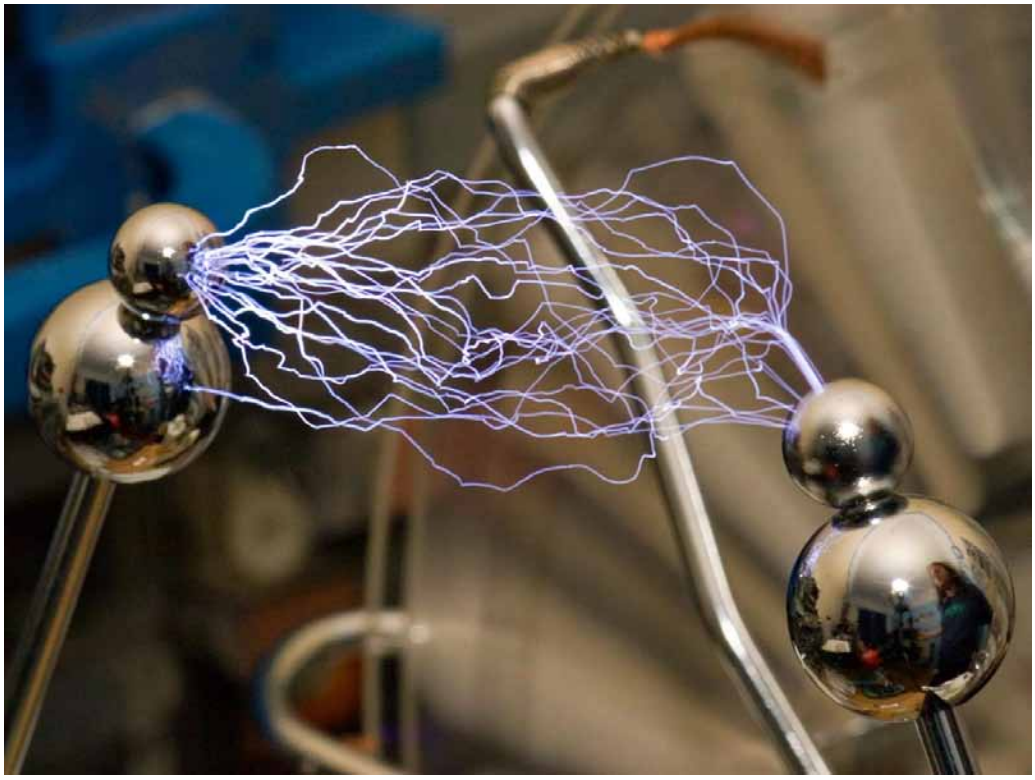
الكهروأثير

AETHERICITY

الكهرباء الستاتيكية وفق المفهوم الأثيري



فهرس

القسم الأوّل

ما هي الكهرباء؟

ما هي الكهرباء؟

يوم كانت الكهرباء طاقة كونية غامضة

إعادة تعريف الكهرباء

في دارة بسيطة، أين تجري الطاقة؟

حقل جريان "بوينتنغ"

القسم الثاني

الكهرباء الأثيرية

الكهرباء الأثيرية

الاكتشافات الحديثة متوافقة مع النظرية الأثيرية

الشحنة الكهربائية

النظرية الأثيرية & تجسُّد الكهرباء

مفهوم الطاقة وفقاً للنظرية الأثيرية

عوامل تجسيد شحنة كهربائية وفقاً للنظرية الأثيرية

الآلة الكهروستاتية عوامل تجسيد شحنة كهربائية وفقاً للنظرية الأثيرية

مقارنة بين آلة ويمشورت وكومة فولطا التي تعمل وفق نفس العوامل المجسّدة للشحنة

مقارنة بين آلة ويمشورت وكومة فولطا وبين الخلية الكهروكيماوية التي تعمل وفق نفس العوامل المجسّدة للشحنة

تجسيد شحنة كهربائية عن طريقة موجات الصدمة أو القوة المحرّكة الكهربائية المعاكسة

طريقة مجدية لاستخلاص الكهرباء بالاعتماد على مبدأ موجات الصدمة والارتداد العكسي

القسم الثالث

ملحق الكتاب

الكهروستاتية

الشحنة الكهربائية

التكهرب بالاحتكاك

التيار الكهربائي

مرطبان ليدن

كهربة الملامسة

كومة فولطا

لغز البطارية الجافة

المحركات الكهروستاتية

المولّدات الكهروستاتية

آلة ويمشورت الكهروستاتية

عملية تحويل الطاقة الكهربائية الساكنة المفرّغة

مبدأ عمل الخلية الكهروكيماوية

التحليل الكهربائي للماء المقطّرة

الألكتريت

كهرباء من الأرض

SYKOGENE.COM

القسم الأوّل

ما هي الكهرباء؟

ما هي الكهرباء؟

يمكن تلخيص التعريف المألوف للكهرباء على الشكل التالي: هي عبارة عن سيل من الالكترونات التي تجري في موصل. أو التعريف التالي: الكهرباء طاقة متولدة نتيجة انتقال الكترونات (ذات شحنة سالبة) من طرف موصل إلى الطرف الآخر ويكون التيار الكهربائي في عكس اتجاه حركة الإلكترونات والناتج عن وجود فرق في الجهد الكهربائي بين طرفي الموصل.

أعتقد بأنه ما من ضرورة لذكر الأفكار العامة المتداولة والراسخة في الأذهان بخصوص الكهرباء. لأنها معروفة ويمكن الاطلاع عليها من الكتب المنهجية المنتشرة في كل مكان من حولنا. لكن رغم هذا التطوّر الكبير الذي شهده مجال الكهرباء، فسوف تُصدم لمعرفة حقيقة أنه لم يتم تعريف الكهرباء بشكل جازم ودقيق حتى الآن وهذا ما سوف تلاحظه خلال قراءة الأوصاف المتناقضة لهذه الظاهرة الزئبقية والغامضة بنفس الوقت.

إن كلمة ***كهرباء*** لها معاني عديدة ومتناقضة. هذه المعاني المختلفة غير متوافقة، وهذه التناقضات تربك الجميع وتوقعهم في حيرة من أمرهم. إذا كنت تعجز عن فهم الكهرباء، فأنت لست وحدك. حتى المعلمون، المهندسون، والعلماء يواجهون صعوبة في استيعاب المفهوم بشكل كامل.

ما هو الجهد الكهربائي؟

إذا كان الفيزيائيون عاجزين عن تعريف الكهرباء، فهل يستطيعون تعريف الجهد الكهربائي أو [فولطاج] Voltage؟ ما هو الجهد الكهربائي يا تُرى؟ دعونا نقتبس التعريف الذي قدمه أحد الخبراء المتمرسين في مجال الكهرباء "باتريك كيلي"، وأعتقد بأنه يعبّر عن النظرة الفيزيائية العامة تجاهه:

".. الجهد أو الفولطاج Voltage هو المفتاح الذي يمكننا من خلاله فهم مجال الكهرباء والإلكترونيات. لكن ما هو هذا الجهد؟ لا أحد يعلم. نحن نعلم كيف نولّده. ونعلم ماذا يفعل. ونعلم كيف نقيسه، لكن لا أحد يعلم ما هو فعلياً. يسمونه أيضاً بـ"القوة المحرّكة الكهربائية" Electro Motive Force لكن هذا لا يساعدنا بأي حال من الأحوال في معرفة ما هو. فمن خلال هذه التسمية، كأنك تقول: ***الشيء الذي يدفع هو الشيء الذي يدفع!*** *هذا التعريف صحيح نوعاً ما، لكنه لا يوصلنا إلى مكان... حسناً، بعد إثبات حقيقة أننا لا نعلم ما هو بالضبط، دعونا نعدّد الأمور التي نعرفها عن الجهد الكهربائي: ــ البطارية الجديدة لديها جهد كهربائي بين أقطابها. هذا الجهد يجعل التيار يجري عبر أي دارة كهربائية كاملة موصولة بها. يمكن للتيار الجاري عبر الدارة أن يسبب حصول أمور كثيرة مثل الإضاءة، أصوات، حرارة، مغناطيسية، حركة، شرارة... إلى آخره.."*

في الصفحات التالية، سوف نحاول التعرّف على هذا الجهد "الكهربائي" الغامض الذي لا زال يمثّل لغزاً قائماً يصعب تعريفه بدقّة حتى اليوم. أوّل حقيقة وجب معرفتها هي أنه في البداية تم اكتشاف أنواع عديدة من ما أصبحنا نسميها ***الكهرباء*** وبقي الالتباس قائماً لفترة طويلة حتى استقرّ الباحثون على الكهرباء التي أصبحنا نألفها. وهذه ***الكهرباء*** المألوفة لدينا اليوم تعتمد على مفاهيم يشوبها الكثير من المغالطات والأوهام وسوء الفهم.

وجب أن نعلم بأن جميع الباحثين الرواد في ما نعرفه بمجال الكهرباء، ابتداء من "لويجي غالفاني" و"وليام غيلبـــرت" و"أوتـــو فون غوريك" وغيرهم، كانوا يتعاملون مع طاقة كونية غامضة لها طبيعة حيوية أكثر من كونها مادة ميتة لا روح فيها، مؤلفـــة من إلكترونات وجزيئات سالبة وموجبة وغيرها من مفاهيم نألفها اليوم. والأمر الأكثر أهمية هو أن الرواد الأوائل كانوا أطباء قبل أن يكونوا فيزيائيين، ويحاولون البحث عن طاقة حيوية شافية ولها تأثيرات بيولوجية أكثر من كونها تـــأثيرات ديناميكيـــة مُحرّكة. والنقطة الأكثر أهمية هي أن المفاهيم العلمية السائدة في تلك الفترة كانت محكومة بالمذهب "الحيوي" الذي تم إقـــصاؤه من ساحة المعرفة في بدايات القرن العشرين لصالح المذهب "المادي" الذي يحكم هذا العصر، وبالتالي، كانت طريقـــة تفكيـــر الباحثين الأوائل (بخصوص الكهرباء) تختلف تماماً عن طريقة تفكيرنا اليوم. وجب أخذ هذا الأمر في الاعتبار خـــلال قـــراءة المواضيع التالية.

.....

يوم كانت الكهرباء طاقة كونية غامضة

الكهرباء التي اكتشفها لويغي غالفاني تختلف تماماً عن تلك التي نعرفها اليوم

هناك كم هائل من الإثباتات المادية بالإضافة إلى نتائج تجارب وأبحاث متراكمة عبر الزمن الذي سبق "لويجي غالفاني"، جميعها تشير إلى عدد كبير من الآليات والظواهر والنشاطات الفيزيائية التي تجاهلتها النظريات الفيزيائية الحالية بما فيها معادلات ماكسويل، نسبية أينشتاين، وميكانيكا الكم. في الحقيقة، وجب أخذ هذه الدراسات المُهملة بعين الاعتبار لأنها تساعدنا في التعرّف على الكثير من الغوامض والالتباسات التي خلفتها فجوات ونواقص النظريات الفيزيائية الرسمية، خاصة عندما يتعلّق الأمر بعالم ما دون الكمّي sub quantum.

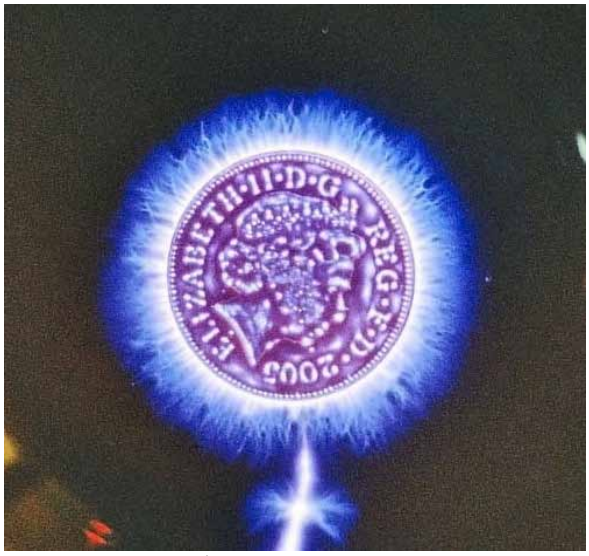


لويجي غالفاني

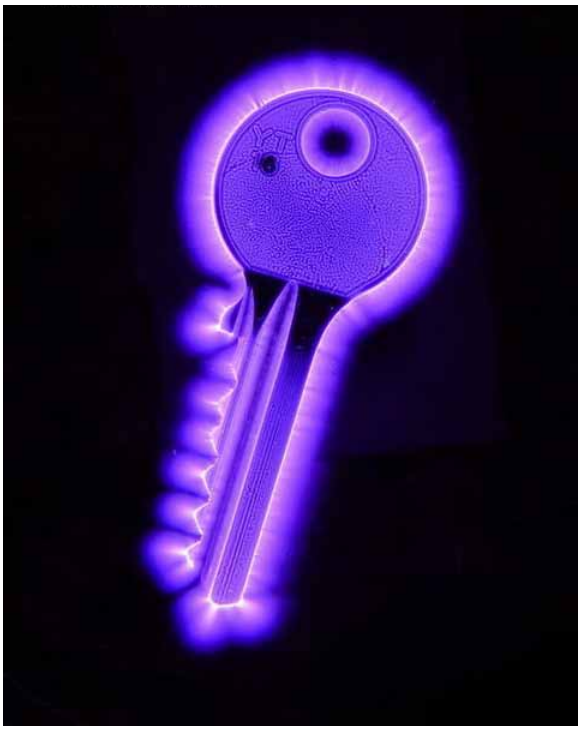
اشتُهر الطبيب والفيزيائي الإيطالي ***لويجي غالفاني*** Luigi Galvani بأبحاثه التي تناولت طبيعة وتأثيرات ما اعتقد بأنه ***مجال كهربائي*** على الأنسجة الحيوانية (عضلات الضفدع تتقلّص بعد تعرّضه لذلك المجال). وقد أدّت اكتشافاته إلى ما أصبحت معروفة بـ"كومة فولطا" voltaic pile، وهي نوع من البطاريات التي تشكّل مصدر لتيار كهربائي مستمر.

لقد لاحظ "غالفاني" بأنه شعر بنوع من الإجهاد المكاني spatial stress (ضغط مجالي) خلال سيره بين صفيحتين مصنوعتين من معادن مختلفة. وبعدها قام بإجراء أبحاث مكثّفة على هذه التأثيرات "الأورية" auric effects المتجسّدة بين المعادن المتباعدة.

كان المُعتقد السائد في زمانه يقول بأن كل من الأجسام الجامدة والحيّة تطلق حولها نوع من الهالة غير المرئية "الأورا" تــشكّل امتداد حيوي للجسم، وهذا أحد المبادئ الأساسية ***للمذهب الحيوي*** السائد في حينها والمندثر من الساحة العلمية اليوم. وقــد تــم إثبات هذه الحقيقة العلمية اليوم بعد تطوّر التقنيات التي مكّنتنا من رؤية هذه الهالة بوضوح، وأشهر هذه التقنيات هي "التصوير على طريقة كيرليان".



صورة عملة نقدية معدنية ويبدو واضحاً الهالة المحيطة بها



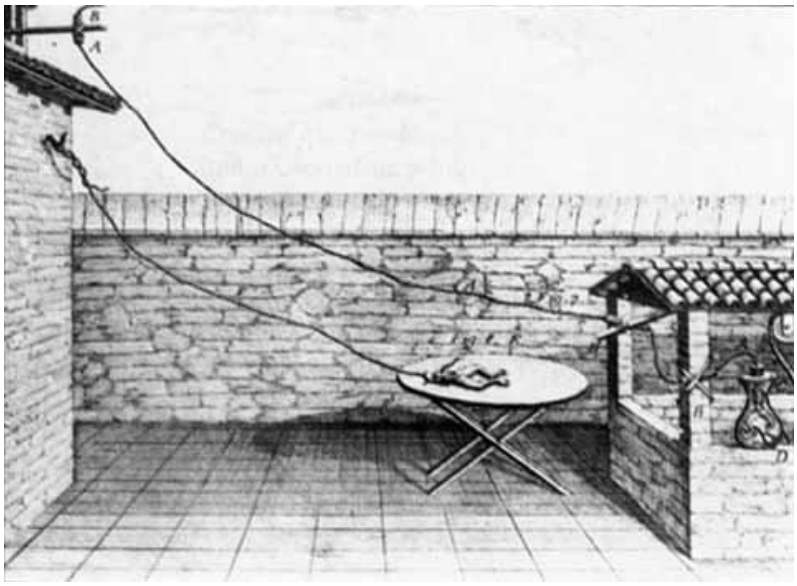
صورة مفتاح معدني، والهالة المنبثقة منه

وقد أجرى "غالفاني" دراسات مختلفة على المعادن المتقاربة جداً من بعضها، بالإضافة إلى نشاطات المعادن المتلاصقة مع بعضها البعض. هذه النتائج التي بلّغ عنها "غالفاني" هي سهلة بحيث يمكن إعادة تكرارها بسهولة لأن الأمر يتطلّب فقط صفائح كبيرة من المعادن. بعد توقيف صفيحتين معدنيتين مختلفتين بشكل أفقي وبوضعية متوازية، ومن ثم المشي بينهما، ستشعر بنوع من الضغط الواضح الناتج من مصدر غامض يكمن في إحدى الخواص المجهولة لهذه المعادن. إن مجرّد الدخول إلى المجال الواقع بين الصفيحتين سيجسّد تأثيرات عميقة داخل الشخص. ما الذي يمكن أن يسبب هذه الأحاسيس طالما أنه لا يوجد دور للكهرباء أو المغناطيسية في العملية؟

إذا قمت بصنع صفيحتين خفيفتا الوزن بحيث يمكن حملهما، أحدهما من الحديد والأخرى من النحاس، ثم تحمل صفيحة النحاس بحيث تكون متوجهة نحو الجسم ثم تقوم بتحريكها بشكل دائري، سيتجسّد في بعض النقاط أحاسيس معيّنة تتجسّد في الجسم. (يُقال بأن هذه الوسيلة لها منافع علاجية) كيف يمكن لهذا أن يحصل؟

هذه الهالة الضغطية التي اكتشفها "غالفاني" ليست كهربائية بطبيعتها. هذه التوترات لا يمكن قياسها كهربائياً، رغم أنها حاضرة وتفرض نفسها من خلال الشعور بها بشكل واضح. البطاريات الهوائية التي صممها "غالفاني" من خلال اختباراته استطاعت تجسيد حالات وأحاسيس معيّنة، تم الشعور بها في الصدر وداخل القفص الصدري وصفها الشهود في تلك الفترة بأنها رعشات أو احتكاكات مثيرة. إذاً ما الذي يسبب هذه الاستجابات الجسدية؟

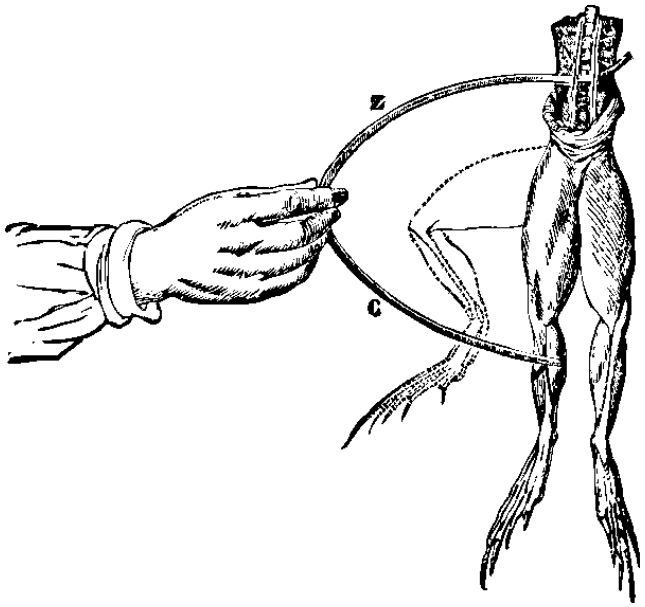
ما هو العامل المسؤول، طالما أنه ليس تجسيداً لأي نشاط كهربائي أو مغناطيسي؟ لقد اكتشف "غالفاني" بأن صفائح معدنية موصولة بالأرض وأخرى مرفوعة عالياً في الهواء تعمل تلقائياً على تجسيد هذا النوع من ***الشحنة***. وقد سجّل "غالفاني" من خلال تجاربه العديدة، اختباره لما يُعرف بـ***تيارات ثنائية*** "dual currents حيث اتصفت بها هذه ***الشحنة***، والتي سارت باتجاهات متعاكسة. (من هنا جاء مفهوم "التيار الثنائي" في نظرية الكهرباء السائدة).



أحد الاختبارات على تجاوب الضفدع. سلك مرفوع وسلك موصول بالأرض

اكتشف "غالفاني" وجود صلة وثيقة بين الطقس وهذه التيارات الغامضة، بالإضافة إلى وجود صلة بين هذه التيارات وبين الكائنات البيولوجية. فتجربة "تحريك رجل الضفدع" المشهورة، هي منسوبة لـ"غالفاني". كان "غالفاني" يستخدم عصا معدنية متشعّبة إلى معدنين مختلفين لملامسة رجل ضفدع مقطوعة، فتتجاوب الرجل من خلال انتفاضها بحركة سريعة. استطاع بعدها الاستغناء عن طريقة اللمس بالعصا المعدنية بحيث نجح في تجسيد هذه الحركة الانعكاسية لدى رجل الضفدع عبر آلية تعتمد على نموذج ***البطارية*** التي ابتكرها واشتهرت باسمه. وجب العلم بأن ***بطاريات غالفاني لا تولّد الكهرباء***، وهي مصنوعة من تراكم طبقات معدنية مختلفة فوق بعضها البعض، غالباً ما كانت من الحديد والزنك، بحيث شكّلت عواميد طويلة.

أنظر في موضوع ***البطارية الجافة***



تجربة "تحريك رجل الضفدع" المشهورة

في تجارب "غالفاني"، لم تُستخدم الكهرباء بالشكل الذي نألفه اليوم. إذاً، ما هو هذا التيار الذي وصفه "غالفاني" وأجرى عليه الاختبارات بشكل مُكثّف ودقيق؟ يبدو واضحاً بأن نتائج "غالفاني" ليس لها أي علاقة بالتجارب المتزامنة التي كان يجريها "أليساندرو فولطا"، حيث أن تجارب "فولطا" كانت تتعلّق حصراً بالكهرباء وخواصها. خلال تلك الفترة، وحتى اليوم، لا زال الناس يخلطون بين تيارات "غالفاني" وتيارات "فولطا"، ذلك بسبب بعض التشابهات بين هذين التيارين وفق ظروف معيّنة، حيث لوحظ في كلا الحالتين تأثيرات "كهروحركية" electromotive مما أدى إلى حصول خلط بين أي نوع من التيارات أدى إلى أي من التأثيرات، وهذا في النهاية سبب التباس بين نتائج "غالفاني" و"فولطا". هذا الخلط بين نتائج الرجلين تزايد مع مرور الوقت إلى أن أصبح الأمر وكأنهما توصلا إلى نوع واحد من التيار الكهربائي.

هذا يشير إلى حقيقة أن كافة أنواع المواد تبعث وتتلقى تدفقات جزيئية أيثرية. وفي بعض الحالات، تكون هذه التدفقات أكثر تنظيماً، ووضوحاً بحيث يمكن ملاحظتها، أو محسوسة بحيث يمكن إدراك وجودها.

دعونا ننظر في اثنين من الحالات التي برزت عبر تاريخ الاستكشاف العلمي الزاخر بالاكتشافات الاستثنائية، وللأسف الشديد، تم إقصاء هذه الحقبة الزمنية المهمة من التاريخ الرسمي حيث فُقدت إلى الأبد.

.....

الطبيب النمساوي فرانز انتون ميسمير
والمغناطيسية الحيوانية

لازال هناك التباس كبير بين التوجّه العلمي الحقيقي للطبيب الفيزيائي الشهير "فرانز أنتون ميسمر" وبين ما نسب إليه فيما بعد. كان "ميسمر"، الذي اشتُهر بكونه الوالد المؤسس للتنويم المغناطيسي، يوجّه اهتمامه نحو دراسة ما يُعرف بالطاقة الكونية وعلاقتها بالإنسان وباقي الكائنات الأخرى، وأطلق على القسم من هذه الطاقة الحيّة التي تحيط بالكائنات الحيّة باسم "المغناطيسية الحيوانية" Animal Magnetism (استخدم هذا المصطلح للإشارة إلى ما يعرف اليوم بحقل الطاقة المحيط بالكائنات الحية). واعتقد ميسمر بأن الأمراض النفسية والجسدية سببها هو حدوث خلل في مجرى "المغناطيسية الحيوانية" في الكائن البشري، وهذا الخلل في الطاقة يمكن إصلاحه عن طريق تمرير اليد على المريض. أما تقنية التنويم المغناطيسي التي نسمع عنها اليوم، فقد تم تطويرها بعد ممات "ميزمر"، على يد أحد تلاميذ مدرسته العلمية ويُدعى "الماركيز باساغور". (راجع كتاب طاقة الأورغون). إذاً، فكانت الفكرة الأولى لمذهب ميسمر الطبّي هي ليس ***التنويم المغناطيسي*** بل ***الطاقة المغناطيسية*** (الحيوية). هذه نقطة مهمة وجب التشديد عليها.

لقد تمحورت أعمال ميسمر الأولى حول تطوير نوع من ***البطارية*** الغريبة التي استخدمها لتكثيف الطاقة الحيوية التي اكتشفها، وفي الحقيقة، كان نجاحه وشهرته الأولى في علاج الأمراض يعود لفضل هذه ***البطارية***، رغم كل ما قيل عنها وكتب بخصوصها. بما أن الأطباء في تلك الفترة، والذين هاجموه بشراسة، اتهموه باستخدام الإيحاءات والتعاويذ المغناطيسية، حيث كانت الشهرة فقط لوسيلته العلاجية الغريبة الأطوار المُشار إليها بالـ"مسمرة" أو ***النوم المسمري*** Mesmeric somnambulism، وبالتالي لم يلتفت أحد إلى هذه البطارية التي شكّلت عنصراً أساسياً في أعمال ميسمر. وهذا هو السبب الرئيسي في عدم وجود أي مرجع تاريخي بخصوص هذه البطارية ليشرح تقنيتها ومبدأ عملها، وبالتالي انزلقت هذه التقنية إلى عالم النسيان، وبقيت بعض الأجزاء الأدبية التي تشير إليها متناثرة هنا وهناك في مكتبات عامة وأرشيفات مهملة ولم يلتفت لها أحد. فقط شخص واحد أعاد إحياء هذه التقنية وأخضعها لدراسة تحليلية مفصّلة، هو "البارون فون رايشنباخ" (سوف أذكره لاحقاً). والفضل يعود لمكتبة والده التي تحتوي على كم هائل من الكتب العريقة والنادرة جداً. ولحسن الحظ، فقد حُفظت أعمال ميسمر في هذه المكتبة بالتمام والكمال. وكان رايشنباخ أوّل من لفت إلى نقطة مهمة جداً هي أن ميسمر لم يهتم بالنوم المغناطيسي في أعماله بل بنوع من ***الكهرباء الحيوية***.

تم تطوير البطارية ببطء، وكانت نتيجة محاولات ميسمر الحثيثة في استنساخ البيئة ذاتها التي يمكنها إنتاج قوى علاجية عجيبة والتي تميّزت بها بعض المواقع المقدّسة في الريف النمساوي. بنى ميسمر البطارية بطريقة تحاكي تماماً التراكيب الطبيعية.

فاتخذت مظهراً عضوياً في تركيبتها الداخلية. كانت البطارية عبارة عن برميل من الخشب، يحتوي على عدة طبقات سميكة من أوراق النباتات وتتخللها طبقات من الكتل المعدنية. ويخترق هذه الطبقات المتناوبة من المواد العضوية ثم المعدنية ثم العضوية... قضيب معدني عامودي.

خلال عمله على هذه البطارية الخاصة، تلقى ميسمر صدمة شبه كهربائية عندما لمس رأس العامود المحوري الخارج منها. كانت ***الكهرباء الستاتيكية*** مألوفة في أيامه، وكذلك الصدمة الكهربائية التي تحدثها خلال تفريغ الشحنة المتراكمة. ولأن هذا كله كان مألوفاً لديه، أعلن ميسمر بأن هذه الطاقة الجديدة هي مختلفة تماماً بطبيعتها، بحيث لها خواص تجعل الشعور بنبضتها أكثر إثارة بحيث تتغلغل في كامل أنحاء الجسم وتحدث إثارة معيّنة في المشاعر والأحاسيس.

كانت هذه الصدمات الكهربائية العجيبة مثيرة للمشاعر، منشّطة، مهيّجة، وبكل تأكيد لها خواص علاجية واضحة. وكل من لمس رأس المحور الحديدي الخارج من تلك البطارية شعر بتنميل مفاجئ يسري في كافة أنحاء جسمه، مسبباً نوع من البهجة الوجدانية أو تفريغ حالة سلبية من نوع خاص، مطلقاً العنان لمحفّزات معيّنة كامنة في اللاوعي. يبدو أن الكثير ممن فعلوا ذلك قد أغمي عليهم، لكن بعد صحوتهم راحوا يشعرون بحالة خاصة منعشة. الكثير من أفراد الطبقة الاجتماعية الراقية حضروا استعراضاته بقصد التسلية فقط، لكن بعد مغادرتهم المكان (وبعد أن يلمسوا محور البطارية) يخرجون بشعور خاص، متحرّرين من كوابت نفسية كانت تضنيهم في السابق. كان ميسمر يراقب حصول كل هذه العلاجات أمام ناظريه. كل ما على المرضى فعله هو لمس ذلك المحور الحديدي ومن ثم تلقّي الصدمة الكهربائية السحرية. تذكّروا أن نسبة كبيرة من الأمراض التي سادت في تلك الفترة كانت تعود لعوامل نفسية (مما يسبب في ضعف الجهاز المناعي)، وقد أثبت العلم الحديث حقيقة أن السبب الرئيسي للمرض، الناتج من ضعف الجهاز المناعي، هو حصول خلل في مجال الطاقة الحيوية المحيط بالكائن البشري، ويبدو أن هذه الصدمة الكهربائية الغامضة التي تنتجها بطارية ميزمر باستطاعتها إصلاح هذا الخلل الحيوي.

لقد نظر النبلاء لهذا العلم الجديد بتقدير كبير، واعتبروا ميسمر بأنه خيميائياً عصرياً. وكانوا يرغبون في إبقاؤه قريباً من البلاط الملكي. وفي السنوات الأخيرة، حيث الهجوم الشرس والانتقادات اللاذعة التي استهدفت شخصية ميسمر، تولى هؤلاء النبلاء مهمة حمايته، جسدياً على الأقل، والسبب هو لأنه نجح في علاج العديد منهم (كانوا يعلمون جيداً بأن ما تعرّض له ميسمر كان مجرّد لعبة تآمرية يتم إدارتها من أماكن مجهولة ونافذة في الأعلى). لقد بقوا مخلصين له حتى نهاية حياته.

يمكن تحديد الكثير من الإثباتات الواضحة والصريحة على وجود مؤامرة مدبّرة ومقصودة تهدف إلى تدمير هذا الرجل واكتشافه الجديد. لكنني سأختصر الأمر على الإثباتات المتعلقة بالتجاهل المقصود لبطارية ميسمر العجيبة. أوّل ما يلفت الانتباه هو أن جميع الانتقادات التي وجّهت إليه وأعماله تجاهلت أو استبعدت هذه البطارية من مسرح الصراع بشكل عجيب. هذا أولاً. أما ثانياً، عندما أشاروا إلى هذه البطارية في البداية، اعترفوا بأنها تنتج صدمة كهربائية جعلت بعض من المرضى يفقدون الوعي، لكن تفسيرهم لذلك هو أن ميسمر ابتكر طريقة معيّنة لجعل هذه البطارية تولّد كهرباء ساكنة (ستاتيكية) بحيث تفرغ كمية من الكهرباء في جسم المريض عند اللمس مما يجعله يتلقى صدمة كهربائية ستاتيكية لا أكثر ولا أقل. هذا كل ما لديهم قوله بخصوص هذه البطارية.

لكن بعد التدقيق بالأمر، سنكتشف أن تركيبة هذه البطارية ومحتواها لا تستطيع توليد كهرباء ساكنة. الأمر الآخر هو أن المحور الحديدي الخارج من البطارية، وهو أحادي القطب، لا يمكن له أن ينتج جهد كهربائي كافي لإحداث تأثيرات جسدية كما كان يحصل مع المرضى. ومن ناحية أخرى، من المستحيل توليد كهرباء ذات الجهد المنخفض والأمبير العالي في هذه التركيبة البدائية المتمثّلة ببرميل خشبي يحتوي على طبقات من المواد العضوية والمعدنية المتناوبة. وفي النهاية، فالصدمات الكهربائية الستاتيكية لا تنعش الجسم، ولا تزيد من الحيوية، بل يمكنها أن تقتل أو تعطب. الكهرباء الستاتيكية هي ليست مثيرة للمشاعر بل يمكنها التسبب بصدمة نفسية مزعجة، وهي أيضاً لا تبعث على الهدوء النفسي وتريح من التوتّر النفسي والعصبي، بل يمكنها التسبب به.

من المؤكّد أن ميسمر اكتشف شكل جديد من الطاقة، والتي رفض الأكاديميون في زمانه الاعتراف بها. ويمكن تصنيف هذه الطاقة التي تعامل معها ميسمر على أنها من النوع الحيوي (طاقة حيوية) ولها طبيعة كهربائية لكن ليس لها علاقة بالكهرباء التي نألفها.

لقد مثّلت هذه المعرفة التي قدمها ميسمر الجسر الأخير الذي ربط بين علوم العالم القديم والعلوم العصرية التي راحت تتجسّد رويداً رويداً خلال العصر الفكتوري. إن تشويه سمعة هذا الرجل والحطّ من قيمة أعماله سببت ضرراً لا يمكن تقدير مدى عواقبه الوخيمة بالنسبة للبشرية. يبدو واضحاً مدى الخطر الذي يمثّله الطب المسمري على مهنة الطب التقليدي الرسمي. وهذا هو السبب الذي جعل معظم الأطباء الرسميين يرفضون ربط اسم سيغموند فرويد باسم ميسمر ورايشنباخ. لقد درس البارون فون رايشنباخ بحذر شديد جميع تفاصيل الحقبة المسمرية وجميع المراجع التي تعلّقت بها. وهذا ما جعله يخرج بنتائج استثنائية في أبحاثه، والتي هي أيضاً تعرّضت لمصير بائس.

.....

البارون كارل فون رايشنباخ

وطاقة الأوديل



كان البارون كارل فون رايشنباخ أحد أبرز العلماء في القرن التاسع عشر، والذي تعرّضت أبحاثه أيضاً، وبشكل غريب وعجيب، للنسيان تماماً. لقد اكتشف طاقة جديدة تماماً وأسماها "الأوديل" odyle. من أجل دعم اكتشافه الجديد، قام بإجراء الآلاف من الاختبارات الصارمة والدقيقة، ونشر نتائجها طوال فترة عشرين سنة. لم يعلم رايشنباخ مدى الكره والرعب الذي يشعر به البشر (خاصة المتعلّمين منهم) عندما يتواجهون مع طاقات غريبة عن تلك التي يألفونها.

وُلد رايشنباخ في ١٧٨٨م في شتوتغارت، ألمانيا. خلال أبحاثه في مجال الكيمياء، كان الرائد في اكتشاف مواد كثيرة نألفها اليوم، مثل الكريوزوت creosote، البارافين paraffin، و eupion، و pittarcal. منذ العام ١٨٤٥م وحتى يوم مماته، حاول جاهداً أن يقنع زملاؤه بصحّة اكتشافاته لكن دون جدوى. قام بأعداد هائلة من الأبحاث التي تناولت الخواص غير المرئية للمغانط والكريستالات. بعد مراقبتها في الظلام، وجد أن الكريستالات والمغانط أظهرت نوع من الشعلة الخفية التي تنطلق من جوانبها لمسافة ثلاثة بوصات، متخذة شكل زهرة التوليب. كانت جميلة ومتحرّكة على الدوام. وقد أطلق على هذه الطاقة الجديدة اسم ***الأوديل***.

بالإضافة إلى المغانط والكريستالات، وصف رايشنباخ ٨ مصادر مختلفة لطاقة الأوديل: الكائنات الحيّة، الشمس، القمر والنجوم، الحرارة، الاحتكاك، الضوء الاصطناعي، التفاعلات الكيماوية، الشحنات الكهربائية، والعالم المادي والملموس بشكل عام. لقد اكتشف بأن المجريات الأوديلية في جسم الإنسان تتفاعل مع مصادر أخرى لطاقة الأوديل. اكتشف رايشنباخ بأن جسم مشحون بكمية أوديل كبيرة يستطيع أن يغيّر مستوى الشحنة الطبيعية لمادة أخرى عند حصول اتصال بينهما.

وجد أن لدى هذا الحقل ميزات متشابهة للحقل الكهرومغناطيسي الذي وصفه الفيزيائي كلارك ماكسويل في بدايات ١٨٨٠ م، ووجد أيضاً أن الحقل الاوديلي يستطيع أن يمر بسلك و سرعته بطيئة (١٣ قدم في الثانية) وتعتمد السرعة على سماكة السلك وكثافته ليس على ميزته الناقلة وقد رأى أن قسم من هذا الحقل يمكن أن يظهر كالضوء خلال رؤيته في عدسة مكبرة بينما القسم الأخير من هذا الحقل يطوف حول العدسة كما لهب الشمعة الذي يطوف حول أي شيء يوضع في طريقه ويمكن للتيارات الهوائية أن تحرك هذا القسم من الحقل وهذا يدل، كما يقول، على أن تركيبته مشابهة لتركيبة الغاز.

دلّت تجارب فون رايشنباخ على أن الحقل الاوديلي (الهالة) له صفة حيوية كما موجة الضوء لكنه يتحرك كالسائل. و دلت تجاربه أيضا على أن القسم الأيمن من الجسم يمثل القطب الموجب بينما القسم الأيسر يمثل القطب السالب وهذا المفهوم يتفق مع مفهوم الصينيين القدماء الذي يتكلم عن الـ"ين" والـ"يانغ". استنتاجه النهائي يقول بأن: قوة ***الأوديل*** هي مساعد كوني يدعم المادة بطرق مختلفة ومتفاوتة الشدّة، وأن هذه القوة هي منتشرة في كافة أنحاء الكون.

كما ذكرت في الأعلى، هناك كميات هائلة من المعطيات الموثّقة لهذا الباحث العظيم، لكنها لسوء الحظ غير متوفرة إطلاقاً. معظم أعماله الاستثنائية قد مرّ عليها الزمن ولم تعد كتبه الشيّقة موجودة في الأسواق، حيث انقرضت من المكتبات منذ ١٠٠ سنة. تُعتبر أعماله مهمة جداً وجوهرية بالنسبة لكل من يرغب في فهم واستيعاب هذا المجال.

.....

من بين جميع الباحثين الذين اكتشفوا هذه الطاقة الأثيرية ودرسوها وأخضعوها لتطبيقات مختلفة، غالباً ما كانت تلك الأبحاث تتصف بطبيعة صحّية، بيولوجية، كيماوية، أو استعراضية (كما هي الحال مع كارل فون رايشنباخ، ميزمر، غالفاني، وغيرهم)، ***كان نيكولا تيسلا الوحيد الذي استثمرها لإنتاج طاقة ديناميكية محرّكة، أي تمكّن من التوصّل إلى نوع من الكهرباء التي أضاءت المصابيح وسافرت عبر مسافات بعيدة لتشغّل المحرّكات....*** لكن قبل السير قدماً، وجب وصف الحالة التي كانت سائدة في العصر الفكتوري الذي سبق فترة ظهور تيسلا، خاصة بما يتعلّق بنظرة علماء ذلك العصر تجاه تلك الطاقة الغامضة التي تُسمى ***"كهرباء"***.

الكهرباء في العصر الفيكتوري

لم يكن العلم الفيكتوري واثقاً ما هي طبيعة الكهرباء بالضبط، حيث تشابك السمات والمظاهر المنسوبة لهذا المصطلح الزئبقي. راح فلاسفة القرن السابع عشر والثامن عشر يخمّنون ويتحزّرون بخصوص كل من القوى الكهربائية والمغناطيسية. وتشارك كل من "غيلبرت" و"ديكارت" في الاعتقاد بأن هذه القوى مثّلت نوع من ***الشحنة الجارية*** flowing charge، أو نوع من ***جدول فضائي مشعّ*** radiant stream space تجسّد في خطوط محدّدة. والبعض ساوى القوى الكهرومغناطيسية بـ***"ضوء مظلم"*** dark light، وهذا ما أثبته "فون رايتشنباخ" بشكل جازم.

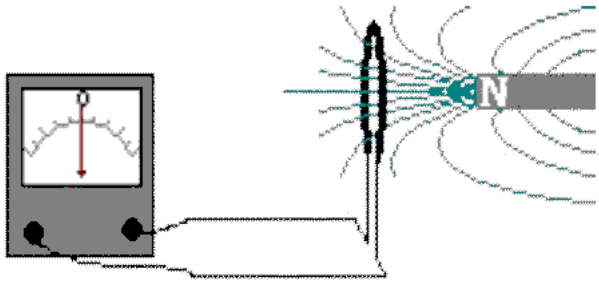
تبنى "مايكل فاراداي"، وكذلك عدّل، النظرة التي تقول بأن القوى الكهرومغناطيسية تنشط في الفراغ لأنها تمثّل شحنات متدفّقة بطريقة خاصة. هذه الحركة ذات الطبيعة المتدفّقة تتغيّر عندما تسافر عبر النواقل، حيث تصبح أكثر كثافة وقليلة السرعة. كان "فاراداي" يستوعب مفهوم ***خطوط القوى*** lines of force بطريقة مختلفة عن علماء العصر الحديث الذين يعتبرونها مجرّد ***توترات ساكنة*** static tensions. كانت بنظره ***متحرّكة، وبشكل طولي، عبر الفراغ.***

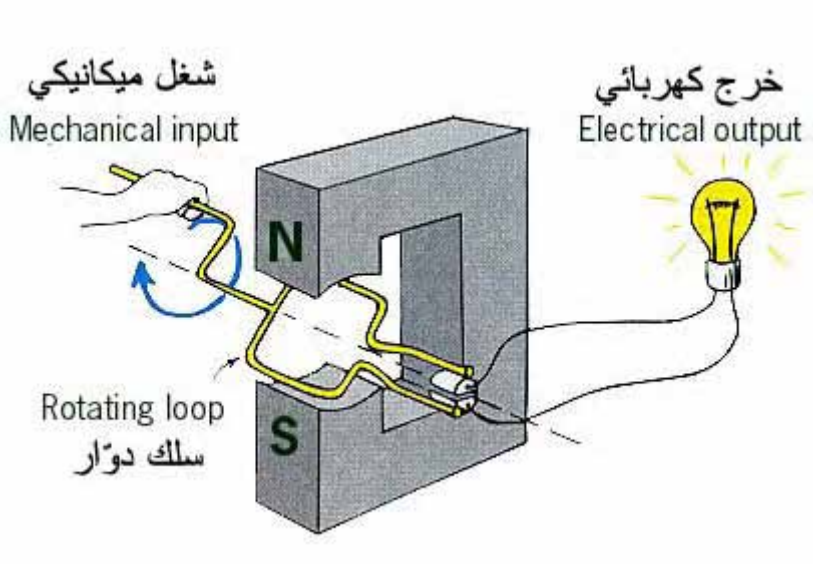
وهناك آخرون يستخدمون أسماء ومصطلحات مختلفة، مشيرون إلى خطوط القوى الكهربائية على أنها ***عوازل كهربائية*** (دايا كهربائية) diaelectric، أو تدفّق دايا كهربائي dielectric flux، لكن بقيت النظرة الرسمية متوافقة مع مفاهيم "فاراداي". لقد اعتقد "جيمز كلارك ماكسويل" أيضاً بأن خطوط القوى كانت عبارة عن تدفّق ديناميكي ذات خطوط طولية. لكن ما هو العنصر المتدفّق؟.. هنا تكمن المشكلة الرئيسية التي شغلت الفيزيائيين طوال الحقبة الفيكتورية.

لقد جاهد الباحثون والفلاسفة الفيكتوريون محاولين اكتشاف الطبيعة الحقيقية للشحنة الجارية flowing charge التي تتكوّن منها خطوط القوى force lines. واتفق معظمهم على أن هذا العنصر المتدفّق الغامض لا بد من أن يكون تدفّقاً ذات طبيعة "فوق غازية" ultra-gaseous flux. هذا التدفّق مؤلف من جزيئات طاقة متناهية الصغر، بحيث تؤثّر على الضغوط المختلفة والتحريضات التي تم ملاحظتها وتدوينها.

لقد كافح كل من "هنري" و"فاراداي" مع فكرة استخلاص الطاقة الكهربائية القابلة للاستثمار من شحنات ستاتيكية (ساكنة). فكان الاعتقاد السائد بأنه طالما أن خطوط القوى مصنوعة من ***عنصر ذو شحنة جارية***، فلا بد إذاً من أن وصل مآخذ كهربائية بكتل مشحونة ستاتيكياً أن تولّد طاقة كهربائية للأبد. لكن لم يتمكّن أحد من استخلاص هذه الشحنة المتدفّقة. كانت الشحنات تتسرّب

وتضيع خلال عملية الوصل بالكتل المشحونة. معظم الباحثين، الذين فشلوا في استخلاص الكهرباء بهذه الطريقة، حتى بعد استعمال ***مرطبانات ليدن*** المشحونة جيداً، تخلوا عن هذا المجال بالكامل وراحوا يبحثون عن مصدر آخر أكثر جدوىً يستقون منه الشحنات الكهربائية المركّزة. فبالتالي، انتقل البحث إلى مجال ***المغانط*** magnets.





بعد إهمال مجال الكهرباء الساكنة باعتباره غير مجدي كمصدر فعّال للشحنات المركّزة، انتقل الفيزيائيون إلى البحث في مجال توليد الكهرباء بواسطة المغانط. هذا المبدأ الذي لازلنا نعتمد عليه اليوم للحصول على الطاقة الكهربائية.

نيكولا تيسلا ينجح في استثمار الكهرباء الساكنة

بعد أن عجز العلماء الفيزيائيون من تحويل أجهزة الكهرباء الستاتيكية إلى مصدر فعّال لطاقة عملية ومجدية، مما أدى إلى إهمال هذا المجال الكامل، جاء تيسلا ليعيد إحياؤه من جديد. صحيح أن الطاقة التي استخلصها كانت كهربائية دون شكّ، حيث أنارت المصابيح وشغّلت المحرّكات، لكنها تختلف تماماً عن الكهرباء التقليدية المألوفة.

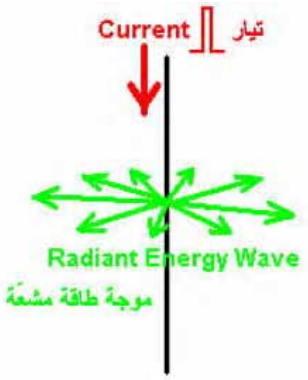
لقد خرج تيسلا باكتشافه الجديد بعد خوضه في دراسة ما سماه ***النبضات الكهرو- مشعّة*** electro-radiant impulses التي يعتبرها ناتجة من تدفّق الأيثر. بمعنى آخر، فإن تأثيرات ***نبضات المجال المُمزّق*** disruptive field impulse تتجاوز تلك التأثيرات التي تنتج من التحريض الكهربائي الذي يعتمد على مفهوم ***الإلكترونات*** بمستويات عديدة. لقد اعتبر تيسلا هذه

النبضات الأيثرية بأنها ذات طبيعة كهروستاتية electrostatic. وفي العام ١٨٩٢ أكّد الكيميائي والفيزيـــائي الـــشهير "وليـــام كروكس" خلال إعلان رسمي بأن تيسلا قد اكتشف نوع جديد من القوة الكهربائية، وهنأه على هذا الإنجاز العظيم.

مبدأ تيسلا لاستخلاص الطاقة الكهربائية من الأيثر الكونـي



يعتمد مبدأ عمل استخلاص الطاقة المشعّة على موجات الصدمة الناتجة من تعكير استقرار البحر الأثيري الكوني



وهذا التعكير لا يحصل سوى من خلال نبضات كهربائية عالية الجهد، خاطفة جداً، وقوية جداً. والمولّدات التي تستطيع إنتـــاج هذا النوع من النبضات الكهربائية والخالية من الأمبير، تم صنعها منذ زمن بعيد. لكن نسيها العالم من خلا إلهائـــه بالمولـــدات العاملة على المغناطيس والوشيعة. وبعد إقناعه بأن الأيثر الكوني غير موجود!

كان تيسلا مقتنعاً بأن القوى الكهربائية والمغناطيسية هي عبارة عن تجسيدات منبثقة من هذه الكهرباء الأيثرية الأوّلية، والتـــي اعتبرها انسياب جزيئات أيثرية في حالة تدفق مشابه للغاز. كانت ***الكهرباء المشعّة*** radiant electricity التي اكتشفها عبارة عن انبعاث غازي ذات حركة أيثرية. هذا حسب ما توصّل إليه من خلال أبحاثه المطوّلة.

