

الكيمياء الفيزيائية الكهربائية :- (Electro Physical Chemistry)

هي احد فروع علم الكيمياء يهتم بدراسة التفاعلات الكهروكيميائية وكذلك دراسة التغيرات الكيميائية التي تحدث تحت تأثير الظواهر الكهربائية

التيار الكهربائي :- (Electric current)

هو الشحنات المنتقلة خلال وسيط ناقل مثل انتقال الإلكترونات خلال سلك موصل او انتقال الايونات في محلول كتروليتي ويقاس بالأمبير

الكولوم :- (Colum)

وهو وحدة قياس الشحنة الكهربائية ويعادل كمية الشحنة الموجودة 6.25×10^{18} إلكترون.

الامبير :- (Amps)

وحدة قياس شدة او مقدار التيار الكهربائي الذي يسببه مرور كولوم واحد خلال وسيط ناقل خلال ثانية واحدة .

الفولت :- (Voltas)

وحدة قياس الجهد ويمثل فرق الجهد الذي يسببه مرور تيار شدته امبير خلال وسيط ناقل مقاومته أوم واحد

الفرادي :- (Al- Faraday)

كمية الكهرباء التي شحنتها تعادل شحنة مول واحد من الإلكترونات ولها القدرة على ترسيب مكافئ جرامي واحد من أي عنصر أو الفرادي هو كمية الكهرباء التي يجب أن تزود بها خلية ما لكي تنتج مولاً واحداً من الإلكترونات

واحد فارداي = شحنة مول من الإلكترونات

وحيث أن شحنة الإلكترون الواحد تساوي $(1.60198 \times 10^{-19} \text{ Coulomb})$ وبالتالي فإن شحنة واحد فارداي مساوي:

$$1\text{Faraday} = 1.60198 \times 10^{-19} \times 6.023 \times 10^{23} = 96487 \text{ Coulomb}$$

بعض لوحات المستخدمة في الكيمياء الكهربائية

Quantity of electricity = current strength \times time

Quantity of electricity = I \times t

Quantity of electricity = ampere \times second = coulomb (C)

Electrical work (E.W) = quantity of electricity \times Electric driving force

الشغل الكهربائي = كمية الكهرباء × القوة الدافعة الكهربائية

Motive Force (E. M. F)

Electrical work (E.W) = I . t . E

Electrical work (E.W) = ampere . second . volt

Electrical work (E.W) = coulomb . volt = Joule (J)

Electrical work (E.W) =

الطاقة = الشغل الكهربائي / الزمن

Power = Work / time

Power = I . t . v / t

Power = Joule (J)/ second (s)

Power = watt

Ampere = volt/ Ohm

K.Watt = 1000 Watt

Watt hour = 3600 Watt second = 3600 Joule

1 Joule = 0.238 calories

1 Calorie = 4.184 Joule

1 K calorie = 4183 Joules

التفاعلات الكهروكيميائية :- Electrochemical reaction

وهي التفاعلات التي تنتج او تستهلك طاقة وتكون على نوعين :-

- تفاعلات مولدة للطاقة الكهربائية وهي التفاعلات التي ينتج عنها طاقة كهربائية وتكون تلقائية أي ان ΔG تكون سالبة و ΔE تكون موجبة وهي التفاعلات تحدث في الخلايا الكلفانية (الفولتائية)
- تفاعلات مستهلكة للطاقة الكهربائية وهي التفاعلات التي تستهلك طاقة كهربائية وتكون غير تلقائية أي ان ΔG تكون موجبة و ΔE تكون سالبة وهي التفاعلات تحدث في الخلايا الالكتروليتيية أي خلايا التحلل الكهربائي مثل خلايا الطلاء الكهربائي

ماهي الخلية ؟ (The electric cell)

الخلية جهاز كهربائي ناتج عن ربط قطبين يسري بينهما تيار كهربائي وهي على نوعين كما قلنا الخلايا الكلفانية (الفولتائية) والخلايا الالكتروليتيية

الأنود :- (Anode)

