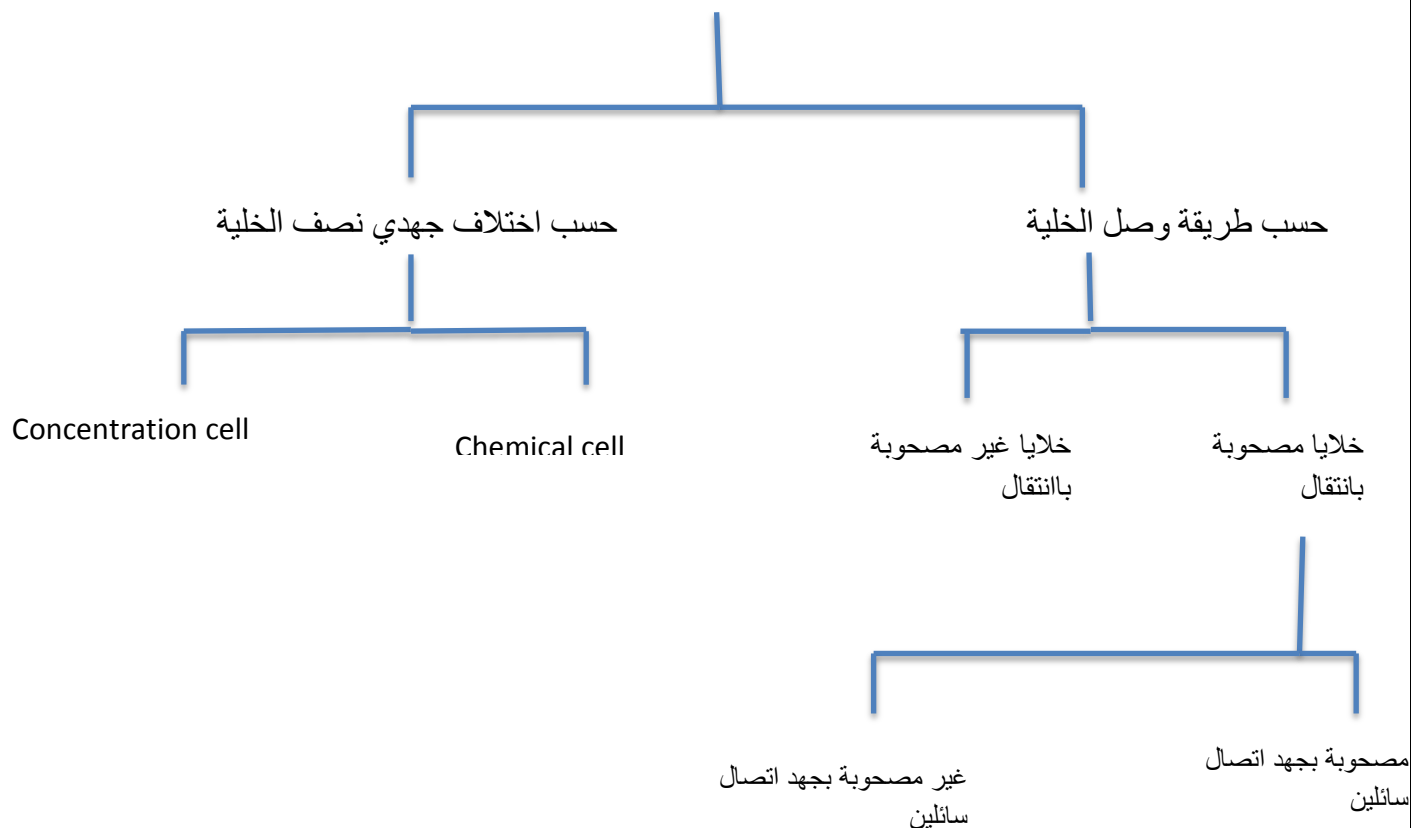
ملاحظة //

سلك البلاتين المغموس في مخلوط يحتوي على ايونات الحديدوز والحديديك ونجد ان الحديدوز  $Fe^{+3}$  واعطاء البلاتين الكترونا وكذلك ايون الحديديك يمكن اختزاله الى ايون الحديدوز ويكتسب الالكترون من قطب البلاتين يتضح ان سلك البلاتين لايشترك في هذا التفاعل ولكنه مجرد سلك معدني لاعطاء الكترونات او اخذها من المحلول

امثله اخرى على التفاعلات الاكسده والاختزال



### تصنيف الخلايا classification of cell



يعتمد تصنيف الخلايا الكيميائية بصورة اولية على اساسين

// اولاً

سبب اختلاف جهدي نصفي الخلية وبنائنا على هذا الاساس فان الخلايا تصنف الى قسمين

a- خلايا التركيز Concentration cell

يختلف جهدا نصفي هذه النوع من الخلايا بسبب اختلاف التركيز وهذا يعني ان القطبين ماشابهات من ناحية النوع كيميائيا فكلاهما يكون قطب الهيدروجين او قطب الفضة / كلوريد الفضة

مما يدل على ان تفاعل الخلية لايتضمن تغيرات كيميائية الا ان القطبين يختلفات في التركيز فخلية من قطبي الهيدروجين مثلا يمكن ان تكون ذات جهد كهربائي بسبب اختلاف اما ضغط الهيدروجين او تركيز ايونات الهيدروجين في النصفين

اما خلية مكونه من قطبي فضة / كلوريد الفضة يمكن ان تكون ذات جهد كهربائي اذا اختلف تركيز ايونات الكلورايد في النصفين

b- خلايا كيميائية ( Chemical cell )

يختلف جهدا نصف هذا النوع من الخلايا بسبب اختلاف القطبين كيميائيا فالاحدهما يكون قطب الهيدروجين والاخر يكون قطب النحاس مثلا اي الخلية تتكون من قطبين مختلفين كيميائيا

// ثانيا

حسب طريقة وصل الخلية

عندما يكونان قطبان مغموران في محلولين مختلفين فان وصل المحلولين ببعض يتضمن حدوث انتقال الايونات من احدهما للاخر ويوصف هذه الانتقال باانه عملية الانتشار

اذا كانت سرعة انتقال الايونات المختلفة في المحلولين المختلفة الامر الذي يؤدي الى حدوث انفصال في الشحنات Charge separation أي ان الشحنات الموجبة سوف تتركز على احد جانبي مركز الاتصال في حين تتمركز الشحنات السالبة على مركز اخر وهذا يعني نشوء جهد كهربائي في هذه المنطقة لابد اخذه بنظر الاعتبار بالنسبة للخلية تعتمد قيمة هذا الجهد على سرعة وشحنات الايونات ولكنها تكون عادة بحدود (٠.١٥ volt)

ويسمى هذا الجهد بجهد اتصال السائلين او جهد الوصلة السائلة او جهد الانتشار Liquid Junction potential

ومن ناحية اخرى يمكن وصل المحلولين بجسر ملحي او قنطرة ملحية يغمر احد طرفيها في احد المحلولين والطرف الاخر في المحلول الاخر

الجسر الملحي يمنع حركة الايونات ويسمح فقط بانتقال ايونات الملح باتجاهين متعاكسين ولكن لا توجد محصلة انفصال في الشحنات في مناطق الاتصال

وفي اسوء الاحوال فان انفصال الشحنات وجهد الاتصال بوجود القنطرة الملحية سوف يكون منخفض او ضئيل للغاية او يمكن اهماله وعلى هذا الاساس يمكن سيؤدي اختلاف طريقك وصل المحلولين الى الحصول على نوعين مختلفين من الخلايا

cell with no transport - 2 cell with transport -1