تذكّر بأن "ماكسويل" أيضاً كان يتمسّك بفكرة أن خطوط القوى هي عبارة عن خطوط ديناميكية جارية طولياً longitudinal dynamic flow-lines، وأراد أن يعرف ما هي المادة التي تتألف منها هذه الخطوط الجارية؟ لقد لاحظ كل من "هنري" و"فاراداي" أنه بما أن خطوط القوى مؤلفة من ***مادة مشحونة جارية*** flowing charge substance، وطبعاً ***ليس إلكترونات***، فلا بد إذاً من وجود وسيلة لربط الموصلات بكتل كبيرة مشحونة من أجل الحصول على طاقة كهربائية أبدية. وقد فشلوا في ذلك كما أسلفت سابقاً. لكن بعدها جاء تيسلا، ستوبلفيلد، موراي، وعدد كبير من المخترعين الذين تمكنوا من إنجاز ذلك بوسائل مختلفة وبقدر كبير من الكفاءة، وتم استعراض الكثير من الأجهزة العجيبة التي أثبتت هذه الحقيقة الرائعة، لكن هذه المبادرات الفردية المتكررة في العقود الأولى من القرن الماضي قد أخمدت وقُمعت بشراسة من قبل القائمين على اقتصاد الطاقة التقليدية (النفط والفحم والغاز) بالإضافة إلى جهات ومصالح أنانية أخرى.

أما بالنسبة للوسيلة التي ابتكرها تيسلا، فكانت تعتمد على نبضات كهربائية خاطفة جداً تنطلق من مصدر كهربائي ذو التيار المستمر، عالي الجهد، ذلك من خلال فاصل دوّار (سريع الدوران) يجعل وتيرة النبضات تتذبذب في مستوى الميغا هيرتز megahertz. لقد ذُكرت مواصفات هذه الوسيلة بالتفصيل في إحدى محاضراته التي أجريت أمام الجمعية الملكية Royal Society في لندن، شهر شباط من عام ١٨٩٢م. (سوف أذكر هذه الوسيلة وظروف اكتشافها في كتاب خاص).

من وجهة نظر تيسلا، فإن هذه الكهرباء المشعّة radiating electricity التي اكتشفها تتألف من تيار يجري عبر الفراغ space-flowing current وهو طبعاً ليس مؤلف من إلكترونات. والأيثر ليس مؤلفاً من إلكترونات. لكن هناك شيئاً ما في هذا الأيثر، يعمل على نقل شيئاً يبدو واضحاً بأنه شحنة. وقد أطلق تيسلا على هذا الشيء اسم ***الأيثر المتدفّق*** effusive aether. واكتشف بأن سرعة تفريغ هذا ***الأيثر المتدفّق***، المشابه تماماً للكهرباء، تفوق سرعة الإلكترونات في أي وسيط خضع للتجربة، بما في ذلك الصمام الفراغي. قال تيسلا بأن اندفاعات هذا ***الأيثر المتدفّق*** قد لوحظ وجودها في تفريغات كهربائية عادية، لكن جريان الأيثر يستطيع الانتقال عبر أي وسيط مهما كانت مادته. وعندما بنى أجهزة مُصممة خصيصاً من أجل منع مرور أي قوى كهرومغناطيسية عابرة، وجد بأن هكذا نوع من الدارات تعمل على تضخيم تدفّق جريان الأيثر. وقد أظهرت هذه الدارات الخاصة بأنها تمرر تياراً كهربائياً بنسبة صفر ZERO current (أي خالي تماماً من الأمبير)، لكن مع ذلك، كانت تنقل كميات هائلة من الطاقة بجهود عالية جداً على شكل تفريغات كهروستاتية.



منظومة وشيعة تيسلا

علّق تيسلا قائلاً بأن الجهود الكهروستاتية على طول سطح الوشيعة قد تصل إلى عشرات الألوف من الفولطات لكل بوصة من اللفائف السلكية! وهذا يعني أن وشيعة من تصميم تيسلا طولها ١٠ بوصة قد تنتج تفريغات كهربائية تُقدّر بمئة ألف فولط. في تصاميمه التالية التي طوّرها، تمكّن من تفريغ جهود تقدّر بمليون فولط! ورغم ذلك كله، لم يتجسّد في هذه الدارات الخاصة أي تيار كهربائي قابل للقياس! وجب التنويه إلى أن تيسلا حصل على نتائج أفضل عندما جعل أسلاك اللّفة النحاسية المحيطة بالاسطوانة العمودية متباعدة بحيث يفصل بينها حيّز واسع، ذلك لكي يمنع هدر الطاقة الذي قد ينتج من الشرارات أو أي نوع من التفريغ الإكليلي. وبناء على هذا، يبدو أن محوّلات تيسلا، المُصممة بطريقة خاصة، تعمل على نقل ***الأيثر*** وليس ***الإلكترونات***.

قبل السير قدماً في سرد تفاصيل هذا الاكتشاف العظيم، لا بد لنا من إلقاء نظرة متأنية على ***مفهوم الكهرباء*** الذي لازال زئبقي بعض الشيء، مما جعله من الصعب استيعاب الأفكار الكهربائية الغريبة التي نواجهها كما هي الحال مع إنجازات تيسلا الاستثنائية في هذا المجال. نحن نظنّ بأن ابتكارات تيسلا غير المألوفة، ولأنها خارجة عن المنطق العلمي التقليدي، لا بدّ من أن تكون مستحيلة، ماورائية، غير واقعية.. لكن في الحقيقة، الأمر هو عكس ذلك تماماً. حيث أن مفاهيمنا الخاصة حول الكهرباء هي التي تُعتبر مستحيلة، ماورائية، غير واقعية، وغير منطقية أصلاً. وهذا ما سأثبته في الصفحات القادمة. وليس هذا فقط، بل سوف ننظر إلى هذا المفهوم من زاوية مختلفة بحيث تبدو لنا بمظهر جديد لم نراه هكذا من قبل. وهذا سوف يفتح أمامنا أبواباً كثيرة كانت مُغلقة ومحروسة بعناية. من المهم جداً المرور على الصفحات التالية لكي نتمكّن من فهم واستيعاب إنجازات تيسلا العظيمة في مجال الكهرباء الأيثرية.

إعادة تعريف الكهرباء

بعد الكشف عن الالتباسات والمغالطات في المفاهيم والمصطلحات

قلنا سابقاً أن كلمة ***كهرباء*** لها معاني عديدة ومتناقضة. هذه المعاني المختلفة غير متوافقة، وهذه التناقضات تربك الجميع وتوقعهم في حيرة من أمرهم. إذا كنت تعجز عن فهم الكهرباء، فأنت لست وحدك. حتى المعلمون، المهندسون، والعلماء يواجهون صعوبة في استيعاب المفهوم بشكل كامل.

دعونا ننظر في ما يقوله أحد المهندسين الباحثين، وصاحب أحد أشمل المواقع الإلكترونية التعليمية والتي تتناول هذا الموضوع بشكل مميّز، وهو الأستاذ "وليام.ج. بيتي"، من خلال هذا الاقتباس المأخوذ من إحدى مقالاته:

من الواضح أنه لا يمكن للكهرباء أن تكون عدة أشياء في نفس الوقت. ولسوء الحظ، فقد قمنا بتعريف الكهرباء بطريقة مجنونة. لأن كلمة ***كهرباء*** تفتقر إلى معنى محدّد. نحن لا نستطيع حتى الآن تحديد طبيعة الكهرباء بالضبط. وفي النهاية نُجبر على القول بأنه لا يوجد شيء يُسمى كهرباء! وإليكم مثال سريع لشرح المسألة.

هل المولدات الكهربائية تنتج الكهرباء فعلاً؟ للإجابة على هذا السؤال، لنفكّر في المصباح المنزلي. في سلك المربوط بالمصباح، تقبع الشحنات (الإلكترونات) في مكان واحد وتتذبذب إلى الأمام والخلف. هكذا يوصف التيار المتناوب. وفي نفس الوقت، تتحرّك موجات المجال الكهرومغناطيسي بشكل خاطف إلى الأمام. فطاقة الموجة لا تتذبذب إلى الأمام والخلف، بل تجري بسرعة عبر الأسلاك ابتداءً من المولّد البعيد حتى تصل إلى المصباح. حسناً، الآن اطرح السؤال التالي: هل التيار الكهربائي عبارة عن جريان الكهرباء؟ إذا كان الأمر كذلك، فوجب علينا القول بأن الكهرباء تقبع داخل الأسلاك وتتذبذب للأمام والخلف. فهي لا تجري إلى الأمام. ثم قم بعدها بطرح السؤال التالي: هل الكهرباء شكل من الطاقة؟ إذا كانت طاقة، فهذا يعني أن الكهرباء لا تتذبذب للأمام والخلف داخل الأسلاك، بل هي مؤلفة من مجالات كهرومغناطيسية وتسير إلى الأمام بسرعة خاطفة. لكن المشكلة هي أن الكهرباء لا يمكن أن تمثّل كلا الحالتين الموصفتين! فأي منهما تمثّل الكهرباء؟ الإلكترونات المتذبذبة؟ أم المجال الكهرومغناطيسي السريع جداً؟ لا زالت المراجع العلمية تعطي إجابات متناقضة، وبالتالي، ليس هناك إجابة فعلية.

إذا سأل أحدهم عن إذا كانت المولدات تنتج الكهرباء، فهذا يكشف عن صدع كبير في الطريقة التي نتناول بها موضوع الكهرباء. وإذا استطعنا إصلاح هذا الصدع، ربما نتمكن بعدها من شرح الموضوع بشكل أفضل وأكثر منطقياً.

فيما يلي نجد المعاني الأكثر شيوعاً لكلمة ***كهرباء***. فأي منها تظن بأنها صحيحة؟ فكّر بالأمر بتروي. فإذا كان أحد هذه المعاني صحيحاً، هذا يعني أن المعاني الباقية خاطئة! مع العلم بأنه وجب على ***المصطلح العلمي*** أن لا يحمل معاني متضاربة، لكن للأسف الشديد، هكذا هي الحال مع مصطلح ***الكهرباء***. ولسوء الحظ، فإن القواميس والموسوعات العلمية تعجّ بهذه المعاني المتناقضة والمتضاربة. دعونا نلقي نظرة مختصرة على التعريفات المختلفة التي توصف الكهرباء:

١ــ ***الكهرباء حسب تعريف العلماء:*** الكهرباء تعني شيئاً واحداً: إنها الإلكترونات والبروتونات والشحنة الكهربائية. ***أمثلة:*** التيار الكهربائي.. كمية الكهرباء.. التعامل مع الكهرباء بوحدة الكولوم.. وهكذا..

٢ــ ***الكهرباء حسب التعريف الشعبي (نستخدمها في حياتنا اليومية):*** الكهرباء تعني شيئاً واحداً: هي طاقة المجال الكهرومغناطيسي الذي تولّده البطاريات والمولّدات. ***أمثلة:*** سعر الكهرباء.. الكيلوواط مقابل كل ساعة من الكهرباء.. وهكذا..

٣ــ ***الكهرباء حسب تعريف المدرسة:*** الكهرباء تعني شيئاً واحداً: هي تشير إلى حركة جريان الشحنة الكهربائية. ***أمثلة:*** تيار كهربائي.. التعامل مع الكهرباء بوحدة الأمبير.. وهكذا..

٤ــ ***تعريف آخر للكهرباء:*** الكهرباء تعني شيئاً واحداً: فهي تشير إلى درجة عدم التوازن بين كميات الإلكترونات والبروتونات. ***أمثلة:*** الكهرباء الساكنة.. التفريغ الكهربائي.. وهكذا..

٥ــ ***تعريف آخر أيضاً:*** الكهرباء هي ليست سوى مجموعة ظواهر تتعلّق بالشحنات الكهربائية. ***أمثلة:*** الكهرباء البيولوجية BIOELECTRICITY، الكهرباء الضغطية PIEZOELECTRICITY، الكهرباء الاحتكاكية TRIBOELECTRICITY، الكهرباء الحرارية THERMOELECTRICITY، الكهرباء الجوية ATMOSPHERIC ELECTRICITY... وهكذا..

٦ــ ***تعريفات أخرى أقلّ شيوعاً:***

ــ الكهرباء تشير إلى حركة جريان الطاقة الكهربائية (استطاعة كهربائية، الكهرباء بوحدة قياس الواط..)
ــ المعنى الفعلي للكهرباء هو الجهد الكهربائي أو المجال الكهربائي (الكهرباء بوحدة قياس الفولط)
ــ تعني الكهرباء إتقاد البلازما النيتروجينية/الأكسيجينية (شرارات كهربائية)
ــ الكهرباء تمثّل مجال علمي متعدد المستويات (الكهرباء الأساسية، الكهرباء المتقدمة..)

إذا أردنا الاتفاق حول تعريف واحد صحيح لمصطلح ***كهرباء***، فأي تعريف سنختار؟ حسناً، ربما نحتاج لاختيار تعريف واحد فقط. لنفترض بأننا تجاهلنا كل هذه المتناقضات وتظاهرنا بأن جميع التعريفات السابقة هي صحيحة. بعد جمعها في تعريف واحد، سوف نخرج بالتوصيف التالي للكهرباء:

"... الكهرباء هي كيان صعب الاستيعاب بحيث هو خفي وغير خفي بنفس الوقت. وهي أيضاً مؤلفة من مادة وطاقة معاً. إنها نوع من موجة راديو ذات الوتيرة المنخفضة ومصنوعة من البروتونات. إنها قوة غامضة تبدو كالنار البيضاء الزرقاء، ومع ذلك لا يمكن رؤيتها. إنها تتحرّك للأمام بسرعة الضوء.. لكن مع ذلك، فهي تقبع في مكانها وتهتز وتتذبذب (تيار متناوب) دون أن تسير إلى الأمام. إنها عديمة الوزن تماماً.. لكن مع ذلك، فلها وزن طفيف. عندما تسري الكهرباء عبر خيط المصباح، تتحوّل بالكامل إلى ضوء.. لكن مع ذلك، لم يتم استهلاك أي كمية كهرباء في المصباح، وكل جزيء منها يخرج من المصباح

ليعود عبر السلك الآخر. المواد المختلفة من حولنا مليئة بالكهرباء، لكن مع ذلك، فليس لها أي شحنة كهربائية! الكهرباء هي ظاهرة معيّنة يمكن تخزينها في البطاريات! إذا أردت قياس كميةالكهرباء، أي وحدات قياس ستستخدم؟ الفولط طبعاً.. وكذلك الكولوم، الأمبير.. الواط.. الجول.. كل ذلك بنفس الوقت. ومع ذلك، فإن الكهرباء مجموعة من الظواهر.. إنها تمثّل نوع من الحدث. طالما أننا لا نستطيع قياس حدث ما بالكمية، فبالتالي لا نستطيع قياس كمية الكهرباء أبداً.. أليس كذلك؟..."

هل يبدو توصيفي السابق غبياً ومستحيلاً؟ نعم أنت على حق. فهو كذلك. فكلمة ***كهرباء*** لديها معاني متناقضة، وكل ما فعلته هو إظهار النتيجة عندما نتقبّل عدّة معاني لموضوع واحد. فالكهرباء ليست بطيئة وسريعة بنفس الوقت. وهي ليست خفية وظاهرة. لقد تبيّن أن عشرة أشياء مختلفة تحمل الاسم ***كهرباء***. ليس هناك شيء محدّد يُسمى كهرباء. وبالتالي، ***الكهرباء ليس لها وجود أصلاً!***

سوف لن نجد جواب واضح ودقيق للسؤال: ما هي الكهرباء؟.. لأن السؤال هو خاطئ أساساً. وجب أن ندرك أولاً بأن الكهرباء غير موجودة. فليس هناك شيء يسمى كهرباء. وجب أن نتعلّم بأنه من خلال تجسّد عدة ظواهر في الأسلاك، يشير الناس إليها جميعاً مستخدمين اسم واحد فقط.

لذلك لا تسأل "ما هي الكهرباء"، بل بدلاً من ذلك، أرمي الكلمة "كهرباء" جانباً وابدأ في استخدام التسميات الصحيحة للظواهر المختلفة التي تتجسّد في هذا المجال. وإليك بعض هذه الظواهر:

ـ ما هي الشحنة الكهربائية؟

يُشار للشحنة الكهربائية أيضاً باسم ***كهرباء***، وتشكّل عنصر أساسي في المادة. الأشياء مؤلفة من جزيئات وذرات، والذرات مؤلفة من بروتونات ونيوترونات وإلكترونات، والبروتونات والإلكترونات مؤلفة من شحنات كهربائية. تُعتبر الشحنة الكهربائية شبه مادية substance-like. إذا كان لديك كمية شحنة، فلا تستطيع تحطيمها، لكن يمكنك تحريكها من مكان إلى آخر. يُشار إلى جريان الشحنة الكهربائية باسم ***التيار الكهربائي***.

هناك أمراً آخر مثير. كان للشحنة الكهربائية اسماً مختلفاً في إحدى الفترات. فقد سماها معظم علماء عبر التاريخ بالاسم "كهرباء". فقد تحدثوا عن "شحنة كهربائية سالبة" و"شحنة كهربائية موجبة". لكن في النهاية، قاموا بتغيير الاسم وتوقفوا عن استخدام كلمة ***كهرباء***. فسموها "شحنة كهربائية" أو مجرّد الكلمة "شحنة".

ـ ما هي الطاقة الكهربائية؟

كل من ما يلي يُعتبر نوعاً من الطاقة الكهربائية:

١ـ أشعّة أكس X-rays

٢ـ الضوء Light

٣ـ الموجات الميكروية Microwaves

٤ــ إشارات الراديو Radio signals
٥ــ إشارات الهاتف Telephone signals

هذه الأشياء الخمسة المذكورة في الأعلى تمثّل الشيء ذاته، وتردداتها فقط هي مختلفة. يمكننا إضافة عنصرين آخرين للقائمة. فأسلاك نقل الطاقة تحمل العنصر ذاته الذي تمثله القائمة، لكن وتيرة تذبذبه هي منخفضة كثيراً، إنها ٦٠ دورة في الثانية (٥٠ هيرتز في أوروبا) والبطاريات تولّد هذا العنصر أيضاً لكن الوتيرة في هذه الحالة هي منخفضة جداً لدرجة تقارب الصفر. دعونا إذاً نضيف هذين الشيئين إلى القائمة:

٦ــ طاقة بوتيرة ٦٠ هيرتز منبعثة من شركات توليد الكهرباء.
٧ــ طاقة ذات تيار مستمر، متولدة من البطاريات.

وتسمى الطاقة الكهربائية أيضاً باسم ***الطاقة الكهرومغناطيسية*** EM أو ***نبذبات كهرومغناطيسية***. الطاقة الكهربائية هي نوع من الموجات الطاقية، وهذه الموجات الطاقية تنتقل دائماً بشكل سريع جداً (عادةً بسرعة الضوء). عندما تشغّل فاصل كهربائي على الجدار، تضيء المصابيح الكهربائية بشكل مباشر ولحظي، لأن الطاقة الكهربائية تسير بشكل خاطف جداً.

الطاقة الكهربائية هي مزيج بين شيئين: المجالات المغناطيسية والمجالات الكهروستاتية. يمكن للطاقة الكهربائية أن تسير وفق أسلاك، لكن يمكنها أيضاً السفر عبر الفضاء دون أسلاك. مثلاً، إذا قمنا بتحريك قضيب مغناطيسي بالقرب من وشيعة سلكية، سوف تقوم الطاقة الكهربائية الناتجة من المغناطيس المتحرّك بالقفز إلى داخل الوشيعة رغم أن المغناطيس لم يلمس الوشيعة. مثال آخر: إذا قمنا ببناء هوائي طوله ٥٠٠٠ ميل، وصلناه بمخرج كهربائي متناوب، سوف يتم بثّ الطاقة الكهربائية نحو الفضاء فتضيع. ليس هناك أي فرق أساسي بين إشارات الراديو والطاقة الكهربائية المتناوبة، فالاختلاف يكمن في وتيرة التردد فقط.

ــ ما هي الإلكترونات؟

إن جميع أشكال المادة المتجسّدة من حولنا تتألف من ذرات، أليس كذلك؟ لكن الذرات تتألف من بروتونات، نيوترونات، وإلكترونات. هذا يدلنا على أن الذرات هي عبارة عن نماذج، وأن المادة الصلبة هي عبارة عن حزم ومجموعات من البروتونات، النيوترونات، والإلكترونات. الإلكترونات هي أجزاء طبيعية من المادة. المادة هي مليئة بالإلكترونات. هذا الأمر مهم جداً، لأنه متما يظهر تيار كهربائي في سلك نحاسي، تُجبر الإلكترونات الموجودة مسبقاً في النحاس على الجريان. فعندما يتعلّق الأمر بالأسلاك، يُقصد بالتيار الكهرباء أن الإلكترونات داخل النحاس بدأت تجري.

إليكم الآن الجزء المهم في الموضوع: المولدات الكهربائية والبطاريات لا تزوّد هذه الإلكترونات للأسلاك. فالإلكترونات موجودة هناك أصلاً، لأن الأسلاك مؤلفة جزئياً من إلكترونات. عندما توصل مصباح كهربائي بمصدر تيار متناوب، تبدأ الإلكترونات الموجودة مسبقاً في السلك النحاسي بالتذبذب للأمام والخلف.

إذا شبهنا الصوت بالطاقة الكهربائية، فستكون الجزيئات الهوائية مثيلة للإلكترونات. كيف تسافر الموجات الصوتية؟ إنها تسافر على شكل ذبذبات عبر الهواء. كيف تسافر الطاقة الكهربائية؟ إنها عبارة عن ذبذبات تسافر عبر ***الغيوم الإلكترونية*** الكامنة داخل المعادن.

ـ ما هو التيار الكهربائي؟

متما تحرّكت الشحنة الكهربائية، سيصبح لدينا تيار كهربائي. فالعبارة "تيار كهربائي" هي مثيلة للعبارة "جريان الشحنة". إذا شبّهنا الشحنة بالهواء، فسيمثّل التيار الكهربائي الريح. أو إذا شبهنا الشحنة بالماء، فسيمثّل التيار الكهربائي مقدار "جريان كميات من هذه المياه في الثانية".

ـ ما هو اختلال توازن الشحنة؟

الأجسام هي مادية بطبيعتها، ومن بين الأمور الأخرى، المادة مؤلفة من مزيج بين شحنات كهربائية سالبة وشحنات كهربائية موجبة. عندما يصبح هناك خلل في تساوي كميات الشحنات، يصبح لدينا خلل في توازن الشحنة. هذا الخلل في التوازن يُشار إليه عامةً بالكهرباء الستاتيكية (الساكنة)، لكن هذا الوصف يبقى مضللاً بعض الشيء لأنه ما من شيء ساكن في الأمر. إذا كان على خلل الشحنة أن يجري فسيبقى هناك عدم توازن، وبالتالي تبقى الكهرباء الستاتيكية متجسّدة.

ـ ما هو الحقل الكهربائي؟

عندما تقوم الشحنات الموجبة بجذب الشحنات السالبة، يصبح لدينا حقل كهربائي بين الشحنتين المتعاكستين. إن الحقول الكهربائية متشابهة كثيراً مع الحقول الكهرومغناطيسية. فكلاهما غير مرئي، كلاهما يحتوي على خطوط قوى، وكلاهما ينطلقان عبر الفراغ الخاوي لجعل الأشياء تنجذب أو تتنافر. لكن مع ذلك، فالحقول الكهربائية ليست مغناطيسية، إنها تختلف في أمور كثيرة عنها. إن أقطاب المغناطيس محاطة بحقل مغناطيسي، لكن كيف نخلق حقلاً كهربائياً؟ كل ما عليك فعله هو حكّ بالون بشعرك! الأجسام المشحونة تخلق الحقول الكهربائية بنفس الطريقة التي تخلق بها المغانط حقولاً مغناطيسية. إذاً ما هو الحقل الكهربائي؟ الجواب الشافي هو: القطبين الشمالي والجنوبي للمغناطيس يخلقان حقولاً مغناطيسية، بينما القطبين الكهربائيين، السالب والموجب، يخلقان حقولاً كهربائية.

ـ ما هو الجهد الكهربائي (الفولطاج)؟

الفولطاج أو الجهد الكهربائي هو أحد الطرق التي يمكننا من خلالها قياس الحقل الكهربائي. من أجل توليد جهد عالي، قم بحكّ بالوناً بشعر رأسك، أو أفرك أنبوب بلاستيكي بقطعة صوف.

تستطيع الحقول الكهربائية أن تدفع أو تسحب الشحنات الكهربائية، لذلك فالقوى الكهربائية تنتج من الجهد الكهربائي (أو يمكننا القول بأن الجهد الكهربائي والقوى الكهربائية تنتج من الحقول الكهربائية). في دارة البطارية، يسبب الجهد المتولّد من البطارية بجريان الشحنات. إذاً، ***الجهد يولّد التيار***. بعض الناس يفضلون القول بأن الجهد هو "الضغط الكهربائي". هذا صحيح تقريباً (هو صحيح طالما يتعلّق الأمر بطلاب المدارس، لكن في مجال الفيزياء يعتبرون بأن الجهد ليس ضغطاً).

ـــ ما هي الاستطاعة الكهربائية؟

يقصد بالاستطاعة الكهربائية "قيمة جريان الطاقة الكهربائية". إذا شبّهنا الطاقة الكهربائية بالماء، سنعتبر الاستطاعة الكهربائية بأنها مقدار جريان كمية الماء في الثانية الواحدة. يتم قياس الطاقة بوحدة "جول" في الثانية. ما هو الواط؟ الكلمة "واط" هي تعبير آخر لعدد الـ"جول" في الثانية. تقاس الطاقة بوحدة الجول. بينما الاستطاعة تقاس بـ"الجول في الثانية". الجزء الأهم هو أنه بينما تشير كلمة "طاقة" إلى عنصر ملموس، فإن الكلمة "استطاعة" ليست كذلك. الكلمة "استطاعة" تشير إلى معدّل جريان الطاقة. نستطيع مثلاً تخزين الطاقة الكهربائية، لكن الاستطاعة الكهربائية ليست شيئاً قابل للتخزين.

ـــ ما هي الشرارة؟

الشرارة هي حجم هواء تم تحويله كهربائياً من غاز إلى بلازما، أي إلى الحالة الرابعة للمادة. في الوقت الذي يمكن فيه للبلازما أن تُخلق من درجات حرارة عالية، أيضاً يمكن خلقها كهربائياً عندما يعمل الجهد العالي على تفكيك الإلكترونات الخارجية من جزيئات الهواء.

تتألف الشرارات من هواء متّقد، ويعتمد لونها على نوع الغازات الموجودة. الشرارات في النيتروجين/أكسيجين تتخذ لوناً أزرق بنفسجي، بينما الشرارات في النيون يكون لونها أحمر/برتقالي.

وتتصف الشرارات أيضاً بالناقلية. بعد تشكّلها، يمكنها احتواء تياراً كهربائياً كما لو أنه سلكاً كهربائياً. يمكن تشبيه الشرارة بخيط من الهواء وقد تحوّل إلى سلك كهربائي.

ـــ ما هي الكهرومغناطيسية؟

تعني الكهرومغناطيسية عادةً "الطاقة الكهربائية" أو "حقول كهرومغناطيسية".

ـــ ما هو علم الكهرباء؟

علم الكهرباء هو مجال يقوم بدراسة التأثيرات الكهربائية... والتأثيرات الكهربائية يسببها كل من الشحنات الكهربائية والحقول الكهربائية والمغناطيسية المتصلة بتلك الشحنات. يُقسم علك الكهرباء إلى أقسام مختلفة: الإلكتروديناميكي، الكهروستاتي، المغناطيسي، ميكانيكا الموجات الكهرومغناطيسية.

غالباً ما يشار إلى علم الكهرباء بكلمة "الكهرباء"، وهذا يشكّل إرباك وحيرة. فمثلاً، دراسة البرق تمثّل علم الكهرباء، وبالتالي، فدراسة البرق هي عبارة عن دراسة الكهرباء. لكن هذا لا يعني بأن البرق مصنوع من الكهرباء. عندما ندرس البرق، نحن بذلك ندرس موضوعاً علمياً وبالتالي نحن لا ندرس عنصراً يُسمى كهرباء. قد يكون من الأفضل لو كان لعلم الكهرباء اسماً مختلفاً عن "الكهرباء". تذكّر بأن علم دراسة الضوء لا يسمى "الضوء" light. بل يُسمى "علم البصريات" optics. لا أحد يعتقد بأن العدسات البصرية والمصابيح هي مؤلفة من ضوء، لأننا لا ندرس العدسات والمصابيح، بل ندرس "البصريات". تشكّل

"البصريات" علماً قائماً بذاته. لكن معظم الناس يظنون بأن البرق مؤلف من الكهرباء، لأنه عندما ندرس البرق نجده منتمياً إلى مجال علمي يُسمى الكهرباء، ومعظم الناس يتخيلون بأنهم يدرسون مادة تُدعى كهرباء.

هناك ناحية أخرى يسبب خلالها علم الكهرباء إرباكاً. هذا العلم مقسوم إلى عنوانين رئيسيين هما ***الكهرباء الساكنة*** (الكهروستاتية) وهو دراسة الشحنة والجهد. وهناك ***الكهروديناميكية*** الذي يبحث في التيار والحقول المتغيّرة. لقد أقنع الكثيرون أنفسهم بأن هناك نوعين من الكهرباء: **الساكنة والجارية**. وهذا خطأ كبير. في الحقيقة، هناك نوعين من العلوم الكهربائية: الكهروستاتية، والكهروديناميكية. طالما أن علم الكهرباء يُسمى بـ"الكهرباء"، يمكننا القول بأن نوعي الكهرباء هما الساكن والجاري. ما نقصده هو أن نوعي علم الكهرباء يمثلان: دراسة الشحنة ودراسة جريان الشحنة. هل لاحظتم ما يحصل هنا؟ لقد تم اعتبار مجالاً علمياً بأنه نوع من الطاقة! وأن مجالان علميان، الستاتيكية والديناميكية، قد تم اعتبارهما أنواع مختلفة من الطاقة.

كم هو عدد تلاميذ المدارس الذين يصرّون الآن بأن "الكهرباء الساكنة" و"الكهرباء الجارية" هما شكلان مختلفان من الطاقة؟ هذا تحريف غريب فعلاً، وقد ترسّخ بقوة عبر سنوات طويلة من سوء الفهم. لازالوا يعتقدون بأن هناك نوعان من علم الكهرباء، أحدهما يتعامل مع الشحنة والجهد ، والآخر يتعامل مع التيار والدارة. إذاً، لدينا نوعان من الكهرباء، في الوقت الذي تشير الكلمة "كهرباء" إلى علم واحد هو "علم الكهرباء".

ـ ما هي الكهروديناميكية؟

الكهروديناميكية هي مجال علمي ومجموعة ظواهر تتعلّق بالتيار الكهربائي، المجالات المغناطيسية، والقوى المغناطيسية الجاذبة والنابذة. بالإضافة إلى دراسة المولدات الكهربائية، المحركات، الدارات، والتيارات الكهربائية.. إلى آخره.. جميعها تُصنّف في خانة الكهروديناميات electrodynamics.

ـ ما هي الكهروستاتية؟

الكهروستاتية (الكهرباء الساكنة) هي مجال علمي ومجموعة ظواهر تتعلّق بجزيئات دون ذرية مشحونة، صافي الشحنة الكهربائية، الجهد الكهربائي، الحقول الكهربائية، وقوى كهربائية جاذبة ونابذة.

ـ ما هي الظواهر الكهربائية؟

يُقصد بالظواهر الكهربائية "أحداثاً كهربائية". عندما تشغّل مصباحاً يدوياً، تكون قد حصلت على ظاهرة كهربائية. خلال عاصفة رعدية، يمثّل الرعد ظاهرة كهربائية وكذلك لمعان البرق هو ظاهرة كهربائية.

لكن لسوء الحظ، فكلمة "كهرباء" تشير أيضاً إلى "حدث كهربائي". هذا يسبب الإرباك، لأن الشرارات، الأسلاك، البطاريات، التيارات، والجهود، جميعها ظواهر كهربائية، لذلك تُعتبر أشكالاً مختلفة من الكهرباء. هل لاحظت ما قلته؟ البطاريات تمثّل الكهرباء، الشرارات تمثّل الكهرباء، جريان الإلكترونات يمثّل الكهرباء...

لكن هذه لا تعتبر عبارات مُستغربة. ففي النهاية، الترانزستورات وأجهزة الراديو والكمبيوترات تُعتبر من الإلكترونيات. عندما نسمع عن الإلكترونيات، فلا يجول في خاطرنا بأن الإلكترونيات تمثّل نوعاً غريباً وشاذاً من الطاقة الخفية المختبئة داخل الكمبيوتر. فلحسن الحظ، الكلمة "إلكترونيات" تمثّل معنى واضح.

لكن هذا الأمر لا ينطبق على "الظاهرة الكهربائية" أو "الكهرباء". إذا قال لكم أحدهم بأن المحركات تمثّل الكهرباء، ربما تستوعبون الفكرة جيداً (المحركات تمثّل الكهرباء كما الترانزستورات تمثّل الإلكترونيات). لكن إذا قال أحدهم بأن البرق هو كهرباء أو أن التيارات الكهربائية هي كهرباء، ربما لم تستوعب كيف أن البرق والتيارات تصنّف في خانة واحدة تُدعى الظاهرة الكهربائية. وبدلاً من ذلك، ربما تقرر بأن التيارات والبرق هي مؤلفة من كهرباء، وأن الكهرباء هي مادة غريبة بالفعل.

جميع الأسئلة في الأعلى لها إجابات حساسة. لكن إذا عدت للتساؤل ***ما هي الكهرباء؟*** فسوف تكتشف بأن جميع تلك الإجابات السابقة تسبب لك الإرباك، وسوف لن تتوقف عن طرح هذا السؤال أبداً.

ما هي الكهرباء حقاً؟

حسناً، دعونا نتعرّف على هذه الظاهرة بطريقة أخرى، وهذه المرّة دعونا نتخلّى عن التعريفات المملّة. وإليكم جواباً بسيطاً، هناك شيئان رئيسيان يجريان عبر السلك الكهربائي:

ــ شحنة كهربائية

ــ طاقة كهربائية

ــ بالإضافة إلى أمور أخرى تجري أيضاً، لكن لكي نبقى الأمر بسيطاً، سوف نتجاهلها في الوقت الحالي.

لأنه هناك شيئين يجريان في السلك، لا نستطيع تسميتهما بالكهرباء في الوقت نفسه. لهذا السبب، لا نستطيع السؤال "ما هي الكهرباء؟"، وبدلاً من ذلك سنطرح أسئلة أكثر دقة وتحديداً، كالتالي:

١ــ ما هو المحتوى الذي يجري عبر المصباح ومن ثم يخرج منه عبر السلك في الجهة الأخرى؟

٢ــ ما هو المحتوى الذي يجري داخلاً المصباح ومن ثم يتحوّل كلياً إلى ضوء وحرارة.

ــ الجواب على السؤال الأوّل هو: ***الشحنة الكهربائية***. الشحنة هي المحتوى الذي يجري عبر المصباح، ويجري حول كامل الدارة. وفي العادة لا يضيع أي من هذه الشحنة خلال السريان عبر الدارة، وكذلك لا يُكتسب أي شحنة إضافية. بالإضافة إلى

أن الشحنة تجري ببطء شديد، وقد تتوقّف تماماً وتقبع مكانها داخل الأسلاك. في دارة تيار متناوب، الشحنة لا تجري إطلاقاً، بل تقبع مكانها وتتذبذب إلى الأمام والخلف.

ــ الجواب على السؤال الثاني هو: ***الطاقة الكهربائية***. وتُسمى أيضاً "الطاقة الكهرومغناطيسية". هذه الطاقة تمثّل محتوى معيّن، وتستطيع الجريان من مكان إلى آخر. ودائماً تجري بسرعة كبيرة، بسرعة الضوء تقريباً. يمكن اكتسابها وإضاعتها من الدارات، كما عندما يغيّر المصباح جريان الطاقة الكهربائية إلى جريان الضوء والحرارة.

وإليكم قائمة باختلافات هذين النوعين من المحتويات الكهربائية:

الطاقة الكهرومغناطيسية E.M. ENERGY	---	***الشحنة الكهربائية*** ELECTRIC CHARGE
تجري دائماً بسرعة مذهلة، تقارب سرعة الضوء.		تجري ببطء، ويمكن أن تتوقّف في مكانها.
يُسمى هذا الجريان بالاستطاعة الكهربائية، ويُقاس بالواط.		يُسمى هذا الجريان بالتيار الكهربائي، ويُقاس بالأمبير
تستهلكه المصابيح بحيث يتحوّل إلى ضوء.		يجري عبر المصابيح
في أسلاك التيار المتناوب، تجري بشكل مستمر للأمام.		في أسلاك التيار المتناوب، تتذبذب إلى الأمام والخلف.
تصدرها المولدات الكهربائية والبطاريات.		تصدرها المعادن وكافة النواقل الأخرى.
إنها شكل من أشكال الطاقة.		إنها من إحدى مكونات المادة.
يقوم ***المصدر*** بحقنها في الدارة، بينما يقوم ***الحِمل*** بانتشالها ثانية.		هي في العادة لا تغادر الدارة.
تتألف من حقول كهرومغناطيسية.		تتألف من شحنات قابلة للحركة تكمن في ذرات النواقل.
الفوتونات تشكّل جزيئات الطاقة الكهرومغناطيسية.		***الإلكترونات والبروتونات*** تشكّل جزيئات الشحنة.
تجري في الفضاء المجاور للسلك.		تجري داخل السلك.
تنتجها المولدات الكهربائية.		تضخّها المولّدات الكهربائية إلى نفسها.
لها جهة مسار واحدة، تنطلق من المصدر إلى الحِمل		لها جريان دائري. تجري حول الدارة الكهربائية

مباشرة.	بشكل متكرّر، ولا تغادرها.
هي غير مرئية: يمكن رؤية الطاقة الكهرومغناطيسية فقط إذا استخدمت برادة الحديد مثلاً.	هي مرئية: إنها الجزء الفضّي من المعدن.
تُقاس بوحدات تُسمى ***الجول***	تُقاس بوحدات تُسمى ***كولوم***
يتم إنتاجها وبيعها من قبل شركات توليد الطاقة الكهربائية.	تنتج بشكل طبيعي.
تشير إليها شركات الطاقة اليوم باسم "الكهرباء".	أطلق عليها العلماء الأوائل باسم "الكهرباء".

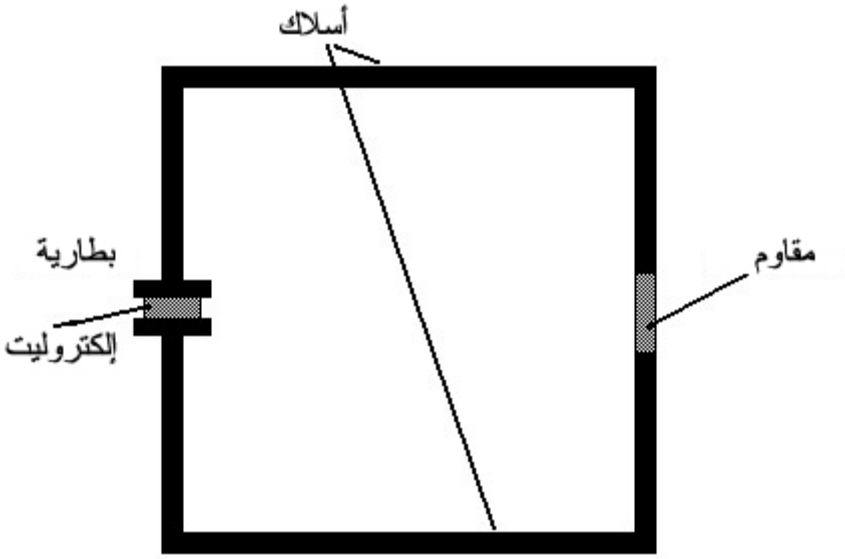
.....

ربما بعض الصور التوضيحية ستساعدنا على استيعاب الفكرة أكثر:

في دارة بسيطة، أين تجري الطاقة؟

يفترض طلاب الإلكترونيات بشكل عام بأن الطاقة الكهربائية تجري داخل الأسلاك المعدنية. لكن طلاب الفيزياء يتعلّمون أمراً آخر! في الحالة الطبيعية، الطاقة الكهربائية لا تجري داخل الأسلاك. في الحقيقة، الطاقة الكهربائية التي تنطلق من البطاريات والمولدات الكهربائية تكون في الفراغ المحيط. وتتخذ شكل الحقول الكهرومغناطيسية المحيطة بالأسلاك. والصور التالية سوف تبيّن التفاصيل.

بينما تخزّن الوشائع الطاقة بشكل حقل مغناطيسي خارج اللفات السلكية، وبينما تخزّن المكثفات الطاقة على شكل حقل كهربائي في الطبقة العازلة بين الصفائح المعدنية، فالدارة الكهربائية تتعامل مع الطاقة بشكل مختلف. الدارة الكهربائية تقوم بالوظيفتين في الوقت ذاته. أي أنها تعمل عمل المكثفة والوشيعة معاً. الطاقة التي تجري عبر دارة ما هي في الحقيقة لا تجري داخل الأسلاك المعدنية. بدلاً من ذلك هي تجري عبر الفضاء المحيط بالقطع المعدنية التابعة للدارة. فمثلاً، عندما تقوم البطارية بتزويد المصباح بالطاقة، فهي في الحقيقة تستفرغ الطاقة الكهربائية في الفضاء! بعدها يتم التقاط هذه الطاقة الكهربائية من قبل الأسلاك ومن ثم توجّهها عبر خطوط مسارها. الطاقة تجري بشكل متوازي مع الأسلاك، وتبقى كذلك حتى تدخل خيط المصباح. وهناك، تعمل شحنات معدن الخيط على مقاومة قوة الاحتكاك الكهربائي، فتتحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية. الدارة الكهربائية تلعب دور الخرطوم أو الأنبوب للطاقة الكهربائية، لكن هذا الخرطوم ليس له جدران.



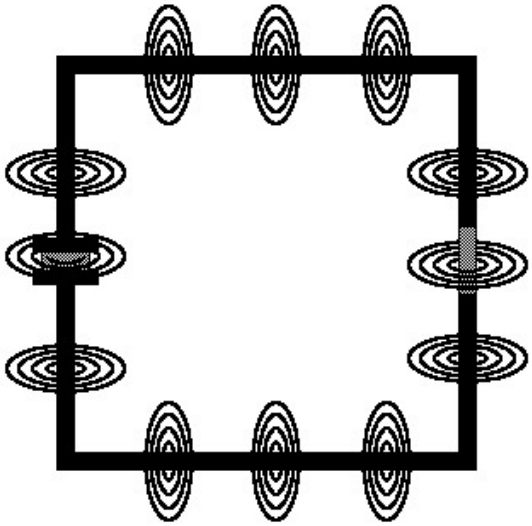
الشكل [١]: دارة بسيطة

توصل بطارية بمقاوم كمصباح كهربائي مثلاً. تستهلك البطارية وقودها الكيماوي، فيصيح المقاوِم ساخناً.



الشكل [٢]:المسار الناقل. التيار

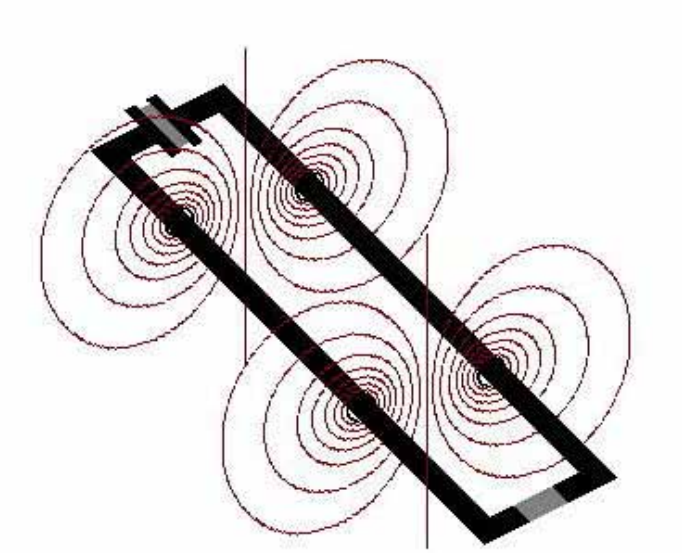
جميع المواد الناقلة تحتوي على شحنات متحرّكة. كل من المقاوِم والكهروليت في البطارية هما ناقلان. عندما نحويهما في الدارة، يمكننا اعتبار بأن الدارة الكهربائية أصبحت تمثّل دائرة كاملة مملوءة بالشحنات "السيولية". هذه الشحنات تدور وتدور عبر أسلاك هذه الدائرة.



الشكل [٣] أ: الحقل المغناطيسي المتشكّل من دورة التيار

التيار الكهربائي الدائري هو عبارة عن كرومغناطيس. تشكّل خطوط المجال المغناطيسي حلقات حول النواقل. والاسم الفيزيائي المشير إلى هذه الحلقات هو "حقول ب" B-field

---

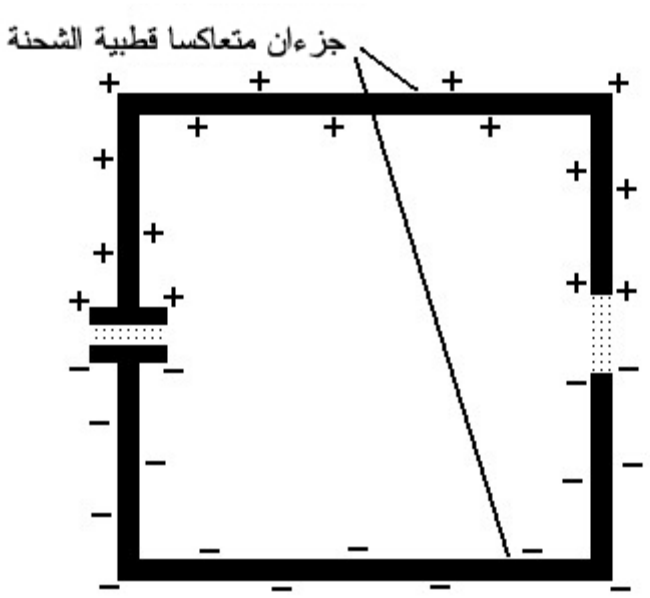


الشكل [٣] ب: الحقل المغناطيسي المتشكّل من دورة التيار

يظهر هنا منظر آخر للدارة السابقة... وهو بوضعية ثلاثية الأبعاد.

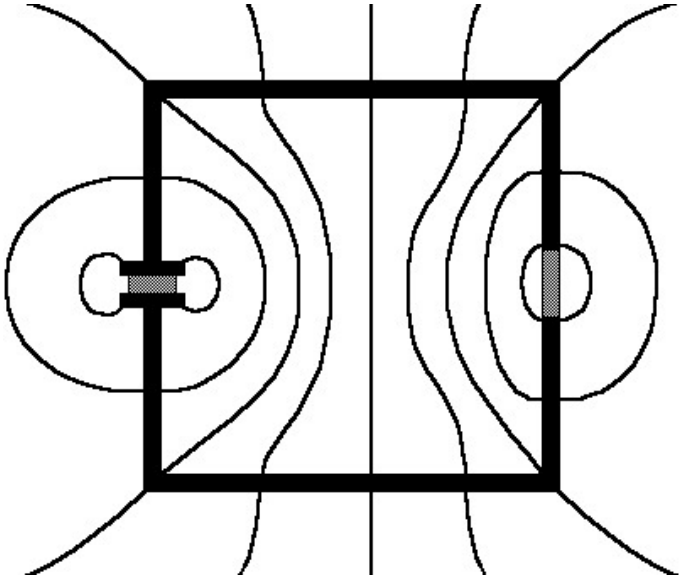
لكي نكون أكثر دقة، وجب رسم هذه الأشكال الدائرية المنطلقة من الدارة في كل نقطة من السلك، وفي النهاية ستظهر وكأنها أنابيب متداخلة من التدفّق المغناطيسي المحيط بالأسلاك.

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com



الشكل [٤]: ناقلين مشحونين.. الجهد

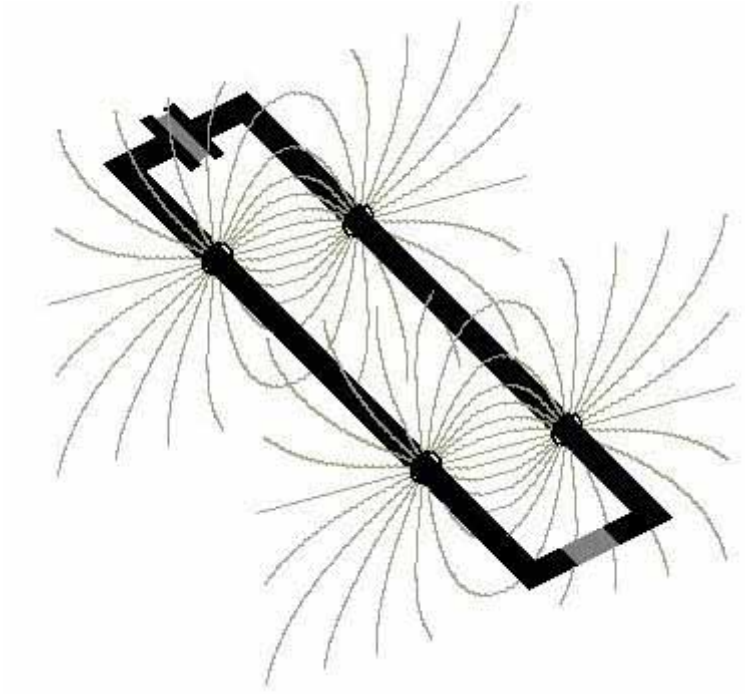
كل شيء موصول بمخرج البطارية يتلقى ذات الجهد الكهربائي للبطارية. تتصرّف الدارة وكأنها ناقلين منفصلين، أحدهما له شحنة موجبة والآخر له شحنة سالبة.