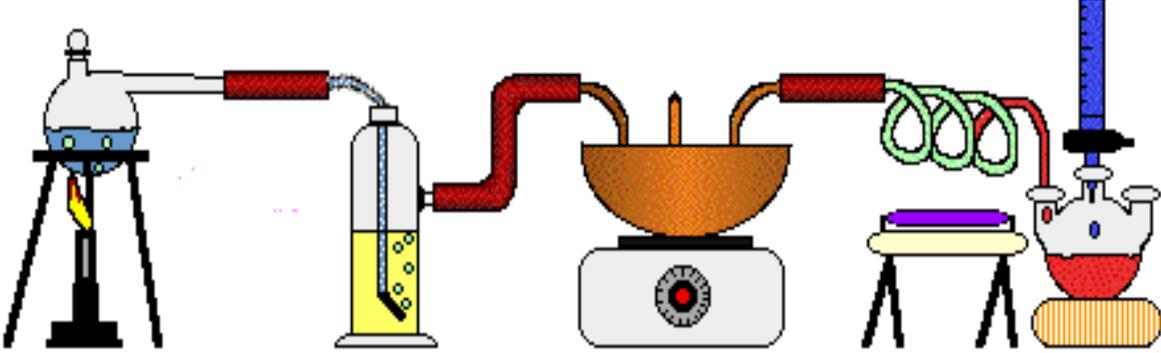
هو مصدر الالكترونات وتحدث عنده عملية التاكسد

اما الكاثود:- (Cathode)

هو مستورد الالكترونات وتحدث عنده عملية الاختزال

ولكن أي نوع من التفاعلات الكيميائية ذلك الذي يمكن أن ينتج طاقة كهربائية ؟

إنها بالتأكيد تفاعلات الأكسدة والاختزال .

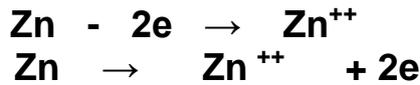


تفاعلات الأكسدة والاختزال :- (Redox reactions)

تفاعلات الأكسدة والاختزال هي : التفاعلات التي يحدث فيها انتقال للإلكترونات من ذرة إلى أخرى بحيث يحدث تغيير في العدد التأكسدي للعناصر.

(الأكسدة :- Oxidation)

عملية فقدان ذرة العنصر لإلكترون أو أكثر وينتج عنه زيادة في عدد الأكسدة للعنصر
مثال



الاختزال :- (Shorthand reaction)

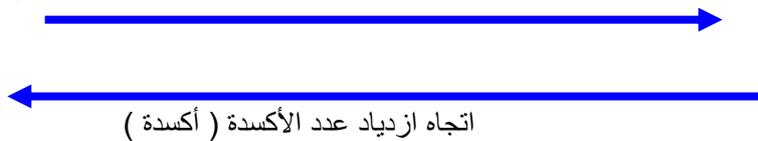
عملية اكتساب ذرة العنصر لإلكترون أو أكثر ، وينتج عنه نقصان في عدد أكسدة العنصر.
مثال:



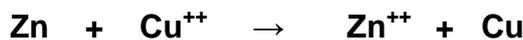
علاقة عمليتي الأكسدة والاختزال بعدد الأكسدة

اتجاه نقصان عدد الأكسدة (اختزال)

..... ، ٣- ، ٢- ، ١- ، صفر ، ١+ ، ٢+ ، ٣+



اتجاه ازدياد عدد الأكسدة (أكسدة)



أ.م. د. صداع عبد عبدالله الدليمي / المحاضرة الأولى

عملية الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان بمعنى أنه عند حدوث عملية أكسدة لا بد من حدوث عملية اختزال بحيث يشكل كل منهما نصف تفاعل مكمل للأخر وبجمعهما نحصل على التفاعل الكلي فعلى سبيل المثال يمكن جمع نصفي التفاعل السابقين لنحصل على تفاعل الأكسدة والاختزال أعلاه .

١. ماهو العامل المؤكسد وماهو العامل المختزل :- **Oxidizing and Reducing**

٢. العامل المؤكسد :- **Oxidizing agent**

٣. المادة التي تختزل وتؤكسد غيرها أي المادة التي ينقص عدد اكسديتها في التفاعل .

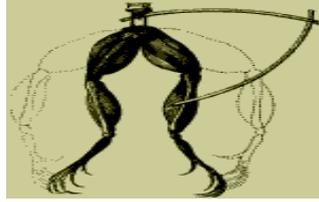
٤. العامل المختزل :- **(Reducing agent)**

المادة التي تتأكسد وتختزل غيرها أي المادة التي يزداد عدد اكسديتها في التفاعل .



بداية القصة حول اكتشاف الخلايا الكهربائية

في عام ١٧٨٦م لاحظ كلفاني ارتعاش أطراف الضفدع عند لمس عضلاته بمعدنين مختلفين



أول خلية كهر وكيميائية : كان لفولتا سبق في صناعة أول بطارية عرفها التاريخ في حوالي عام ١٨٠٠م.

العلاقة بين التغير الكيميائي والطاقة الكهربائية أكد فارادي في عام ١٨٢٥م عن طريق تجاربه في التحليل الكهربائي العلاقة بين التغير الكيميائي والطاقة الكهربائية .

أ.م. د. صداع عبد الله الدليمي / المحاضرة الأولى