

By

م. م. ارتقاء حميد فليح

Nernst equation معادلة نرنست

وضعت من قبل العالم والتر نرنست ١٨٨٩ معادلة لحساب الجهد الكهربائي او الطاقة الكهربائية الكامنة لنصف خلية او خلية كاملة



$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - \frac{2.303 RT}{Z \cdot F} \log \frac{b}{a} \frac{a}{A}$$

a = فعالية القطب T = الحرارة بالدرجة المطلقة R = ثابت العام للغازات $8.3141 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

E = جهد الخلية الفولتية E° = جهد الخلية القياسي F = ثابت فردي 96500 C mol^{-1}

Z = عدد الالكترونات المتقلة

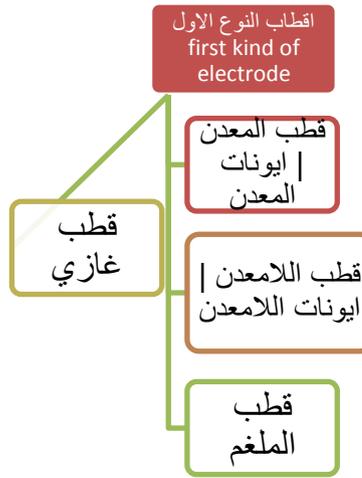
لحساب جهد الخلية بدرجة c 25 فان $\frac{2.303 RT}{Z \cdot F} = \frac{0.0591}{Z}$ حيث فعالية القطب (نشاط القطب) a هي

مقياس للتركيز لذلك يعبر عنها بالتركيز

$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - \frac{0.0591}{Z} \log \frac{[B^b]}{[A^a]}$$

تصنيف الاقطاب classification of electrodes

يسمى القطب الكهربائي في الخلية الجلفانية إما بالقطب السالب (مصعد) أو القطب الموجب (مهبط). ويُعرف الآن المصعد anode بأنه القطب الذي تخرج منه الإلكترونات من الخلية الكهربائية وحيث تحدث الأكسدة، والمهبط cathode بأنه القطب الذي تدخل منه الإلكترونات الخلية وعنده يحدث تفاعل اختزال). وكلا من القطبين يمكن أن يكون مصعد أو مهبط بحسب الجهد الكهربائي الموصل بالخلية



يعتمد نوع القطب على طبيعة او نوعية التفاعل الذي يؤدي الى نشؤ جهد القطب

تتميز تفاعلات جميع الاقطاب باستثناء نوع واحد بان التفاعل العكسي يحدث بين المادة الموجودة في المحلول بهيئة ايونية والمادة الموجودة على القطب بهيئة غير ايونية

القطب المكون من معدن نقي او غير نقي او اللامعدن مغمور في ايونات هذا المعدن او اللامعدن كذلك فان القطب المكون من معدن خامل ليس له عمل سوى القيام بدور الموصل للكهرباء لكن تمر عليه جزيئات الغاز ومغمور في محلول يحتوي على ايونات المادة الغازية

كل هذه الاقطاب تتميز اضافة الى ذلك يكون تفاعل القطب بسيط بمعنى حالة توازن بين ايونات المحلول والمادة التي على القطب

اقطاب النوع الاول

هذه الاقطاب تتكون من عدة انواع

//ولا

قطب المعدن | ايونات المعدن

Metal | metal ion electrode

معدن متزن مع ايوناته في المحلول وهو الذي يتكون من قطب معدني (M) مثل (Cu) المغمور في المحلول

لايونات المعدن (M^{+z}) مثل ايونات النحاس الثنائية Cu^{+2}

تمثيل القطب



تفاعلات القطب

ويمكن تمثيل هذا النوع من الاقطاب بتفاعل الاقطاب يمكن تعيين قيمة جهد القطب عند 25 بتطبيق معادلة

نرنيست

$$E_{cu} = E^{\circ}_{cu} - \frac{0.0591}{z} \log \frac{[1]}{[Cu^{+2}]}$$

$$E_{cu} = E^{\circ}_{cu} + \frac{0.0591}{z} \log [cu^{+2}]$$

//ثانيا/

قطب اللامعدن | ايونات اللامعدن

non metal | non- metal ion electrode

هو الذي يتكون من قطب لامعدن مثل السيلينيوم المغمور في محلول يحتوي على ايونات اللامعدن مثل ايونات

السيلينيوم الثنائية



☞ تمثيل القطب $\text{Me} | \text{Me}^{-2}$

$\text{Se} | \text{Se}^{-2}$

ولحساب جهد الخلية عند C 25

$$E_{\text{se}} = E^{\circ}_{\text{se}} - \frac{0.0591}{z} \log \frac{[1]}{[\text{Se}^{-2}]}$$

$$E_{\text{se}} = E^{\circ}_{\text{se}} + \frac{0.0591}{z} \log [\text{Se}^{-2}]$$

ثالثا// القطب الغازي Gas electroded

هو الذي يتكون من غاز (X_2) مثل غاز (H_2) او (Cl_2) المار في محلول لايونات نفس الغاز مثل H^+ او Cl^-

ويتطلب هذه النوع من الاقطاب وجود موصل معدني خامل اي لايدخل في تفاعل القطب ولكن يقوم بدور المانح

او الاخذ للالكترونات فقط ويستعمل معدن البلاتين غالبا لهذا الغرض

تمثيل القطب

بالنسبة لغاز الهيدروجين $H^+ | H_2, Pt$ $X^{+2} | X_2, Pt$

تمثيل القطب لغاز الكلور $Pt, Cl_2 | Cl^-$ $Pt, X_2 | X^{+2}$

التفاعلات



$$E_M = E^\circ_M - \frac{0.0591}{z} \log \frac{a_{H^+}^2}{(a_{H_2})^2}$$

$$E_M = E^\circ_M - \frac{0.0591}{z} \log \frac{(a_{Cl^-})^2}{a_{Cl_2}}$$