الشكل [٥] أ: الحقل الكهربائي المتولّد من الشحنات المتعاكسة

يقوم السلكين المشحونين المتعاكسين بوظيفة صفائح المكثّفة. تنبعث "خطوط القوى" التابعة للحقل الكهربائي من أحد الناقلين المشحونين ثم تغطس في الآخر.

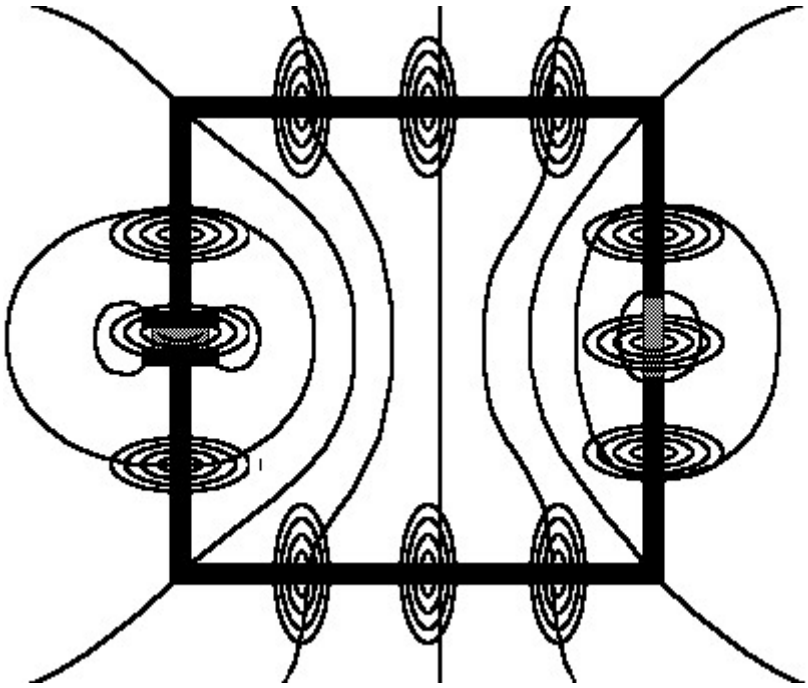
هذا منظر جانبي للحقل الكهربائي على مسطّح الدارة. لكن إذا نظرت إليها بطريقة ثلاثية الأبعاد (كما في الشكل التالي)، سوف تلاحظ كيف أن هذه الخطوط تنتشر إلى خارج كل من الأسلاك المتقابلة بشكل شعاعي.



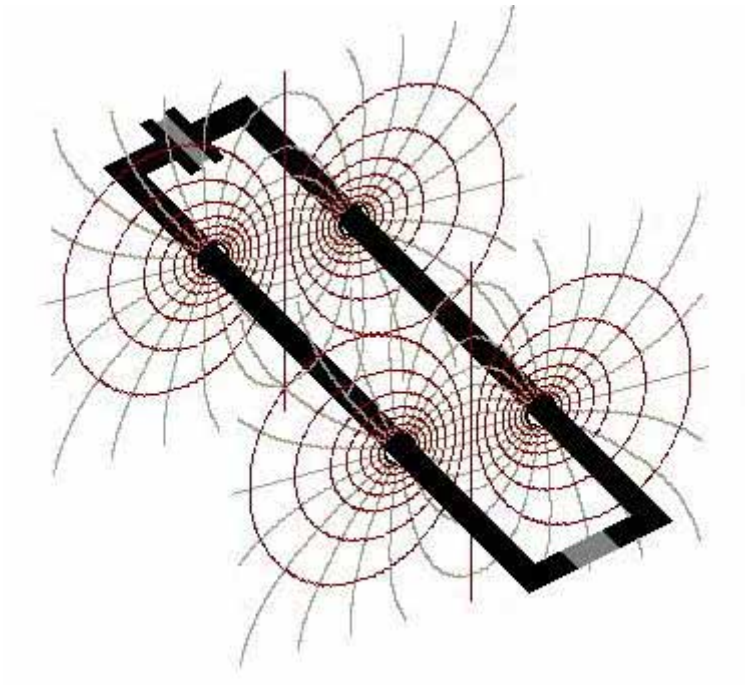
الشكل [٥] ب: الحقل الكهربائي المتولّد من الشحنات المتعاكسة

منظر ثلاثي الأبعاد لخطوط القوى المنبعثة من الأسلاك المتقابلة. يعمل نصفي الدارة عمل سلكين متعاكسي الشحنة ويتوسطهما تدفّق حقل كهربائي. لكن من أجل أن نكون أكثر دقة في توصيف هذه الحالة، وجب رسم هذه الأشكال الشعاعية المنطلقة كل نقطة من السلك، حتى يبدو وكأن الأسلاك مغطاة بصفائح منحنية بحيث تتداخل في النقطة الواقعة بين الأسلاك.

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com



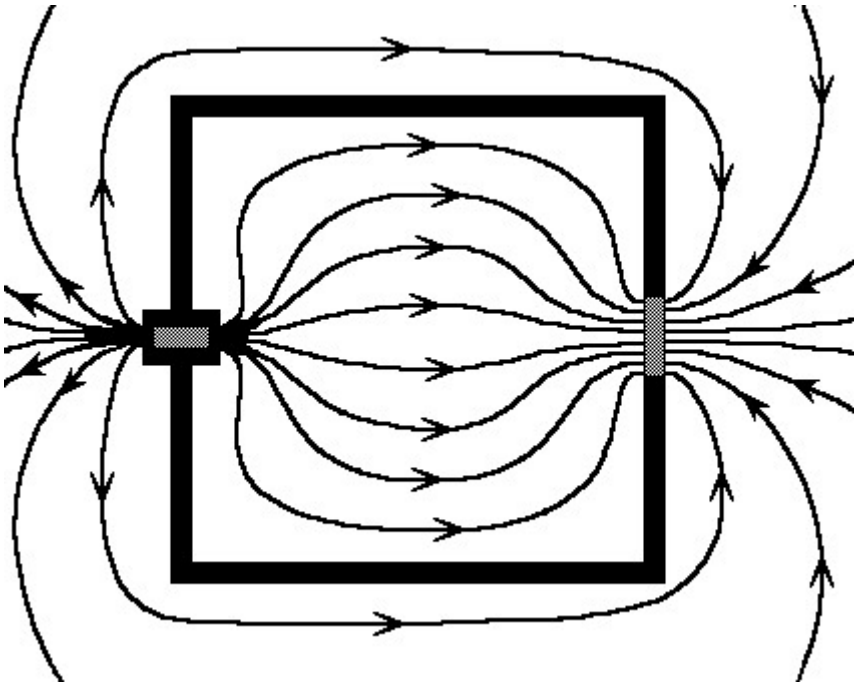
الشكل [٦] أ: يظهر كل من الحقل الكهربائي E-FIELD،
والحقل المغناطيسي B-FIELD بنفس الوقت.



الشكل [٦] ب: يظهر كل من الحقل الكهربائي E-FIELD،

والحقل المغناطيسي B-FIELD بنفس الوقت. لكن بشكل ثلاثي الأبعاد. إذا قمت بإضافة المزيد والمزيد من مسارات كل من الخطوط المغناطيسية والكهربائية معاً بحيث تملأ بها كامل نقاط الأسلاك، سوف يبدو الأمر وكأن كامل الدارة أصبحت مملوءة بالشعيرات المنبعثة من كل مكان.

لاحظ بأن معظم الطاقة الجارية تقبع بين الأسلاك.. والقليل منها يحيط بالسلكين معاً. ولاحظ أيضاً كيف أن خطوط التدفّق لكل من الحقل الكهربائي والحقل المغناطيسي هي دائماً تشكّل زاوية قائمة مع بعضها البعض.



الشكل [٧]: جريان الطاقة (حقل "بوينتنغ")

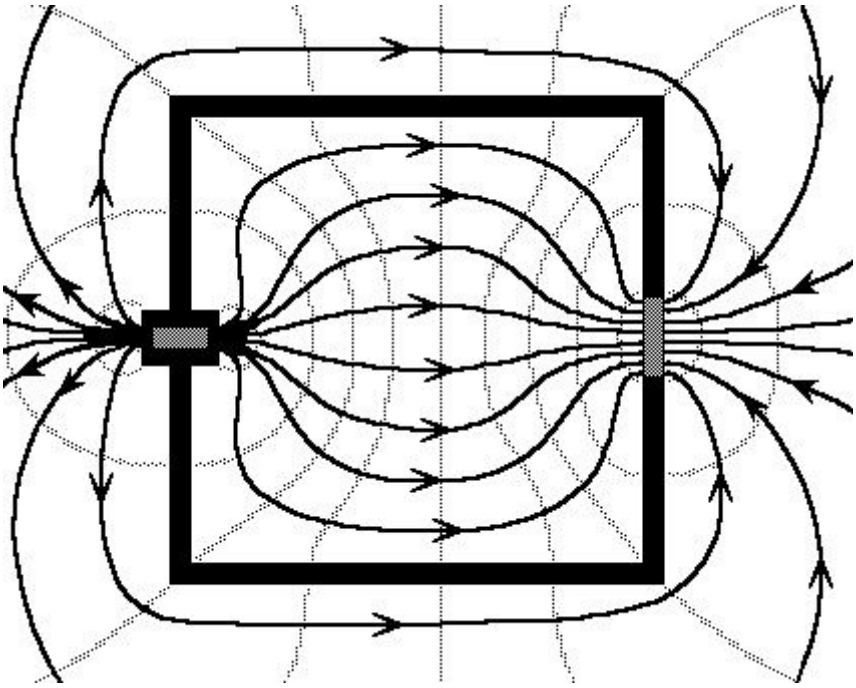
تجري الطاقة الكهرومغناطيسية إلى خارج البطارية وإلى الفراغ الخاوي المحيط بالدارة. إنها تجري بتوازي مع الأسلاك، ومن ثم تغوص إلى المقاوِم. نحصل على هذا الحقل من خلال ضرب الحقل الكهربائي E بالحقل المغناطيسي B.

حيث أن:

$$\mathbf{E \times B = S}$$

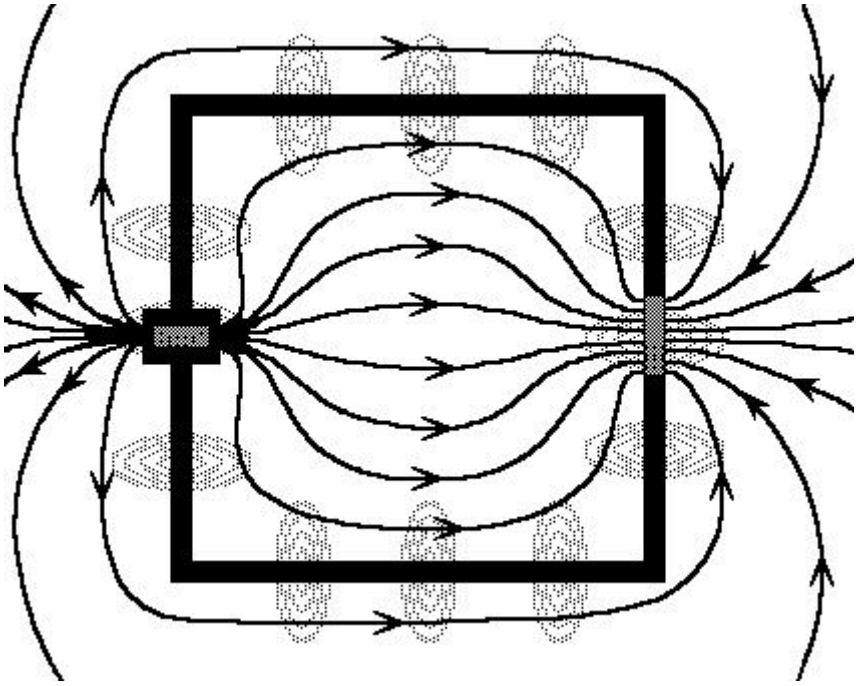
يُشار بحقل جريان "بوينتنغ" بـــ S. تعرّف على هذا الحقل في الصفحات القادمة.

أنظر في الموضوع اللاحق: ***حقل جريان "بوينتنغ"***



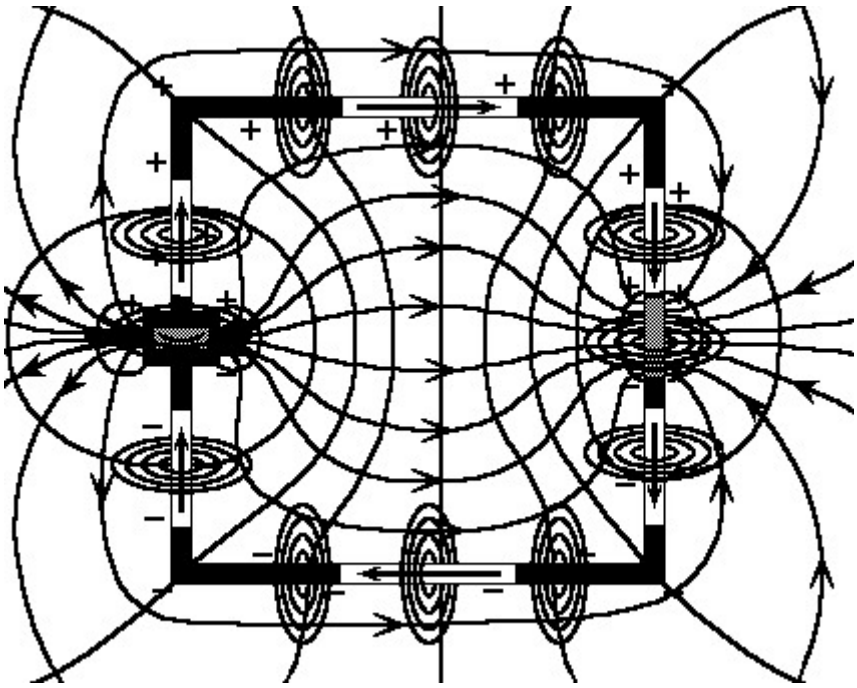
الشكل [٨]: حقل جريان الطاقة (S) مع الحقل الكهربائي (E).

لاحظ بأن حقل جريان الطاقة يسير دائماً بشكل عمودي مع خطوط الحقل الكهربائي.



الشكل [٩]: حقل جريان الطاقة (S) مع الحقل المغناطيسي (B).

لاحظ بأن حقل جريان الطاقة يسير دائماً بشكل عمودي مع خطوط
الحقل المغناطيسي أيضاً.



الشكل [١٠]: إليكم صورة مبسّطة لدارة كهربائية بسيطة.

عندما يتم إظهار كافة الظواهر غير المرئية الموجودة في الدارة معاً، سوف تعرفون لماذا يصعب علينا فهم "الكهرباء" بشكل
جيّد. مع العلم بأن هذه الصورة قد خضعت للتبسيط بهدف التوضيح. وإذا أردنا رسم الحالة
الحقيقية لخطوط القوى المختلفة، لظهر أمامنا كتل كثيفة جداً من الشعر المنتشر
في كل مكان حول وداخل وعبر الدارة.

انتهى الاقتباس من مقالة وليام بيتي

.....

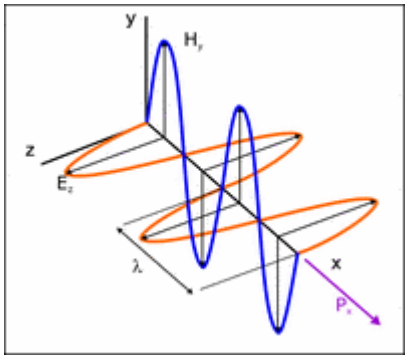
حقل جريان "بوينتنغ"
Poynting-flow

تعتبر الرسومات البيانية لما يُسمى بجريان "بوينتنغ" Poynting-flow نادرة جداً في كتب الفيزياء، حتى يبدو أن النسبة العظمى من مدرّسي الفيزياء يجهلون أصلاً بوجودها. ربما السبب يعود إلى أنه تم تلقين هؤلاء المدرسين منذ الطفولة بأن الطاقة تجري داخل الأسلاك. وبطبيعة الحال، فإن المفاهيم التي يتلقاها الطفل في ذلك العمر المبكّر من الصعب جداً تغييرها أو تصحيحها عند البلوغ. تبقى هذه المفاهيم، مهما كانت مغلوطة، عالقة في الذهن بقوة مما يجعله من الصعب على الإنسان إعادة تقييمها أو معالجتها. فمثلاً، قام الفيزيائي المرموق "فينمان" بذكر مفهوم "جريان بوينتنغ" في ما أصبح معروف بـ"محاضرات فينمان" المشهورة، الفصل ٢٧، وأجرى تحليل لجريان طاقة الحقل الكهرومغناطيسي على المكثفات والمقاومات، لكنه لم يجري أي تحليل على خطوط توصيل مزدوجة، ولم يربط بين المكونات ليشكّل نظام متواصل كما هو مبيّن في الشكل ٧ من الرسومات التي بينتها في الأعلى. والأسوأ من ذلك، قام بالحط من قيمة المفهوم بالكامل وتحدث عنه بالسوء، وأكّد بأنه وجب أن لا نغيّر نظرتنا الأصلية، واقترح بأن نبقي على اعتقادنا أن الطاقة تجري داخل الأسلاك النحاسية! تصوّر أن "فاينمان" المقدّس، يقوم بتظليلنا من خلال نصائحه الخاطئة بدلاً من تكريس نظرة بديلة لهذه المفاهيم الخاطئة التي نشأنا عليها... هذا أمر مذهل فعلاً.

ريتشارد فينمان Richard Feynman: فيزيائي أمريكي مرموق قدّم مساهمات كبيرة في مجال ميكانيكا الكم. حائز على جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٦٥م.

إذا كان المفهوم الخاطئ القائل بأن "الطاقة تسري داخل الأسلاك" له هذا التأثير العميق على مفكّر حرّ وصادق مثل "فينمان"، فتأمّل إذاً كيف ستكون الحال مع العلميين المتعصّبين.. هل سيتنازلون عن هذه الفكرة المضلّلة بسهولة؟

مُتحة جريان "بوينتنغ"
Poynting-flow



تشكّل مُتحة بوينتنغ زاوية عمودية مع كل من مسار المجال المغناطيسي، ومسار المجال الكهربائي.

يقول نيكولا تيسلا واصفاً الحالة التي توصل لها العلم في أيامه:

".. لقد قام علماء اليوم باستبدال التجربة العملية بالنظريات والحسابات الرياضية، فراحوا يصولون ويجولون في رحاب المعادلات والمسائل الرياضية، حتى انتهى بهم الأمر بينون هيكلاً علمياً ليس له أي علاقة بالواقع.."

وقد أصاب الدكتور مايرون إيفانز، رئيس مؤسسة "ألفا" للأبحاث المتقدمة، بقوله:

".. لا تستطيع أي نظرية أن تكذّب تجربة ناجحة وقابلة للتكرار، لكن تستطيع أي تجربة ناجحة وقابلة للتكرار أن تدحض أي نظرية.."

الأمر يتطلّب تجربة بسيطة لإثبات ما كذّبه أبرز الفيزيائيون... وعشرات النظريات والمعادلات الراسخة..

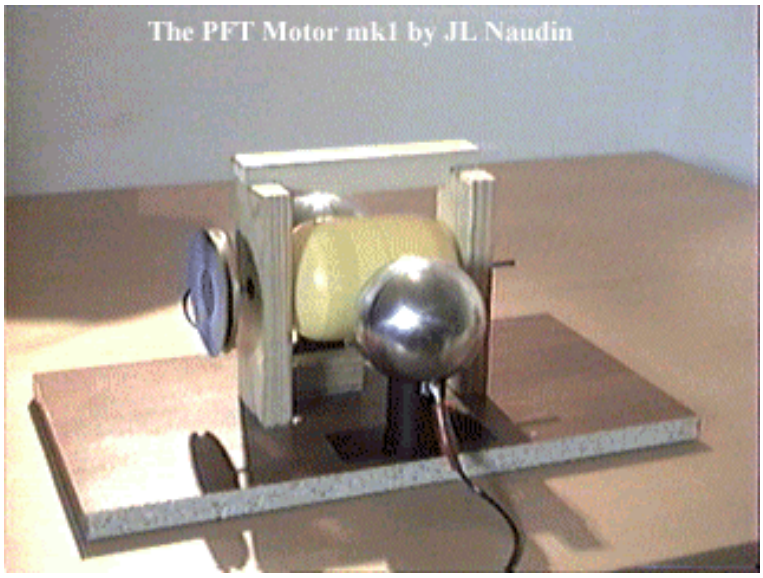
وهذا ما سنقوم به في الفقرات القادمة:

محرّك يعمل على دفع جريان بوينتنغ

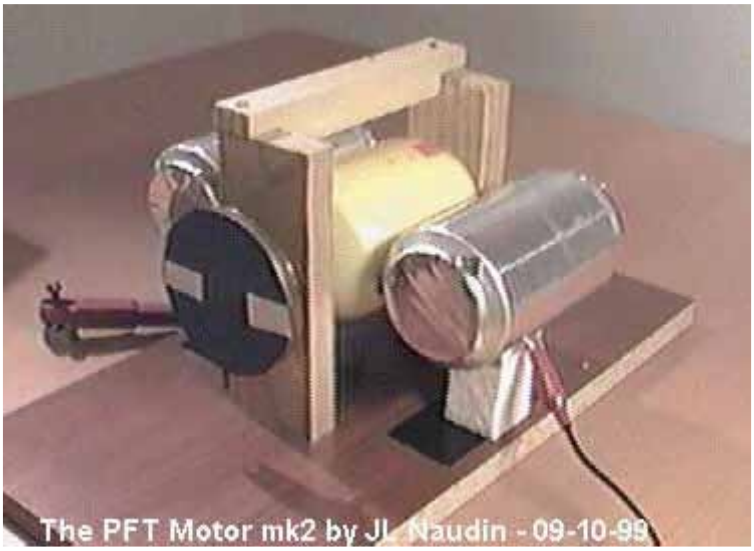
The PFT Motor

The Poynting Flow Thruster

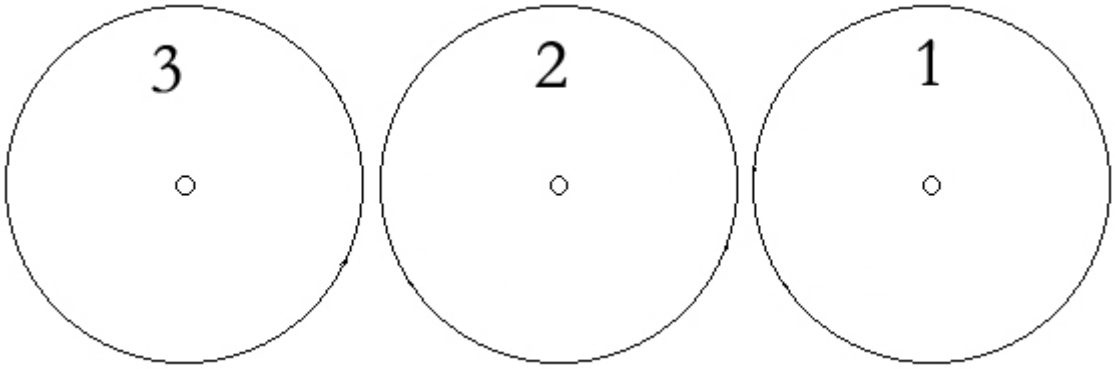
نجح الفيزيائي الفرنسي البارع "جين لوي نادين" في إثبات جدوى وفعالية "جريان بوينتنغ" من خلال تجربة بسيطة لم تكلفه الكثير. وهي منشورة على موقعه الرائع (مع الآلاف من التجارب العلمية المذهلة فعلاً) لكل من أراد المعرفة الأصيلة في مجال الفيزياء.



يتألّف محرّك PFT من مكثفتين لامتناظرتين (منحنيتان وليستا متوازيتان) تولّدان دوران سريع ومستمر للدوّار الموجود بينهما. يتألف الدوار من اسطوانة عازلة (بلاستيك عادي) مع ورقة ألمنيوم ملصوقة على السطح الداخلي للاسطوانة، وتُعتبر العنصر الدوار في المكثّفة الاسطوانية. وهناك على الجانبين كرتان معدنيتان لهما نفس القطر مع الاسطوانة العازلة الدوّارة، وتُعتبران العنصر الثابت للمكثّفة. تم قياس السعة الكهربائية بحوالي 12pF (هذا مع أربعة طبقات رقيقة من البوليثيلين على السطح الخارجي من الاسطوانة الدوارة (مشكّلة الطبقة العازلة). تم وصل أحد الكرات المعدنية بمصدر كهربائي مستمر ذات جهد عالي يقدّر بـــ٢٨ كيلوفولط، والكرة الثانية موصولة بالأرض (أي صفر فولط).



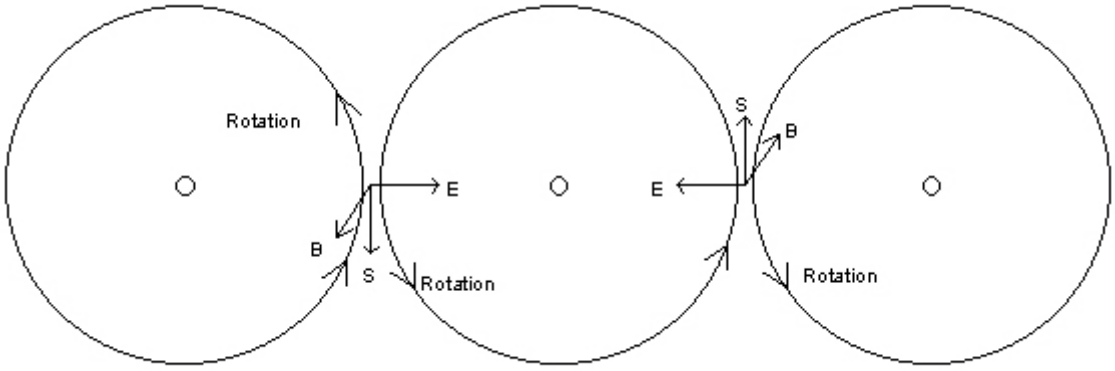
هذا المحرّك يتطلّب تيار ضعيف جداً (أي يمكنه إنجاز سرعة دوران تبلغ ٢٠٠ دورة في الدقيقة، مستهلكاً ٥ ميكرو أمبير فقط!). ويمكنه الوصول إلى سرعة كبيرة جداً، أي ١٣٧٠ دورة في الدقيقة بحيث لا يستهلك سوى ٢٠ ميكرو أمبير. يمكن تغذية هذا المحرّك من الكهرباء الجوية التي يمكن استخلاصها بواسطة هوائي بسيط أو من مولّد كهروستاتي عادي. هذا المحرّك ليس له فراشات احتكاكية وبالتالي يمكنه العمل لفترات طويلة جداً.



مواصفاته الصناعية البسيطة

الاسطوانة رقم [١]: *مصنوعة من الألمنيوم، طولها ١١٥مم، قطرها ٦٥مم، موصولة بالأرض (تأريض)، تلعب دور المحرّض الثابت.* ***الاسطوانة رقم [٢]:*** *اسطوانة عازلة (بلاستيك)، طولها ١٠٦مم، قطرها ٧٤مم، ملصوق على جدارها الداخلي ورق ألمنيوم بحيث تشكّل اسطوانة داخلية طولها ٧٥مم، وقطرها ٧٢مم، وتلعب دور المحور الدوّار.* ***الاسطوانة رقم [٣]:*** *مصنوعة من الألمنيوم، طولها ١١٥مم، قطرها ٦٥مم، موصولة بمصدر جهد عالي يقدّر بـ٢٨ ألف فولط، تلعب دور المحرّض الثابت.*

.....



من الواضح جداً أن هذا المحرّك يعمل وفق متحة جريان بوينتنغ.

تسير متحة جريان بوينتنغ بشكل عمودي مع كل من جهة الجريان الكهربائي والمغناطيسي معاً.

.....

تجربة تثبت هذه الحقيقة:

كما هو مألوف، جميعنا نعلم بأنه كلما اتسع السطح كلما زادت نسبة التحريض الكهربائي. لكي ندحض أقوال الذين يدعون بأن هذا المحرّك يعمل وفق مبدأ التحريض الكهربائي فقط لا غير، سوف نزيد من مساحة سطح كل من الكرتين على جانبي الدوّار. وهذا، حسب المنطق العلمي المألوف، سيزيد من شدّة دوران الاسطوانة، أليس كذلك؟



قمنا بزيادة سطوح الكرات



زادت مساحة التأثير الكهربائي (التحريض) وبالتالي لا بد من أن يزداد عزم الدوران.. لكن ها لم يحصل

نتائج التجربة:

انخفض معدّل السرعة بشكل ملحوظ، وزادت نسبة تسرّب التيار (30uA). هذا يثبت بأن السرعة العالية في الدوران لم تنتج من تأثير التحريض الكهربائي.

ملاحظة: تذكّر بأن الأكاديميون لازالوا يدّعون أن الكهرباء الستاتيكية (الساكنة)، أو الجهد العالي وقليل الأمبير، لا يمكن استثمارها في أي عمل مجدي ونافع!

في القسم التالي، سوف نعيد تعريف الكهرباء بالاستناد على ما تعرفنا عليه من معلومات جديدة في الجزء السابق.

القسم الثاني

الكهرباء الأثيرية

الكهرو ــ أيثر
Aethericity

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

الكهرباء الأيثرية

بعد قراءة الجزء السابق، لا بدّ من أننا خرجنا بنظرة مختلفة تماماً بخصوص المادة وطبيعة الذرّة و"قطبية الشحنة"، والأهم من ذلك، أصبح لدينا فكرة جوهرية عن حقيقة الموجب والسالب والشحنات الكهربائية بشكل عام. قبل أن نتابع قدماً في سيرنا، سوف نستعيد بعض الأفكار المهمة التي وردت في الجزء السابق.

الطاقة موجودة في كل مكان من حولنا. ليس هناك إلكترون في الجو ليشكّل تياراً كهربائياً كما يقولون، لكن هناك الأيثر الذي يملأ ويتغلغل في كافة أنحاء الوجود من حولنا. الإلكترون ليس فقط غير موجود في الجو، إنه في الحقيقة غير موجود أصلاً! إنه موجود فقط في عقولنا. تم غرس هذه الفكرة في أذهاننا لكي يحدّوا من خياراتنا وكبح جماح خيالنا المبدع ذات الأبعاد المتعددة. لقد احتجزوا تفكيرنا في الدارة والسلك الناقل للإلكترون، ومنعوا عنا أي بديل أو خيار آخر لحركة الطاقة وتجسيدها. ورحنا طوال قرن كامل من الزمن نهدر وقتنا الثمين في إيجاد وسائل طاقة بديلة ونظيفة وفق منطق الإلكترون، فراح خيالنا المبدع يجول ويدور داخل هذه المساحة الصغيرة المحدودة التي يحكمها هذا المنطق الإلكتروني المزوّر!

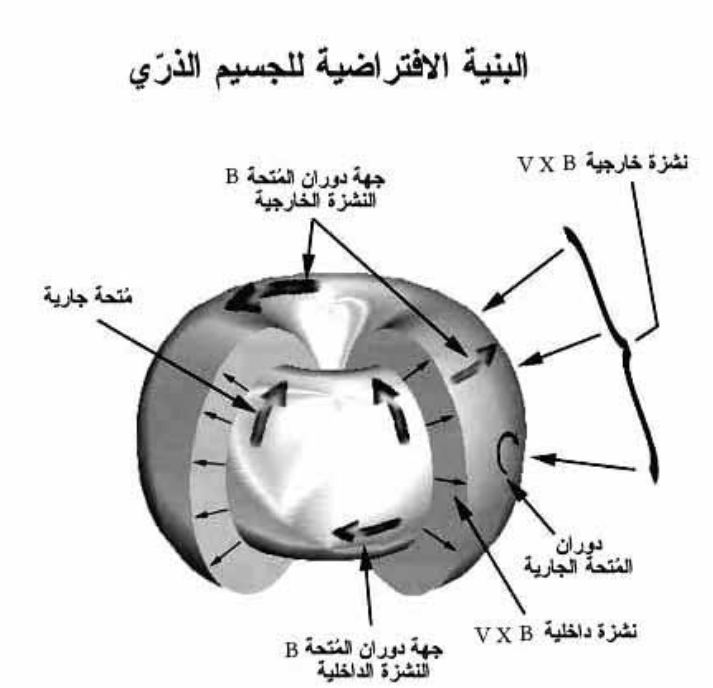
الطاقة موجودة في كل مكان من حولنا.. كل ما علينا فعله هو تكثيفها ومن ثم استثمار نزعتها التلقائية للعودة إلى حالتها الطبيعية، أي التلاشي من جديد في الفراغ. بعد أن تفهم هذه الفكرة وتستوعبها، ليس فقط منطقياً بل وجدانياً، سوف تبدأ بالنظر إلى الأمور بطريقة مختلفة تماماً. بالإضافة إلى أنك ستتحرّر بالكامل من أكذوبة الإلكترون التي كان هدفها الحدّ من إبداعنا.

.....

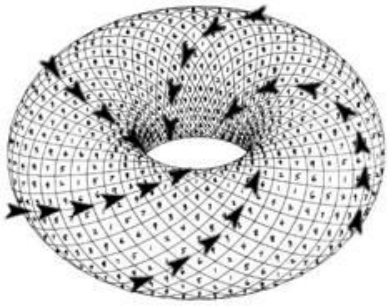
أوّل ما وجب استيعابه جيداً هو حقيقة أننا مغمورون في بحر من الطاقة الأيثرية المُشبعة بمصدر هائل من القوة الكامنة، بحيث لديها القدرة الكافية لمساندة بقاء وتماسك جميع المواد الصلبة.

وقد أثبتت التجارب بأنه بدلاً من غياب الطاقة في الفراغ، كان هناك كمية هائلة منها، وهي من مصدر غير كهرومغناطيسي إطلاقاً. وبما أن هذه الطاقة تظهر بوضوح في درجة حرارة صفر، أطلقوا عليها اسم "طاقة نقطة الصفر" zero point energy أو ZPE، بينما العلماء الروس ينادونها بـــ"الفراغ الفيزيائي" physical vacuum أو PV.

لقد علمنا أيضاً أن الذرات هي عبارة عن تشكّل من الدوّامات vortex formations داخل هذا البحر الأيثري العظيم، وأن الإلكترونات هي ليست "نقاطاً" صلبة، بل عبارة عن "غيوم" تحيط بالنواة بفعل ما نسميه "قطبية الشحنة" (السالبة والموجبة)، والتي هي بدورها ليست سوى "تفاوتات طفيفة في الضغط الأثيري". هذه الغيوم الإلكترونية السالبة لديها ضغط مرتفع، والنواة الموجبة لديها ضغط منخفض. وبشكل مُبسّط نقول: ***الشحنات السالبة في الغيوم الإلكترونية تجري نحو المنطقة المشحونة إيجابياً في مركز الذرّة*** فيتشكّل دوّامة كروية. وبالاعتماد على هذا المفهوم الجديد، أصبحت الذرّة تُعرف بمصطلح جديد هو: "النتوء الكهرومغناطيسي الكروي" electromagnetotoroid.



هذا يجعلنا نستنتج بأن ***الذرّات والفضاء الأثيري الخاوي المحيط بها هي مؤلفة جميعاً من ذات العنصر، وهذا العنصر هو عبارة عن طاقة شبه سيولية.*** الفرق الوحيد هو أنه في الذرّة، يبدأ الأثير بالدوران مشكّلاً دوامة ذات مركز منخفض الضغط.

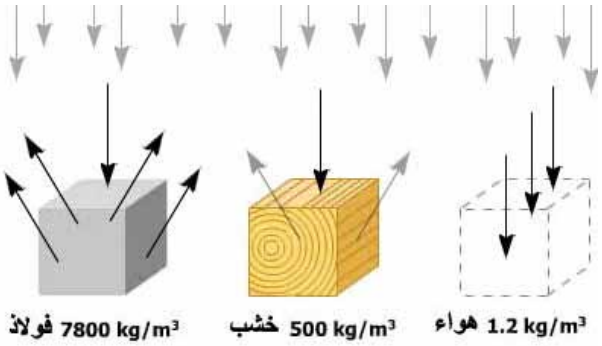


الذرة هي عبارة عن دوامة أثيرية

وكما يقول "نيكولاي كوزيريف"، لا يمكننا استيعاب تفاعل هذه الطاقة الأثيرية مع المادة إلا بعد تصوّر الأجسام الصلبة الموجودة حولنا وكأنها ***قطع من الإسفنج المغمورة في الماء.*** حيث أن الإسفنجه تمثّل الجسم الصلب، والماء يمثّل الفراغ الأثيري النشط الذي نحن مغمورون فيه بالكامل. حينها نستطيع ملاحظة حقيقة أنه من خلال رجرجة الأجسام الصلبة وفتلها وتسخينها وتبريدها وذبذبتها وكسرها، يمكن زيادة وزنها أو إنقاصها بدرجات معيّنة. والسبب هو أنه بهذه الحالات المختلفة التي تخضع لها الأجسام الصلبة، تتفاوت كثافة الأثير المتركّزة داخلها. فإذا فعلنا الشيء ذاته للإسفنجة، عندما نعصرها مثلاً أو نفتلها أو نعرضها لاهتزازات، فسوف تطلق بعض من الماء الكامن داخلها إلى البيئة المحيطة بها، أو اكتساب كمية إضافية من الماء.

لقد أُثبت أيضاً وجود آثار كامنة لطاقة نشطة في الفراغ المحيط، حتى بعد التوقّف عن توليد الطاقة في آلية معيّنة. أي وجود تأثيرات معيّنة استمرّت بالعمل لفترة من الوقت حتى بعد التوقّف عن تعكير استقرار الأجسام الخاضعة للتجربة (أي بعد التوقّف عن رجرجة الأجسام الصلبة وفتلها وتسخينها وتبريدها وذبذبتها... إلى آخره). وقد تجلّت هذه الظاهرة بوضوح خلال تجربة الدكتور هارولد آسبند مع المحرّك الكهربائي والتي أصبحت معروفة فيما بعد بـ"تأثير آسبند."

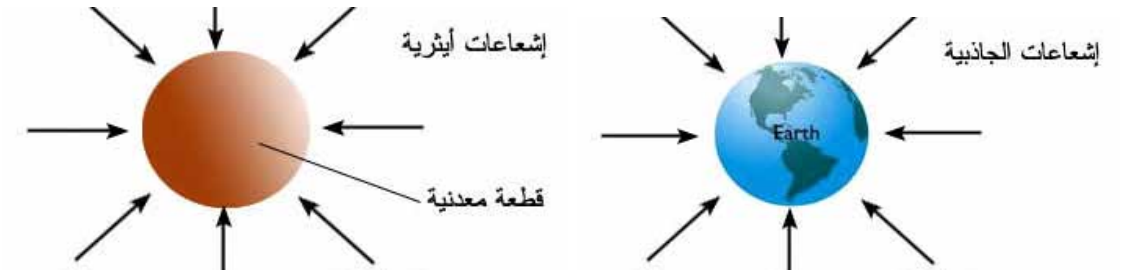
والأمر الأهم، تبيّن أن هناك أشياء معيّنة تفقد الوزن بسرعة أكبر من أشياء أخرى خلال تعكير استقرارها. فاستنتجنا من خلال تجارب "كوزيريف" الاستثنائية بأن نسبة السرعة التي تفقد فيها الأشياء وزناها أو تكتسبه له صلة بكثافة ذلك الشيء، أو سماكته، وليس له علاقة بوزنه. وبالتالي، ***كلما ازدادت كثافة الشيء كلما تسارع اختفاء القوى الكامنة المختزنة فيه***. تذكّر هذه النقطة جيداً حيث أنها تمثّل التفسير الحقيقي للفرق بين المواد العازلة والمواد الناقلة كهربائياً، بالإضافة إلى تفسير ظاهرة فرق الكمون (جريان الشحنة) بين نوعين مختلفين من المعادن، والتي تُسمى "كهربة التلامس".



اختلاف في التفاعل بين المواد المختلفة والإشعاعات الأيثري

لا يمكننا استيعاب هذا المفهوم بشكل جيّد قبل أن نغيّر نظرتنا تجاه مفهوم آخر يتعلّق بالجاذبية.

الجاذبية هي ليست عملية سحب الأشياء من قبل الكتل الصلبة. إنها في الحقيقة، عبارة عن تسارع الأشياء وتدافعها نحو هذه الكتل. هذه الحالة تحصل على مستوى الكواكب ونزولاً إلى مستوى الجسيمات الدقيقة التي تؤلّف المادة (التي هي أصلاً كتلة أيثرية في حالتها الصلبة).



تدافع الإشعاع الأيثري الكوني نحو الأرض (على اليمين).... وكذلك المادة (على اليسار)

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

جميعنا نعلم أن المعدن الذي يتألف من عنصر واحد (كالنحاس مثلاً) يكون متساوي الشحنة، الموجبة والسالبة. لكن إذا وضعنا معدن آخر بجانبه (متلاصق معه) كالزنك مثلاً سوف نحصل على فرق في الكمون (سريان الشحنة) ويتحوّل المعدنين إلى أقطاب كهربائية.



يمكننا تفسير هذه الظاهرة (التي تُسمى ***كهرباء الملامسة***) وفق نظريتنا الجديدة بأن قدرة تفاعل ***النحاس*** مع الإشعاعات الأيثرية تختلف عن قدرة ***الزنك***، فيحصل لدينا تفاوت في التدفّق الأثيري (اختلال في التوازن كما يقول الكهربائيون، أو فرق في الكمون) فيتشكّل لدينا تيار (رياح أيثرية) بفعل اختلال التوازن في الضغط الأيثري. كما هي الحال تماماً مع سبب تشكّل الرياح والتيارات المائية. (كما رأينا في الجزء السابق)

الاكتشافات الحديثة متوافقة مع النظرية الأيثرية

لقد بدا واضحاً أن الاكتشافات العصرية بخصوص المادة متوافقة مع النظرية الأيثرية التي تم إقصاءها بالكامل من الساحة الأكاديمية في بدايات القرن الماضي.

ولكي نتفهّم جيداً المبادئ التي تستند عليها النظرية الأيثرية في عملية تفسير الظواهر الكهربائية، سوف أذكر بعض النقاط المهمة المتعلّقة بهذا المنطق العلمي المختلف.

طبيعة المادة وتفاعلها مع الإشعاعات الأيثرية

١ــ المادة هي كتلة مركّزة من عنصر الأيثر. إنها مؤلفة من جسيمات أيثرية (دوامات) متناسقة ومنظّمة وفق مسارات هندسية معيّنة، وهذه الاختلافات في الأشكال الهندسية تحدد نوع المادة وخواصها.

٢ــ إن السبب في اختلاف بنية الأشياء ليس له علاقة بالشحنات الكهربائية التي نألفها اليوم (الشحنة الأوّلية)، بل طاقة أخرى لسنا في صدد الحديث عنها الآن، لكن كل ما علي قوله هو أن هذه الطاقة الخفية (الصوت الكوني) كانت مألوفة جيداً لدى

الخيميائيون القدامى بحيث استثمروها أحسن استثمار في تحويل تركيبة العناصر الكيماوية وبنية الأشياء حسب الرغبة والطلب، رغم أن "الكهرباء"، بالمفهوم الذي نعرفه، لم تكن موجودة أصلاً في أيامهم.

٣ــ وفق المفهوم الأيثري، فإن الشحنة الكهربائية المؤلفة من [+] و[−] هي عبارة عن قوى جذب ونبذ ناتجة من عدة عوامل أهمها، الطرد المركزي للدوامة الأيثرية، القوة اللولبية الساحبة إلى المركز، القوى اللولبية الدافعة من المركز، الفيضان الأثيري في الأشياء، النقص الأثيري في الأشياء... وغيرها من أمور سنذكرها بالتتابع لاحقاً. إن عملية اختصار مفهوم الكهرباء الواسع بطريقة تجعله يتمثّل بمغامرات شيّقة لجسيم صغير يُسمى "الإلكترون"، تُعتبر أكبر عملية تزوير وأكثرها ظلالاً وخداعاً في تاريخ المعرفة الإنسانية.

٤ــ نحن مغمورون في بحر من الدوامات الأيثرية. دون إدخال هذا المفهوم لعلم الكهرباء، لا يمكن أن نفهم الطاقة الكهرومغناطيسية أبداً... ولا حتى استيعاب حقيقة الكهرباء.

بحر من الدوامات

Sea of Whirlpools

يقول الفيزيائي الإنكليزي "إدموند تايلور واتيكر" ET Whittaker في إحدى كتاباته، مقتبساً المقولة المشهورة التي أطلقها الرياضياتي السويسري "يوهان بيرنولي" Johann Bernoulli:

".. الفضاء بكامله، حسب ما يوصفه "بيرنولي"، يتخلله سيولة من الأيثر، ومغموراً بعدد لا متناهي من الدوامات الصغيرة. إن خاصية المرونة التي يبديها الأيثر، خاصة تلك التي تجعله قادر على نقل الذبذبات، يعود سببها إلى وجود هذه الدوامات. فبفضل قوة الطرد المركزي، كل دوّامة تجاهد وتكافح باستمرار نحو التوسّع، وبالتالي تضغط على الدوامات المحيطة بها.."

بحر عنيف من الطاقة

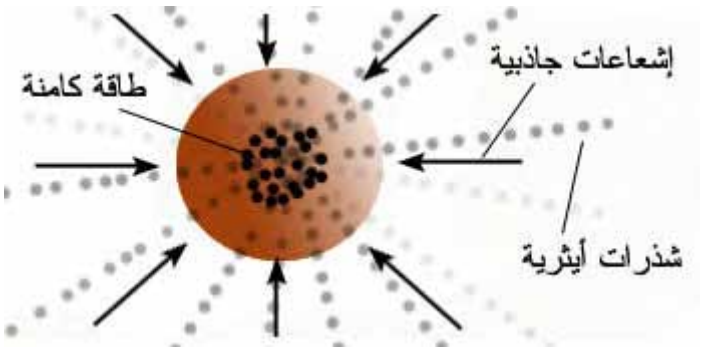
".. كل شيء يبدو ظاهرياً بأنه في حالة استقرار، هو في الحقيقة يستند على حركة عنيفة لتجعله يبدو بأنه مستقرّ.."

الفيلسوف "والتر رسل" *Walter Russell*

إذاً، فهذا السكون الذي يحيط بنا هو عبارة عن بحر هائج من الطاقات المتحرّكة بعنف. من خلال إحداث خلل في هذا التوازن والاستقرار الظاهري، سوف نحوز على قوى غير محدودة تحت تصرفنا.

٥ــ المادة، بالإضافة إلى هيكلها البنيوي الأساسي (المتخذة شكل هندسي معيّن لا يتغيّر أبداً)، هي تحتوي على مخــزون مــن الطاقة الكامنة (سيولة أيثرية)، وتختلف نسب استيعاب المواد لهذه الطاقة الكامنة حسب اختلاف تركيبتهــا البنيويــه (كثافتهــا، هندستها.. إلى آخره).

٦ــ يتشكّل مخزون الطاقة الكامنة من تدافع الإشعاعات الجاذبية نحو المادة، مصطحباً معه الشذرات الأيثرية التي تستقرّ فــي المادة مشكّلاً طاقة كامنة. لكن هذه الطاقة الكامنة قابلة لأن تزداد أو تتناقص في المادة حسب الظروف التي تخضع لهــا هــذه المادة (هزهزة، تذبذب، فتل، استقرار... إلى آخره). سوف نوضّح هذه النقطة بشكل مفصّل في الفقرات التالية.



مادة تتعرّض لإشعاعات جاذبية مصحوبة بشذرات أيثرية، فيشكّل تراكم الشذرات نوع من الطاقة الكامنة (كمون).

إن لعملية تعرّض المادة للإشعاعات الجاذبية مظاهر عدّة، منها:

١ــ الإشعاعات الجاذبية (الأيثرية) تأتيها من كافة الجهات.

٢ــ إذا كان هناك ضياع أو تلاشي في الإشعاع الجاذبي، هذا يعني أن هناك عملية حجب. وبالتالي، فالكتلة المادية ستحجب هذا الإشعاع من جهة واحدة. وتلك الجهة هي دائماً نحو المركز حيث تكمن الكتلة العظمى. هذه المنطقة هي المكان الذي يحتــوي على أكبر درجة من الحجب.

٣ــ لهذا السبب، يمكن لإشعاعات الجاذبية أن تنكسر خلال اختراقها المواد التي تعترض مسارها، فتتفــاوت تفــاعلات هــذا الانكسار حسب نوع المادة وخواصها.

٤ــ يمكن لقسم من هذه الإشعاعات أن تتباطأ خلال اختراقها للكتلة المادية ومن ثم تتحوّل إلى كتلة مادية (لكن هذا يحصل بعد مرورها عبر مراحل كثيرة: غازية بلازمية سيولية شبه مادية .... وهكذا إلى أن تصبح مادة صلبة).

٥ــ أما القسم الآخر من هذه الإشعاعات التي تخترق الكتلة المادية، فسوف ينعكس ويشعّ من جديد بنفس الــسرعة، أو تتباطــأ سرعة هذا الانعكاس فيتحوّل إلى حرارة أو ضوء أو غيرها من حالات مختلفة حسب تفاوت السرعة ووتيرة التردد الناتجة من الانكسار.

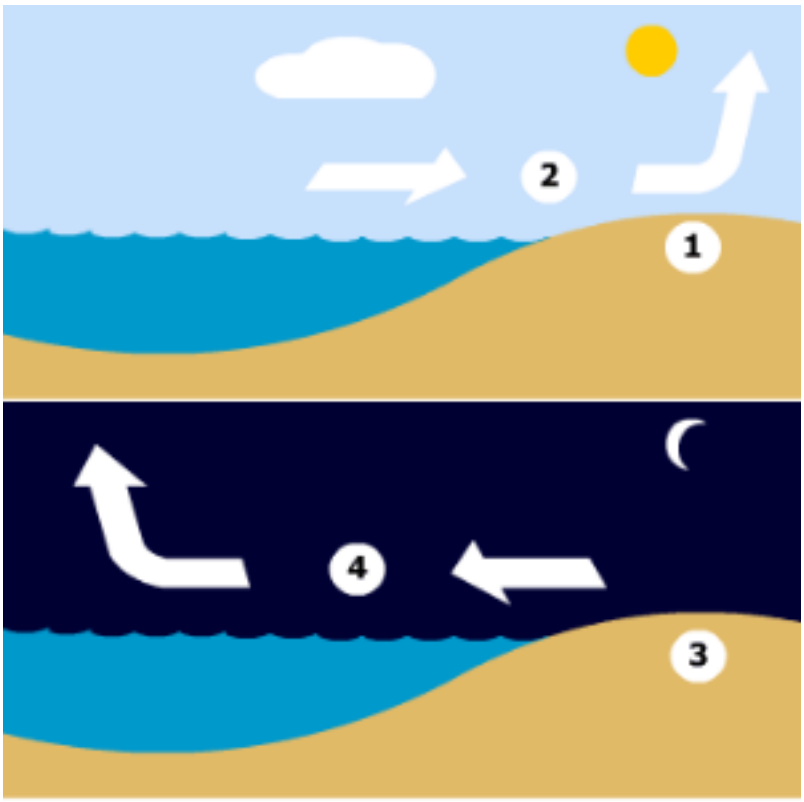
الشحنة الكهربائية

الطاقة الكونية هي عبارة عن دوامة نابضة تتمدّد وتتقلّص باستمرار، وبإيقاع ثابت لا يتغيّر أبداً. جميع تجسيدات الطاقة تبحــث عن نقطة للراحة، لتعود إلى حالة الاستقرار من جديد (التلاشي). ما تفعله مولدات الطاقة التــي نألفهــا (بطاريــات، مولــدات كهربائية..) هو تكثيف وتركيز هذه الطاقة الكونية، وهذه حالة غير طبيعية بالنسبة لها، لذلك فما تلبث أن تكاثفت حتــى تبــدأ بالبحث عن منفذ لها لتعود إلى حالة الاستقرار (التلاشي) من جديد. وفي هذه النقطة بالذات نتدخل في العملية ونتحكّم بجريانها خلال عودتها إلى نقطة استقرارها.

إذا أردنا فهم واستيعاب الظواهر الكهربائية، فكل ما علينا فعله هو النظر إلى الظواهر الطبيعية من حولنا. كل شيء يبحث عن طريقة ما للعودة إلى حالة الاستقرار. إذا اعتمدنا على هذا المفهوم خلال النظر إلى طريقة انتقال الشحنة الكهربائية، فهي سهلة الاستيعاب. كل ما علينا فعله هو تصوّر الطريقة التي تتولّد فيها الرياح:



السبب الرئيسي لتشكّل الرياح هو تفاوت في الضغط ودرجة الحرارة بين منطقتين.
بمعنى آخر: تفاوت في تركيز الطاقة بين منطقتين.



يمكن تبسيط حركة الرياح لتبدو كما في الصورة: في فترة النهار، يكون البحر بارداً والبرّ دافئاً، فتتحرّك الرياح من البحر نحو البرّ. أما الصورة السفلية، فتظهر انعكاس جهة الرياح بحيث تتوجّه نحو البحر لأن حرارته ترتفع بينما حرارة البرّ تنخفض. حركة الرياح لا تهدأ سوى عند تساوي درجة الحرارة بين المنطقتين.

أنصار المدرسة الأيثرية لا يأخذون بالموجب والسالب
بالطريقة التي يتعامل بها العلم تقليدي

إن كل من يعمل في مجال ***الكهرباء الأيثرية*** يعلم جيداً بأن مفهوم "السالب والموجب" الذي يعتمد عليه العلم المنهجي هو مبسّط جداً لدرجة تجعله يسبب الالتباس والتظليل. وقد زُرع هذا الالتباس منذ أيام "بنجامين فرانكلين" و"وليام واتسون". وهذه حقيقة تاريخية يمكن استنتاجها بسهولة من خلال قراءة تفاصيل تلك الحقبة من تاريخ استكشاف الكهرباء.

راجع موضوع
الشحنة الكهربائية

في البداية، لم يكن هناك شحنات سالبة وموجبة
بل كانت إما ناقصة أو فائضة!

أوّل ما وجب معرفته بخصوص الشحنة الكهربائية هو أن المكتشفون الأوائل لم يستخدموا مصطلح الموجب والسالب. لقد اعتبروا أن الشحنة الكهربائية لها طبيعة سيولية، وهي مقسومة إلى قسمين وكل قسم يلغي الآخر، واعتبروا أن ***المادة*** عندما تحتوي على كمية كبيرة من هذه السيالة تكون مشحونة بكهرباء زائدة *vitreous electricity*، وعندما تحتوي على كمية قليلة منها تكون مشحونة بكهرباء ناقصة *resinous electricity*. وبقي الأمر كذلك حتى جاء بنجامين فرانكلين و"وليام واتسون" ليطلقا مفهوم "السالب" و"الموجب"، ومن هنا بدأت المشكلة.

راجع موضوع
الشحنة الكهربائية

لقد كان كل من "فرانكلين" و"واطسون" على حق، حيث أن السائل الكهربائي "الفائض" *vitreous* (أصبحوا يسمونه الموجب) كان يمثّل فعلاً الأيثر المتدفّق المسؤول عن الجاذبية. لكن من ناحية أخرى، تسبب "فرانكلين" بحصول مغالطات خطيرة في المصطلحات والتي تفاقمت أكثر بعدما استبدل الفيزيائيون العصريون "الأيثر الفائض" vitreous aether بـ"بحر ناقص من الإلكترونات السالبة" resinous negative electron sea. هذا الخلط الكبير في التسمية والمصطلحات والمفاهيم أدت إلى ظهور التعريف الرسمي الحالي للشحنة الكهربائية.

راجع التعريف الرسمي للشحنة في ملحق الكتاب
الشحنة الكهربائية

مفهوم أنصار النظرية الأيثرية للشحنة الكهربائية

لقد سبق وذكرنا أن الجاذبية هي نتيجة مباشرة لتأثير الإشعاعات الأيثرية الكونية التي تتسارع نحو الكرة الأرضية. يمكن كسر الإشعاع الأيثري من خلال وجود كتلة مادية في طريق مسارها (تعترضها)، فيتباطأ ومن ثم يتم استيعابه (امتصاصه) في الكتلة (التي هي أصلاً مجرّد حالة مادية للأيثر). وبعدها، قسم منه ينعكس ليشعّ من جديد، والقسم الآخر يتحوّل إلى كتلة (الحالة المادية). القسم الذي يبقى مشعاً ينبعث بشكل بطيء جداً أو يتحوّل إلى حرارة. والبعض الآخر يبقى كما قلنا قابعاً داخل الكوكب بعد أن تحوّل إلى مادة.

الحالة الموصوفة سابقاً لا تقتصر على الكواكب حصراً، بل حتى على الجسيمات التي تشكّل المواد والعناصر المختلفة التي تتألف منها هذه الكواكب والأشياء على سطح الكواكب. فالجسيمات نفسها تختلف بتفاعلها مع هذا الإشعاع الأيثري الكوني، ذلك حسب كتلتها وكثافتها وغير ذلك من خواص تميّزها عن جسيمات أخرى. هذه الخواص التي تميّز الجسيمات عن بعضها هي التي تحدد طريقة تجاوب الجسيم مع الإشعاعات الأيثرية. فتحدد مثلاً مدى قدرتها على امتصاص هذه الإشعاعات وتحويل بعضها إلى مادة (هذا التحوّل يمرّ في مراحل متعددة، السيولة الكهربائية هي عبارة عن كتل أيثرية في طور التحوّل إلى مادة)، وتحدّد من ناحية أخرى مدى قدرتها على عكس هذه الإشعاعات التي تعترضها.

فهذه الجسيمات المختلفة، إما تمتص كميات أكبر من الإشعاعات وبالتالي يُشار إليها بـ"ثقوب" sinks (تصوّر مثال الاسفنجة)، أو تعكس كميات أكبر من الإشعاعات وبالتالي يُشار إليها بـ"مصادر انبثاق" sources للأيثر (إسفنجة مرنة جداً). والأيثر نفسه هو عبارة عن فراغ ديناميكي بطبيعته، وليس جامداً كما هو شائع اليوم. وبالتالي، فإن جسماً كبيراً مشحون جاذبياً (أي يتعرّض لإشعاعات ورذاذ أيثري يصحب الإشعاعت) يحتوي على عدد كبير من الثقوب (لأنه يتألف من عدد كبير من الجسيمات)، لذلك يمكن تشبيهه بقطعة إسفنج. تبدأ الثقوب في الإسفنجه بالإغلاق (الإنسداد) مع تزايد ضغط الأيثر في الاسفنجه. وعلى أرض الواقع، إذا قمنا بضخّ الأيثر إلى جسم معيّن من مصدر طاقة، كما نفعل عندما نشحن مكثّفة كهربائية من مصدر طاقة متمثّل ببطارية كهربائية، تبدأ الثقوب في صفائح المكثّفة بالانسداد تماماً فيبدأ الأيثر بالتدافع متدفّقاً نحو الفراغ المحيط، ومن ثم يبدأ تدريجياً باستقطاب ثنائيات القطب (الغيوم الإلكترونية السالبة والمنطقة المركزية الموجبة أو النواة) التي تتألف منها الدوامات الأيثرية. حينها نقول بأن صفيحة المكثّفة هي مشحونة بالأيثر الفائض vitreously charged (أي سيولة زائدة). لقد استخدم "فرانكلين" المصطلح "شحنة موجبة" positive charge للإشارة إلى هذه الحالة بالذات. وحتى هذا اليوم، لم يظهر أي اعتراض على هذا المصطلح الخاطئ، والسبب هو أنه بغياب نظرية "الأيثر الهيدروديناميكي" لا أحد يهتم أصلاً بالتمييز بين ارتشاح الأيثر (فيضه)، وبين الاستقطاب الإشعاعي للدوامات الأيثرية.

النظرية الأيثرية

&

الفرق بين الشحنة الموجبة والشحنة الزائدة

Vitreous Charge and Positive Charge

لتبسيط الأمر، دعونا نستخدم مثال الإسفنجة لشرح هذا الالتباس. حسب ما ورد سابقاً، الشحنة الزائدة تمثّل حالة الإسفنجة التي تمتلئ بالماء بحيث يبدأ هذا الأخير بالفيضان متدفّقاً نحو الفراغ المحيط. في هذه الحالة يُشار إلى الاسفنجه بأنها مشحونة بسيولة فائضة vitreously charged.

أما المصطلح "شحنة موجبة" positive charge، فهو يمثّل أحد القطبين الذين تتألف منهما تركيبة الماء التي تملأ الإسفنجه وكذلك تركيبة الإسفنجة أيضاً. وفي حالة الذرّة الأيثرية، فالشحنة الموجبة تمثّل مركز الدوامة (النواة) حيث منطقة الضغط المنخفض الذي تتدافع إليه الشحنة من الغيوم الإلكترونية.



الصورة السابقة تمثّل فيضان الماء عبر أطراف البحيرة. حالة تدافع الماء إلى خارج الحوض يمثّل ***الشحنة الفائضة*** vitreouse charge. بينما ***الشحنة الموجبة*** positive charge تمثّل أحد قطبي الشحنة الكامنة في تركيبة ذرّات الماء. والفرق بين المفهومين هو كبير جداً.

هناك فرق كبير بين "منطقة الضغط المنخفض المتمثلة بنواة الذرّة الأيثرية" (الموجب)، وبين "حالة الإشباع الأيثري للمادة" (سيولة زائدة). وبالتالي، فإن معظم الظواهر اليومية من حولنا والتي يُعتقد بأنها تتعلّق بالشحنات الموجبة هي في الحقيقة تتعلّق بالشحنات الفائضة (أي فيض من التدفّق الأيثري).

النظرية الأيثرية

&

الفرق بين الشحنة السالبة والشحنة الناقصة

Resinous Charge and Negative Charge

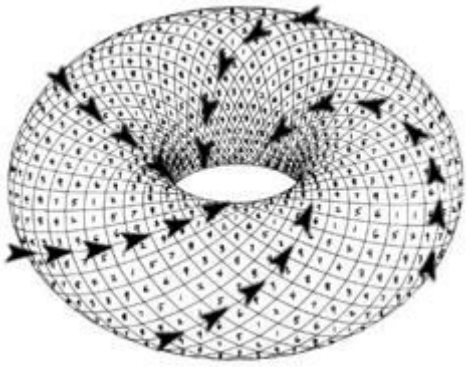
هنا أيضاً سنستخدم مثال الاسفنجه. لقد ذكرت في السابق بأن آلية تفاعل المادة مع تدفّق الأيثر الفراغي تختلف حسب اختلاف طبيعة المادة. أي أن نوع ألإسفنجه (قساوتها، مرونتها...) يحدد آلية تفاعلها مع الماء الذي يغمرها. وبالتالي تحدّد كمية الماء التي تستوعبها. وإذا طبقنا هذه الفكرة على أرض الواقع نقول: كلما كانت المادة أكثر مرونة وقوة (أكثر كثافة)، كلما كانت أسرع في امتصاص وإطلاق الطاقة الأيثرية الكامنة. فالأجسام التي تتألف من هذا النوع من المادة يُشار إليها بأنها مشحونة بسيولة ناقصة *resinous*. أي أنها تستوعب كمية قليلة من السيولة الأيثرية. فالمعدن مثلاً هو من أكثر المواد من ناحية الكثافة، وبالتالي هو أسرع في امتصاص وإطلاق الطاقة الأيثرية الكامنة، وهذا يعني أنه مشحون بسيولة ناقصة. لكن في نفس الوقت، فهو يحتوي على ذرّات ثنائية القطبية (موجبة وسالبة) تحافظ على تماسكه وبقائه في الحالة المادية.

ليس هناك سالب وموجب بالمفهوم الذي نألفه

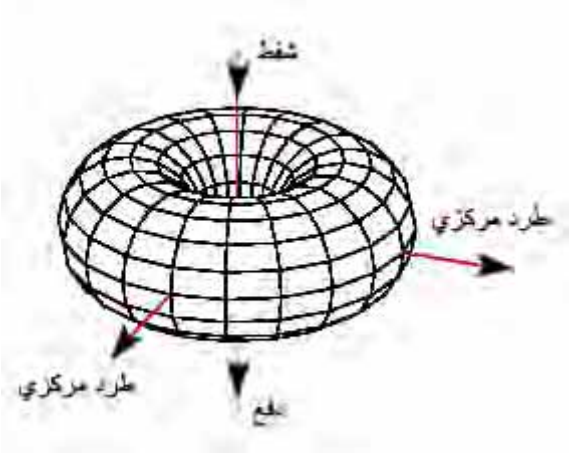
جميع الأشياء في الكون مؤلّفة من الذرات (دوامات أيثرية) ثنائيات القطب (الغيوم الإلكترونية السالبة والمنطقة المركزية الموجبة أو النواة). لكن الفرق بين هذه الأشياء المختلفة يكمن في أنها إما مشحونة بسيولة أيثرية ناقصة *resinous* أو بسيولة أيثرية زائدة vitreouse.

الذرة الأيثرية في صور وكلمات

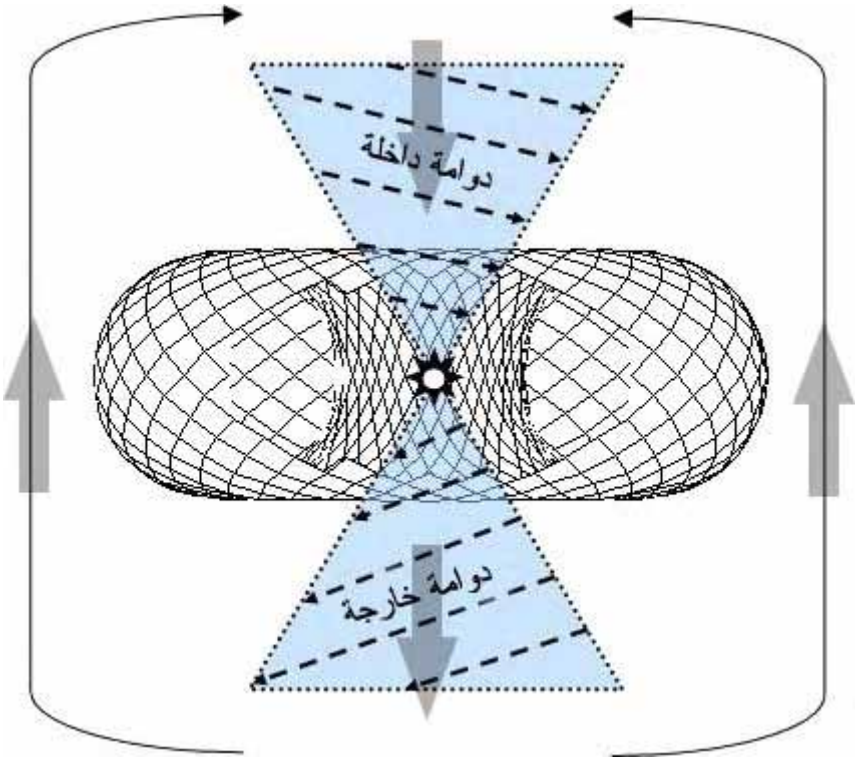
(توضيح المغالطات في تسمية وتحديد الأقطاب)



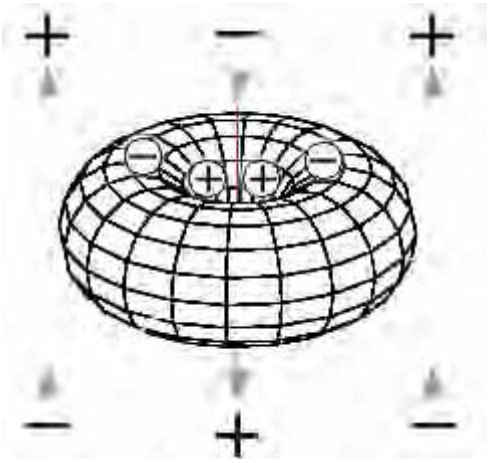
الذرّة، أو "النتوء الكهرومغناطيسي الكروي"، هو عبارة عن دوامة ناتجة من حركة الطاقة الكونية. هذه الحركة الدورانية تشكّل فجوة كاملة داخل الدوّامة.



خلال حركة هذه الدوامة، يتشكّل (منطقياً) عدة قوى دافعة وجاذبة، ناتجة مثلاً من الشفط والدفع والطرد المركزي، كما هو مبيّن في الشكل.



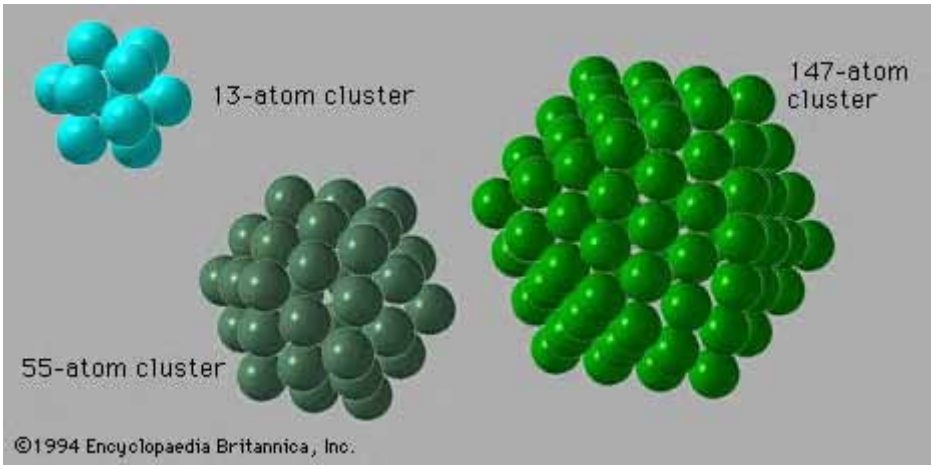
إن الحركة الدورانية للدوامة تشكّل مجال استقطاب أيضاً. كما خطوط القوى التي يشكلها المغناطيس والتي شاهدناها من خلال تجربة برادة الحديد



توزيع الأقطاب المختلفة في الدوامة الأيثرية الواحدة (ذرات)، وفق القوى المتولّدة من الحركة الدورانية للدوامة.

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

يمكن للشذرات الأيثرية (الدوامات) الموصوفة في الشكل السابق أن تتجمّع لتشكّل تكتلات نسميها بالجزيئات، بالطريقة المبيّنة في الشكل التالي:



الشكل في الأعلى يمثّل كتل ذرية عنقودية مرتبطة ببعضها مشكلةً جزيئات تتخذ أشكال هندسية معيّنة، وهذه الأشكال تختلف من مادة لأخرى، وكذلك الحجم الناتج من تفاوت عدد الذرات في الجزيء. إن التصاقها ببعضها ليس له علاقة بعامل القطبية (جذب ونفر)، بل بفعل قوة أخرى تعتمد على مفهوم مختلف تماماً. يمكن تلخيصه من خلال الموضوع التالي.

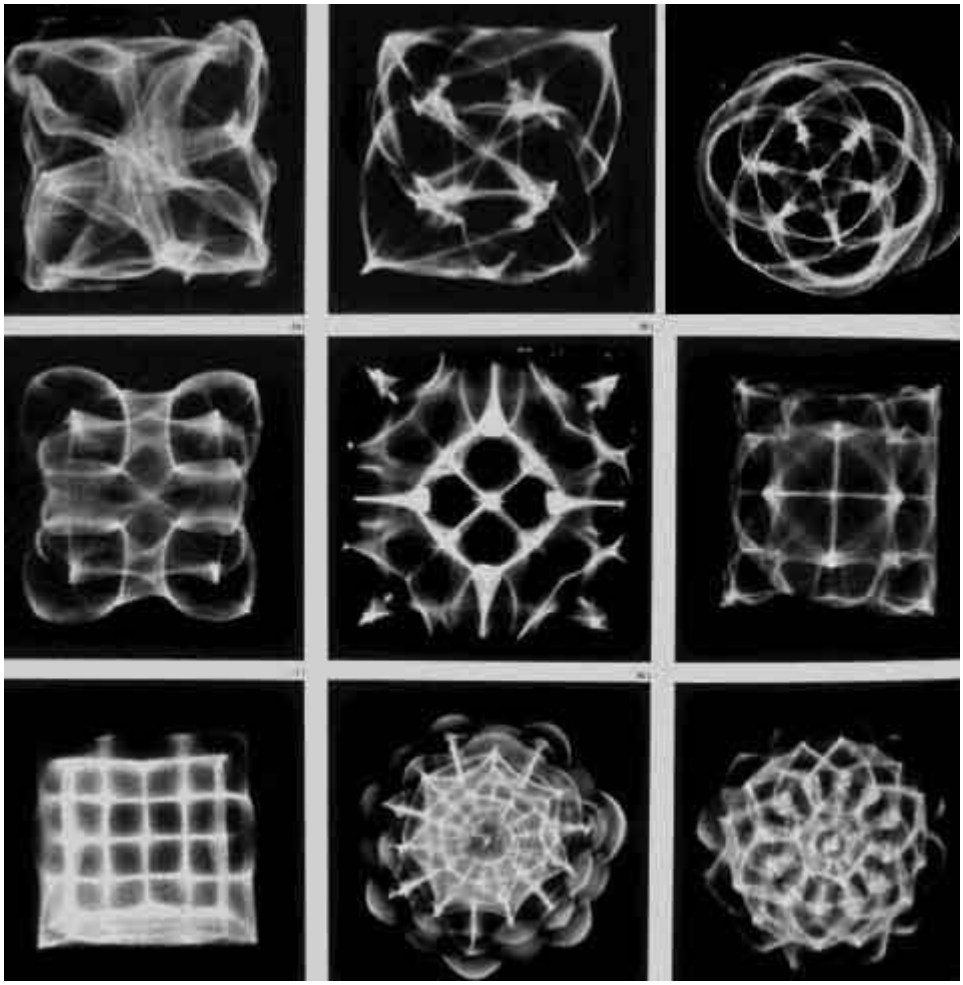
الجزيئات ترتبط ببعضها بفعل الذبذبة وليس القطبية الجاذبة

بما أن الكون يتخلله مادة أيثرية ذات طبيعة سيولية، يمكننا بالتالي فهم طريقة اتخاذ الجزيئات أشكال مختلفة وبأحجام مختلفة. وهذا المبدأ ليس له علاقة بمفهوم "السالب والموجب". بل بفعل ذبذبات معيّنة تؤدي لتشكّل أشكال هندسية معيّنة. لقد تحدثت عن هذا الموضوع بالتفصيل في مكان آخر، لكن يمكننا تلخيص هذا المفهوم من خلال الموضوع التالي.

هندسة الذبذبة

geometry of vibration

في هندسة الذبذبة، نجد أن جميع المواد تنساق مع تيارات الضغط الجارية لتتجمّع عند نقاط أو خطوط الشكل الهندسي. وهذا يشبه ظاهرة جعل برادة الحديد تصطفّ وفق خطوط المجال التابع للمغناطيس، فينتج من ذلك ظهور الشكل الهندسي للمجال المغناطيسي بطريقة تجعله مرئياً. هذه أبسط طريقة لشرح طريقة تكتّل الشذرات الأيثرية عبر اصطفافها وفق خطوط هندسية معيّنة.



توزيع هندسي للجسيمات الكامنة في نقطة ماء مُعرّضة لذبذبات مختلفة

ظهر العديد من الباحثين المرموقين في هذا المجال، مثل الدكتور "هانز جيني" Hans Jenny والدكتور "بوكمنستر فوللر" Buckminster Fuller اللذان استعرضا كيف أن المجسمات الهندسية الأفلاطونية تظهر بشكل طبيعي عندما تعرّض وعاء كروي الشكل مملوء بالماء للتذبذب الصوتي الصافي. وكلما ارتفعت وتيرة التردد الصوتي، كلما زاد تعقيد الشكل الهندسي. وإذا أخفضت الوتيرة، سوف يبرز الشكل الهندسي الأساسي من جديد، وبنفس الطريقة التي كان عليها في البداية. الشكل السابق يظهر بعض الأمثلة.

فيزياء الكتل العنقودية المكروية
MICROCLUSTER PHYSICS

لقد شهد العقدان الأخيران اكتشافات ثورية بالفعل، خاصة بما يخصّ الطبيعة من حولنا وعلاقتها بأشكال هندسية محدّدة معروفة بـ"المجسمات الأفلاطونية". ففي الوقت الذي كانوا يقارنون تركيبة المجرات الكونية، والتكتلات العنقودية الهائلة التي تشكّلها، بأشكال هندسية معيّنة، كان يجري بنفس الوقت أبحاث واكتشافات ثورية على المستوى الذرّي، والذي يدعو للعجب فعلاً هو أن

هذه الأشكال الهندسية التي شاهدوها على مستوى المجرات والأجرام السماوية، هي ذاتها التي لوحظ وجودها على هذا المستوى الدقيق جداً. ومن هنا برز ما اصبح يُعرف بـــ"فيزياء الكتل العنقودية المكروية" والتي ستعمل على تغيير نظرتنا بالكامل نحـــو العالم الكمّي، بحيث ستقدم لنا وجه جديد ومختلف تماماً لما نعرفها بـــ"المادة" والتي لا تخضع لأي مـــن القـــوانين الفيزيائيـــة التقليدية. ***الكتل العنقودية المكروية*** هي جسيمات دقيقة تقدم دليلاً واضحاً على أن الذرّات هي عبارة عن ***دوامات*** فـــي الأيثـــر بحيث تتجمّع بشكل طبيعي لتشكّل مجسمات أفلاطونية تختلف حسب نوع الذبذبة والتردد.

هذه الاكتشافات الجديدة مثّلت تحدي كبير لهؤلاء الذين لازالوا يعتقدون بأنه لا بد من وجود ***إلكترونات*** منفردة تدور حول نـــواة بدلاً من وجود غيوم إلكترونية مُمثّلة ***بموجات واقفة*** standing-wave للطاقة الأيثرية المتذبذبة والتي تجتمع لتـــشكّل نمـــاذج هندسية محددة. (راجع موضوع ***الهندسة المقدّسة*** في الجزء الأوّل).

النظرية الأيثرية

&

تجسُّد الكهرباء

إن كل تلميذ في المدرسة الأيثرية يعلم جيداً بأن التفسير التقليدي لمبدأ عمل الإلكتروفوروس هو خاطئ وغير مقنع. فأنت لا تستطيع الحصول على كمية لا متناهية من الجسيمات المشحونة من صفيحة معدنية صغيرة تم شحنها بواسطة عملية تحريض بسيطة. هذا التفسير الرسمي الذي يعتمد على فكرة أن "..الصفيحة المعدنية تلامس السطح العازل فقط في نقاط منفصلة.." هو غير مقنع إطلاقاً.

راجع موضوع ***الإلكتروفوروس*** في ملحق الكتاب

المولّدات الكهروستاتية

لقد برزت هذه المسألة كنتيجة مباشرة لقيام الفيزياء العصرية باستبدال مفهوم "الكهرباء الأيثرية الفائضة" vitreous electricity بمفهوم "بحر من الجسيمات الإلكترونية السالبة" particulate sea of negative electrons. لقد تخلّى الفيزيائيون العصريون عن الأيثر وكذلك قوة الطرد المركزي للذرّة الأيثرية، ورغم ذلك لازالوا اليوم يحاولون، دون جدوى، تفسير آلية عمل أجهزة تمثّل مصادر غير محدودة من الشحنات، كالإلكتروفوروس والمولّدات الكهروستاتية.

راجع موضوع المولّدات الكهروستاتية في ملحق الكتاب

المولّدات الكهروستاتية

هذا بالإضافة إلى كل تلك الشحنات التي من المفروض أن تكون موجودة في أكبال الكهرباء ذات التوتّر العالي. وكل هذه المصادر اللامحدودة من الشحنات الكهربائية هي في الحقيقة "أشياء مُبلّلة بسيولة زائدة" vitreously charged وليست كما يقولون "حركة إلكترونات حرّة" أو ما شابه. وهذه "الشحنات الأيثرية الزائدة" يمكن استخلاصها مباشرة من الأيثر الفراغي بوسائل مختلفة غير ما نعرفه اليوم.

الأهم من ذلك كله، فإن ضياع مفهوم ماكسويل المتمثّل بـ"***بحر الدوامات الأيثرية***" sea of aether vortices قد ساهم في تبديد أي أمل لإمكانية تفسير مصطلح "***تشريد التيار الزاويّ***" angular displacement current الذي يُعتبر مظهراً مهماً جداً لنظرية الموجة الكهرومغناطيسية. الكتب المنهجية العصرية لا تستطيع تقدير قيمة مفهوم ***تشريد التيار*** بشكل صحيح.

لقد وفّر "ماكسويل" نموذجاً فيزيائياً يتمثّل بـ"بحر من الدوامات الجزيئية" molecular vortex sea والذي فيه تحتوي الدوامات على قوة نابذة بفعل الضغط الأيثري centrifugal aether pressure.

هذا ***الأيثر الفائض*** vitreous aether هو الذي يحرّك التيار الكهربائي في الأسلاك. والأيثر الفائض المتسارع accelerating vitreous aether هو نفسه يمثّل المجال الكهربائي. لقد افتُرِض دائماً بأن المجال الكهربائي يلحق مسار الدارة الكهربائية، لكن رغم ذلك، هناك ظاهرة واضحة تتجسّد في الأسلاك الكهربائية الطويلة حيث يحصل تسرّب/تكاثف على جوانب النقاط الأقلّ مقاومة، وأن هذا التسرّب يزيد من الضغط الأيثري للدوامات الجزيئية الكامنة في الفراغ المحيط بالأسلاك، مما يؤدّي إلى تجسّد ***شحنة أيثرية فائضة*** vitreous charge. والشحنة التي تبدأ بالتراكم حول الأكبال الكهربائية ذات التوتّر العالي التي تقطع مسافات شاسعة، والتي لديها ميل لإطلاق قوس كهربائي (شرارة) نحو الأرض، هي في الحقيقة ***شحنة أيثرية فائضة*** تكمن في الفراغ المحاذي للأسلاك، والتي جاءت متراكمة من الجريان الجانبي (الأيثري) للسلك، وهو الذي يمثّل أصلاً المجال الكهربائي. ***ليس هناك عملية تراكم لما يسمونها شحنات تتألف من جسيمات موجبة أو سالبة في الدارة الكهربائية!*** هذه الفكرة خاطئة ووجب استبعادها في الحال.

طريقة تجسيد الشحنة الكهربائية وفق المفهوم الأثيري

هناك فرق بين المحتوى السيولي للشحنة، وبين الشحنة. وقد ظهرت بوضوح في العديد من الظواهر الكهربائية المُكتشفة منذ قرنين. أهمها ظاهرة ***مرطبان ليدن*** وطريقة تخزين الشحنة الكهربائية.

راجع موضوع ***مرطبانات ليدن*** في ملحق الكتاب

لغز مرطبان ليدن

أما الطبيعة الساكنة التي أظهرتها هذه السيولة الكهربائية، فقد تجسّدت بوضوح بتلك الظاهرة العجيبة التي أذهلت المختبرين الأوائل واشتهرت باسم "لغز مرطبان ليدن" Leyden jar Mystery. فبعد تخزين شحنة كهربائية في مرطبان ليدن، قاموا بتفكيك الصفائح المعدنية التي تلعب دور الأقطاب، وفي هذه الحالة استطاعوا لمس كل قطعة من الأجزاء المفككة دون أن يصدر منها صدمة كهربائية، لكن بعد إعادة تركيب الأجزاء ثانية، راح المرطبان يصدر شحنة كهربائية كما في الحالة الطبيعية. وتبيّن أن الطبقة الزجاجية هي المسؤولة عن تخزين الشحنة وليس الأقطاب المعدنية.

راجع موضوع ***لغز مرطبان ليدن*** في ملحق الكتاب

لغز مرطبان ليدن

من أجل فهم واستيعاب الأمر، يقسم أنصار المدرسة الأيثرية ظاهرة الشحنة الكهربائية إلى أقسام رئيسية. مع العلم أن كافة مبادئ وقوانين الظاهرة الكهربائية استنبطت من خلال الاختبارات التي أجريت على التيار الذي تنتجه بطارية فولطا.

راجع موضوع ***بطارية فولطا*** في ملحق الكتاب

كومة فولطا

وفق مفهوم النظرية الأيثرية، فالشحنة الكهربائية مقسومة إلى أربعة أقسام رئيسية:

١ــ ***تفاوت في ضغط أيثري:*** (أي فرق كمون)، هو ناتج من اختلاف في تفاعلات المواد مع الإشعاعات الجاذبية. ويظهر هذا التفاوت بوضوح خلال ملامسة المعادن أو الأشياء الأخرى ببعضها البعض وهي معروفة بكهربة الملامسة contact electrification، أو التكهرب بالاحتكاك Triboelectric effect. هذا التفاوت في الضغط الأيثري يولّد "رياح أيثرية" (القوة المحرّكة الكهربائية).

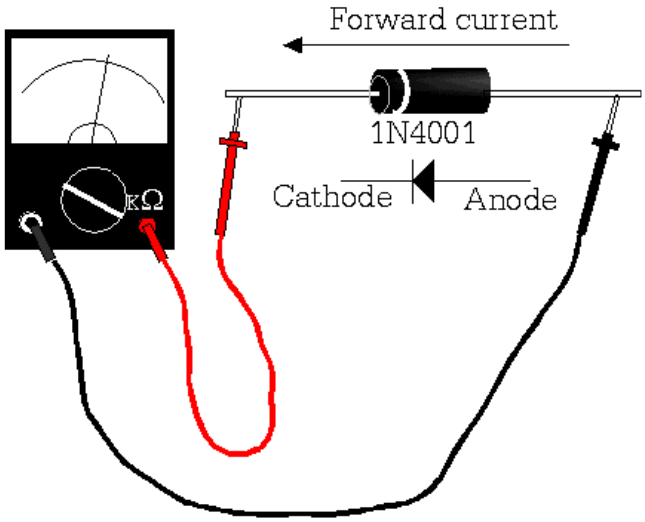
راجع موضوع ***كهربة الملامسة*** في ملحق الكتاب

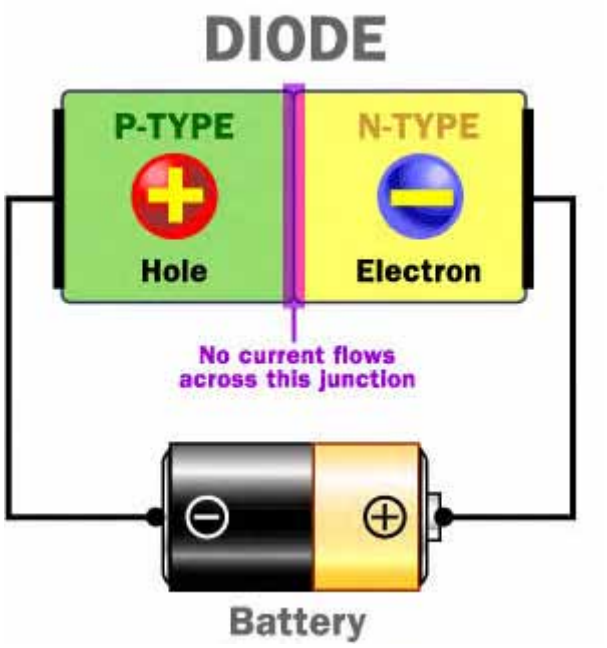
كهربة الملامسة

٢ــ ***الرياح الأيثرية:*** (القوة المحرّكة الكهربائية) أو EMF: هي الرياح التي تنشأ نتيجة الفرق في مستوى الضغط بين نقطتين. وهي القوة التي تتولّد نتيجة تلامس مادتان مختلفتان ببعضهما البعض. وفي الحقيقة، هي المسؤولة عن الكثير من الظواهر الكهربائية المتعلّقة بمجال الإلكترونيات. لكن في هذه الأيام، يتم تفسير كافة تلك الظواهر وفق مفهوم الإلكترون (الوهمي).

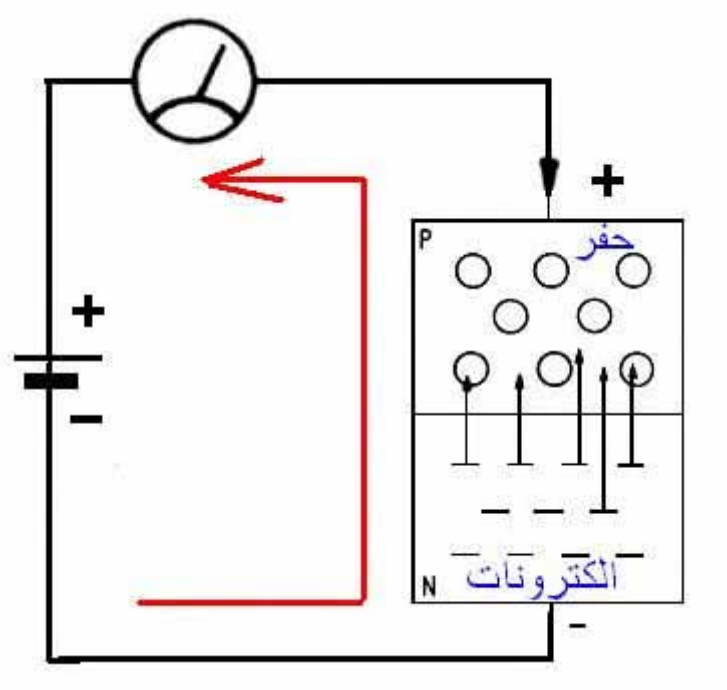
المفهوم الأيثري في حالة الديود:

الديود حسب التعريف الرسمي هو عبارة عن اتصال مادتين شبه موصلتين احدهما من النوع **N** والأخرى من النوع **P** مع وجود الكترود على الطرفين الخارجيين لتوصيل الديود. لقد قاموا بتعقيد الأمر خلال تفسير هذه العملية رغم أنها بسيطة جداً وفق المنطق الأيثري.





يفسّر العلم المنهجي سبب منع مرور التيار عبر الديود بالاعتماد على مفهوم "الإلكترونات" و"الحفر"

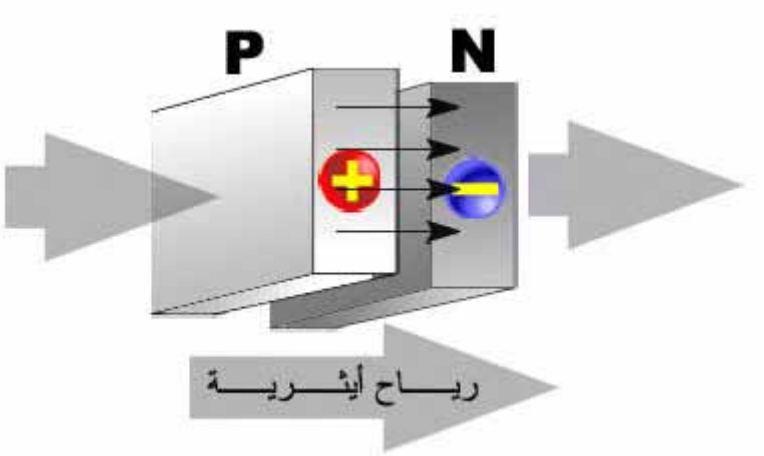


يمكن التعبير عن العملية بهذا الشكل

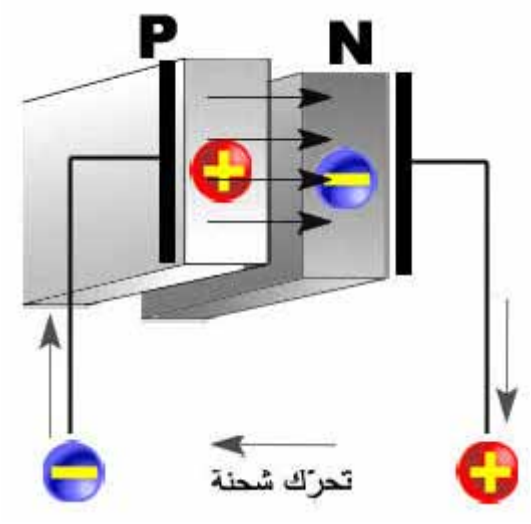
راجع موضوع ***الديود*** في ملحق الكتاب

كهربة الملامسة

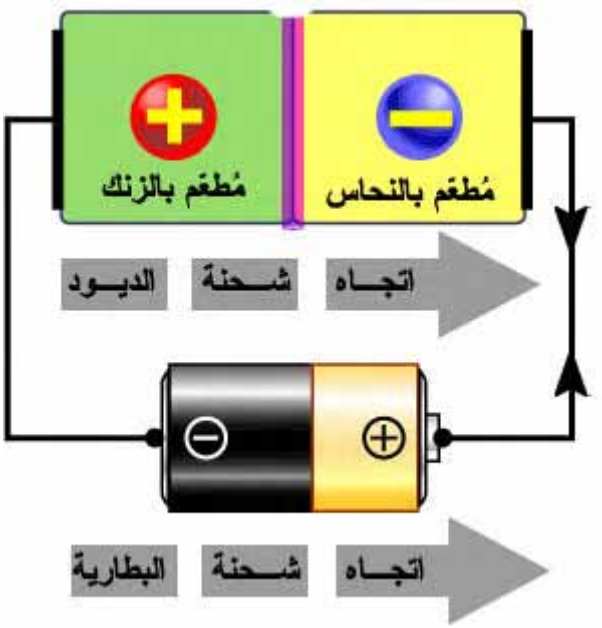
يمكن توضيح المنطق الأيثري لأداء الديود من خلال الصورة التالية:



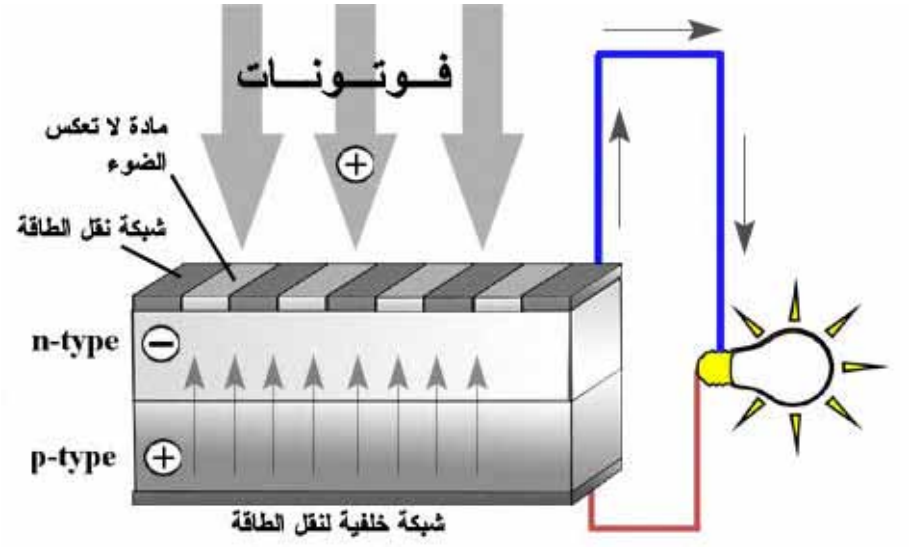
السبب الذي يمنع الشحنة من المرور هو أن مسار الرياح الأيثرية (المتجسّدة بين الجسيمات المختلفة بتفاعلها مـــع الإشـــعاعات الأيثرية) تسير باتجاه معاكس لها. ويمكن توضيح الفكرة من خلال الشكل التالي:



القطب السالب للديود هو مصدر شحنة موجبة! وبالتالي لا يمكن وصله مع مصدر آخر موجب!

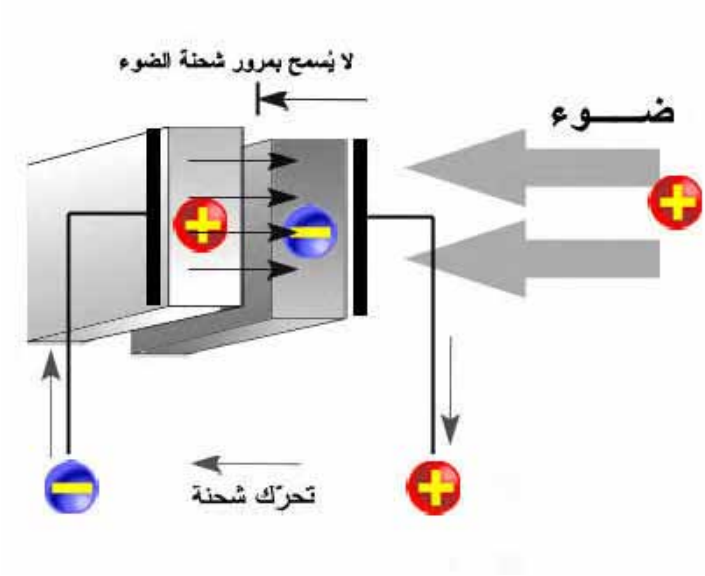


الأمر ذاته ينطبق على ظاهرة ***الخلايا الشمسية*** solar cells:



الرياح الأيثرية تعاكس الموجات الأيثرية الضوئية (طاقة الضوء)

ــ إذا لم تستوعب الصورة السابقة، فتأمّل إذاً الشكل التالي:



راجع موضوع الخلايا الشمسية في ملحق الكتاب

كهربة الملامسة

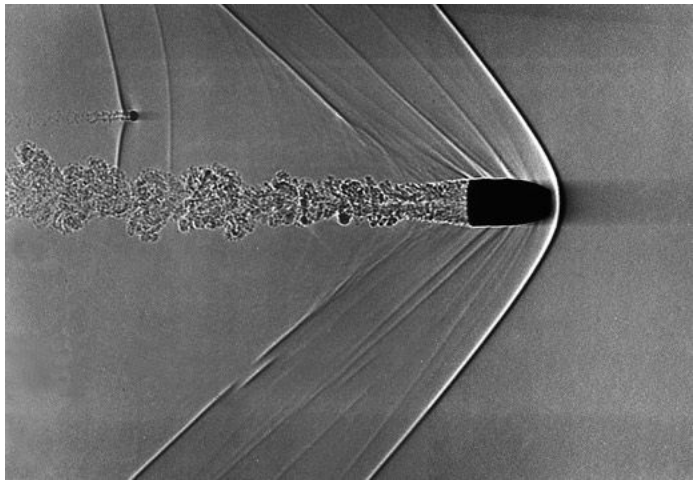
٣ــ ***كتلة أيثرية:*** (شحنة كهربائية)، وهي الكتلة الأيثرية المتراكمة في المادة المتلقية للإشعاعات الجاذبية المصحوبة بشذرات أيثرية، والتي تحوّلت إلى كتلة سيولية (في طور التحوّل إلى مادة). بعد حصول فرق في ***الضغط الأيثري*** بين نقطتين (فرق كمون)، تتحرّك ***الرياح الأيثرية*** (القوة المحرّكة الكهربائية) نحو منطقة الضغط المنخفض، فتجرف معها ***الكتلة الأيثرية*** (الشحنة الكهربائية) لتتجمّع في تلك النقطة. هذه الحركة تسبب موجات أيثرية (الطاقة الكهرومغناطيسية) لها تأثير كبير أو صغير حسب خواصها.

اكتساب شحنة متساوية ذات قطبية معاكسة:

عند انتقال الكتل الأيثرية (شحنة كهربائية) المنجرفة مع الرياح الأيثرية (فرق الكمون) الناتجة من تفاوت الضغط بين المادتين، يبقى هذا الانجراف في الكتل الأيثرية قائماً إلى أن تتساوى كميتها بين المادتين (تساوي في الشحنة) بحيث لم تعد المادة الأخرى تستوعب المزيد، فيتوقّف انتقال الكتل الأيثرية وهذا ما نسميه ***اكتساب شحنة متساوية ذات قطبية معاكسة***.

رغم اكتساب ***شحنة متساوية*** بين المادتين بعد تلامسهما، إلا أن العزم الدافع للكتلة الأيثرية المنتقلة إلى المادة الأخرى يبقى قائماً بفعل الرياح الأيثرية التي تبقى متجسّدة طالما أن هناك تفاوت في الضغط الأيثري. هناك فرق بين تساوي في الكتلة الأيثرية (الشحنة) وبين التفاوت في الضغط الأيثري الذي لا يزول طالما بقيت المادتان متلامستان. سوف نشرح هذه العملية في الفقرات اللاحقة (كومة فولطا والكومة الجافة)

٤ــ ***الموجات الأيثرية*** (أو الهواء الأيثري): (الطاقة الكهرومغناطيسية)، وهو ما يمكن اعتباره "موجات الصدمة" التي تنشأ نتيجة تحرّك الكتل الأيثرية من مكان إلى مكان آخر يبدي نوع من المقاومة. يمكن التعبير عن هذه الحالة من خلال الصورة التالية:



لاحظوا موجات الصدمة التي تصنعها الرصاصة خلال سيرها في الماء.

موجات الصدمة تتوسّع منطلقة من خط سير الكتلة.

إذاً، أصبح لدينا الآن أربعة مظاهر مهمّة للشحنة الكهربائية:
[١] تفاوت في الضغط الأيثري (فرق الكمون)، [٢] الرياح الأيثرية (القوة المحرّكة الكهربائية)، [٣] الكتلة الأيثرية (الشحنة الكهربائية ذات الطبيعة السيولية)، [٤] الموجات الأيثرية (الطاقة الكهرومغناطيسية).

جميع هذه المظاهر لا يمكنها التجسّد دون وجود عامل مهم جداً تم تغييبه بالكامل من ساحة المعرفة الإنسانية. ***البحر الأثيري الكوني!***

ولكي نستوعب الأمر جيداً، سوف نعود لنفس الأداة التي استخدمها الرواد الأوائل خلال صياغة القوانين الكهربائية الأساسية التي لازلنا نعمل بها حتى اليوم. سوف نشرح المفهوم الأيثري على بطارية فولطا (أو كومة فولطا Voltaic pile)، التي صيغت عليها القوانين الأساسية في مجال الكهرباء.

كومة فولطا

Voltaic pile

(بطارية فولطا)

تُعتبر كومة فولطا أوّل بطارية كهربائية حديثة، اخترعها "أليساندرو فولطا" عام ١٨٠٠م. استعرض فولطا حقيقة أنه عندما تتلامس المعادن المختلفة ويتخللها طبقة مبللة يتولّد من ذلك تياراً كهربائياً. في أبحاثه، وضع فولطا عدة أقراص متتالية من النحاس (أو الفضة) والزنك، ويفصل بينها أقراص من القماش أو الورق المقوّى المنقوعة بالماء المالحة من أجل زيادة درجة الناقلية، فتولّد تياراً كهربائياً نتيجة هذه التركيبة. في ٢٠ آذار ١٨٠٠م، أرسل فولطا ورقة علمية للجمعية الملكية في لندن واصفاً تقنيته الجديدة لإنتاج التيار الكهربائي بواسطة هذا المراكم الخاص.



لقد اكتشف "وليام نيكلسون" و"أنتوني كارليز" ظاهرة التحليل الكهربائي electrolysis من خلال استخدام بطارية فولطا. وأظهر "وليام هايد ولاستون" بأن الكهرباء التي يولدها مراكم فولطا هي متطابقة تماماً لتلك التي تنتج بفعل الاحتكاك. وقد استخدم "همفري ديفي" أيضاً مراكم فولطا لتحليل واكتشاف المعادن.

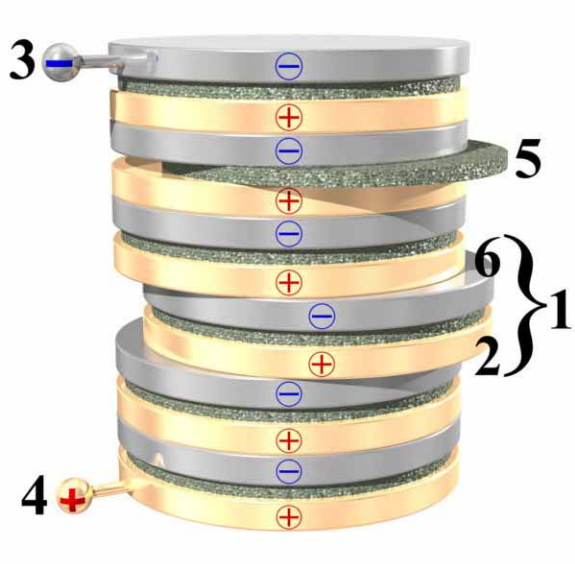
ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com



أليساندرو فولطا

لكن هناك نقطة مهمة لم تُذكر في تاريخ تطوير هذه البطارية. خلال اختبارات "فولطا" بإحدى هذه البطاريات، وكانت عبارة عن كومة من الصفائح المعدنية التي تتخللها طبقة رطبة، جفّت أقراص الورق المقوّى بالصدفة، فلاحظ أن الكهرباء لازالت تجري في البطارية التي من المفروض أنها لا تعمل سوى عندما تكون مبلّلة بالماء! وهذا ما سوف نتناوله في موضوع: ***البطارية الجافة***.

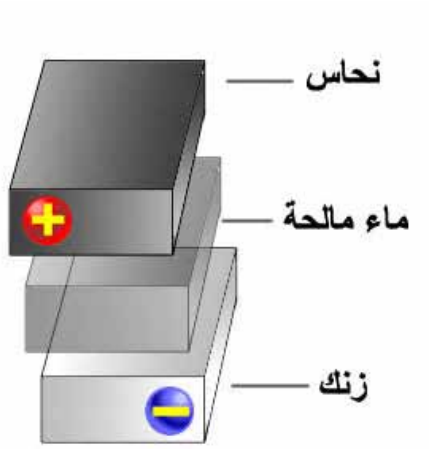
وصف البطارية



تتألّف البطارية من تراكم عدد من الخلايا فوق بعضها البعض، وكل خلية [١]، تتألّف من صفيحة زنك [٦]، وصفيحة نحاس [٢]، يتخللهما قرص من القماش أو الورق المقوّى المنقوع بالماء المالحة [٥]، وبعد تراكم عدة خلايا من هذا النوع فوق بعضها البعض يمكننا الحصول على تيار كهربائي من المنافذ المتمثلة بالقطب الموجب [٤]، والقطب السالب [٣].

هناك خطأ كبير في إظهار ووصف صورة البطارية، وربما لم يفطن له معظمكم، وفي الحقيقة لا احد ينتبه لهذا الترتيب الخاطئ للخلايا إلا إذا كان تلميذاً في المدرسة الأبتدائية.

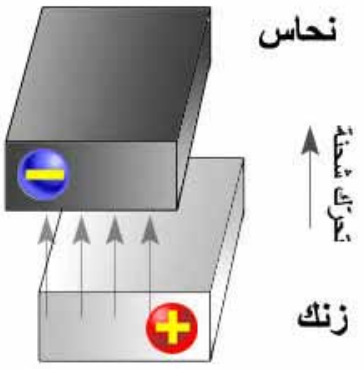
هكذا أظهروا كل خلية من الخلايا التي تتألف منها بطارية فولطا:



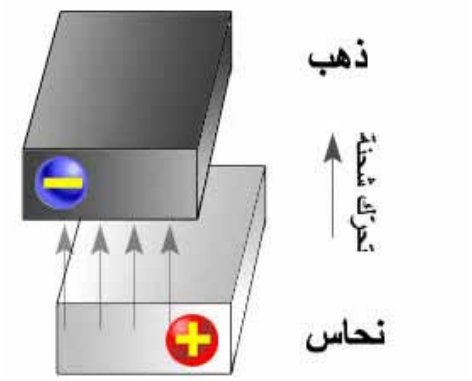
وصفوا الخلية بأنها تتألّف من صفيحة زنك [سالبة]، وصفيحة نحاس [موجبة]، يتخللهما قرص من القماش أو الورق المقوّى المنقوع بالماء المالحة. لكن ماذا عن ما يُعرف بقانون فولطا لتلامس المعادن Volta's contact law؟

ماذا عن تلك القوائم الطويلة التي تبيّن شدة القوة المحرّكة الكهربائية للمعادن بالتدريج، وقد أشاروا إلى هذه الاختلافات في النسب بين المعادن بمصطلح "فرق الكمون" difference of potentials، أو الفرق في الجهد المُختزن في كل معدن؟

حسب قانون فولطا لتلامس المعادن، فإن القوة المحرّكة الكهربائية EMF المتجسّدة بين المعدنين المتلامسين في الشكل التالي، تنتقل من الزنك إلى النحاس. أي أن الزنك، باعتباره مانح للقوة المحركة الكهربائية يتخذ لنفسه الإشارة الموجبة [+] بينما النحاس المتلقي لهذه القوة يتخذ لنفسه الإشارة السالبة [−].



بينما في الوقت نفسه، وحسب قانون تلامس المعادن، إذا تلامس الذهب مع النحاس، سيصبح النحاس هو مانح للقوة المحركـــة الكهربائية فيتخذ لنفسه الإشارة الموجبة [+] بينما الذهب المتلقي لهذه القوة يتخذ لنفسه الإشارة السالبة [–].

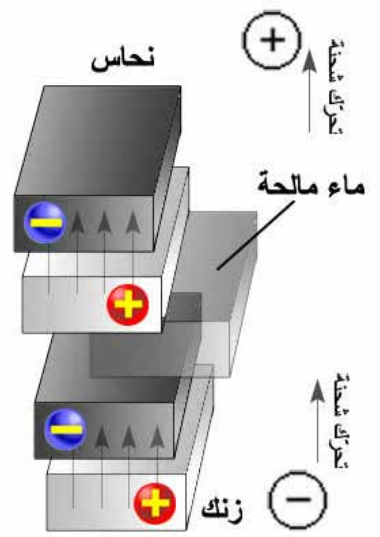


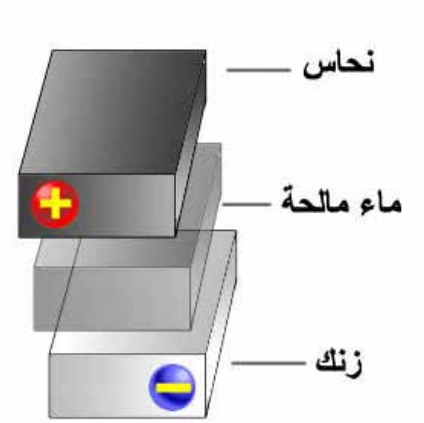
بالإضافة إلى نقطة مهمة وجب ذكرها هنا: كلما تفاوتت المراتب بين المعادن في القائمة، كلما اشتدّت القوة المحرّكة الكهربائية بين المعدنين المتلامسين.

راجع موضوع ***قانون فولطا لتلامس المعادن*** في ملحق الكتاب

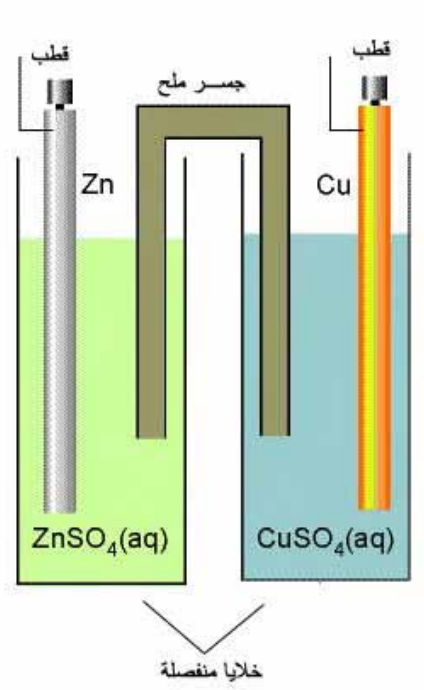
كهربة الملامسة

وفقاً للحقيقة السابقة، وجب أن يكون ترتيب الخلايا في البطارية كما يلي:





إذا تشكّلت شحنة بالفعل في هذا الترتيب الذي ينتهجه العلم المنهجي، فهذا ليس لأن الكلام السابق خاطئاً بل نكون بذلك قد دخلنا إلى مجال آخر لتجسّد الشحنة، وهو مبدأ الخلية الكهربائية (وهي تختلف عن بطارية فولطا)، حيث تتجسّد الشحنة نتيجة تفـــاوت في مستوى الضغط المتجسّد في منطقة التماس بين كل من القرصين المعدنيين والكهروليت. أي أن تفاعل القرص المعدني مع المحلول الكهروليتي الذي يلامسه يختلف تماماً، من ناحية الشدة أو الوتيرة، عن التفاعل الحاصل بين القرص الآخر. ومجـــرّد أن حصل تفاوت في الكثافة أو الضغط، لا بد من أن تتجسّد شحنة كهربائية.



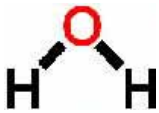
الخلية الكهربائية تختلف عن كومة فولطا

أنظر في الآلية الحقيقية لعمل الخلية الكهربائية وسر الماء في العملية

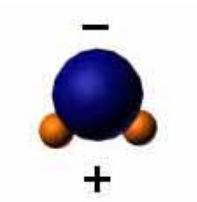
مبدأ البطارية الكهروكيماوية

إذا أردنا الأخذ بالترتيب المنهجي لصفائح البطارية، لا يمكن توليد قوة محرّكة كهربائية دون ملامسة المعدنين معاً قبل التفكير بالطبقة المبللة بالكهروليت. ففي هذه العملية، الكهروليت يلعب دور الناقل للشحنات المدفوعة بفعل القوة المحرّكة الكهربائية المتجسّدة بين المعدنين. أما الماء الذي يحتوي على الكهروليت، فوظيفته هنا هي زيادة الأمبير (شدة التيار) وهذا سرّ آخر لم يُكشف عنه في الأوساط العلمية الرسمية. دعونا نشرح العملية بشكل بسيط، ووفق المنظور العلمي للتركيبة الجزيئية للماء:

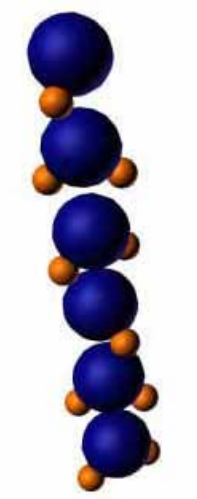
جميعنا نعلم أن الماء مؤلّف من ذرّتي هيدروجين وذرّة واحدة أكسيجين كما يعبر عنه الشكل التالي:



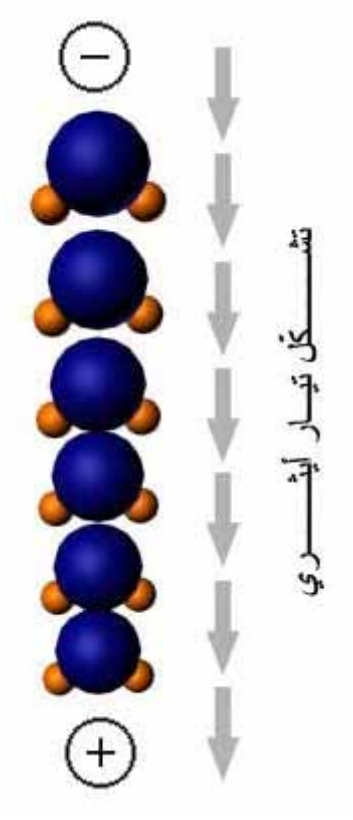
ونعلم أيضاً أن الهيدروجين يشكّل القطبية الموجبة عند اندماجه مع الأكسيجين ذات القطبية السالبة، كما يعبر عنه الشكل التالي:



في الحالة الطبيعية، تكون هذه جزيئات المائية عشوائية وغير منظّمة، كما في الشكل التالي:

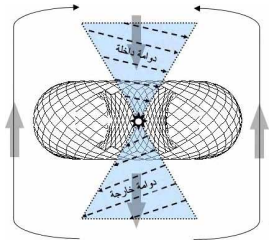


بعد مرور قوة محرّكة كهربائية، أو مجال مغناطيسي أو أي تأثير موجّه عبر الجسم المائي، تصطفّ جزيئات الماء بشكل يتوافق مع جهة التيار الذي يمرّ عبرها، وبالتالي تتحوّل هي أيضاً لبطارية مولّدة لتيار أيثري خاص بها.
كما في الشكل التالي:



إن هذا الاصطفاف الجزيئي، والذي يتخذ شكل بطارية فولطا هو الذي يزيد من شدة التيار الكهربائي للبطارية، وليس التفاعل الكيماوي. (أنظر في الآلية الحقيقية لبطارية فولطا في الفقرات القادمة)

تذكّر أننا لا نستطيع استيعاب هذه الحقيقة قبل الأخذ بحقيقة أن الذرة هي عبارة عن دوامة أيثرية تعمل على نفر وجذب الفراغ الأيثري باستمرار، ومن هنا تأتي قوة الدفع الإضافية بعد اصطفافها نحو قطبية واحدة:



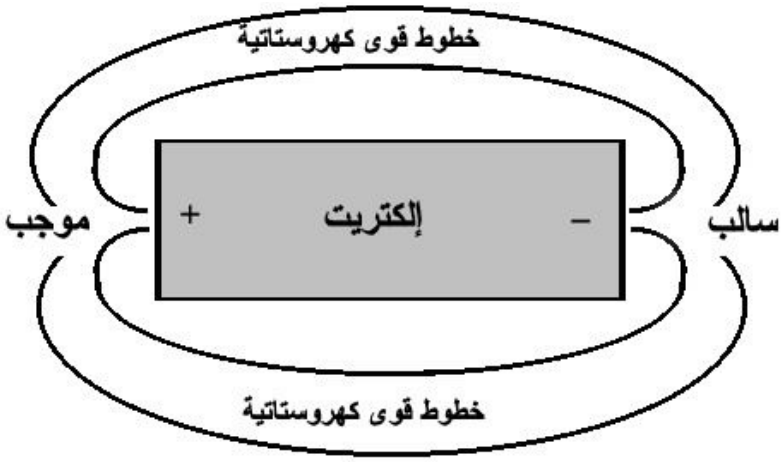
ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

الألكتريت

Electret

الدليل الجازم على إمكانية صناعة ثنائي قطب كهربائي في المادة عبر جعل جزيئاتها تصطفّ باتجاه واحد

الألكتريت هو عبارة عن مادة عازلة (دايا كهربائية dielectric) لها قابلية لأن تكسب شحنة كهربائية شبه دائمة أو قطبية ثنائية كما هي الحال مع قطعة مغناطيس. يولّد الألكتريت مجالات كهربائية داخلية وخارجية، وهو يُعتبر المرادف الكهروستاتي للمغناطيس (أي بدلاً من تجسيد مجال مغناطيسي، فهو يجسّد مجال كهربائي ساكن ذات أقطاب متعاكسة على كلا الطرفين).



إن التشابه بين الألكتريت والمغناطيس كبير جداً، حتى أنه يشمل طريقة صناعتهما. فمثلاً، من أجل صناعة مغناطيس قوي ودائم، وجب إذابة القطعة لتتحوّل إلى حالتها السائلة، ومن يجعلوها تبرد بينما تتعرّض لمجال مغناطيسي. الأمر ذاته ينطبق على الألكتريت، حيث يتم إذابة القطعة العازلة لتتحوّل إلى حالتها السائلة، ثم يعرضونها لمجال كهربائي عالي الجهد خلال تبريده ببطء، فيكتسب خواص كهربائية دائمة.

أنظر في موضوع الألكتريت

إذاً، فالألكتريت هو عبارة عن مادة تعرّضت لتأثير كهربائي خارجي خلال وجودها في حالتها السائلة (الذوبان) مما جعل جزيئاتها تصطفّ باتجاه واحد، وبعد تحوّلها ثانية إلى حالتها الصلبة (برودة)، بقيت الجزيئات في وضعية الاصطفاف مما جعلها تمتلك خواص كهربائية ثنائية قطب.

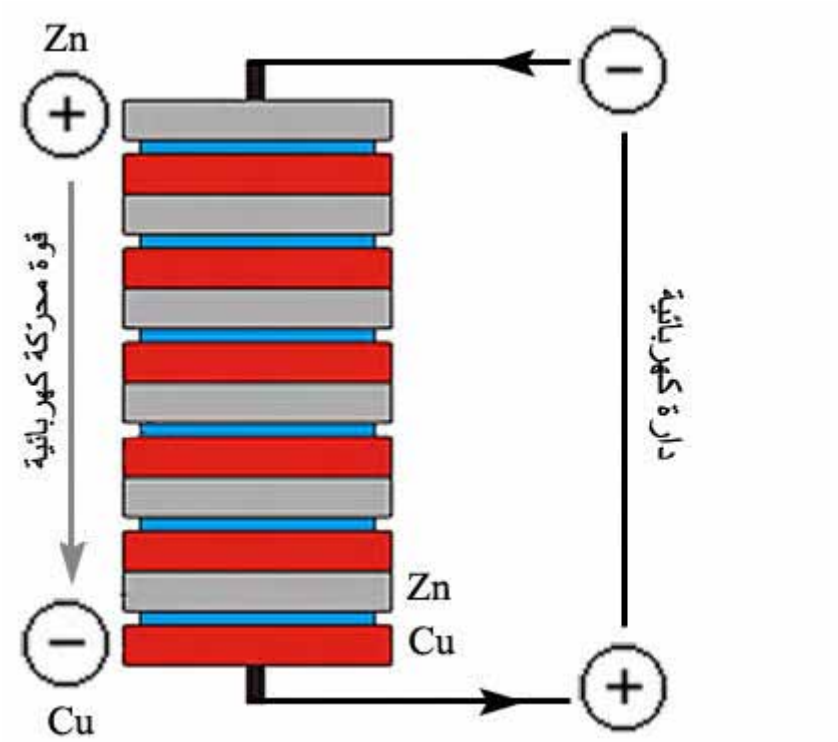
هذا بالضبط ما يحصل مع الماء. لكن الفرق بين الألكتريت والماء هو أن الماء يبقى دائماً في حالته السائلة دون حاجة للتذويب أو ما شابه. كل ما في الأمر هو تعرّضه لتأثير كهربائي خارجي مما يجعل جزيئاته تصطفّ باتجاه واحد.

الفرق بين المفهومين:

فيما يلي النقاط المهمة التي تم طمسها خلال شرح مفهوم بطارية فولطا في المناهج العلمية الرسمية:

ـ التباس في إشارات [+] و[–]

أوّل ما وجب ملاحظته هو أن خلال التفسير المنهجي للبطارية، يلصقون الإشارة [–] بصفيحة الزنك، وإشارة [+] بصفيحة النحاس. مع أن الأمر عكس ذلك تماماً إذا كنا نعترف بصحّة قانون فولطا لتلامس المعادن. بينما في الحقيقة، الزنك هو المصدر الموجب للقوة المحرّكة الكهربائية (الرياح) التي تنطلق نحو النحاس. الشكل التالي يشرح الأمر بوضوح:



ـ إلتباس في ترتيب الصفائح (الطبقات).

ذكرت في السابق بأنه إذا أردنا الأخذ بالترتيب المنهجي لصفائح البطارية، لا يمكن توليد قوة محرّكة كهربائية دون ملامسة المعدنين معاً قبل التفكير بالطبقة المبللة بالكهروليت. ففي هذه العملية، الكهروليت يلعب دور الناقل للشحنات المدفوعة بفعل القوة المحرّكة الكهربائية المتجسّدة بين المعدنين. (راجع الفقرات السابقة).

ـ إلتباس في المفعول الحاصل في خلايا البطارية.

إن المفعول الكيماوي ليس السبب الذي يولّد الكهرباء. (راجع الفقرات السابقة، وانظر بموضوع مبدأ عمل بطارية فولطا وفق المفهوم الأيثري في الفقرات اللاحقة).

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ـ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ـ سوريا ـ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

سبب الالتباس

سبب هذا الاختلاف الكبير في وصف خلايا البطارية يعود إلى أحداث حصلت في حقبة مفقودة من تاريخ الكهرباء. في الفترة التي نشب فيها صراعاً مريراً بين أنصار ***كهربة الملامسة***، وأنصار ***التفاعل الكيماوي***. فانتصر أنصار التفاعل الكيماوي بدعم من الجمعية العلمية الملكية. وبطبيعة الحال، من المنطقي أن يفرض المنتصرون المنهج الذي يرغبونه! أليس كذلك؟! أما الحقيقة، فلتذهب إلى الجحيم!!

راجع موضوع ***البطارية الجافة*** في ملحق الكتاب
لغز البطارية الجافة

مبدأ عمل بطارية فولطا وفق المفهوم الأيثري

تعتمد بطارية فولطا على ثلاثة عوامل أساسية لتقوم بوظيفتها كمولّد للتيار الكهربائي. إن كل من هذه العوامل يمثّل ظاهرة قائمة بذاتها. أما بخصوص ظاهرة التفاعل الكيماوي electrochemical التي نسبوا إليها السلوك الكهربائي لبطارية فولطا الرطبة، فهي فكرة خاطئة، لأنها تأتي كنتيجة لتجسّد التيار الكهربائي بين الأقطاب وليس العكس. دعونا نتعرّف على الظواهر الداخلة في عمل البطارية:

١ــ كهربة الملامسة: وتشمل تلامس معدن مع معدن آخر يختلف عنه في الخاصية (وفق قانون فولطا للتلامس) مما يؤدي إلى تجسيد رياح أيثرية (فرق كمون أو قوة محرّكة كهربائية ElectroMotive Force.

ــ لقد ذكرت في السابق كيف أن المادة، بالإضافة إلى هيكلها البنيوي الأساسي (المتخذة شكل هندسي معيّن لا يتغيّر أبداً)، هي تحتوي على مخزون من الطاقة الكامنة (سيولة أيثرية)، وتختلف نسب استيعاب المواد لهذه الطاقة الكامنة حسب اختلاف تركيبتها البنيويه (كثافتها، هندستها.. إلى آخره). وبالتالي، فإن المعادن تختلف في كمية مخزونها للسيولة الأيثرية (الكتلة). فيما يلي تفاصيل التفاعلات التي تتم خلال ملامسة معدنان مختلفان مع بعضهما البعض:

١ــ هناك تفاوت في امتصاص الإشعاعات الأيثرية بين المعادن.

٢ــ المعادن التي تعكس الإشعاعات الأيثرية أكثر، تختزن كمية أقل من الكتل الأيثرية.

٣ــ المعدن العاكس للإشعاعات الأيثرية هو قابل لأن يتقبّل الكتل الأيثرية بواسطة الملامسة.

٤ــ المعدن الذي يمتص الإشعاعات الأيثرية، يفيض بالسيولة الأيثرية.

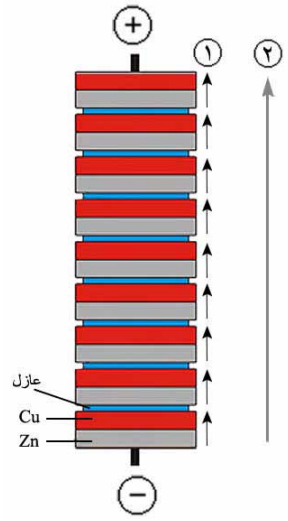
٥ــ إذا تلامس هذان المعدنان المختلفان، يحصل حجب في الإشعاعات الأيثرية (حجب الجاذبية). فتتدفّق الكتل الأيثرية نحو ذلك المعدن بفعل الشفط الفراغي (رياح أيثرية) الذي يحصل بين المعدنين نتيجة حجب الإشعاعات الجاذبية.

٦ــ تزداد شدة العكس من جهة المعدن العاكس، وتزداد درجة الامتصاص من جهة المعدن الماصّ. فبالتالي، تزداد شدّة الرياح الأيثرية (قوة محرّكة)، نتيجة الفراغ الحاصل بين المعدنين فتنقل الكتل الأيثرية.

٧ــ فتتساوى كمية الكتل الأيثرية بين المعدنين (تساوي في الشحنة). لكن يبقى المعدن العاكس على عمله في عكس الإشعاعات الأيثرية بينما المعدن الممتصّ يتلقى تلك الإشعاعات وبالتالي يتشكّل المزيد من الكتل الأيثرية (ذات الطبيعة البلازمية/السيولية) حتى يحصل هناك فيض منها وتنتظر أي فرصة لتفريغها.

٨ــ إذا حوصر معدن ماصّ بين معدن عاكس ومادة عازلة، لماذا لا يفرغ الكتل الأيثرية نحو المنطقة الأقلّ كثافة؟ لأن المنطقة العازلة لا تحجب الإشعاعات الأيثرية، وبالتالي، يمكن أن يفيض إليها بعض من السيولة الأيثرية، لكن القوة الدافعة (الرياح) ستبقى متوجّهة نحو المعدن العاكس، فتنتقل معها السيولة الأيثرية.

٩ــ إذا كان هناك المزيد من هذه الطبقات المعدنية الازدواجية فوق بعضها البعض (تتخلل كل زوج من المعادن عوازل)، يزداد هذا المفعول المُسمّى (القوة المحرّكة) أي الرياح الأيثرية المنتقلة عبر الفراغ الحاصل بين كل زوج. فتتعاظم شدة الموجات الأيثرية (الهواء الأيثري، أو الطاقة الكهرومغنطيسية) التي تنطلق عند التفريغ.

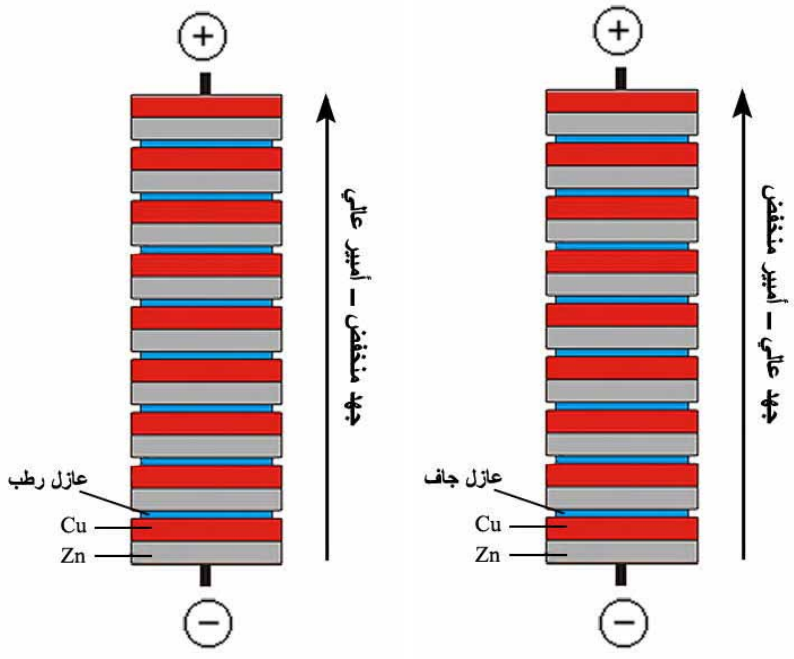


مبدأ عمل البطارية: *عند تكويم عدد من الأزواج المعدنية المتلامسة بحيث يفصل بينها طبقات عازلة، تزداد شدة دفع الريح الأيثرية (قوة محرّكة كهربائية) **[١]**. وعند التفريغ (وصل البطارية بدارة كهربائية مثلاً) تتجسّد الموجات الأيثرية (الموجات الكهرومغناطيسية) **[٢]** التي تنطلق عبر الدارة الكهربائية لتشغيلها.*

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

٢ــ عامل الماء وزيادة شدة التيار: هذه الظاهرة لم تُذكر أبداً في الأدبيات الكهربائية رغم أنها تمثّل عاملاً حاسماً ومهماً في هذا المجال بالذات. منذ أن حصل انفصال كبير بين مجال البيولوجيا ومجال الكهرباء (نتيجة تقسيم العلم إلى أفرع وتفتيته إلى اختصاصات متشعّبة) لم يعد دراسة الماء وخواصه المميزة من اختصاص الكهربائيين، بل بقي حكراً على البيولوجيون (زراعة، طب، صحة وغذاء..). في مجال الكهرباء نادراً ما تُذكر العجائب التي أظهرتها الماء في الاختبارات التي أجريت بمجال البيولوجيا... وهنا تكمن المشكلة الكبرى.

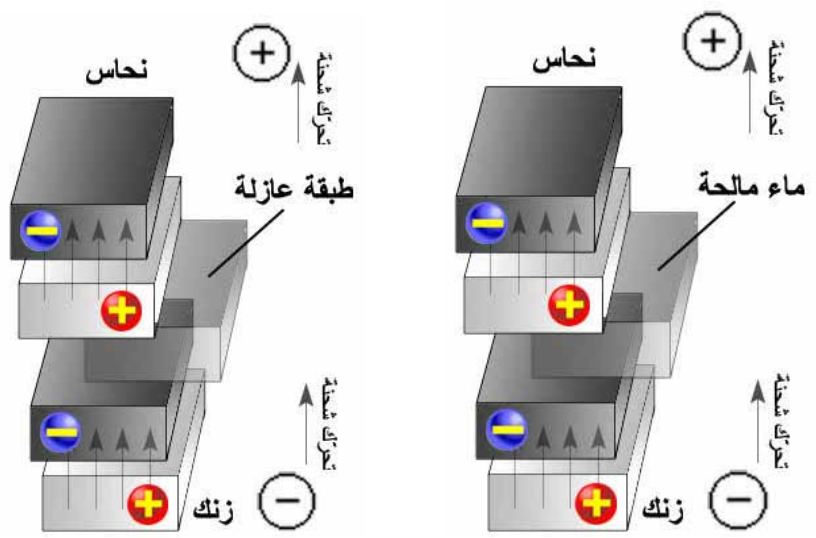
في أيام التجارب الأولى على بطارية فولطا، ظهر بوضوح أن السائل يلعب دوراً أساسياً في زيادة شدة التيار، حيث تبيّن أن البطارية الجافة التي تتألّف من أزواج من المعادن والتي تتخللها طبقات عازلة جافّة، تنتج كهرباء ذات جهد عالي لكن دون أمبير. بينما البطارية الرطبة التي تتألف من أزواج معادن تتخللها طبقات مبللة بالماء (غير الصافية) تنتج جهد منخفض لكن مع أمبير عالي (أي تزداد شدة التيار). لقد تأكّد المختبرون الأوائل من هذه الحقيقة لكنهم لم يستوعبوا الأمر بشكل صحيح، وبالتالي فسروا العملية بشكل خاطئ. لاحظ المقارنة في الشكل التالي:



مقارنة بين البطارية الجافة (على اليمين) وبطارية فولطا (على اليسار)

بالكاد تلاحظ الفرق بين الكومتين لأنه بسيط جداً. فالاختلاف يكمن فقط في الطبقة العازلة لأزواج المعادن.

كل من الكومتين (البطاريتين) متطابقة تماماً من حيث الشكل والتصميم، حيث تتألف من طبقات معدنية متراكمة فوق بعضها البعض ويتخللها طبقات عازلة (أنظر في الشكل التالي)، لكن الفرق الوحيد بينهما هو أن الطبقات العازلة في كومة "فولطا" هي مبللة بماء مالحة، بينما الطبقات العازلة في الكومة الجافة هي نشافة تماماً. فالكومة الأولى ولّدت كهرباء عالية الشدة منخفضة الجهد، بينما الكومة الثانية ولّدت كهرباء عالية الجهد ومنخفضة الشدة.



الترتيب المبيّن على اليمين يمثّل كومة فولطا الرطبة (أمبير عالي)، بينما على اليسار يمثّل الكومة الجافة (جهد عالي)

السرّ إذاً يكمن في الماء، حيث إذا وجد هذا العنصر في البطارية سوف يساهم في رفع شدة التيار (أمبير)، بينما غيابه يعمل على خفض الشدة ورفع الجهد الكهربائي (جهد عالي).

إذاً، فإن اصطفاف جزيئات الماء هو الذي ينشّط تجسيد الشحنة بين الأقطاب، والمفعول الكهروكيماوي ليس المسؤول الرئيسي عن توليد الشحنة في البطارية كما يدعي العلم المنهجي. وهذا ما أثبتته أبحاث كثيرة تناولت هذا الموضوع. هذا ولم نذكر تلك الحقيقة القديمة جداً التي طالما تحدّث عنها الفلاسفة القدماء، والقائلة بأن الماء مصدر طاقة عظيمة لا يمكن تقديرها. وقد تبيّن أخيراً أن هذه الطاقة قابلة لأن تتحوّل إلى نوع من الكهرباء القابلة للاستثمار! وهذه الحقيقة طالما تعرّضت للقمع والإخفاء على يد المنهج العلمي الذي يستند على النظرية الكهروكيماوية (وأكذوبة الإلكترون) خلال تفسير عملية توليد الشحنة الكهربائية في البطاريات.

اطلع على بعض أسرار الماء في كتاب مخصّص لهذا الموضوع في مجموعة الطاقة الحرّة التي ينتمي إليها هذا الكتاب وتعرّف على بعض المظاهر الاستثنائية التي يبديها سائل الماء، والتي هي مسؤولة عن الكثير من الظواهر الكهربائية في البطارية لكن لازال العلم يتجاهلها تماماً.

إن الماء يشكّل مخزون هائل من السيولة الأيثرية، ويستطيع استقطاب المزيد والمزيد منها إذا تم تحفيزه على فعل ذلك (أي جعله يصطفّ كما شرحت سابقاً). وإحدى الطرق التي تحفّزه على استقطاب هذه الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ هو وضعه في مسار قوة محرّكة كهربائية! أي بين أزواج المعادن التي تشكّل بطارية فولطا. لكن الماء لا يستطيع نقل الشحنة وحده (لأنه

سيشتتها نتيجة استقطابه لها)، لذلك وجب وجود عامل آخر يساعد على نقل الشحنة الأيثرية (السيولة) وهو ما نعرفه بالكهروليت الذي يمثّل العامل الثالث في آلية عمل البطارية.

٣ــ الكهروليت: الكهروليت هو محلول غير معدني لكنه ناقل جيّد للشحنة الكهربائية. يلعب دور الناقل للشحنة الأيثرية المنتقلة بين الأزواج المعدنية عبر وسيط الماء. أما التعريف الرسمي للكهروليت، فيمكن اختصاره بشكل عام كما يلي:

الكهروليت هو مادة يتم إذابتها بالماء لتحويله إلى محلول قابل لنقل التيار الكهربائي. تتشكّل المحاليل الكهروليتية بشكل عام عندما يُذاب أحد المواد (القلوية، أو الحمضية) في محلول مثل الماء مما يفكّك مركباته بسبب التفاعلات التيرموديناميكية الحاصلة بين جزيئات المُذيب والمحلول، وهذه العملية تُسمى بـ"الإنذياب" solvation. فمثلاً، عندما يُذاب ملح الطعام في الماء، يحصل التفاعل التالي:

$$NaCl(s) \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$

قلت في بداية الفقرة أن الكهروليت هو ناقل جيّد للشحنة الكهربائية، أي يحسّن انتقال الشحنة. وبالتالي فإن وجوده ليس ضرورياً لانتقال الشحنة بالمطلق، لكنه ضروري لانتقالها بسرعة وكثافة. يمكن التحقق من الأمر من خلال قراءة الموضوع التالي:

التحليل الكهربائي لماء نقية

لكي نستوعب هذه المسألة بشكل جيّد، دعونا نتصوّر كرتين مطاطيتين مملوءتين بالهواء. الأولى مصنوعة من مادة مطاطة رقيقة (نايلون) مما يجعلها خفيفة جداً. بينما الثانية مصنوعة من مطاط سميك ومرن. لو تعرّضت كل منهما إلى ركلة قوية، فأي منهما تندفع بشكل أقوى وتسافر مسافة أطول؟ الكرة الثانية طبعاً.

إذا أسقطنا هذا المثال على موضوعنا، فإن الركلة التي تتلقاها الكرة تمثّل الشحنة الكهربائية، والمحلول المائي مؤلف من عدد لا متناهي من الكرات المطاطية، ومعدل الكهروليت يمثّل نوع المطاط الذي تتألف منه الكرات. كلما كان المطاط الذي تتألف منه الكرة سميكاً ومرناً بما يكفي، كلما زادت جودة الكرة ومستوى أدائها. هذا كل ما في الأمر.. هذا هو دور الكهروليت في منظومة البطارية. يمكن اختصار هذه الحالة بالعبارة التالية:

الكهروليت ليس ضرورياً لناقلية الماء (تمرير التيار عبره) بل عمله فقط هو تكثيف التيار الكهربائي المار عبر الماء وبالتالي التسريع من حصول التفاعلات أو تضخيم هذه التفاعلات

ــ أما عن الاستعراض المشهور المتمثّل بتحويل حبة الطماطم والليمونة إلى بطاريات كهربائية فهو سهل التفسير.

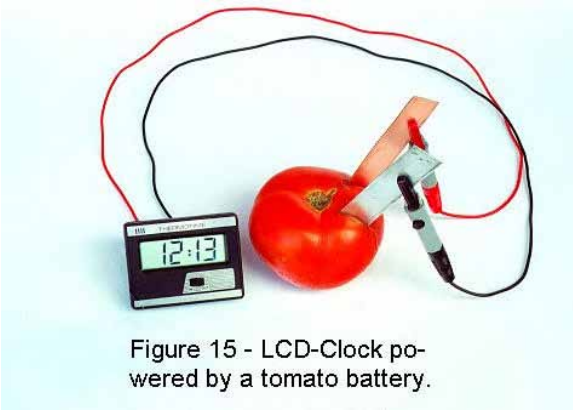
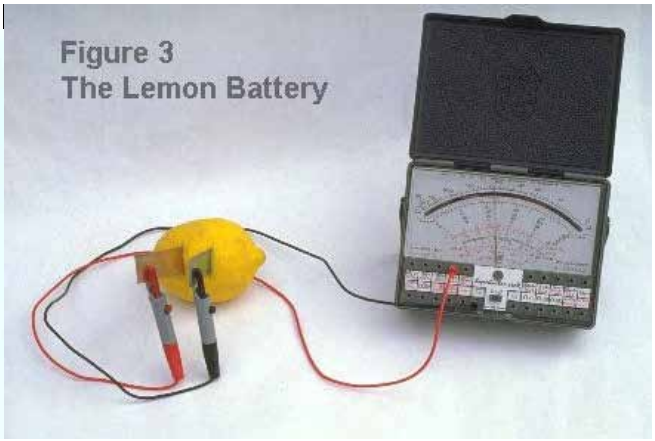


Figure 15 - LCD-Clock powered by a tomato battery.

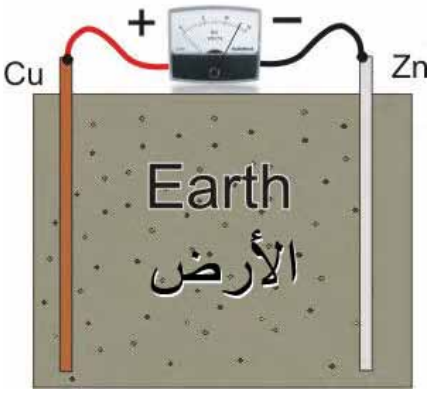


إن السبب الرئيسي وراء تجسيد شحنة كهربائية في هذه الثمار ليس في فرق الكمون بين القطبين، بل في تفاوت في مستوى الضغط المتجسّد في محيط القطبين المعدنيين المختلفين. نتيجة فرق الكمون المتجسّد بين كل من القطبين والمحلول الكهروليتي (عصائر الفاكهة). أي أن تفاعل القطب المعدني مع المحلول الكهروليتي الذي يلامسه يختلف تماماً، من ناحية الشدة أو الوتيرة، عن التفاعل الحاصل بين القطب الآخر. ومجرّد أن حصل تفاوت في الكثافة أو الضغط، لا بد من أن تتجسّد شحنة كهربائية.

أنظر في الآلية الحقيقية لعمل البطارية وسر الماء في العملية

مبدأ البطارية الكهروكيماوية

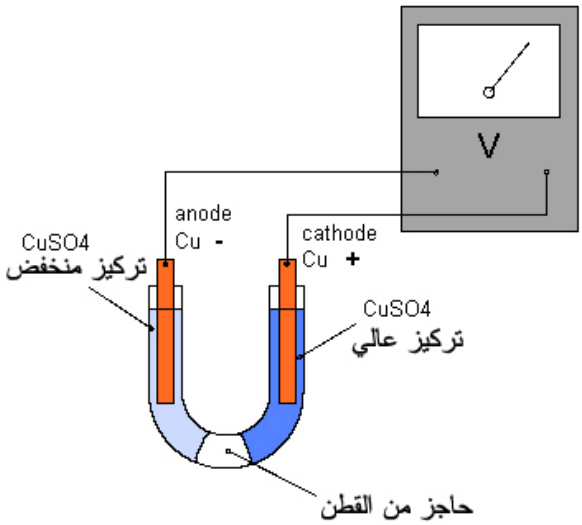
لكي تتأكّد بنفسك أن المفعول الكهروكيماوي ليس السبب الرئيسي في تجسيد الكهرباء في البطارية، قم بالتجربة التالية: أغــرس قضيب من الزنك في الأرض (تربة) واغرس بجانبه قضيب من النحاس. بعد وصل القضيبين بمقياس كهربائي سوف تتجــسّد شحنة كهربائية (كما في الشكل التالي).



يمكنك التعرّف على المزيد عن هذه الفكرة من خلال الاطلاع على موضوع

البطاريات الأرضية

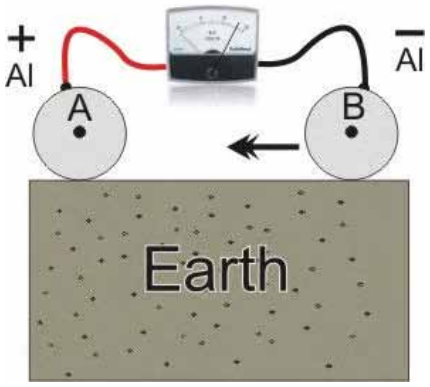
ــ والتجربة التالية تثبت حقيقة أن مجرّد وجود تفاوت في درجة تركيز المحلول الكهروليتي يؤدي إلى إنتاج شحنة كهربائيــة، بينما الأقطاب تتألف من نوع واحد من المعادن (النحاس):



إذا كان هناك تفاوت في تركيز الكهروليت، كاستخدام كهروليت مؤلّف من كبريت النحاس بتركيزات مختلفة، وكل محلول موصول بأحد القطبين، يؤدي ذلك إلى إنتاج شحنة كهربائية.

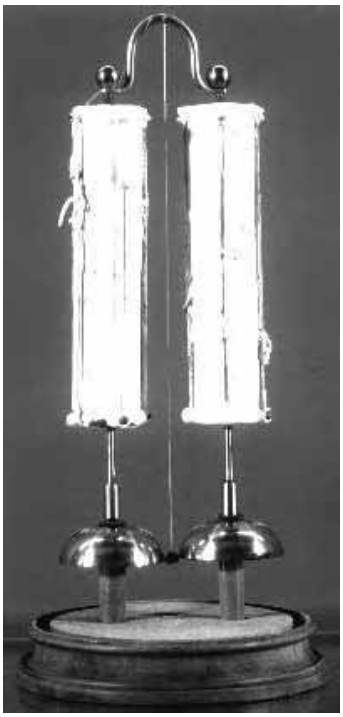
هناك عوامل كثيرة تساعد على تجسيد شحنة كهربائية، كحالة انكسار في التناظر asymmetry المبيّنة في التجربة التالية مثلاً:

ــ نأتي بقرصين من الألمنيوم، نوصل كل منهما بأحد أقطاب المقياس الكهربائية، نمسك كل قــرص بيــد. إذا حرّكنــا أحــد الأقراص (نجرّه على الأرض) بينما ثبّتنا الآخر، فسوف تتجسّد شحنة. إذا ثبتنا القرص الذي حرّكناه في البداية بينمــا حرّكنــا الآخر، فسوف تتجسّد شحنة معاكسة (أنظر في الشكل).



إن البطارية تمثّل مجمع جيّد للطاقة الأيثرية الكونية. رغم أن معظمكم لا يستطيع (أو لا يريد) تصديق هذه الحقيقة، لكنها الحقيقة على أي حال. إن ما يخرج من البطارية هو الموجات الأيثرية التي تنتج من حركة الكتل الأيثرية (الشحنة) المنتقلة من معدن لآخر. عندما يقولون أن البطارية قد أفرغت، يُقصد بذلك أن الكتل الأيثرية المنطلقة من المعدن الباعث إلى المعدن المتلقي قد توقّفت عن الحركة بسبب انطفاح المعدن المتلقي (توازن الشحنة). وعملية إعادة شحن البطارية، هي عبارة عن عملية إعادة الكتل الأيثرية المتراكمة في المعدن المتلقي للمعدن الباعث. ولإتمام ذلك، تعمل الموجات الأيثرية (الكهرومغناطيسية)، القادمة من مصدر كهربائي خارجي، على مقاومة والتغلّب على جهة سير القوة المحرّكة الكهربائية المتجسّدة بين المعدنين التي هي مسؤولة عن حركة الكتل الأيثرية.

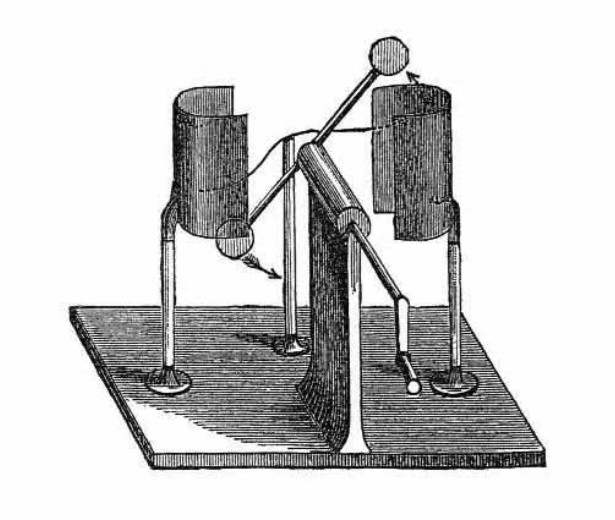
تذكّر أن هناك بطاريات جافة لازالت تعمل منذ أكثر من ١٨٠ عام دون توقّف ودون حاجة لإعادة شحنها! من أين جاءت كل هذه الطاقة التي استهلكتها البطارية طوال هذه المدة؟!



يمكن أن نتعرّف على الأداء الاستثنائي لهذه البطارية العجيبة من خلال النظر إلى ما أصبحت معروفة بـ"كومة كلارينيدون الجافة" Clarendon Dry Pile التي وُضعت في جامعة أكسفورد بإنكلترا عام ١٨٤٠م، وكانت تعمل قبل ذلك التاريخ بخمسة عشر سنة، وهي منذ بناءها تعمل على ضرب الجرس مرتين في الثانية، وبقيت على هذه الحال حتى هذه اللحظة! وقد قُدر عدد المرات التي ضربت بها الجرس بانتظام بـ١٠ مليار مرّة حتى العام ٢٠٠٦م.

راجع موضوع ***البطارية الجافة*** في ملحق الكتاب

بعد اكتشاف ظاهرة "التناظر المكسور" و"التناظر المتعاكس" و"التأثير الكهروستاتي" عبر قرنين من الـــزمن، ازدهـــرت الآلات الكهروستاتية التأثيرية. ولازالت هذه الآلات تمثّل لغزاً قائماً حتى الآن.



كيف تستطيع آلة بسيطة مؤلفة من قرصين عازلين وقطاعات معدنية موزعة على محيطه أن تولّد آلاف الفولطات من الكهرباء الستاتيكية طوال فترة دورانها؟!



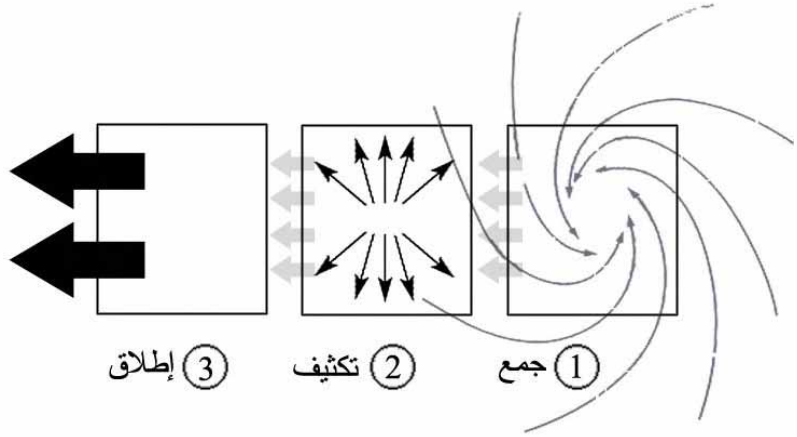
راجع موضوع ***المولّدات الكهروستاتية*** في ملحق الكتاب

المولّدات الكهروستاتية

مفهوم الطاقة وفقاً للنظرية الأثيرية

نحن مغمورون في بحر من الدوامات الأثيرية. دون إدخال هذا المفهوم لعلم الكهرباء، لا يمكن أن نفهم الطاقة الكهرومغناطيسية أبداً... ولا حتى استيعاب حقيقة الظاهرة الكهربائية.

جميع تجسيدات الطاقة تبحث عن نقطة للراحة، لتعود إلى حالة الاستقرار من جديد. ما تفعله مولدات الطاقة التي نألفها (بطاريات، مولدات كهربائية..) هو تكثيف وتركيز هذه الطاقة الكونية، وهذه حالة غير طبيعية بالنسبة لها، لذلك فما تلبث أن تكاثفت حتى تبدأ بالبحث عن منفذ لها لتعود إلى حالة الاستقرار (التلاشي) من جديد. وفي هذه النقطة بالذات نتدخل في العملية ونتحكّم بجريانها خلال عودتها إلى نقطة استقرارها.



مولّد الشحنة الكهربائية هو عبارة عن منظومة تجميع وتكثيف الطاقة الأثيرية قبل إعادة إطلاقها لتتلاشى من جديد. تتألف المنظومة من ثلاثة آليات مرحلية: ١ــ آلية التقاط وجمع الطاقة الأثيرية الكامنة في الفراغ. ٢ــ آلية تكثيف الطاقة المُلتقطة. ٣ــ آلية إطلاق الطاقة المُكثّفة بمستوى عالي من الشدة.
لكن ما تلبث أن تتلاشى حتى تعود إلى الحالة الأوّلية، أي الاستقرار في الفراغ.

لقد استنتجنا من خلال كل ما سبق، أن الكهرباء هي إحدى التجسيدات المختلفة للطاقة الأثيرية. إذا سوينا الكهرباء بالطاقة الأثيرية التي نحن مغمورون بها أصلاً، فنستنتج أن الكهرباء موجودة في كل مكان من حولنا. وبعد معرفة حقيقة أن الكهرباء التي يولّدها الدينامو والبطارية هي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية (موجات أثيرية) وليس لها علاقة بالسيولة الكهربائية، فبالتالي، كلما نحتاجه هو مصدر موجات أثيرية (موجات كهرومغناطيسية) قوية بما يكفي لتشغيل الدارات الكهربائية. فكيف نفعل ذلك؟

دعونا نعدد العوامل التي نحتاجها لإنتاج تيار شديد بما يكفي لتشغيل الأحمال الكهربائية التي نستخدمها:

ذكرت سابقاً بأنه وفق مفهوم النظرية الأيثرية، فالشحنة الكهربائية مقسومة إلى أربعة أقسام رئيسية:

ـ ***تفاوت في الضغط الأيثري:*** (أي فرق كمون)، هو ناتج من اختلاف في تفاعلات المواد مع الإشعاعات الجاذبية. ويظهر هذا التفاوت بوضوح خلال ملامسة المعادن أو الأشياء الأخرى المختلفة ببعضها البعض وهي معروفة بكهربة الملامسة contact electrification، أو التكهرب بالاحتكاك Triboelectric effect. هذا التفاوت في الضغط الأيثري يولّد "رياح أيثرية" (القوة المحرّكة الكهربائية).

٢ـ ***الرياح الأيثرية:*** (القوة المحرّكة الكهربائية) أو EMF: هي الرياح التي تنشأ نتيجة الفرق في مستوى الضغط بين نقطتين. وهي القوة التي تتولّد نتيجة تلامس مادتان مختلفتان ببعضهما البعض. وفي الحقيقة، هي المسؤولة عن الكثير من الظواهر الكهربائية المتعلّقة بمجال الإلكترونيات. لكن في هذه الأيام، يتم تفسير كافة تلك الظواهر وفق مفهوم الإلكترون (الوهمي).

٣ـ ***كتلة أيثرية:*** (شحنة كهربائية)، وهي الكتلة الأيثرية المتراكمة في المادة المتلقية للإشعاعات الجاذبية المصحوبة بشذرات أيثرية، والتي تحوّلت إلى كتلة سيولية (في طور التحوّل إلى مادة). بعد حصول فرق في ***الضغط الأيثري*** بين نقطتين (فرق كمون)، تتحرّك ***الرياح الأيثرية*** (القوة المحرّكة الكهربائية) نحو منطقة الضغط المنخفض، فتجرف معها ***الكتلة الأيثرية*** (الشحنة الكهربائية) لتتجمّع في تلك النقطة. هذه الحركة تسبب موجات أيثرية (الطاقة الكهرومغناطيسية) لها تأثير كبير أو صغير حسب خواصها.

٤ـ ***الموجات الأيثرية*** (أو الهواء الأيثري): (الطاقة الكهرومغناطيسية)، وهو ما يمكن اعتباره "موجات الصدمة" التي تنشأ نتيجة تحرّك الكتل الأيثرية من مكان إلى مكان آخر يبدي نوع من المقاومة.

إذاً، أصبح لدينا الآن أربعة مظاهر مهمّة للشحنة الكهربائية:

[١] تفاوت في الضغط الأيثري (فرق الكمون)، [٢] الرياح الأيثرية (القوة المحرّكة الكهربائية)، [٣] الكتلة الأيثرية (الشحنة الكهربائية ذات الطبيعة السيولية)، [٤] الموجات الأيثرية (الطاقة الكهرومغناطيسية).

جميع هذه المظاهر لا يمكنها التجسّد دون وجود عامل مهم جداً تم تغييبه بالكامل من ساحة المعرفة الإنسانية: ***البحر الأثيري الكوني!***

فالكهرباء إذاً هي إحدى التجسيدات المختلفة للطاقة الأيثرية. إذا سوينا الكهرباء بالطاقة الأيثرية التي نحن مغمورون بها أصلاً، فنستنتج أن الكهرباء موجودة في كل مكان من حولنا. وبعد معرفة حقيقة أن الكهرباء التي يولّدها الدينامو والبطارية هي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية (موجات أيثرية) وليس مولّدة لسيولة كهربائية (كما يدعي مفهوم الإلكترون)، فبالتالي كلما نحتاجه

هو مصدر موجات أيثرية (موجات كهرومغناطيسية) قوية بما يكفي لتشغيل الدارات الكهربائية عن طريق تحريك السيولة الأيثرية في الأسلاك الناقلة (نحاس مثلاً).

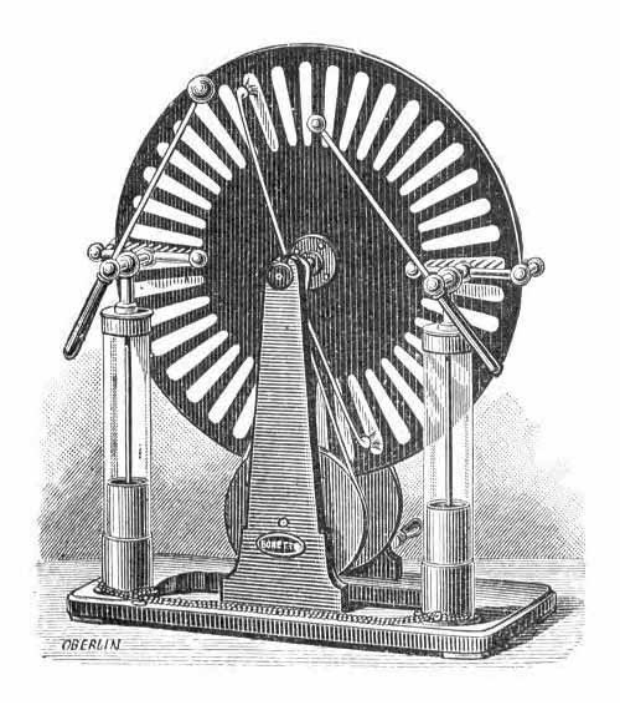
عوامل تجسيد شحنة كهربائية وفقاً للنظرية الأيثرية

وفق المفهوم الأيثري للكهرباء، نحن بحاجة إلى عدة عوامل تساهم في تجسيد شحنة كهربائية ذات قيمة ملموسة. دعونا نعدد تلك العوامل التي نحتاجها لإنتاج شحنة كهربائية:

١ــ مصدر طاقة ٢ــ آلية التقاط وتجميع الطاقة ٣ــ تكثيف الطاقة ٤ــ تفريغ الطاقة المُكثّفة للعودة إلى حالة التلاشي في الفراغ المحيط

فيما يلي، سوف أذكر أمثلة تدلّ على أن كافة منظومات توليد مجالات كهربائية (بكافة أشكالها) تدخل كل هذه العوامل في عملية إنتاج الشحنة الكهربائية. دعونا نعود إلى الماضي ونبدأ بالآلات الكهروستاتية القديمة التي كان الرواد الأوائل يلعبون بها خلال دراستهم للظاهرة الكهربائية. ثم نجري مقارنة مع مبدأ عمل البطارية (كومة فولطا) التي تستعين بنفس العملية رغم أن الأمر لا يبدو كذلك. وبعدها سنجري مقارنة مع الخلية الكهروكيماوية التي هي أيضاً تستعين بنفس العملية رغم أن الأمر لا يبدو كذلك.

الآلة الكهروستاتية والعوامل المذكورة سابقاً التي تساهم في عملها:



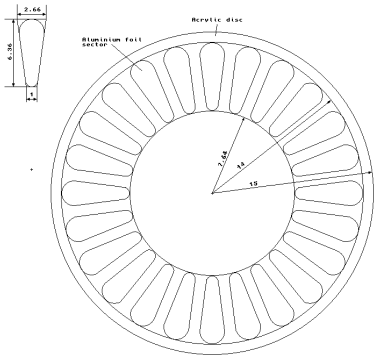
أنظر في موضوع ***الآلة الكهروستاتية***

١ ــ مصدر طاقة:

من ناحية المصدر، فهناك مصدر لا محدود من الطاقة.. لا ينضب أبداً ، وينتشر في كل مكان من حولنا. إنه الفراغ المحـيط بنا. لكن هذه الطاقة متشتتة بحيث ينقصها الشدّة الكافية لتتجسّد بشكل ملموس. ومن أجل تحقيق ذلك، سوف ندخل العامل التالي في العملية:

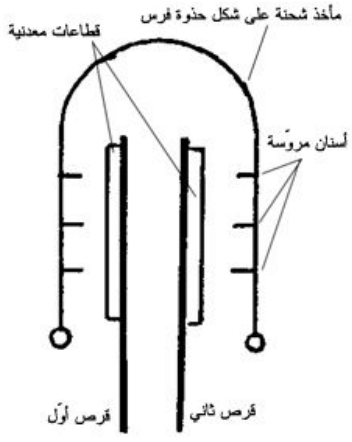
٢ ــ التقاط وتجميع الطاقة:

تقوم هذه الآلة بجمع الطاقة من خلال دوران قرصين عازلين متقابلين بشكل متعاكس مع بعضهما. وهذه الأقـراص العازلـة تحمل على سطوحها قطاعات معدنية. فتمرّ القطاعات المعدنية لكل قرص بجانب بعـضها بـشكل متعـاكس مجـسّدة تـأثيراً كهروستاتياً.



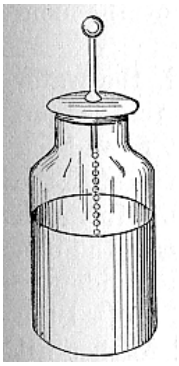
القطاعات المعدنية الموزّعة على محيط القرص الدوّار

يتم جمع الشحنات الكهروستاتية المتولّدة على القطاعات بواسطة الأقطاب الحاضنة للأقراص الدوّارة من الجانبين. هذه الأقطاب اللاقطة تحتوي على ما يُسمى أمشاط (جمع مشط) فيها أسنان معدنية مروّسة مصفوفة على جانبين متقابلين من القطـب الـذي يكون على شكل حذوة فرس، وتكون هذه الأسنان المروّسة بعيدة قليلاً عن سطوح الأقراص الدوارة.



قطب لاقط للشحنة على شكل حذوة فرس مع أسنان مروّسة يحيط بالقرصين الدوارين

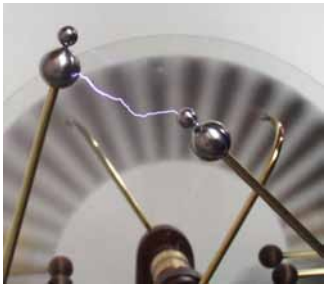
٣ــ تكثيف الطاقة:



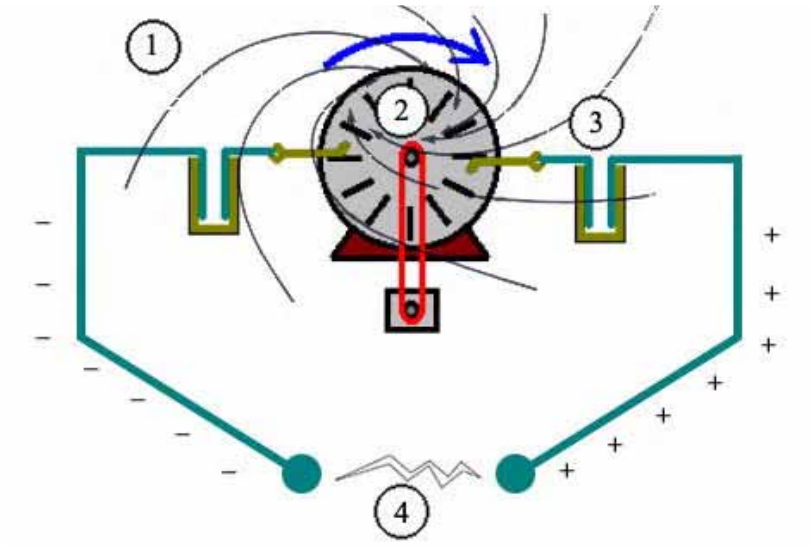
من أجل تكثيف الطاقة الأيثرية التي جمعناها من خلال الآلة الكهروستاتية، نحن بحاجة إلى وسيلة مجديــة لذلك، وما من وسيلة أجدى من ما يُعرف بمرطبان ليدن (الجيل الأوّل للمكثفات الكهربائية المألوفة اليوم). هي عبارة عن مرطبان زجاجي (أو مادة عازلة أخرى) ملصوق على جانبي جداره صفائح معدنية. اكتُشف من قرنين بأن هذا الترتيب البسيط يستطيع جمع كمية كبيرة من السيولة الكهربائية وتخزين لفترة طويلــة من الزمن. لذلك عند إفراغها، تنطلق تلك الكمية الكبيرة من السيولة الكهربائية دفعة واحدة (ممــا يجعلهــا خطيرة ومؤذية إذا لم تحترس في التعامل معها).

٤ــ تفريغ الطاقة المُكثّفة على شكل شرارة كهربائية:

بعد أن تتكاثف الطاقة الأيثرية في مرطبانات ليدن (على شكل شحنات متعاكسة القطبية)، تتفرّغ فجأة على شكل شرارات.



شرارة منطلقة عبر أقطاب الآلة



كامل المنظومة الموصوفة بالتفصيل في الفقرات السابقة

شرح مراحل المنظومة المبيّنة في الصورة السابقة وفق الأرقام:

١ــ الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ المحيط بالآلة الكهروستاتية.
٢ــ التقاط الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ بواسطة عمليات معيّنة تتم خلال دوران أقراص الآلة الكهروستاتية.
٣ــ تكثيف الطاقة من خلال استخدام مرطبانات ليدن.
٤ــ السيولة الكهربائية المنطلقة دفعة واحدة من المكثفات، تجسّد شرارة كهربائية بين أقطاب الآلة الكهروستاتية.

مبدأ العمل:

حتى هذه اللحظة، لازال العلم المنهجي يتجنّب محاولة تفسير مبدأ عمل هذه الآلة بشكل جدّي. والسبب هو أنهم لا يعرفون كيف تعمل ووفق أي نظام. وتسألون لماذا؟ الجواب هو من قسمين: ***الأوّل*** هو أنهم إذا فسّروا العمليــة وفــق مفهــوم الإلكترونــات والبروتونات وغيرها من جسيمات صلبة، فسوف يُصابون بالحرج الشديد لأن هذه الآلة مستعدة لتوليد الشرارات إلــى الأبــد! طالما بقيت الأقراص تدور.. فمن أين يأتي هذا الكم اللامتناهي من الإلكترونات؟! القسم ***الثاني*** من الجواب هو أنهم يرفــضون إدخال مفهوم الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ والتي لا تنضب أبداً، لذلك، ما فعلوه هو إيجاد مصطلحات بديلــة تعبّــر عــن ***استخلاص الطاقة من الفراغ*** لكن بشكل غير مباشر، وهي مصطلحات مثل "تأيين الهواء" أو "تفكيك جزيئات الهواء" أو غيرها من مصطلحات تبقيهم في حيّز الأمان دون المخاطرة في ذكر اسم ***الأيثر*** والاعتراف بوجود الطاقة الفراغية.

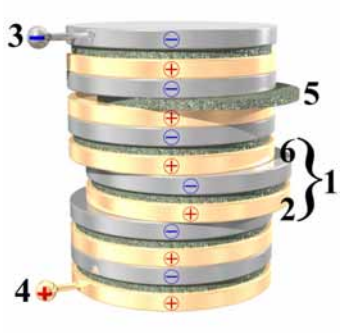
مقارنة بين آلة ويمشورت وكومة فولطا التي تعمل وفق نفس العوامل المجسّدة للشحنة



١ــ مصدر طاقة ٢ــ آلية التقاط وتجميع الطاقة ٣ــ تكثيف الطاقة ٤ــ تفريغ الطاقة المُكثّفة للعودة إلى حالة التلاشي في الفراغ المحيط

أنظر في موضوع ***بطارية فولطا***

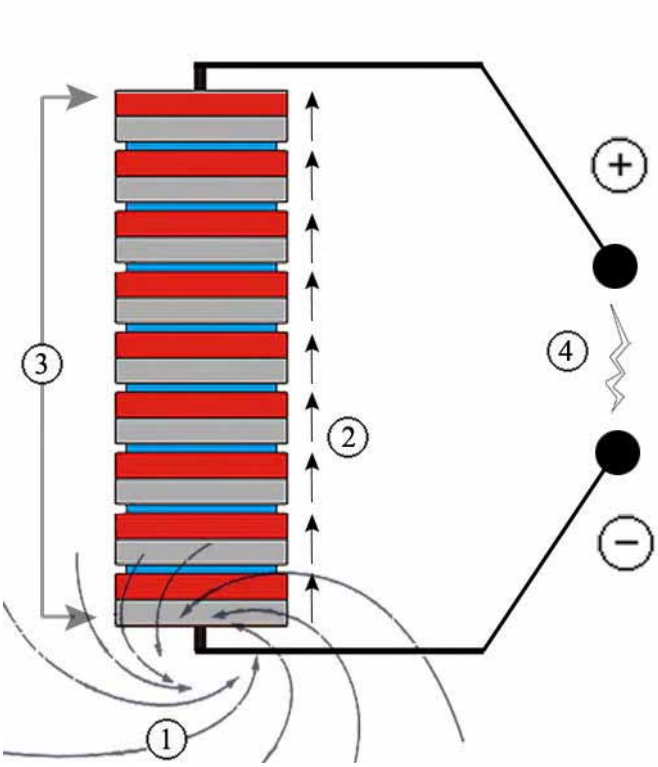
ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 00963-16-252559 contacts@sykogene.com



وصف البطارية

تتألّف البطارية من تراكم عدد من الخلايا فوق بعضها البعض، وكل خلية [١]، تتألّف من صفيحة زنك [٦]، وصفيحة نحاس [٢]، يتخللهما قرص من القماش أو الورق المقوّى المنقوع بالماء المالحة [٥]، وبعد تراكم عدة خلايا من هذا النوع فوق بعضها البعض يمكننا الحصول على تيار كهربائي من المنافذ المتمثلة بالقطب الموجب [٤]، والقطب السالب [٣].

تختلف آلية عمل كومة فولطا عن الآلة الكهروستاتية، حيث ليس فيها أي قطعة متحركة، لكنها تعتمد على فرق الكمون بين المعادن المختلفة المتلاصقة مع بعضها (قانون كهربة الملامسة). أي كنتيجة مباشرة لهذا التفاوت في التفاعل مع الإشعاعات الأيثرية التي تتعرض لها المعادن المختلفة، تتشكّل قوة محركة كهربائية بين المعدنين المختلفين المتلاصقين. وهذا يجعل كومة فولطا آلة تجميع ثابتة. الشكل التالي يبيّن العوامل الأربعة المشكلة للشحنة الكهربائية:

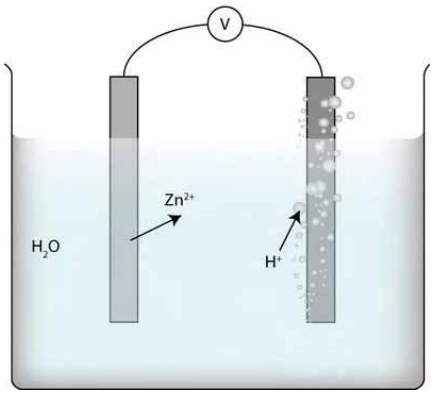


شرح مراحل المنظومة المبيّنة في الصورة وفق الأرقام:

١ــ الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ المحيط بالبطارية (كومة فولطا).
٢ــ التقاط الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ بواسطة تجسّد فرق كمون بين الأقراص المعدنية المختلفة والمتراكمة فوق بعضها، فتعمل هذه البطارية عمل الأنبوب الذي يقوم بامتصاص الأيثر من جهة ودفعه من الجهة الأخرى.
٣ــ أما بخصوص عملية تكثيف الطاقة، فالكومة هي أساساً عبارة عن مكثفة من نوع خاص. وتتم عملية التفريغ مجرّد أن وصلتها بحمولة كهربائية معيّنة.
٤ــ تفريغ الطاقة المكثّفة، إما عن طريق وصل الأقطاب بحمولة كهربائية أو تجسيد شرارة كهربائية.

مقارنة بين آلة ويمشورت وكومة فولطا وبين الخلية الكهروكيماوية التي تعمل وفق نفس العوامل المجسّدة للشحنة

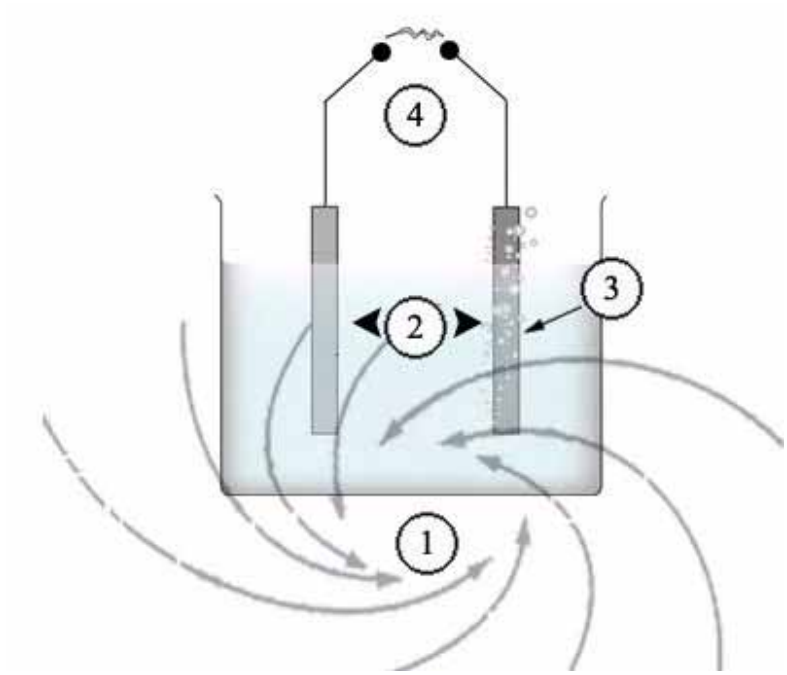
تتألف الخلية الكهروكيماوية بشكل مبدئي من وعاء يحتوي على محلول كهروليتي ومغمور فيه قطبين معدنيين مختلفين، مما يؤدي إلى تجسيد شحنة كهربائية. أنظر في الشكل التالي:



أنظر في موضوع ***الخلية الكهروكيماوية***

إن السبب الرئيسي وراء تجسيد شحنة كهربائية في الخلية الكهربائية لا يعود فقط إلى فرق الكمون بين القطبين، بل إلى تفاوت بمستوى الضغط المتجسّد في محيط القطبين. وذلك نتيجة تفاوت الجهد المتجسّد بين كل من القطبين والمحلول الكهروليتي الذي يغمره. أي أن تفاعل القطب المعدني مع المحلول الكهروليتي في الخلية يختلف تماماً، من ناحية الشدة أو الوتيرة، عن التفاعل الحاصل بين القطب الآخر و المحلول مما يشكّل فرق في الضغط. ومجرّد أن حصل تفاوت في الكثافة أو الضغط، لا بد من أن تتجسّد شحنة كهربائية.

الشكل التالي يبيّن العوامل الأربعة المشكلة للشحنة الكهربائية:



١ــ الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ المحيط بالبطارية (الخلية الكهروكيماوية).

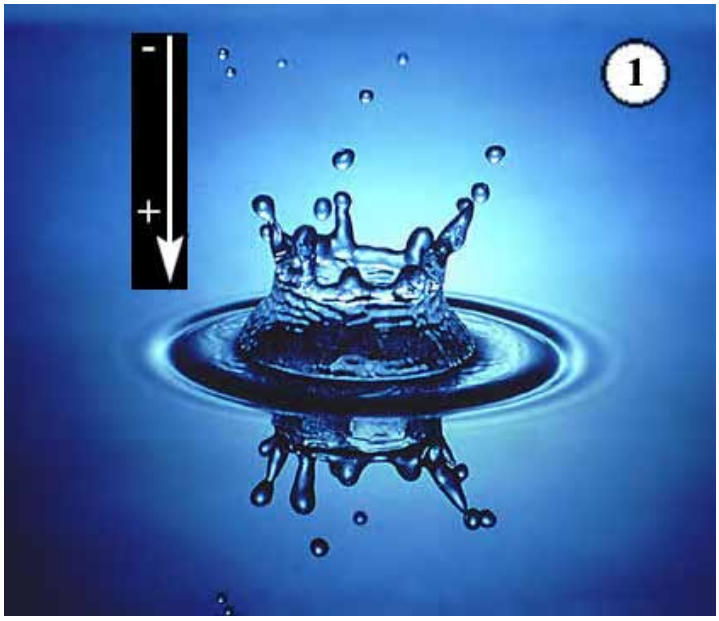
٢ــ التقاط الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ بواسطة تجسّد فرق في الضغط بين تفاعل كل من القطبين المعدنيين المختلفين مع المحلول الكهروليتي.

٣ــ أما بخصوص عملية تكثيف الطاقة، فيتجسّد تكاثف حول أحد الأقطاب بسبب اختلاف تفاعله عن الآخر مع المحلول الكهروليتي، مما يؤدي إلى تشكّل تيار يتوجّه من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض.

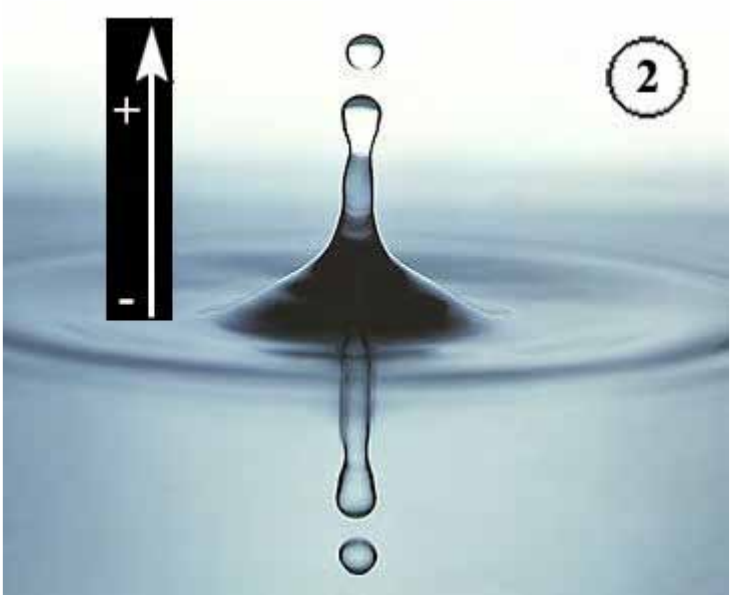
٤ــ تفريغ الطاقة المكثّفة، إما عن طريق وصل الأقطاب بحمولة كهربائية أو تجسيد شرارة كهربائية.

تجسيد شحنة كهربائية عن طريقة موجات الصدمة ShockWave أو القوة المحرّكة الكهربائية المعاكسة Back EMF

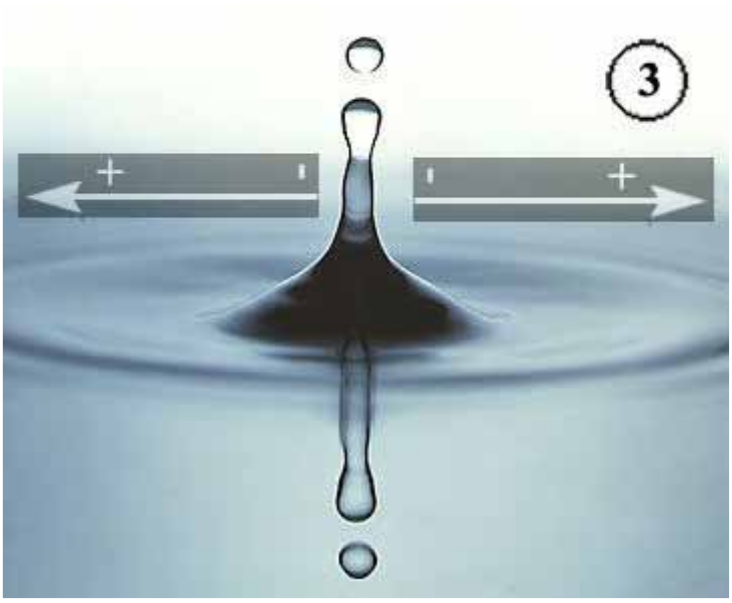
لا يستطيع العلم المنهجي تفسير ظاهرة القوة المحرّكة الكهربائية المعاكسة Back EMF بشكل صحيح، والتي وفــق مفهــوم النظرية الأيثرية، هي رد فعل عكسي للبحر الأيثري عندما يتلقى صدمة قوية، كثيفة، وخاطفة.



البحر الأيثري يتلقى صدمة قوية، كثيفة، وخاطفة



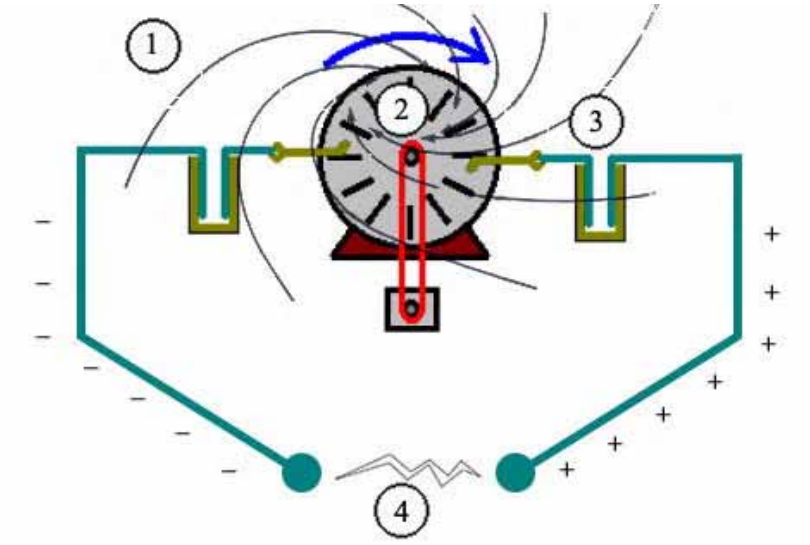
رد فعل عكسي وتلقائي للبحر الأيثري (إنعكاس في القطبية)



لكن هناك مظهر آخر لهذا الرد العكسي، وهو موجات الصدمة ShockWave المنبعثة إلى كافة الجهات. هذا هو الجانب المجهول لدينا والذي استثمره نيكولا تيسلا

طريقة مجدية لاستخلاص الكهرباء بالاعتماد على مبدأ موجات الصدمة والارتداد العكسي

سوف نعود إلى الآلة الكهروستاتية التي وصفت طريقة عملها في الصفحات السابقة. لكن هذه الآلة تنتج جهود كهربائية عاليـــة لكنها خالية من الأمبير، أي ينقصها شدة تيار وبالتالي لا يمكنها تشغيل الحمولات الكهربائية (أنظر في الشكل التالي).



الآلة الكهروستاتية وعوامل تجسيد الشحنة الكهربائية

١ــ مصدر طاقة ٢ــ آلية التقاط وتجميع الطاقة ٣ــ تكثيف الطاقة ٤ــ تفريغ الطاقة المُكثّفة للعودة إلى حالة التلاشي في الفراغ المحيط

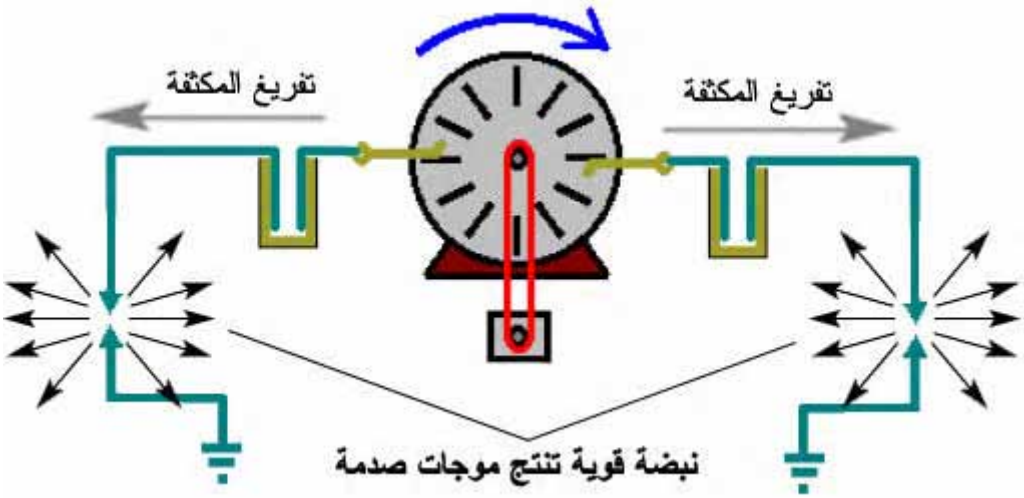
قبل شرح طريقة إنتاج تيار عالي الأمبير من الآلة الكهروستاتية دعونا نعيد إلى ذاكرتنا المراحل التي تتجسّد فيها من خلال تمثيلها بالمنظومة المبيّنة في الصورة السابقة:

١ــ الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ المحيط بالآلة الكهروستاتية.
٢ــ التقاط الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ بواسطة عمليات معيّنة تتم خلال دوران أقراص الآلة الكهروستاتية.
٣ــ تكثيف الطاقة من خلال استخدام مرطبانات ليدن.
٤ــ السيولة الكهربائية المنطلقة دفعة واحدة من المكثفات، تجسّد شرارة كهربائية بين أقطاب الآلة الكهروستاتية.

دعونا الآن نبدأ من المرحلة الرابعة، أي:

إطلاق الطاقة المُكثّفة على شكل نبضة قوية

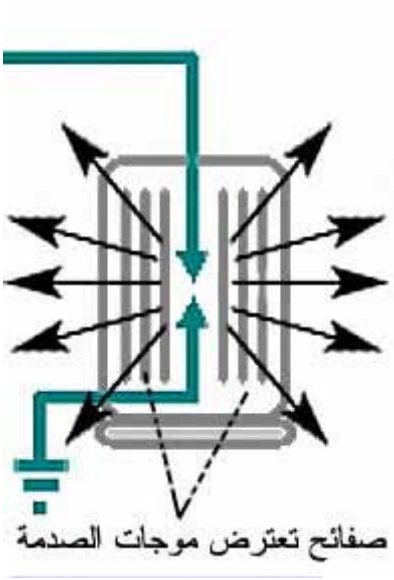
بعد أن تتكاثف الطاقة الأيثرية في مرطبانات ليدن، تنطلق عبر منافذ خاصة (تأريض). والشكل التالي يشرح العملية بالتفصيل:



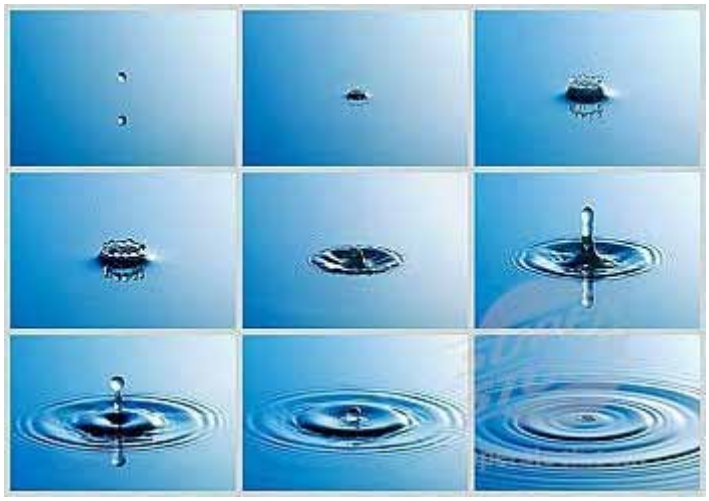
اعتراض الموجات الأيثرية الناتجة من النبضة

إن السرعة الخاطفة التي يتم من خلالها تفريغ السيولة الأيثرية (الشحنة) من المرطبانات (المكثفات) تنتج موجات صدمة في القضبان المعدنية الموصولة مع المكثفات بأسلاك. فتنطلق موجات الصدمة بشكل عمودي من القضيب المعدني. ومن أجل استثمار هذه الحالة، نحيط القضيب المعدني بشباك معدنية أو اسطوانات معدنية مخرّمة (مثقوبة) بحيث تعترض هذه الموجات المنطلقة. كما هو مبيّن في الشكل التالي.

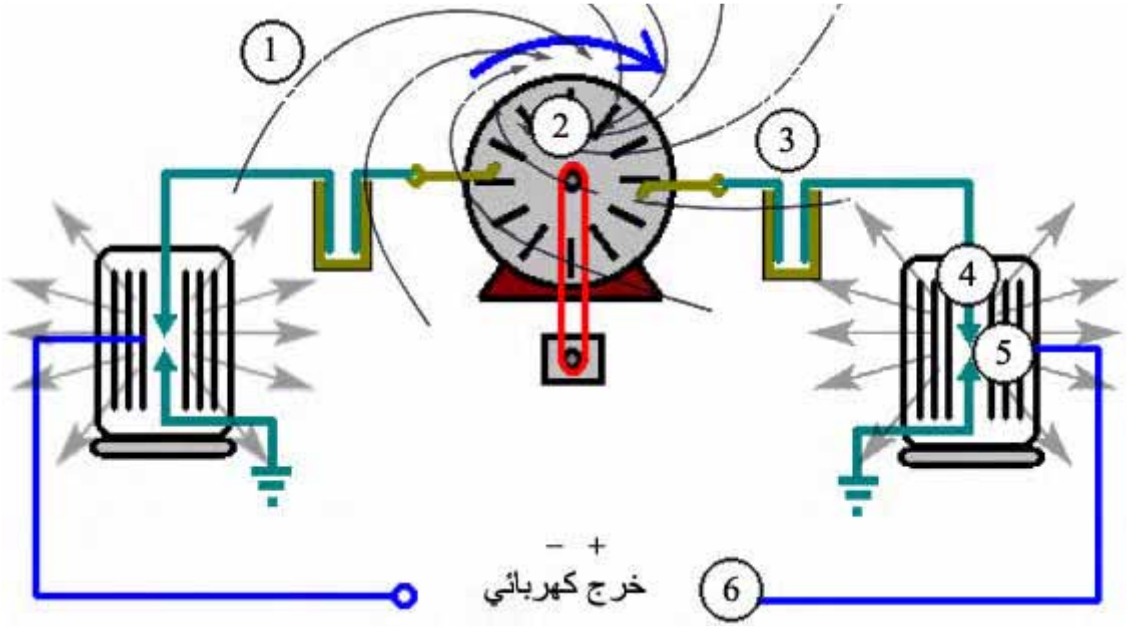
ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com



يمكن توضيح العملية من خلال هذه الصور الممثّلة لنقطة ماء ساقطة على سطح سائل وتخترقه. أما ما يحصل بعدها (ارتـــداد عكسي وموجات صدمة)، فهو مجرّد عملية تلقائية تقوم بها الطبيعية السيولية للفراغ الأثيري المحيط بنا:



إذاً، لقد أصبح لدينا طريقة مجدية لاستخلاص الكهرباء قابلة للاستثمار، معتمدين على مبدأ علمي ثابت لكنهم يتجاهلونه تمامـــاً: [١] موجات الصدمة [٢] الارتداد العكسي. ويمكن توضيح العملية أكثر، وبشكل شامل، من خلال الصورة التالية:



كامل المنظومة الموصوفة بالتفصيل في الفقرات السابقة

شرح مراحل المنظومة المبيّنة في الصورة السابقة وفق الأرقام:

١ــ الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ.

٢ــ الآلة الكهروستاتية هي عبارة عن جهاز يجسّد آلية معيّنة يمكن من خلالها التقاط وتجميع الطاقة الأيثرية من الفراغ.

٣ــ المكثّفة هي عبارة عن مرطبان زجاجي (أو مادة عازلة أخرى) ملصوق على جانبي جداره صفائح معدنية. اكتُشف من قرنين بأن هذا الترتيب البسيط يستطيع جمع كمية كبيرة من السيولة الكهربائية وتخزين لفترة طويلة من الزمن. لذلك عند إفراغها، تنطلق تلك الكمية الكبيرة من السيولة الكهربائية دفعة واحدة مما يجعلها خطيرة ومؤذية. لكننا هنا سنستثمر هذه الخاصية أحسن استثمار.

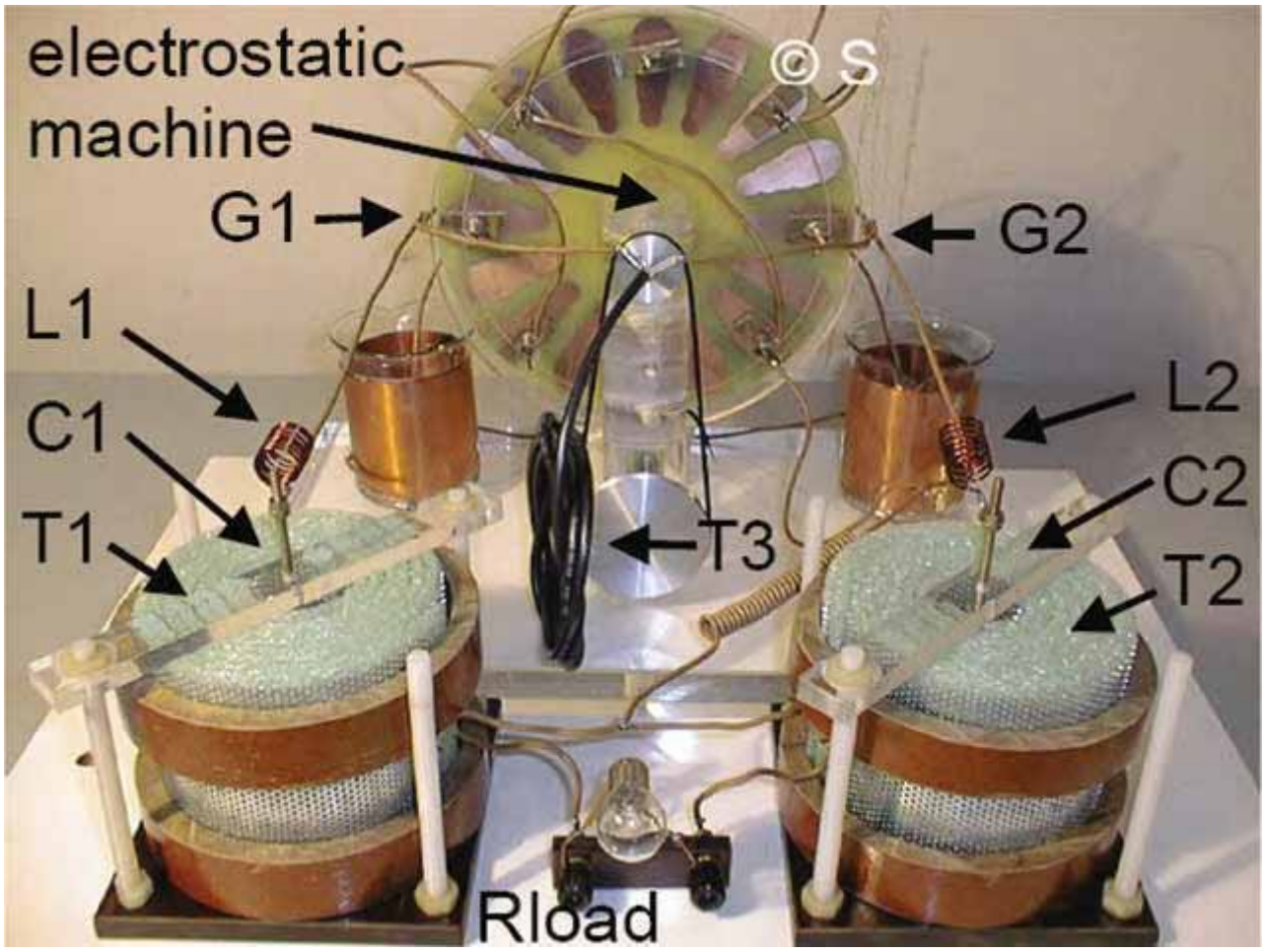
٤ــ بعد وصل نهاية المكثّفة بواسطة سلك بقضيب من المعدن موصول بالأرض، سوف يحصل صدمة كبير نتيجة مرور السيولة الكهربائية المدفوعة بشكل خاطف عبر السلك متجهة نحو الأرض.

٥ــ هذه الصدمة الكبيرة الحاصلة تنتج موجات أيثرية قابلة للاستثمار. لذلك وضعنا في طريق سيرها أشياء معدنية (صفائح) لاستخلاص تيار كهربائي، حيث تبيّن أن مرور موجات الصدمة عبر المعادن يجسّد في تلك المعادن شحنة كهربائية.

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

٦ــ إذا وصلنا سلك بين تلك القطع المعدنية المتلقية لموجات الصدمة، فسوف نحصل على مخرج كهربـــائي مجـــدي ويمكـــن استخدامه في تشغيل الحمولات.

بهذه الطريقة، تبيّن أننا نستطيع استثمار تلك الآلات الكهروستاتية التي اعتبروها بالية وغير مجدية. من أجل الاطلاع على هذه الوسيلة المشروحة تقنياً، فهو وارد في ملحق الكتاب.



تعلّم كيف يمكن لآلة كهروستاتية أن تولّد كهرباء عالية الأمبير في ملحق الكتاب

عملية تحويل الطاقة الكهربائية الساكنة

القسم الثالث

ملحق الكتاب

هذا الملحق يحتوي على مواضيع مختلفة تتناول مجال الكهرباء بشكل عام والكهرباء الساكنة خصوصاً. يمكن للقارئ الرجوع إليها لدعم معلوماته الخاصة بهذا المجال. بعض المواضيع والمعلومات الواردة في هذا الملحق مقتبسة من مراجع رسمية. وبالتالي فالتعريفات التي تتناول هذه المواضيع مبنية على وجهة نظر العلم المنهجي. لم يتدخّل الكاتب في تغيير أو تحريف أي من هذه المواضيع، لكنه أورد تعليقات أو اقتراحات مناقضة لها، وهي مكتوبة بنصوص مضللة بلون قاتم من أجل تمييزها عن النصوص الأخرى.

الكهروستاتية

الكهروستاتية (المعروفة أيضاً بالكهرباء الساكنة) هي فرع من الفيزياء الذي يتعامل مع الظواهر الناتجة من ما يبدو أنها شحنات كهربائية ساكنة (غير متنبذبة). هذه الظواهر تتراوح من حالة انجذاب قطع بلاستيكية صغيرة إلى يدك خلال إزالة الغلاف البلاستيكي عن علبة معيّنة، إلى الحالة التي تتلقى فيها صدمة كهربائية (صغيرة أو كبيرة) عند لمس أي قطعة معدنية حيث هي في الحقيقة عملية تفريغ لشحنات زائدة تكون قد كسبتها بطريقة أو بأخرى، كالمشي على سجادة مثلاً. وقد تم التبليغ عن حصول حوادث انفجار في مصانع كيماوية نتيجة تولّد شرارات ناتجة من تجمّع شحنات كبيرة من الكهرباء الساكنة. وهناك حوادث تعطيل دارات إلكترونية.. وغيرها من حوادث وتجسدات لهذا النوع من القوى الكهربائية.

هناك مصدر وفير من هذا النوع من الكهرباء، وهو موجود في الغلاف الجوي، بين سطح الأرض والغلاف الآيوني للكرة الأرضية، بحيث يمثّل جهد كهربائي يبلغ حوالي ٣٦٠,٠٠٠ فولط. وقيمة الطاقة المختزنة فيه تتراوح بين مليون كيلوواط ومليار كيلوواط.

لا يمكن للطاقة بهذا الشكل أن تُستخلص مباشرة لكي تشغّل حمولات كهربائية كالمحركات الكهربائية العادية مثلاً. فهذه المحركات التقليدية تشكّل قوة ميكانيكية من خلال تفاعل المجالات المغناطيسية التي تتولّد نتيجة تيارات كهربائية عالية (أمبير) لكن بجهد منخفض (فولط)، كما شرح مايكل فاراداي في العام ١٨٢١م. لكن هذا المجال الأرضي يوفّر تيار كهربائي منخفض وبجهد مرتفع، وهذه خاصية ما نسميها بالكهرباء الستاتيكية أو الساكنة أو الكهروستاتية.

تتجسّد الكهروستاتية في حياتنا اليومية من خلال تجمّع شحنة على سطوح الأشياء بسبب احتكاكها مع أشياء أخرى. وبالرغم من أن تبادل الشحنات يحصل متما تلامس سطحان مختلفان ثم انفصلا عن بعضهما، إلا أن تأثيرات هذا التبادل في الشحنات يتم ملاحظتها فقط عندما يكون لأحد هذين السطحين مقاومة عالية للجريان الكهربائي. وسبب هذا هو أن الشحنات التي تنتقل من وإلى تلك السطوح عالية المقاومة يتم حجزها هناك لفترة من الوقت وتكون كافية لجعلنا نلاحظ تأثيراتها.

هذه الشحنات تبقى كامنة على سطح ذلك الشيء إلى أن تجد الفرصة لتتسرّب إلى الأرض أو تتلاشى بسرعة بواسطة عملية التفريغ. ومثال على هذا التفريغ هو ظاهرة الصدمة الكهربائية التي يصاب بها الشخص بعد لمسه لأي قطعة معدنية، ويكون ذلك نتيجة تجمّع قدر كبير من الشحنات بسبب احتكاكه بسطوح أشياء وأجسام غير ناقلة.

قبل العام ١٨٣٢م، عندما نشر مايكل فاراداي نتائج اختباراته التي تتناول تحديد هوية الكهرباء، كان الفيزيائيون يظنون أن "الكهرباء الساكنة" تختلف بطريقة أو بأخرى عن الشحنات الكهربائية الأخرى. لكن فاراداي أثبت أن الكهرباء التي يحدثها المغناطيس، وكذلك الكهرباء الفولطية التي تنتجها البطارية، بالإضافة إلى الكهرباء الساكنة، هي ذاتها ولا اختلاف بينها.

الكهرباء الساكنة تتجسّد عندما يتم احتكاك مواد معيّنة ببعضها البعض، كما يحصل مع الصوف والبلاستيك، أو كعب الحذاء والسجادة. هذه العملية تسبب في انتزاع الإلكترونات من سطح أحد المادتين ثم تتجمّع على سطح المادة الأخرى.

تحصل الصدمة الكهربائية الساكنة عندما يقوم سطح جسم مشحون سلبياً بالإلكترونات، بملامسة جسم ناقل مشحون إيجابياً.

الكهرباء الساكنة هي عبارة عن تراكم شحنات كهربائية على جسمين تم فصلهما عن بعضهما البعض. عندما تتلاصق مادتان مختلفتان ثم تنفصلان، تتجسّد حالة تراكم الشحنات الكهربائية. فالصدمة الخفيفة التي يتلقاها الشخص بعد ملامسته لسطوح أشياء معيّنة هي نتيجة تفريغ الشحنات المتراكمة في الجسم. وتكون هذه الشحنات قد تراكمت نتيجة للمشي فوق سجادة أو الجلوس على كرسي بلاستيكية مثلاً.

التقدير التقريبي للقيمة الكهروستاتية

إن صحّة تقدير القيمة الكهروستاتية تستند على الافتراض القائل بأن الحقل الكهربائي هو غير دوّار أو يسير بحركة دائرية irrotational، ويُعبّر عنه بالمعادلة التالية:

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = 0.$$

بناءً على ***قانون فاراداي***، هذا الافتراض يشمل غياب أو شبه غياب الحقول المغناطيسية ذات التناوب الزمني time-varying magnetic fields، ويُعبّر عنها بالمعادلة التالية:

$$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = 0.$$

وبمعنى آخر، الكهروستاتية لا تتطلّب غياب الحقول المغناطيسية أو التيارات الكهربائية. لكن على الأصحّ، إذا وجدت الحقول المغناطيسية أو التيارات الكهربائية، وجب أن لا تتغيّر عبر الزمن، أو في الحالة الأسوأ، إذا تغيّرت عبر الزمن فوجب أن يكون ذلك ببطء شديد. في بعض المسائل، قد يتطلّب استدعاء الكهروستاتية أو المغناستاتية magnetostatics لإجراء تنبؤات دقيقة، لكن الجمع بين الاثنين يبقى متجاهلاً.

الجهد الكهروستاتي

لأن المجال الكهربائي هو غير دوّار (دائري الحركة)، هذا يعني أنه من المكن اعتبار المجال الكهربائي بأنه أحد مستويات الوظيفة السكالارية scalar function (قوى متدرّجة) بحيث تسمى ***بالجهد الكهروستاتي*** (ويُسمى أيضاً الفولتاج). وبالتالي، فالجهد الكهروستاتي φ له صلة بالمجال الكهربائي E وفقاً للمعادلة التالية:

$$\vec{E} = -\vec{\nabla}\phi = \frac{kQ}{r^2}.$$

.....

مفاهيم أساسية

قانون كولوم Coulomb's law

المعادلة الأساسية لمجال الكهروستاتية هو ما يُعرف بقانون كولوم، والذي يوصف القوة بين شحنتين نقطيتين Q1 وQ2، وهو على الشكل التالي:

$$\vec{F} = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\hat{r}.$$

الحقل الكهربائي

يُعرّف الحقل الكهربائي (يُقاس بالفولط volts مقابل كل متر) بأنه القوة (تُقاس بالنيوتن newtons) مقابل كل وحدة شحنة (تُقاس بالكولوم coulombs). من خلال هذا التعريف بالإضافة إلى قانون كولوم، نستنتج بأن حجم الحقل الكهربائي E الذي يتولّد من نقطة شحنة صغيرة Q هو:

$$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\hat{r}.$$

قانون غاوس Gauss' law

يقول قانون غاوس بأن "إجمالي الجريان الكهربائي عبر سطح مقفل هو متناسب مع إجمالي الشحنة الكهربائية المحصورة ضمن ذلك السطح". وثابت هذه التناسبية هو "المنفذية الكهربائية للفراغ الخاوي" permittivity of free space. من الناحية الرياضية، يُعبّر عن قانون غاوس بمعادلة تكاملية:

$$\oint_S \varepsilon_0 \vec{E} \cdot \mathrm{d}\vec{A} = \int_V \rho \cdot \mathrm{d}V.$$

وفي حالات متناوبة، يمكن أن يتخذ شكلاً مغايراً، فيصبح:

$$\vec{\nabla} \cdot \varepsilon_0 \vec{E} = \rho.$$

معادلة بواسون Poisson's equation

إن تعريف الجهد الكهروستاتي، مضافاً بأشكال متغايرة من قانون غاوس (كما في الأعلى)، يوفّر علاقة معيّنة بين الجهد φ وكثافة الشحنة P:

$$\nabla^2\phi = -\frac{\rho}{\varepsilon_0}.$$

هذه العلاقة تمثّل شكل من أشكال معادلة بواسون

معادلة لابلاس Laplace's equation

في غياب الشحنات الكهربائية المنفردة unpaired electric charge، تصبح المعادلة على الشكل التالي:

$$\nabla^2\phi = 0,$$

.....

الشحنة الكهربائية
Electric charge

الشحنة الكهربائية هي خاصية أساسية لبعض الجسيمات دون الذرية subatomic particles، والتي تحدّد تفاعلاتها الكهرومغناطيسية. المادة المشحونة كهربائياً تتأثّر بالحقول الكهرومغناطيسية وتنتجها أيضاً. التفاعل الحاصل بين الشحنة المتحركة والحقل الكهرومغناطيسي هو مصدر القوة الكهرومغناطيسية، والتي هي إحدى القوى الأساسية الأربعة في الكون.

تُعتبر الشحنة الكهربائية أحد ميزات بعض الجسيمات دون الذرية، وهي كمّية (كمومية) بطبيعتها عندما يُشار إليه بمجموعة من ما تُسمى ***شحنة أوّلية*** e. الإلكترونات، حسبما اتفق عليها، لديها شحنة بقيمة −١، بينما البروتونات تحوز على شحنة معاكسة، أي +١. الكوارك Quarks لديها شحنة مجتزأة (كسرية) قيمتها 1/3− أو 2/3+. أما الجسيمات المضادة المكافئة لها antiparticle equivalents، فلديها شحنات معاكسة.

بشكل عام، فإن الجسيمات المشحونة بنفس القطبية تنفر من بعضها البعض، بينما تلك المشحونة بأقطاب متعاكسة تنجذب لبعضها. هذه الحالة مُعبّر عنها كمياً في قانون كولوم Coulomb's law، الذي يقول بأن مقدار قوة النبذ هو متناسب طرداً مع جداء الشحنتين، وعكساً حسب مربّع المسافة.

إن الشحنة الكهربائية لجسم كبير هي إجمالي الشحنات الكهربائية للجسيمات التي يتألف منها. وغالباً ما يكون إجمالي الشحنة الكهربائية هو صفر، طالما أن العدد الطبيعي للإلكترونات في كل ذرّة هو متساوي مع عدد البروتونات، وبالتالي فهذه الشحنات تلغي بعضها البعض. يُشار إلى الحالات التي يكون فيها إجمالي الشحنة هو غير الصفر non-zero بالكهرباء الساكنة. علاوة على ذلك، حتى عندما يكون إجمالي الشحنة هو صفر، يمكن توزيعها بطريقة غير منتظمة (غير متساوية)، ربما بفعل حقل كهربائي خارجي، حينها يُشار إلى المادة بأنها قطبية، والشحنة المتعلقة بهذه القطبية يُشار إليها بالشحنة المقيّدة bound charge (بينما الشحنة الزائدة القادمة من الخارج تُسمى بالشحنة الحرّة free charge). الحركة المنتظمة للجسيمات المشحونة والمتخذة اتجاه محدد (تمثّل الإلكترونات في المعادن) هي معروفة عامةً بـ ***التيار الكهربائي***.

الطبيعة المميّزة للشحنة الكهربائية قد اقتُرحت من قبل مايكل فاراداي بعد اختباراته حول التحليل الكهربائي electrolysis، والتي تم استعراضها مباشرة من قبل روبرت ميلليكان من خلال ***تجربة قطرة الزيت*** المعروفة oil-drop experiment.

وحدة القياس الدولية المعترف بها للتعبير عن كمية الكهرباء أو الشحنة الكهربائية هي ***الكولوم*** coulomb، والتي تمثّل حوالي 6.24×10^{18} شحنة ابتدائية (الشحنة الموجودة على إلكترون أو بروتون منفردة). يُعرف الكولوم بأنه كمية الشحنة التي مرّت عبر مقطع عرضي لناقل كهربائي حاملاً واحد أمبير خلال ثانية واحدة. الرمز المستخدم غالباً للإشارة إلى كمية الكهرباء أو الشحنة هو Q. يمكن قياس كمية الشحنة الكهربائية مباشرة بواسطة مقياس كهربائي، أو بواسطة مقياس غلفاني بالستي ballistic galvanometer.

كان من المفروض سابقاً أن مقياس الشحنة هو إجمالي الشحنات الابتدائية e (أي الشحنات على المستوى الكمّي)، لكن طالما أن هذا المقياس هو ناتج وسطي، كمية إجمالية على مستوى الجسم المحتوي على الشحنات الابتدائية، فيمكن بالتالي أن تتخذ لنفسها قيمة حقيقية. علاوة على ذلك، في بعض السياقات فإنه من المجدي الحديث عن كسور أو أجزاء من الشحنة (كما حالة شحن المكثفة).

تعليق:

لقد تحدثنا عن هذه المغالطات في مفهوم الشحنة بشكل عام في موضوع ***الكهربائية الأيثرية***.

سرد تاريخي

كما كُتب على لسان الفيلسوف الإغريقي "ثالوس" Thales of Miletus الذي عاش حوالي ٦٠٠ ق.م، يمكن تجميع الشحنات (الكهرباء) من خلال احتكاك الفرو بأشياء مختلفة، كالكهرمان مثلاً. لاحظ الإغريق بأن حبّات الكهرمان المشحونة تستطيع جذب أجسام خفيفة مثل الشعر. وقد لاحظوا أيضاً بأنه إذا قاموا بحكّ الكهرمان لفترة زمنية كافية، يمكن أن يتولّد شرارة. هذه الخاصية تُعرف بتأثير ***التكهرب بالاحتكاك*** Turboelectric effect.

في القرن السابع عشر، أثار العالِم الإنكليزي "وليام غيلبرت" هذا الموضوع في كتابه "المغناطيس" *De Magnete*، واستحدث الكلمة اللاتينية "إلكتريكوس" *electricus* المأخوذة من الكلمة الإغريقية *ηλεκτρον* أي *elektron*، وهي كلمة استخدمها الإريق للإشارة إلى الكهرمان، وهذا أدى إلى ظهور المصطلحات الإنكليزية المعروفة electric كهربائي و electricity الكهرباء. جاء بعده، في الستينات من القرن السابع عشر، "أوتو فون غوريك" الذي اخترع اوّل مولّد كهروستاتي. من الرواد الأوروبيون الأوائل هناك "روبرت بويل" الذي أعلن في عام ١٦٧٥م أن التجاذب والتنافر الكهربائي يمكن أن يحصل عبر صمام مفرغ. وهناك العالِم "ستيفن غراي" الذي قام في العام ١٧٢٩م بتصنيف المواد بين العازل للكهرباء والناقل له. وهناك "سي.أف.دو فاي" الذي اقترح في العام ١٧٣٣م بأن الكهرباء مقسومة إلى قسمين وكل قسم يلغي الآخر، وعبّر عن هذه الظاهرة من خلال نظرية السيالان (السائلان) two-fluid theory. عندما كان الزجاج يُفرك مع الحرير، قال "دو فراي" معلقاً بأن الزجاج يصبح مشحوناً بكهرباء زجاجية *vitreous electricity* (هكذا كانوا يشيرون إلى الكهرباء الموجبة)، وعندما كان الكهرمان يُفرك مع الفرو، قال ان الكهرمان يصبح مشحوناً بكهرباء راتينية *resinous electricity*. في العام ١٨٣٩م، استعرض مايكل فاراداي بأن الانقسام الواضح بين الكهرباء الساكنة، التيار الكهربائي، والكهرباء العضوية هو أمر خاطئ، وأن جميع هذه الحالات هي نتيجة اختلاف في سلوك نوع واحد من الكهرباء يتجلى بأقطاب متعاكسة.

احد أكثر المحترفين في مجال الكهرباء في القرن الثامن عشر كان بنجامين فرانكلن، الذي جادل في الموضوع لصالح نظرية أحادي السيالة one-fluid theory بخصوص الكهرباء. تخيّل فرانكلن بأن الكهرباء هي نوع من السيالة الخفية والمتجسّدة في المادة. كان يعتقد مثلاً بأن الزجاج في ***مرطبان ليدن*** هو الذي كان يخزّن الشحنة المتراكمة. افترض بأن فرك (حكّ) سطوح عازلة ببعضها يؤدي بهذه السيالة إلى تغيير موقعها، وأن جريان هذه السيالة يخلق تياراً كهربائياً. وافترض أيضاً بأن المادة عندما تحتوي على كمية قليلة من هذه السيالة تكون مشحونة سلباً، وعندما تحتوي على كمية كبيرة منها تكون مشحونة إيجاباً.

ويقال بأنه هو الذي وجد المصطلح "إيجابي" positive بدلاً من الكلمة "زجاجي" *vitreous*، والكلمة "سلبي" negative بدلاً من الكلمة "راتيني" *resinous*. في هذه الأثناء بالذات، جاء العالِم "وليام واتسون" مقترحاً ذات التفسير وذات الافتراضات.

نحن نعلم اليوم بأن نموذج فرانكلن/واتسون هو صحيح. فهناك نوع واحد من الشحنة الكهربائية، وهناك متحوّل واحد للتعرّف من خلاله على كمية الشحنة. ومن ناحية أخرى، إن معرفة الشحنة فقط لا يمثّل الوصف الكامل لهذه الحالة. إن المادة مؤلفة من أنواع مختلفة من الجسيمات المشحونة كهربائياً، وهذه الجسيمات لديها خواص عديدة، وليس فقط الشحنة.

إن أكثر حاملات الشحنة شيوعاً هي البروتونات إيجابية الشحنة، والإلكترونات سالبة الشحنة. تولّد حركة أي من هذه الجسيمات المشحونة تياراً كهربائياً. في حالات كثيرة، نكتفي بالحديث عن ***التيار التقليدي*** دون أي اعتبار لكونه محمولاً بواسطة شحنات موجبة تسير مع جهة التيار التقليدي أو بواسطة الشحنات السالبة التي تسير في الاتجاه المعاكس. هذه النظرة العمومية للأمر تمثّل تعبير تقريبي يعمل على تبسيط المفاهيم والحسابات الكهرومغناطيسية المختلفة.

لكن من ناحية أخرى، إذا نظر أحدهم إلى الحالة على المستوى الصغير جداً، يرى وجود طرق كثيرة لحمل التيار الكهربائي، وتشمل: جريان الإلكترونات، جريان "الحفر الإلكترونية" "electron "holes التي تتصرّف كما لو أنها جسيمات موجبة، وأخيراً هناك الجسيمات الموجبة والسالبة (الأيونات وغيرها من جسيمات مشحونة) تجري بعكس الاتجاه في محلول كهرلي electrolytic أو بلازاما. تذكّر أن في الحالة الشائعة (والمهمة) المتعلقة بالأسلاك المعدنية، فإن اتجاه التيار التقليدي يعاكس سرعة انجراف حاملات الشحنة الفعلية (أي الإلكترونات). وهذا يمثّل مصدر التباس بالنسبة للمبتدئين.

الخواص

إلى جانب الخواص المذكورة في موضوع الكهرومغناطيسية، فإن الشحنة عبارة عن "ثابت نسبوي" relativistic invariant. وهذا يعني أن أي جسيم يحوز على شحنة q، مهما كانت سرعته، سيبقى حائزاً على الشحنة q. هذه الخاصية قد تم إثبات صحتها من خلال التجربة والاختبار، وذلك من خلال استعراض أن الشحنة التابعة لنواة الهيليوم (والتي تملك ٢بروتون و٢نيوترون مدمجتين ببعضهما في النواة ويتحركان بسرعات عالية) هي مماثلة تماماً لنواة الدوتيريوم (والتي تملك ١بروتون و١نيوترون مدمجتان ببعضها، لكن تتحركان بسرعة أقل بكثير من حالة الهيليوم).

تعليق:

لقد تحدثنا عن هذه المغالطات في مفهوم السالب والموجب بشكل عام في موضوع ***الكهرباء الأيثرية***.

مصونية الشحنة Conservation of charge

إن مجموع الشحنة الكهربائية لمنظومة معزولة تبقى ثابتة مهما كانت التغييرات الحاصلة في ذلك النظام. هذا القانون ينطبق على كافة المجريات المعروفة في مجال الفيزياء ويمكن استخلاصه من النموذج المحلّي المتمثّل بثابت المقياس gauge invariance لوظيفة الموجة wave function (وهذا يعني وحدة قياس تتعامل معه النظرة الموجية للجزيء وليس النظرة

المادية). مصونية الشحنة هي محصلة معادلة المتصليةcontinuity equation المتناولة للشحنة ــ التيار. وبشكل أكثر عموماً نقول، إن صافي التغيير النهائي لكثافة الشحنة P في حجم التكامل V هو مساوي لمساحة التكامل على كثافة التيار J على سطح المساحة S، وهذا بدوره مساوي لصافي التيار I. ويُعبّر عنها بالمعادلة التالية:

$$-\frac{d}{dt}\int_V \rho \,\mathrm{d}V = \int_S \mathbf{J}\cdot \mathrm{d}\mathbf{S} = \int JS\cos\theta = I.$$

وبالتالي، فإن مصونية الشحنة الكهربائية، والتي عبّرت عنها معادلة المتصلية continuity equation، تنتج التالي:

$$I = -\frac{dQ}{dt}$$

حيث يكون **I** ممثلاً لصافي التيار الخارج عبر سطح مقفل، و**Q** يمثّل الشحنة الكهربائية داخل الكتلة المعرّف عنها من خـــلال السطح.

.....

التكهرب بالاحتكاك

Triboelectric effect

التكهرب بالاحتكاك هو نوع من ***"كهربة الملامسة"*** contact electrification بحيث تصبح مواد معيّنة مشحونة كهربائياً مجرّد ما لامست بعضها البعض، أو لامست مواد أخرى مختلفة، ثم تم إبعادها عن بعضها. تختلف قطبية وقوة الشحنات المنتجة حسب نوع المواد، خشونة السطوح، درجة الحرارة، الارتشاح، وغيرها من خواص اخرى. لهذا السبب، فهي غير ممكنة الحساب بدقة، حيث يمكن التنبؤ بنتائجها بشكل عمومي. "الكهرمان" مثلاً، يستطيع اكتساب شحنة كهربائية بعد احتكاكه بمادة أخرى مثل "الصوف". تم تسجيل هذه الخاصية لمادة الكهرمان على يد الفيلسوف اليوناني "ثالوس" Thales of Miletus، وهو الذي اقترح الاسم "كهرباء" electricity المستخلصة من الاسم "كهرمان" èlectròn. أمثلة أخرى على مواد قابلة لاكتساب شحنات كبيرة عند احتكاكها بمواد أخرى نجد الزجاج بعد احتكاكه بالحرير، والمطاط الصلب بعد احتكاكه الفرو.

قائمة المواد حسب قطبية الشحنة

غالباً ما تُدرج المواد حسب قطبية شحنتها عند فصلها من جسم معيّن كانت تلامسه. فالمادة المُدرجة في أسفل القائمة التالية، عندما تلامس إحدى المواد في أعلى القائمة، تكتسب شحنة سالبة (أكثر أو أقل، حسب درجة موقعها في القائمة)، والعكس بالعكس، حيث أن المادة المُدرجة في أعلى القائمة، عندما تلامس إحدى المواد في أسفل القائمة، تكتسب شحنة موجبة، وتكون أكثر أو أقلّ حسب ابتعادها عن مستوى الصفر في القائمة. كلما ابتعد موقع المادتان عن بعضهما في القائمة، كلما كان حجم الشحنة المنتقلة بينها أكبر. أما المواد القريبة من بعضها، فقد لا ينتقل بينها أي شحنة أو ربما تتبادل شحنات متعاكسة مع تلك التي تفترضها القائمة. هذا يعتمد على مدى الاحتكاك، وكذلك على وجود الشوائب أو الأكسيدات، أو غيرها من أسباب.

سلسلة المواد المتكهربة بالاحتكاك

المشحونة إيجابياً

+

فرو الأرنب

الزجاج

الكوارتز

الميكا

شعر الإنسان

النايلون

الصوف

الرصاص

فرو القطة

الحرير

الألمنيوم

الورق (شحنة موجبة بسيطة جداً)

القطن (لا يوجد شحنة إطلاقاً)

0

الفولاذ (لا يوجد شحنة إطلاقاً)

الخشب (شحنة سالبة بسيطة)

البرسبكس (بلاستيك شفاف)

الكهرمان

الشمع الأحمر

الأكريليك

بوليستيرين

البالون المطاطي

الراتينج

المطاط الصلب

النيكل، النحاس

الكبريت

النحاس الأصفر، الفضّة

البلاتين، الذهب

الرايون، الأسيتات

مطاط اصطناعي

البوليستر

الستايرين (ستيروفوم)

الأورلون (نوع من الأكريليك)

الساران (نايلون رقيق للتغليف)

Polyurethane

شريط اللاصق

بولي بروبيلين

الفينيل PVC

السيليكون

التفلون

السيليكون المطاطي

الإبونيت (مطاط قاسي)

–

المشحونة سلباً

التأثير

رغم أن الكلمة *tribos* مشتقّة من اللغة الإغريقية بحيث تعني "إحتكاك"، لكن الأمر يتطلّب ملامسة مادتان مع بعضهما البعض ثم الابتعاد عن بعضهما، فيحصل تبادل في الإلكترونات. بعد أن يحصل التلامس، يتشكّل رابط بين بعض أجزاء السطحين، يشار إليه بالالتصاق adhesion، فتنتقل الشحنات من مادة إلى أخرى لكي تُعادِل جهدها الكهروكيماوي. هذا ما يخلق "عدم توازن الشحنة النهائية" بين الجسمين. عندما يتم فصلهما عن بعضهما، تميل بعض الذرات المترابطة إلى الاحتفاظ بإلكترونات إضافية، والبعض الآخر يميل إلى التخلّص من الإلكترونات، رغم أن عدم التوازن يتلاشى جزئياً من خلال الانهيار الكهربائي (غالباً ما يكون على شكل ***التفريغ الإكليلي***). بالإضافة إلى أن بعض المواد قد تتبادل آيونات ذات تحركات مختلفة، أو تتبادل شذرات مشحونة تابعة لجزيئات أكبر.

إن تأثير التكرهب بالاحتكاك triboelectric effect هو متعلّق فقط بعملية الاحتكاك لأن كلاهما متصلان بما يُسمى الالتحام (الالتصاق) adhesion. هذا التأثير يزداد ويتعاظم من خلال فرك (حكّ) المواد ببعضها، حيث تتلامس وتتباعد مرات عديدة. أما بالنسبة للسطوح ذات التضاريس المتعرّجة، فإن الحكّ يؤدي إلى تسخين النتوءات، منتجاً شحنات كهروحرارية pyroelectric مما يزيد من شدة ***كهربة الملامسة*** contact electrification، أو قد تعاكس القطبية الموجودة. إن التأثيرات السطحية على المستوى المجهري الدقيق nano-effects لازالت غير مفهومة بعد، مع أن اختراع مجهر قوى الذرّية atomic force microscope قد ساهم في حصول تقدم سريع بهذا المجال الفيزيائي.

لأن سطح المادة أصبح مشحوناً الآن، إما سلباً أو موجباً، فبالتالي، أي اتصال مع جسم ناقل غير مشحون، أو مع جسم يحوز على قطبية معاكسة للشحنة، قد ينتج تفريغ (شرارة) لتجمّع الكهرباء الساكنة التي تراكمت خلال العملية. سبق وذكرنا أن مجرّد المشي فوق سجادة قد يؤدّي إلى تجمّع شحنة تقدّر بفولطات عالية، وهي كافية لتسبب شرارة طولها سنتيمتر أو أكثر خلال التفريغ. هذا النوع من التفريغ يكون غالباً غير مؤذي لأن قوة الشرارة (الجهد × الشحنة) هي ضعيفة جداً.

تعليق:

لقد تحدثنا عن المغالطات الحاصلة في مفهوم التكهرب بالاحتكاك بشكل عام في موضوع ***الكهرباء الأيثرية***.

التيار الكهربائي
electric current

تعريف

يمكن تعريف كمية التيار الكهربائي (يُقاس بالأمبير) عبر سطح معيّن، كمقطع عرضي من وسيط نحاسي مثلاً، بأنه كمية الشحنة الكهربائية (يُقاس بالكولوم) الجارية عبر ذلك السطح خلال زمن معيّن. إذا كانت Q تمثّل كمية الشحنة الجارية عبر السطح خلال زمن معيّن T، فبالتالي يكون معدّل التيار I على الشكل التالي:

$$I = \frac{Q}{T}.$$

من خلال جعل مقياس الزمن T يتقلّص إلى مستوى الصفر، نحصل على التيار الحالي (الآني) *i(t)* على الشكل التالي:

$$i(t) = \frac{dQ}{dt}.$$

الأمبير هو وحدة قياس التيار الكهربائي، ويُعتبر وحدة قياس عالمية، وبالتالي فالكولوم، وحدة قياس الشحنة الكهربائية.

التيار الكهربائي في سلك معدني

في معدن صلب ناقل، هناك كمية كبيرة من الإلكترونات المتحرّكة أو تُسمى بـ"الإلكترونات الحرة". هذه الإلكترونات مربوطة ببنية المعدن لكن ليس لأي ذرّة بعينها. حتى دون تمرير أي مجل كهربائي خارجي، هذه الإلكترونات تبقى في حالة حركة مستمرّة وعشوائية بفعل الطاقة الحرارية المتبدلة باستمرار، لكن رغم هذا، يبقى التيار الكهربائي في مستوى الصفر داخل المعدن. إذا تخيّلنا وجود مسطّح معيّن يمرّ من خلاله السلك، فإن عدد الإلكترونات المتنقلة من جهة إلى أخرى هي متساوية مع عدد الإلكترونات المتحرّكة بشكل معاكس، في أي وقت من الأوقات.

عندما يوصل سلك معدني عبر منفذين لمصدر مستمرّة من الجهد الكهربائي DC voltage source كما هي الحال مع البطارية، سوف يجسّد هذا المصدر مجالاً كهربائياً عبر السلك الناقل. في اللحظة التي يتم فيها التواصل، تُدفع الإلكترونات الحرة في السلك الناقل إلى الانجراف نحو المنفذ الموجب بتأثير هذا المجال الكهربائي. إذاً، فالإلكترونات الحرة هي حاملة التيار الكهربائي في جسم نموذجي صلب وناقل. مقابل كل واحد أمبير من التيار الكهربائي، ينجرف واحد كولوم من الشحنة الكهربائية، خلال واحد ثانية، عبر المسطّح الخيالي الذي يمر من خلاله السلك الناقل.

يمكن حساب التيار *I* بالأمبير بواسطة المعادلة التالية:

$$I = \frac{Q}{t}$$

حيث أن:

Q تمثّل الشحنة الكهربائية بالكولوم

t تمثّل الزمن بالثواني

وبالتالي:

$$t = \frac{Q}{I} \quad , \quad Q = It$$

كثافة التيار

هي قياس لكثافة التيار الكهربائي. وتُعرّف بأنها عبارة عن مُتجهة (كمية موجّهة) والتي تُقاس ضخامتها بكمية التيار الكهربائي في مساحة مقتطعة معيّنة. طريقة القياس العالمية لكثافة التيار هي ***الأمبير*** مقابل ***المتر المربّع***.

سرعة انجراف الشحنات الكهربائية

إن الجسيمات المتحرّكة المشحونة داخل الوسط الناقل في حالة حركة مستمرّة وفي جهات عشوائية. من أجل تجسّد جريان صافي من الشحنة، وجب على الجسيمات أيضاً أن تتحرّك معاً وبمقدار انجراف وسطي. الإلكترونات هي الحاملات المشحونة في المعادن وهي تتبع مساراً تائهاً خلال مسيرتها، واثبة من ذرّة إلى أخرى، لكنها تنجرف عامةً باتجاه التيار الكهربائي. يمكن قياس السرعة التي تنجرف بها من خلال المعادلة التالية:

$$I = nAvQ$$

حيث أن:

I يمثّل التيار الكهربائي

n يمثّل عدد الجسيمات المشحونة مقابل الحجم

A يمثّل مقطع عرضي الوسط الناقل

v يمثّل سرعة الانجراف

Q يمثّل الشحنة في كل جسيم

إن جريان التيار الكهربائي في المادة الصلبة بطيء بطبيعته. فمثلاً، في سلك نحاسي ذات مقطع عرضي ٠,٥مم٢، يحمل تياراً قدره ٥ أمبير، فإن سرعة انجراف الإلكترونات تقدّر بحوالي واحد ميليمتر في الثانية. وإذا أخذنا مثال آخر، في شبه الفراغ داخل "أنبوب الأشعّة المهبطية" cathode ray tube، تسافر الإلكترونات وفق خطوط مستقيمة (بطريقة بالستية) بعُشُر (واحد على عشرة) سرعة الضوء.

من ناحية أخرى، نحن نعلم بأن الإشارات الكهربائية هي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تنتشر بسرعات عالية جداً خارج سطح الوسط الناقل (هي تسير بسرعة الضوء حسب معادلة ماكسويل). فمثلاً، في الخطوط الكهربائية المتناوبة، تنتقل موجات الطاقة الكهرومغناطيسية بسرعة خاطفة عبر الفراغ الواقع بين الأسلاك، منتقلة من المصدر إلى الحِمل، رغم أن الإلكترونات في الأسلاك تتحرّك إلى الأمام وإلى الخلف ضمن مسافة صغيرة جداً. مع أن سرعة الشحنة الجارية هي بطيئة جداً، لكن الطاقة الكهرومغناطيسية المرتبطة بها تسافر بسرعة الضوء.

قانون أوم Ohm's law

يحسب قانون أوم التيار الكهربائي، في مقاوم نموذجي resistor ، من خلال تقسيم الجهد voltage على المقاومة resistance:

$$I = \frac{V}{R}$$

حيث أن:

I هو التيار، يُقاس بالأمبير

V هو فرق الكمون، يُقاس بالفولط

R هو المقاومة، تُقاس بالأوم

التيار التقليدي (الاصطلاحي)

لقد تم تعريف التيار الكهربائي التقليدي في بدايات تاريخ العلم الكهربائي بأنه ***جريان الشحنة الموجبة***. في المعادن الصلبة، كالأسلاك، فإن حاملات الشحنة الموجبة هي جامدة غير متحركة، بحيث الإلكترونات المشحونة سلباً هي التي تتحرّك فقط. ولأن الإلكترون يحمل شحنة سالبة، هذا يعني أن تيار الإلكترون ينتقل بالاتجاه المعاكس للتيار التقليدي (أي التيار الكهربائي الاصطلاحي).

في مواد أخرى ناقلة، يتجسّد التيار الكهربائي من خلال جريان الجسيمات المشحونة في كلا الاتجاهين بنفس الوقت. التيار الكهربائي في الوسط الكهروليتي يتجسّد نتيجة جريان الذرات المشحونة كهربائياً (الأيونات)، والتي هي موجودة في كلا القطبيتين، السالب والموجب. فمثلاً، يمكن بناء خلية كهروكيماوية من قسم يحتوي على مياه مالحة (كلور الصوديوم)، وقسم آخر يحتوي على ماء نقية. يسمح الغشاء الفاصل بين القسمين لأيونات الصوديوم أن تمرّ، لكن لا تسمح لأيونات الكلوريد السالبة أن تفعل ذلك، لذلك ينتج تياراً كهربائياً. أما التيار الكهربائي المتجسّد في وسيط من البلازما plasma، فهو نتيجة جريان الإلكترونات بالإضافة إلى الأيونات الموجبة والسالبة معاً. في الجليد وغيره من وسائط كهروليتية، فالتيار الكهربائي يتجسّد من خلال البروتونات الجارية. خلاصة الكلام هي أن التعريف التقليدي للتيار الكهربائي يبقى قائماً في كل من الحالات المذكورة.

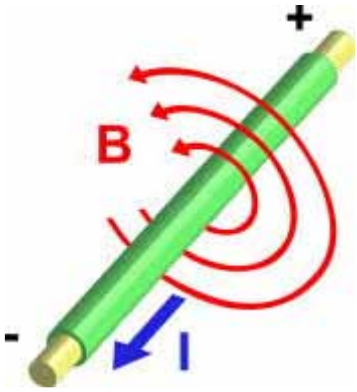
هناك مواد يتجسّد فيها التيار الكهربائي نتيجة جريان الإلكترونات، لكن رغم ذلك، من الأسهل تفسير وجود هذا التيار نتيجة جريان الثقوب holes (عبارة عن بقع من المفروض أن تحتوي على إلكترون لكي تجعل الناقل مجرّد وسيط حيادي neutral). كما هي الحال مع بعض أنصاف النواقل p-type semiconductor.

أمثلة طبيعية وصناعية على تجسّد التيار الكهربائي

الأمثلة الطبيعة تتضمّن البرق والرياح الشمسية، بالإضافة إلى مصدر الأورورا القطبية (الجنوبي aurora australis والشمالي aurora borealis). أما أشهر شكل من أشكال التيار الكهربائي الصناعي، فهو جريان الإلكترونات الناقلة داخل الأسلاك المعدنية، كما هي الحال مع خطوط الطاقة التي تقطع المسافات البعيدة ناقلة الكهرباء. وكذلك الحال مع الأسلاك الدقيقة جداً الموجودة في الدارات الإلكترونية. في مجال الإلكترونيات، هناك أشكال أخرى من التيار الكهربائي، مثل جريان الإلكترونات عبر المقاومات أو عبر الصمامات المفرغة، أو جريان الأيونات داخل البطاريات، أو جريان الثقوب داخل أنصاف النواقل.

الكهرومغناطيسية

ينتج التيار الكهربائي مجالاً مغناطيسياً. يمكن تصوّر هذا المجال المغناطيسي متخذاً شكل خطوط دائرية تحيط السلك.



يمكن قياس التيار الكهربائي مباشرةً بواسطة مقياس غلفاني galvanometer، لكن هذه الطريقة تتضمّن قطع الدارة، وهذه العملية تعتبر غير مجدية أحياناً. يمكن قياس التيار دون قطع الدارة من خلال كشف المجال المغناطيسي المتلازم مع التيار. الأجهزة المستخدمة لهذه العملية هي كثيرة ومتنوعة مثل: أدوات تحسّس تأثير هال Hall effect sensors، محولات transformers، وشائع روغوسكي Rogowski coils.

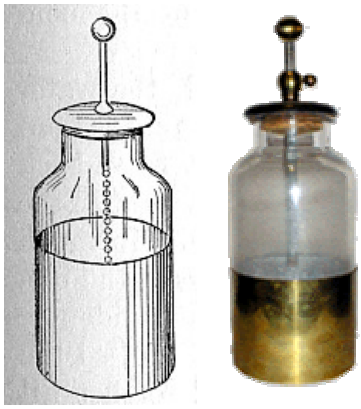
نظرية الدارة Circuit theory

ابتكر العالِم "جيمز كلارك ماكسويل" مفهوم "إنزياح التيار" (أو تشريد التيار) displacement current، **dD**/dt، لجعل قانون ***أمبير*** متوافقاً مع مبدأ مصونية الشحنة conservation of charge في الحالات التي تكون فيها الشحنات بحالة تراكم، كما هو الحال مع ***مرطبان ليدن***. لقد ترجم هذه العملية كحركة حقيقية للشحنة، حتى في الفراغ، حيث تنسجم، حسب رأيه، مع حركة

الشحنات ثنائية القطب الكامنة في الأيثر aether. رغم أن هذا التفسير قد تم التخلي عنه، إلا أن تصحيح ماكسويل لقانون أمبير لازال قائماً (أي تغيير في الحقل الكهربائي يولّد حقل مغناطيسي).

مرطبان ليدن

Leyden jar



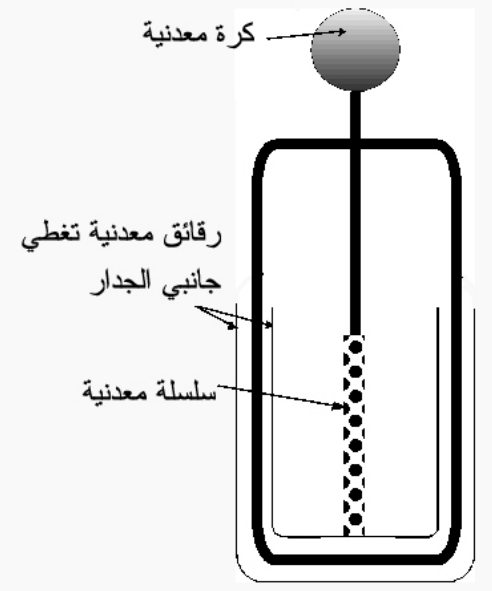
ما هو مرطبان ليدن؟

مرطبان ليدن هو عبارة عن جهاز بسيط يعمل على تخزين الشحنة الكهربائية، تم اختراعه في العام ١٧٤٥م، على يد "بيتر فان موسكنبروك" (١٧٠٠ ــ ١٧٤٨). ويُعتبر أوّل مكثّف كهربائي من نوعه. استُخدمت مرطبانات ليدن لإجراء اختبارات عديدة حول الكهرباء.

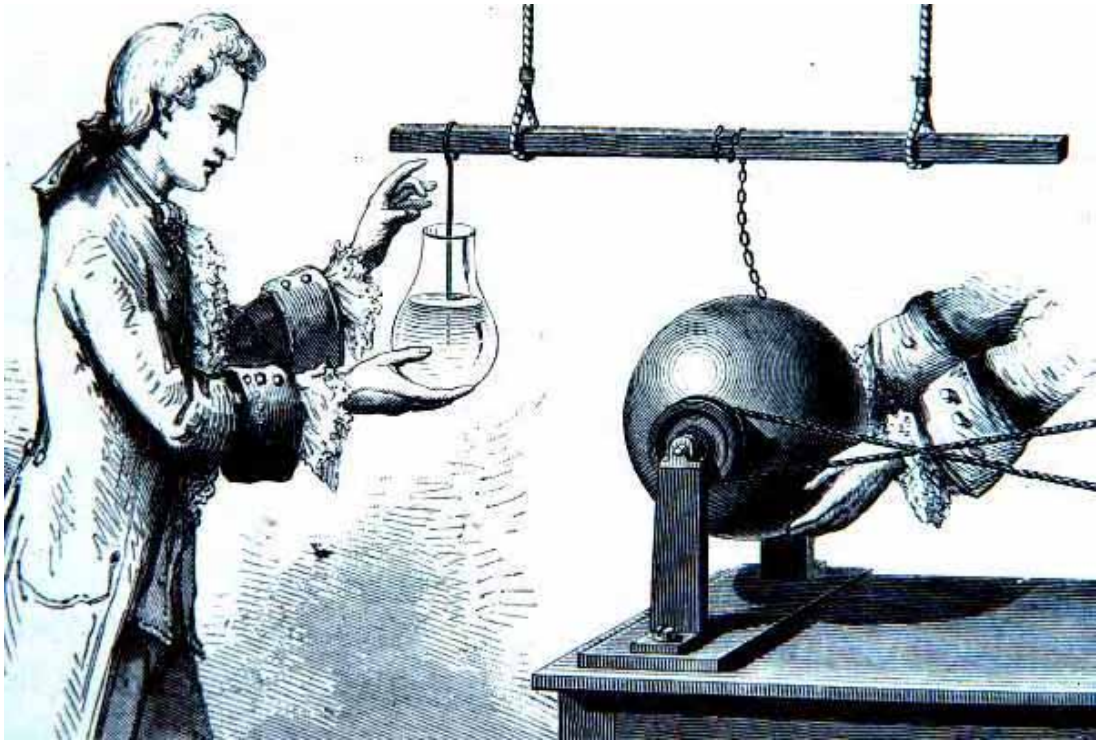
ملاحظة: لقد تم اكتشاف هذه الظاهرة بالصدفة، وكان ذلك على يد عالِم ألماني يُدعى "إيوالد.ج. فون كلايست"، حيث خلال قيامه بتجربة تتناول الكهرباء، لمس مولّده الكهربائي بالصدفة مسماراً كان مغروساً في السدادة الفلينية لزجاجة دواء. لكن بعد فترة من الزمن، وبعد أن همّ بإمساك المسمار المغروس في الزجاجة تلقّى صدمة كهربائية قوية! رغم أنه لم يعلم آلية عمل هذه الظاهرة وما سببها، لكنه اكتشف حقيقة مهمة تتمثّل بقدرة هذه الزجاجة، والمغروس في داخلها مسمار، على تخزين الإلكترونات لفترة طويلة من الزمن. اليوم نحن نسمي الجهاز الذي يقوم بهذه الوظيفة بـ"المكثّفة الكهربائية" capacitor، وهي مستخدمة الآن في كل شكل من أشكال المعدات الإلكترونية. رغم أن هذه الظاهرة اكتُشفت أولاً على يد "إيوالد.ج. فون كلايست"، إلا أنه منسياً اليوم، وانتقل الفضل للهولندي "بيتر فان موسكنبروك" الذي يقطن في مدينة "ليدن" هولندا، وقد كان اكتشافه متزامناً مع العالِم الألماني وفرق المدة بين الاثنين لا يتعدى السنة. لكن لحسن حظ "بيتر فان موسكنبروك"، فقد انتشرت أخباره بشكل أسرع إلى كافة أنحاء أوروبا، ثم إلى باقي أنحاء العالم.

المواصفات

يحتوي تصميم نموذجي من هذه المرطبانات على قطب علوي موصول كهربائياً بطريقة معيّنة (غالباً ما تكون سلسلة معدنية) برقاقة معدنية تغطي قسم من السطح الداخلي للمرطبان الزجاجي. وهناك رقاقة معدنية ناقلة ملفوفة حول المرطبان من الخارج، وتكون متطابقة مع الرقاقة الداخلية (في الموقع والمساحة). يتم شحن المرطبان بواسطة ***مولّد كهروستاتي*** موصولاً بالقطب الداخلي، بينما الرقاقة الخارجية موصولة بالأرض. تصبح سطوح المرطبان، الداخلي والخارجي، مخزّنة بشحنات متساوية لكنها متعاكسة الأقطاب.



النموذج الأوّل (الطريقة التي اكتشفها العالِم الهولندي "بيتر فان موسكنبروك") كان عبارة عن قارورة زجاجية مملـــوءة جزئيـــاً بالماء، وسلك معدني داخلاً إلى مركز القارورة من خلال سدادة فلينية. والدور التي تلعبه الرقاقة الخارجية فيما بعد كانت مـــن وظيفة يدي المختبر.



العالِم الهولندي "بيتر فان موسكنبروك" يكتشف ظاهرة تخزين الكهرباء

لكن بعد فترة اكتشفوا بأنه من الأفضل استبدال اليد، المحيطة بالزجاجة، برقاقة معدنية تلتفّ حول القارورة من الخارج (كان ذلك على يد واتسون عام ١٧٤٦م)، تاركين الماء (غير النقية) تلعب دور الوسط الناقل داخل القارورة، وموصولة بمنفذ خارجي عن طريق سلك أو سلسلة معدنية متدلية من خلال سدادة القارورة. وقد اتخذت السدادة شكل كروي لتجنّب الخسائر في الشحنات والتي تحدثها عملية ***التفريغ الإكليلي*** corona discharge.

لقد اعتقدوا في البداية أن الشحنة كانت تُخزّن في الماء. لكن بعد أن قام بنجامين فرانكلين بدراسة هذا المرطبان استنتج بأن الشحنة كانت تُخزّن في الزجاج وليس الماء، كما افترض الآخرون. لكن اليوم يسود خطأ كبير في اعتبار أن الشحنة تختزن في النواقل، أي الطبقة الرقيقة الممتدة على طول السطح الناقل الذي يلامس الزجاج، أو العازل. لكن التجربة المثيرة التي سنذكرها لاحقاً تثبت عكس ما يدعيه الخبراء الرسميين بهذا الخصوص. بالإضافة إلى أن المختبرون اكتشفوا منذ البداية بأنه كلما كان العازل رقيقاً، كلما كانت الرقائق المعدنية أقرب، وكلما كانت مساحة السطح أكبر، زادت بالتالي كمية الشحنة التي يمكن تخزينها.

كشف تطوّر الأبحاث في الكهروستاتيات بأن المادة العازلة هي ليست ضرورية، لكنها تعمل على زيادة القدرة التخزينية (التكثيف) كما منعت حصول الشرارات بين الصفائح. فقد تبيّن أن صفيحتين فقط يفصل بينهما مسافة قصيرة تعملان كمكثفات، حتى في الفراغ.

في البداية، كانت كمية التكثيف الكهربائي (سعة المكثّف) تُقاس من خلال عدد المرطبانات التي تتخذ حجم محدد، أو من خلال مساحة المنطقة التي تغطيها الرقاقة المعدنية، مفترضين سماكة قياسية وكذلك محتوى قياسي للزجاج حيث يبنون عليه حساباتهم. فمثلاً، كان مرطبان كبير الحجم وله قياسات نموذجية تُقدّر سعته النموذجية بـ"واحد نانو فراد" ١nF.





سرد تاريخي

حوالي العام ١٦٥٠م، بنى "أوتو فون غوريك" أوّل مولّد كهروستاتي يعمل على الاحتكاك، وهو عبارة عن كرة من مادة الكبريت وتدور بسرعة كبيرة حول محور. عندما كان "غوريك" يمسك بالكرة ويدوّر المحور بسرعة، تتجمّع شحنة كهربائية نتيجة هذه العملية.

في العام ١٧٤٥م، ألماني آخر يُدعى "إيوالد جورغن جورج فون كلايست" وجد بالصدفة وسيلة غريبة لتخزين شحنة كهربائية (مذكورة في الأعلى). في نفس الفترة تقريباً كان رجل هولندي يدعى "بيتر فان موسشينبروك" من جامعة ليدن في هولندا، يجري اختبارات منفصلة تماماً عن تلك التي جرت في ألمانيا، وتوصّل لنفس الاكتشاف. وقد نال هذا المرطبان المكثّف اسمه تيمناً بمدينة "ليدن" التي انطلق منها للعالم. أما "دانيال غرالاث"، فكان أوّل من جمع عدة مرطبانات بشكل مصفوف، مبتكراً بذلك أوّل ***بطارية*** تساعد في تخزين أكبر كمية ممكنة من الشحنة.



*أوّل ما ابتُكرت الكلمة **بطارية** كان ذلك للإشارة إلى مجموعة من **مرطبانات ليدن** الموصولة ببعضها البعض.*

.....

لغز "مرطبان ليدن القابل للتفكيك"

رغم تفكيكه إلى أجزاء منفصلة، يبقى محافظ على الشحنة

هناك استعراض مشهور لإحدى المظاهر العجيبة (المظلّلة) لهذا المرطبان، ويتمثّل بتفكيكه بعد شحنه بالكهرباء وإظهار كيف أن الشحنة تبقى مخزّنة في الزجاج العازل وليس في الصفيحتين المعدنيتين. أوّل وثيقة مكتوبة توصف استعراض عملي لهذه الظاهرة موجودة في رسالة مكتوبة بيد بنجامين فرانكلين.

تم بناء مرطبان ليدن من كوب بلاستيكي مثبّت بين كوبين معدنيين. عندما يتم شحن المرطبان بواسطة شحنة عالية الجهد ومن ثم يتم تفكيك أجزائه بحذر، يكتشفون أن جميع الأجزاء يمكن إمساكها منفردة والتعامل بها دون أن يتلقى أحد صدمة كهربائية،

لكن إذا أعيد تركيب الأجزاء مع بعضها البعض، تبقى قادرة على إنتاج شرارة كهربائية كبيرة نتيجة تفريغ الشحنة المخزّنة بداخلها.



مرطبانات ليدن مؤلفة من أكواب معدنية متداخلة قابلة للفكّ والتركيب، عبارة عن كوبين معدنيين يتخللهما كوب عازل

استخدمت هذه التجربة لإظهار أن الشحنة قد تم نقلها إلى سطح الجسم العازل، وهي ليست موجودة على الأجسام المعدنية الناقلة. عندما يتم تفكيك أجزاء المرطبان، فإن مجرّد لمس الكوب البلاستيكي لا يمنح مساحة اتصال كافية لتفريغ كل الشحنة دفعة واحدة. أما الأجسام الناقلة، فهي توفّر هذه المساحة.

عندما عجزوا عن تفسير هذه الظاهرة بشكل صحيح، بقيت تمثّل لغزاً قائماً لفترة طويلة من الزمن. هذه الظاهرة ليست من خواص المكثفات الكهربائية، فهي لا تحصل عندما يكون الجهد الكهربائي منخفضاً.

التفسير المنهجي الرسمي لهذه الظاهرة:

لقد تخلّى الفيزيائيون العصريون عن تفسير الرواد الأوائل لهذه الظاهرة والذين استنتجوا بأن الشحنة تختزن في الطبقة العازلة وليس في الطبقات المعدنية الناقلة. فأصبح التفسير العصري يدّعي بأن الشحنة تبقى على سطح الطبقات المعدنية الناقلة، وانتقال الشحنة إلى السطح العازل في التجربة السابقة كان نتيجة وجود جهد كهربائي عالي أثناء فصل النواقل عن الجسم العازل، مما أدى إلى تخزين الشحنة في الجسم العازل بفعل ظاهرة ***التفريغ الإكليلي*** corona discharge المتجسّدة في حواف الصفائح المعدنية خلال انزلاقها على سطح العازل أثناء عملية التفكيك.

تعليق

في الحقيقة، إن التفسير السابق لا يشرح لنا كيف أن هذه الشحنات الكهربائية، المُختزنة في الصفائح المعدنية، لا تُفرّغ إلى أجسام الأشخاص الذين يمسكون بتلك الصفائح، بل تبقى كامنة فيها، وهذا يعارض تماماً مبدأ التفريغ الكهربائي القائل بأن ملامسة السطح المعدني المشحون لا بد من أن ينتج تفريغ الشحنات المختزنة في ذلك المعدن إلى جسم الشخص (صدمة

كهربائية)، وهذا لم يحصل إطلاقاً خلال العملية. أما الحديث عن انتقال الشحنة إلى الطبقة العازلة أثناء التفكيك بفعل التفريغ الإكليلي الحاصل نتيجة انزلاق الصفائح المعدنية على سطح العازل، فمجرّد النظر إلى شكل تلك المكثّفة التي خضعت للتجربة يدحض هذا الادعاء تماماً، لأن الأجزاء صُنعت بطريقة تجعلها لا تنزلق أثناء التفكيك. حتى إن حصل انزلاقاً، لا يمكن انتقال كامل الشحنة من طبقة إلى أخرى خلال التفكيك، بحيث لا بد من أن يبقى أثراً لشحنة كهربائية في الطبقة المخزّنة.

كهربة الملامسة

contact electrification

في أواخر القرن الثامن عشر، طوّر العلماء معدات حسّاسة لكشف "التكهرب"، والتي كانوا يشيرون إليها بـ"اختلال توازن الشحنة الكهروستاتية" electrostatic charge imbalance (فرق الكمون). فتم بعدها مباشرة اكتشاف ظاهرة التكهرب بواسطة التلامس contact electrification أو "التوتّر التلامسي" contact tension. عندما يتلامس جسمين ببعضهما البعض، يصبح هذين الجسمين مشحونان تلقائياً. أحد الجسمان يطوّر شحنة سالبة، بينما الآخر يطوّر شحنة متساوية لكن بقطبية معاكسة (موجبة). هذه حقيقة العلمية المطلقة ساهمت في تطوير ما أصبحنا نعرفه بالبطارية الكهربائية، أو كما كانت معروفة في الماضي بـ ***كومة فولطا*** (أو مراكم فولطا) Voltaic pile.

لقد سمحت ظاهرة كهربة الملامسة ببناء ما يُسمى بالمولدات الكهروستاتية مثل آلات "رامسدن" أو "وينتر"، لكنها أدت أيضاً إلى تطوير معظم التقنيات الكهربائية مثل البطاريات batteries، الخلايا الطاقة fuel cells (تحويل مواد كيماوية إلى كهرباء)، التلبيس الكهربي electroplating، المزدوجات الحرارية الكهربية thermocouples، وشبه الموصلات semiconductor بما فيها الديودات الكاشفة الراديوية radio detector diodes، الخلايا الشمسية photocells، صمامات ثنائية مشعّة للضوء LEDs، خلايا كهروحرارية thermoelectric cells.. وغيرها.

سرد تاريخي

النظرية القائلة بأن الكهرباء الساكنة تتولّد بواسطة تلاصق مواد غير متماثلة، كانت متوافق مع المبادئ الكهروستاتية حسب ما كانت مفهومة في البداية. لكنها استُبدلت في النهاية بالنظرية الحالية المتعلقة بالكهروكيمياء electrochemistry، أي أن الكهرباء تتولّد نتيجة تفاعلات كيماوية وتبادل الإلكترونات بين الذرات مما يجعل البطارية تعمل. الحقيقة المهمة التي أدّت إلى استبعاد نظرية "التوتّر التلامسي" contact tension تتجلى بملاحظة حصول التآكل والصدأ corrosion، أي الانحلال الكيماوي للبطارية، وبدت محتمّة، وأنه كلما تم سحب المزيد من الكهرباء من البطارية، كلما زادت سرعة التآكل.

في الحقيقة، فإن تأثير فولطا المعروف، يتوافق مع تجسّد جهد كهربائي نتيجة تلامس معادن مختلفة. أوّل ما اكتُشف هذا التأثير كان على يد "أليساندرو فولطا"، ويمكن قياسه بواسطة استخدام مقياس تكاثف كهربائي capacitance electroscope مؤلّف من معادن مختلفة. لكن مع ذلك، فإن التأثير الفعلي غير قوي بشكل كافي ليُبنى عليه تفسير فعالية البطارية.

لقد تم اختراع عدد من "مراكمات فولطا" (بطاريات) جافة عالية الجهد بين السنوات الأولى من القرن الثامن عشر والثلاثينات من ذلك القرن، بهدف اكتشاف الإجابة الشافية على السؤال المهم (إن كانت كهرباء البطارية بفعل "التوتّر التلامسي" أو "التفاعل الكيماوي")، وكانت الغاية الرئيسية من ذلك هي دعم فرضية فولطا المتوافقة مع نظرية "التوتّر التلامسي". أشهر مثال على هذا النوع من البطاريات هو ما أصبح يُعرف بـ ***جرس اكسفورد الكهربائي***.

أنواع التكهرب بالملامسة

التلامس بالاحتكاك

لقد تحدّثنا عن هذه العملية من خلال موضوع ***التكهرب بالاحتكاك*** Triboelectric effect. إذا تلامس جسمين عازلين مع بعضهما البعض، كما هي الحال مع قطعة مطاط مع قطعة زجاج مثلاً، فسوف يكتسب سطح الجسم المطاطي فيض من الشحنة السالبة، والزجاج سيكتسب شحنة موجبة متساوية. إذا تم إبعاد السطحين عن بعضهما البعض، يتولّد جهد كهربائي عالي جداً high voltage. هذا التأثير المسمى بـ"الاحتكاك" tribo لازال غامضاً وعصيّ عن التفسير حتى الآن. قد يكون السبب هو استراق الإلكترونات من خلال ما يسمى بظاهرة الدهليزية الكمية quantum tunneling، أو من خلال انتقال الأيونات السطحية. الحكّ غير ضروري في العملية، رغم أنه في معظم الأحيان يزيد من تجسيد هذه الظاهرة. وقد ذكرت بأن ظاهرة تولّد شحنات الكهرباء الساكنة معروفة منذ زمن بعيد (عرفت الشرارة الكهربائية عند الإغريق مثلاً)، لكن النظريات العصرية التي تتناول الكهرباء قد تطوّرت على ما نعرفه اليوم بعد الثورة العلمية.

التلامس المعدني ــ الكهروليتي

إذا لامست قطعة معدنية مادة كهروليتية (إليكتروليتية) electrolyte، فسيتم شحن المعدن تلقائياً، بينما يكسب الإلكتروليت شحنة متساوية ذات قطبية معاكسة. أوّل ما يحصل التلامس بين المادتين، يتجسّد تفاعل كيماوي على سطح المعدن ويسمى بـ"تفاعل نصف خليوي" half-cell reaction. بينما يتم نقل أيونات المعدن من وإلى الإلكتروليت، وبينما يصبح كل من المعدن والإلكتروليت مشحونين بأقطاب متعاكسة، الجهد (الفولطاج) المتزايد في الطبقة العازلة الرقيقة بين المعدن والإلكتروليت سوف يعارض حركة جريان الأيونات، مسبباً بذلك بإيقاف التفاعل الكيماوي. لكن إذا تم تغطيس قطعة معدنية أخرى في حوض الإلكتروليت، فسوف يتم شحنها وتكتسب جهد كهربائي مختلف. إذا لامس المعدن الأوّل الآخر، فسوف يُدفع الجهد الكهربائي في كل من المعدنين إلى تغيير مستوى شدته، وبالتالي، فسوف يستمر التفاعل الكيماوي دون أن يتوقّف. فبهذه الطريقة، ستصبح عملية ***كهربة الملامسة*** مستمرّة. في نفس الوقت، سوف يظهر تياراً كهربائياً، في مسار يمثّل دارة مقفلة بين معدن وآخر، متوجهاً عبر التفاعلات الكيماوية في سطح المعدن ثم إلى الوسط الكهروليتي ثم عبر التفاعلان الكيماوية مرة أخرى والحاصلة على سطح المعدن الآخر. بهذه الطريقة، أدّى هذا النوع من ***كهربة الملامسة*** إلى اختراع ***خلية غالفاني*** Galvanic cell أو البطارية التي نعرفها اليوم.

تعليق: هذا تفسير خاطئ لمبدأ عمل خلية غالفاني. يمكنك استنتاج الأمر بعد الاطلاع على موضوع ***الكهرباء الأيثرية***.

التلامس المعدني

إذا تلامس معدنان معيّنان لهما آليات عمل مختلفة، يقوم الأوّل بسرقة الإلكترونات من الآخر، وبالتالي تتعاظم قطبية الشحنات المعاكسة أكثر وأكثر، وهذا ما يُعرف بتأثير فولطا Volta effect. لكن هذه العملية تتوقّف بعد أن يصل الجهد الكهربائي بين المعدنين إلى مقدار معيّن. إذا تم تعرّض جزء من الوصلة بين المعدنين إلى حرارة، والجزء الآخر تعرّض للبرودة، لم يعد الجهد الكهربائي في أجزاء هذه الوصلة متساوية، فبالتالي سيظهر تياراً كهربائياً. بهذه الطريقة، أدّت ظاهرت ***كهربة الملامسة***

إلى اختراع ما أصبح معروف بالازدواجية الحرارية thermocouple، والتي تعمل على ما يُعرف بتأثير "بيلتييـــر ــ ســـيبك" Peltier-Seebeck effect.

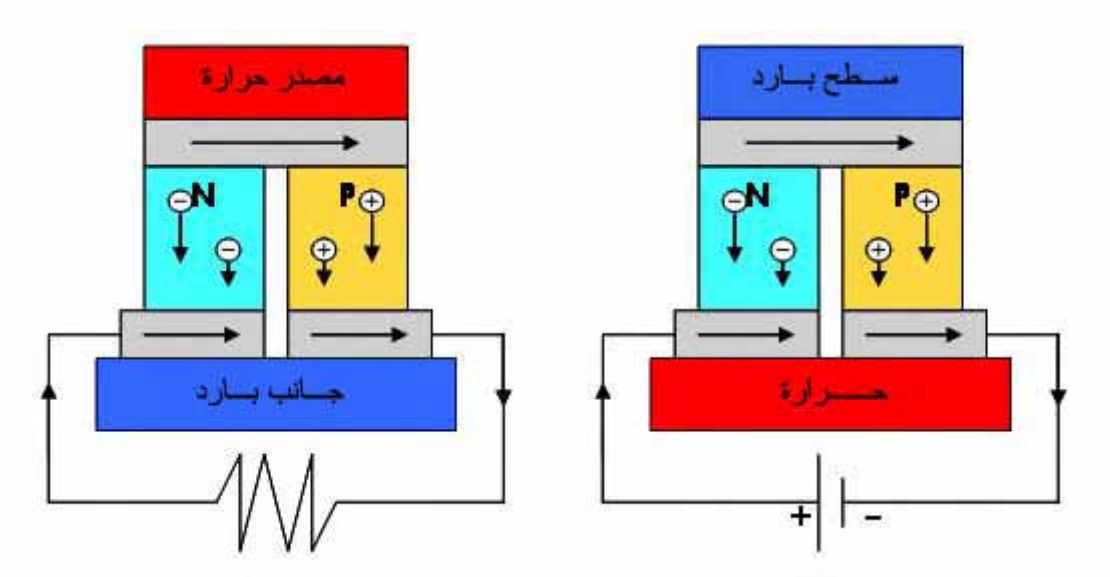
لقد وُضعت قوائم كثيرة تبيّن نسب "فرق الكمون" difference of potentials بين المعادن، أو الفرق في الجهد المُختزن فـــي كل معدن. ولتوضيح الأمر أكثر، سوف أذكر إحدى هذه القوائم، والتي وضعها "أليساندرو فولطا" خلال ما يُعرف بقانون فولطا لتلامس المعادن Volta's contact law:

+
الزنك
الرصاص
الألمنيوم
القصدير
الحديد
النحاس
الفضّة
الذهب
الغرافيت
المنغنيز
–

كلما كانت مرتبة المعدن قريبة من أعلى القائمة (+)، كلما كان يحتوي على نسبة أكثر من القوة المحرّكة الكهربائيـــة EMF، والعكس بالعكس، كلما كانت مرتبته أدنى نقصت القوة المحرّكة الكهربائية EMF. إذا لمس أحد المعادن في القائمة معدناً أدنى منها مرتبة، يحصل فرق في الكمون، والمعدن الأعلى هو الذي يحمل الجهد الموجب (+) positive potential أي هو الذي يمنح الشحنة للآخر.

المزدوجات الحرارية

إذا تم تعرّض جانب من الوصلة بين المعدنين إلى حرارة، والجانب الآخر تعرّض للبرودة، لم يعد الجهد الكهربائي في أجـــزاء هذه الوصلة متساوية، فبالتالي سيظهر تياراً كهربائياً. بهذه الطريقة، أدّت ظاهرت ***كهربة الملامسة*** إلى اختـــراع مـــا أصـــبح معروف بالازدواجية الحرارية thermocouple، والتي تعمل على ما يُعرف بتأثير "بيلتييـــر ــ ســـيبك" Peltier-Seebeck effect.



معدنين مختلفين موصولان بحيث تكون إحدى جوانبهما حاراً والآخر بارداً

تلامس نصف النواقل

إذا لمس المعدن مادة نصف ناقلة Semiconductor، أو إذا تلامس جسمان من أنصاف النواقل، سوف يُشحن أحدهما بشكل طفيف بقطبية موجبة، والآخر بقطبية طفيفة سالبة. لقد اكتُشف بأن الوصلة بين الجسمين نصف الناقلين إذا وُصلت بمصدر كهربائي، وهذا المصدر أطلق جهد كهربائي (فولطاج) أعلى بقليل من الجهد الطبيعي الناتج من تلامس الجسمين، فسوف يتبيّن أنه إذا أعطى هذا المصدر الكهربائي تياراً بقطبية معيّنة سيتشكّل تياراً بين الجسمين نصف الناقلين، لكن إذا عُكست أقطاب المصدر، سيتوقّف التيار عن عبور الجسمين. بهذه الطريقة، أدّت ظاهرت ***كهربة الملامسة*** إلى اختراع ما أصبح معروف بالديود diode أو المقوّم rectifier وبالتالي أطلق العنان لثورة الإلكترونيات وأنصاف النواقل التي اجتاحت العالم في منتصف القرن الماضي، مرفقاً مع ظهور فرع جديد في الفيزياء.

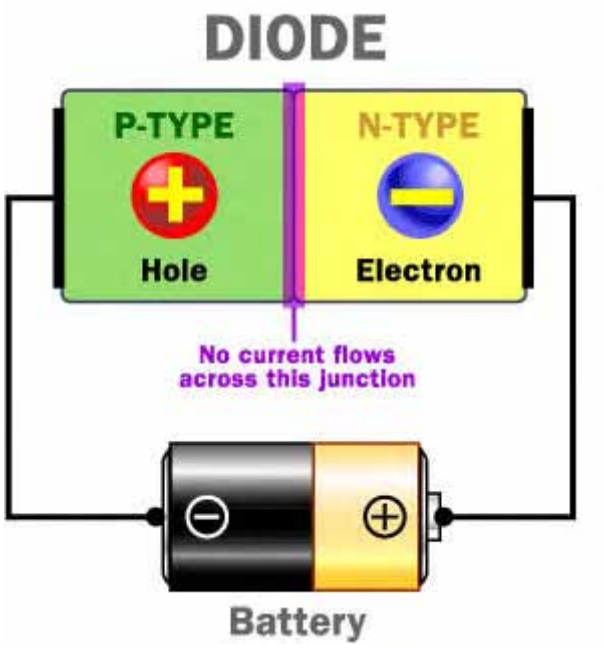
التفسير المنهجي الرسمي لآلية عمل الديود:

الديود هو أداة مصنعة من مواد أشباه الموصلات، حيث أن أشباه الموصلات هي مواد شبه موصلة للكهرباء وهي مصنعة من مواد ضعيفة التوصيل للتيار الكهربي ومطعمة بنسبة من الشوائب من مادة أخرى وتسمي عملية التطعيم Doping.

هذه الأشباه الموصلات هي من نوعين:

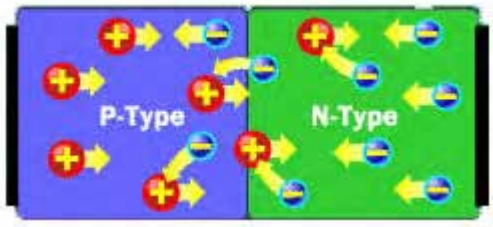
أشباه الموصلات المحتوية على الكترونات إضافية نتيجة التطعيم تسمى مواد من النوع **N** وهو الحرف الأول من كلمة **Negative** أي سالبة الشحنة لان حاملات الشحنة هي الالكترونات التي تتحرك من المناطق السالبة الشحنة إلى المناطق الموجبة الشحنة. أما أشباه الموصلات التي تحتوي على نقص في الإلكترون، أي ما يعرف بالفجوة أو "الحفر" holes تسمى مواد من النوع **P** وهو الحرف الأول من كلمة **Positive** أي موجبة الشحنة حيث ينتقل الإلكترون من فجوة إلى أخرى مما يعتبر من ناحية أخرى أن الفجوة هي التي تنتقل والتي تمثل الشحنة الموجبة التي تنتقل من المنطق الموجبة إلى المناطق السالبة.

الديود هو عبارة عن اتصال مادتين شبه موصلتين احدهما من النوع **N** والأخرى من النوع **P** مع وجود الكترود على الطرفين الخارجيين لتوصيل الديود.



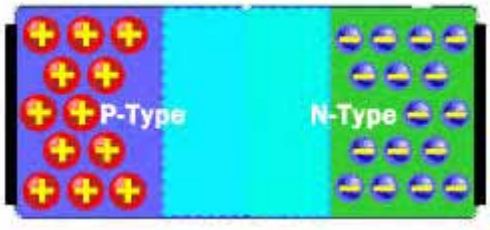
.....

عندما لا يوجد فرق جهد كهربي مطبق على طرفي الالكترود فإن الالكترونات في المادة **N** تنتقل إلى الفجوات في المادة **P** من خلال الوصلة بين المادتين.



.....

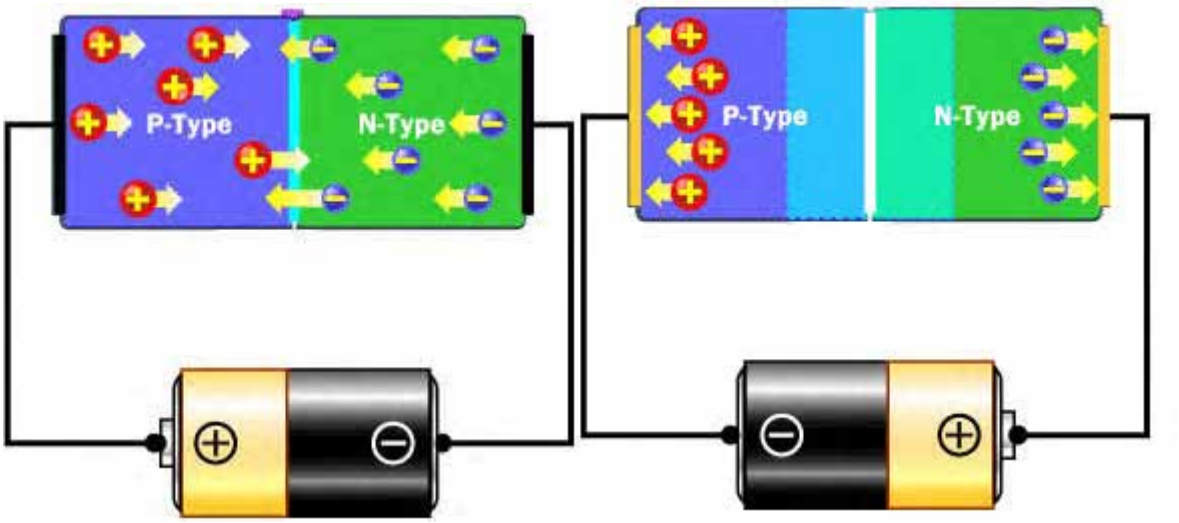
عملية الانتقال هذه تخلق منطقة استنزاف Depletion Zone. ومنطقة الاستنزاف تتحول إلى منطقة عازلة لأن كل الفجوات احتوت على الكترونات مما أصبحت حركة الالكترونات معدومة لعدم توفر الفجوات.



للتخلص من المنطقة العازلة التي تكونت عند الوصلة فإنه يجب دفع الالكترونات على الحركة من المادة **N** إلى المادة **P** خلال منطقة الاستنزاف ولعمل هذا نحتاج إلى بذل شغل على هذه الالكترونات لإجبارها على الحركة عبر المنطقة العازلة من خلال استخدام بطارية كهربية لإنتاج فرق جهد كهربي ينتج عنه مجال كهربي يؤثر بقوة على الالكترونات. فنقوم بتوصيل الالكترود الموصول على المادة **N** بالقطب السالب للبطارية، ويوصل الالكترود على المادة **P** بالطرف الموجب للبطارية، فتتنافر الالكترونات في المادة **N** مع طرف البطارية السالب وتندفع تجاه منطقة الاستنزاف وتتحرك الفجوات في المادة **P** تحت تأثير قوة التنافر مع القطب الموجب للبطارية تجاه منطقة الاستنزاف وبزيادة فرق جهد البطارية تستطيع الالكترونات عبور منطقة الاستنزاف وتتحد مع الفجوات وتلغي منطقة الاستنزاف وحينها يسمح الديود بتمرير التيار الكهربي.

.....

في حالة توصيل البطارية بالاتجاه المعاكس، تصبح وصلة الديود عازلة للتيار الكهربي، فبتوصيل الالكترود على الطرف **N** مع القطب الموجب للبطارية وتوصيل الكترود المادة **P** بالطرف السالب للبطارية كما في الشكل أدناه فإن منطقة الاستنزاف تتزداد وذلك لانجذاب الالكترونات ناحية الطرف الموجب للبطارية والفجوات تجاه الطرف السالب للبطارية وينعدم مرور التيار نتيجة لحركة الالكترونات والفجوات في اتجاهين متعاكسين يزيد من منطقة الاستنزاف.



تعليق:

لقد عمل أنصار هذا المنهج العلمي الرسمي على تعقيد الأمور أكثر مما تستحقه بخصوص هذه الظاهرة. خلال اعتمادهم على مفهوم الإلكترون أثناء تفسيرهم للظواهر الكهربائية (خصوصاً في أنصاف النواقل)، كالظاهرة المتجسّدة في حالة الديود diode، واجهوا مشكلة كبيرة في سردهم لمغامرات هذا الجسيم الصغير المُسمى "الإلكترون" خلال انتقاله هنا وهناك. وبدلاً من تصحيح هذا المفهوم بالكامل، ابتكروا رقعة مناسبة لسدّ هذه الثغرة الكبيرة التي تعاني منها تفسيراتهم. فوجدوا ما أصبح يُعرف

بـــ"الحفرة" hole. ما هي "الحفرة"؟! وكيف اكتشفوا وجودها؟! دعونا نقتبس التعريف الرسمي لهذا المصطلح ربمـــا نـــستوعب الأمر أكثر:

تعريف "الحفرة" hole:

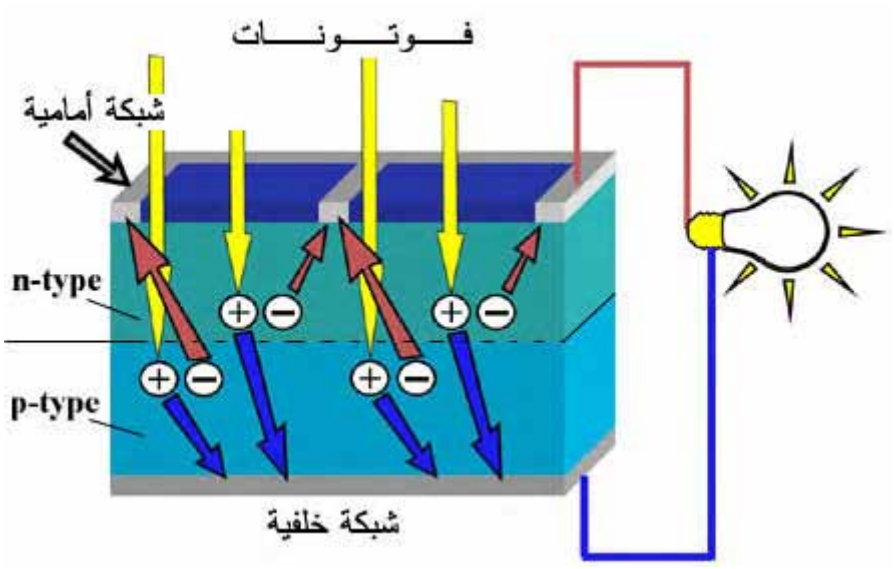
الحفرة تعبّر عن غياب "الإلكترون" في معدن نصف ناقل. يمكن اعتبار "الحفرة" بأنها قشرة إلكترونية خاليـــة مـــن الإلكتـــرون [يشبهون العملية وكأنها صدفة بحرية فارغة من حيوان المحار]. يمكن من ناحية أخرى اعتبار "الحفر" وكأنها حاملات للشحنة الموجبة. رغم أن هذا كله مجرّد افتراضات خيالية، لكنها مفيدة لتفسير العملية. [تـــذكروا أن هـــذا هـــو التعريـــف الرســـمي للـــ"الحفر"! لم يكتشفها أحد، ولم يراها أحد. إنها عبارة عن افتراضات خيالية تُستخدم لتفسير الظواهر المتجسّدة فـــي أنـــصاف النواقل].

أطلع على التفسير الأيثري للظاهرة المتجسّد في الديود، من خلال العودة إلى موضوع ***الكهرباء الأيثرية.***

.....

الخلايا الشمسية

تبيّن أنه إذا تم تصويب ضوءً ساطعاً نحو جزء واحد من الوصلة بين جسمين نصف ناقلين، سوف يرتفع الجهد في تلك النقطة بالذات، وبالتالي سيظهر تياراً كهربائياً. عندما يلتقي الضوء مع ظاهرة ***كهربة الملامسة***، سوف تتحوّل طاقة الضوء إلى طاقـــة كهربائية، وهذا أدى إلى ظهور ما أصبح يُعرف ***بالخلايا الشمسية*** solar cells.



مبدأ عمل الخلية الشمسية

تعليق:

يعرّف العلم المنهجي ***الضوء*** بأنه:
عبارة عن طاقة تنتج أو تنبعث من الذرة في صورة أشباه جسيمات تسمى الفوتونات Photons لها كمية من الحركة وكتلتها صفر. وسميت أشباه جسيمات لان الضوء له طبيعة مزدوجة فيمكن أن يكون موجة ويمكن أن يكون جسيم.

في الحقيقة، لا أريد أن أدخل في التفاصيل المملّة بخصوص الفوتون Photons وكيف يتولّد، وغيرها من أمور يدّعيها العلم المنهجي بخصوص هذا الجزيء الوهمي الذي ليس له وجود. لكن بخصوص ***الضوء*** بشكل عام، فهو حتماً طاقة بحد ذاتها بحيث يمكن أن يتجسّد بترددات (موجات) مختلفة، منها ما يمكن أن تراها العين المجرّدة ومنها ما لا يمكن رؤيتها إطلاقاً. وكلما زادت وتيرة التردد زادت بالتالي قوة الطاقة. المهم هنا هو أن الضوء هو نوع من الطاقة. فما برأيكم سيحصل إذا تعرّضت قطعتين متلاصقتين من شبه الموصلات، إحداها من نوع **N** والأخرى من نوع **P** ؟

بما أن مصدر الضوء يُعتبر مصدراً مانحاً للطلقة، فهذا يجعلنا نعتبره مانحاً لشحنة من نوع خاص (طاقة كهرومغناطيسية). لذلك سنمنحها إشارة موجبة [+] لكي نجعل الأمر سهل الاستيعاب.

في الحقيقة إن هذه الصفيحة المؤلفة من طبقتين مختلفتين من أنصاف النواقل (النوع **N** والنوع **P**) تتجاوب مع الضوء بنفس الطريقة التي يتجاوب بها الديود diode مع البطارية. رغم اختلاف الشكل والمظهر.

أطلع على التفسير الأيثري للظاهرة المتجسّد في الخلايا الشمسية، من خلال العودة إلى موضوع ***الكهرباء الأيثرية.***

.....

الديود المضيء

تبيّن فيما بعد أنه يمكن عكس الإجراء ذاته بحيث إذا دُفِع بالتيار باتجاه معاكس، أي عبر منطقة الوصلة بين الجسمين نصف الناقلين، فسوف ينطلق ضوءاً ساطعاً، وهذه الظاهرة أدّت إلى ظهور ما أصبح يُعرف بالديود المشعّ للضوء LED.



تعليق:

بما أن الضوء هو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ذات ترددات مختلفة (منها مرئي ومنها غير مرئي)، فبالتالي يمكن إعادة تجسيد هذه الطاقة في الديود الضوئي، وبالترددات التي نرغبها (من خلال خلطات خاصة تُصنع منهـــا أنـــصاف النواقـــل). لا نستطيع رؤية هذه الطاقة (يسمونها الفوتونات) المنبعثة من الديود إلا إذا كانت ذات طول موجي معيّن في الطيف المرئي، وهذا لا يتحقق في كل وصلات الديود. ففي الديودات المصنعة من مادة السليكون مثلاً، تكون الطاقة (يسمونها الفوتون) المنطلقة في منطقة تحت الحمراء من الطيف الكهرومغناطيسي ولا تُرى بالعين المجردة ولكن له تطبيقات هامة في الرموت كنترول حيـــث تنتقل التعليمات من الرموت كنترول إلى التلفزيون على شكل نبضات من الفوتونات تحت الحمراء يفهمها مجس الاستقبال فـــي التلفزيون.

في الجزء الذي بعنوان ***الطبيعة الإشعاعية للمادة***، سوف تتعرفون على مفهوم علمي جديد مما يجعلكم تبدلون نظرتكم للآلية التي تعمل وفقها الخلايا الشمسية. سوف تتعلموا أن الحجارة والمعادن المختلفة تتأثر، بطريقة ما، بموجات كونية مختلفة تسقط على الأرض، إما بشكل دائم أو بشكل دوري. كل موجة تحدث نوع من الرنين مع البنية الذرية لحجر معيّن أو معدن معيّن، فتطلق تفاعلاً فوتو– نووياً (حسب مصطلح غوستاف لوبون) داخل هذا الحجر أو المعدن، مما يجعله يطلق طاقة متذبذبة على شكل إشعاعات تختلف طبيعتها حسب طبيعة الحجر ونوع الموجة الكونية (أشعة غاما). فهناك إشعاعات مرئية ذات طبيعة ضوئية، بينما هناك إشعاعات حرارية، وهناك أخرى كهربائية، وغيرها من إشعاعات لازالت مجهولة لدينا.

إنه مجال علمي جديد تماماً، وواعداً بالكثير من الابتكارات والإنجازات المستقبلية. كل ما يتطلبه هو لفت انتباه عدد من العقول اللامعة. فبعد أن ينال اهتمامهم بحيث يتناولوه بالجدية التي يستحقه، لا بد من أ يخرج هؤلاء العباقرة بما يذهلنا ويفتن قلوبنا.

كومة فولطا

Voltaic pile

(بطارية فولطا)

يُعتبر مراكم فولطا أوّل بطارية كهربائية حديثة، اخترعها "أليساندرو فولطا" عام ١٨٠٠م. استعرض فولطا أنه عندما تتلامس المعادن مع مواد كيماوية معيّنة يتولّد من ذلك تياراً كهربائياً. في أبحاثه، وضع فولطا عدة أقراص متتالية من النحاس (أو الفضة) والزنك، ويفصل بينها أقراص من القماش أو الورق المقوّى المنقوعة بالماء المالحة من أجل زيادة درجة الناقلية، فتولّد تياراً كهربائياً نتيجة هذه التركيبة. في ٢٠ آذار ١٨٠٠م، أرسل فولطا ورقة علمية للجمعية الملكية في لندن واصفاً تقنيته الجديدة لإنتاج التيار الكهربائي بواسطة هذا المراكم الخاص.



لقد اكتشف "وليام نيكلسون" و"أنتوني كارليز" ظاهرة التحليل الكهربائي electrolysis من خلال استخدام بطارية فولطا. وأظهر "وليام هايد ولاستون" بأن الكهرباء التي يولدها مراكم فولطا هي متطابقة تماماً لتلك التي تنتج بفعل الاحتكاك. وقد استخدم "همفري ديفي" أيضاً مراكم فولطا لتحليل واكتشاف المعادن.



أليساندرو فولطا

لكن هناك نقطة مهمة لم تُذكر في تاريخ تطوير هذه البطارية. خلال اختبارات "فولطا" بإحدى هذه البطاريات، وكانت عبارة عن كومة من الصفائح المعدنية التي تتخللها طبقة رطبة، جفّت أقراص الورق المقوّى بالصدفة، فلاحظ أن الكهرباء لازالت تجري في البطارية التي من المفروض أنها لا تعمل سوى عندما تكون مبلّلة بالماء! وهذا ما سوف نتناوله في الموضوع التالي: ***البطارية الجافة.***

لغز البطارية الجافة

Dry-Pile

(الكومة الجافة)

الكومة الجافة (أو البطارية الجافة)، والمعروفة أيضاً بكومة "دولوك" أو كومة "زامبوني"، هي عبارة عن بطارية شبه دائمة ذات جهد عالي وتيار منخفض، تم تطويرها في بدايات القرن التاسع عشر، وتتألف من تراكم رقائق أقراص من الفضّة، رقائق الزينك، والورق العادي. عدة آلاف من هذه الأقراص الرقيقة قطرها ٢سم مكدّسة فوق بعضها البعض، وإما مضغوطة في اسطوانة زجاجية مع نهايات معدنية تمثّل الأقطاب، أو أنها مضغوطة بين ثلاثة قضبان زجاجية مع نهايات خشبية. إنها بكل بساطة نوع من أنواع مراكمات "فولطا"، أي بطارية متعددة الخلايا، مع خرج كهربائي يقدّر بالكيلوفولط. إنها في الواقع بطارية كهروستاتية.



بطارية زامبوني

لقد استُخدمت ظاهرة البطارية الجافة في ساحة الجدل الكبير الذي كان قائماً بين أولئك الذين نسبوا السلوك الكهربائي لبطارية فولطا الرطبة إما لظاهرة "التوتّر التلامسي" contact tension أو لظاهرة التفاعل الكيماوي electrochemical. وبعد أن انتصر أنصار ***التفاعل الكيماوي*** في هذه المعركة الطويلة والمريرة (والتي استخدمت فيها أساليب خبيثة كإخفاء أوراق علمية وقمع اكتشافات مناقضة لمفهوم التفاعل الكيماوي)، اختفت البطارية الجافة من الساحة ولم يعد لها أي ذكر أو تنويه وكأنها غير موجودة. والسبب الذي أدى إلى إخفائها هو بسيط جداً: أوّل ما تنظر إلى هذه الأداة العجيبة، مثل بطارية "كلاريندون" الجافة المعروضة في جامعة أوكسفورد والتي لازالت تعمل منذ ١٨٠ عام دون توقّف، سيتبادر إلى ذهنك الكثير من الأسئلة المحرجة بالنسبة للعلم المنهجي الرسمي.

لقد حرص أنصار مدرسة ***التفاعل الكيماوي*** الخارجين منتصرون على أنصار ***التوتّر التلامسي*** في ساحة الجدل بخصوص السبب الحقيقي لعمل البطارية، على إخفاء الكثير من الحقائق والاكتشافات المخبرية المناقضة لادعاءاتهم، ولهذا السبب، لم نراها في المناهج المدرسية، ولم تعد تثير اهتمام الباحثين العصريين، رغم أن هذه الظاهرة تخفي في طياتها الكثير من الأسرار المهمة التي تساهم بشكل كبير في تطوّر مجال الكهرباء. في الصفحات القادمة، سوف أذكر بعض المقاطع المفقودة من تاريخ استكشاف واختبار هذه البطارية، تم اقتباسها من أحد مراجع علمية محترمة، لكن هذه المراجع أصبحت قديمة جداً بحيث انزلقت إلى عالم النسيان، ربما نجد فيها ما ينير دربنا خلال البحث عن الحقيقة. لكن قبل هذا، دعونا ننظر إلى السرد التاريخي الذي يتبناه العلم المنهجي بهذا الخصوص:

القصة التي يسردها العلم المنهجي:

تم اختراع عدد من البطاريات الجافة عالية الجهد بين بدايات الـ ١٨٠٠ والثلاثينات من ذلك القرن بمحاولة منهم تحديد المصدر الحقيقي للكهرباء المتولّدة من بطارية فولطا الرطبة (المبللة)، وبشكل خاص، من أجل دعم فرضية فولطا الآخذة بفكرة "التوتّر التلامسي" contact tension. لقد اختبر فولطا بذاته بإحدى هذه البطاريات الجافة، وكانت عبارة عن كومة من الصفائح المعدنية التي تدخل في تركيبة البطارية الرطبة، لكن جفّت أقراص الورق المقوّى بالصدفة، فلاحظ أن الكهرباء لازالت تجري في البطارية التي من المفروض أنها لا تعمل سوى عندما تكون مبلّلة بالماء. أوّل من نشر هذه الظاهر في دراسة علمية كان "جوهان وليام ريتر" في العام ١٨٠٢م، لكن مع ذلك فقد تكرر الإعلان عن اكتشاف هذه الظاهرة طوال العقد الذي تلا دراسة "ريتر"، وكأنها ظاهرة جديدة اكتُشفت لأوّل مرة ومن قبل أشخاص مختلفون.

قرر "ريتر" أن يثبت إدعائه بحقيقة أن بطارية فولطا استمرّت بإظهار نوع من الجهد الكهربائي حتى بعد أن جفّ الوسيط الناقل ذات الطبيعة السائلة. ولذلك قام ببناء كومة جافة مؤلفة من ٦٠٠ رقاقة من الزينك، النحاس، وجلد الخروف الذي من المفروض أن يكون جافاً تماماً. هذه الكومة الجديدة نجحت بشحن مرطبان ليدن بنفس المستوى الذي فعلته كومة فولطا التي هي بنفس الحجم، وكذلك الشرارات والصدمات الكهربائية التي أنتجها المرطبان المشحون كانت هي ذاتها. الفرق الوحيد هو أن هذه الكومة الجافة استغرقت وقت أطول لشحن المرطبان. بعد المزيد من الأبحاث والاختبارات استنتج بأن السبب الذي جعل الكومة نشطة كهربائياً هو الرطوبة الموجودة في الوسيط، إن كان ورق مقوى أو جلد خروف أو غيرها من مواد، وإن أقل درجة من الرطوبة كافية لتفعيل البطارية.

لقد حاول آخرون بناء كومة جافة تماماً من أجل دحض ادعاءات "ريتر" القائلة بضرورة وجود الرطوبة من أجل تفعيل الكومة كهربائياً، لكن تبيّن في النهاية أن عملية تجفيف الوسيط بشكل كامل هي صعبة جداً. لقد لاحظوا بشكل خاص أن أداء الكومة يتأثّر بالطقس (درجة الرطوبة). استعرض "بول إيرمان" في دراسة مفصّلة منشورة عام ١٨٠٧ بأن الخلل الكهربائي جاء من تفاوت مستوى الرطوبة في أقراص الورق المقوّى الداخلة في تركيبة البطارية. وبالنتيجة، اقتُرح بأنه يمكن استخدام هذه البطارية الجافة كجهاز قياس درجة الرطوبة hygrometer طالما أن النشاط الكهربائي فيها له علاقة وثيقة بدرجة الرطوبة. لكن باءت كافة المحاولات لتطبيق هذه الفكرة بالفشل، ذلك بسبب عدم وجود أي وسيلة مجدية لقياس مستوى الجهد (الفولطاج).

بمجيء العام ١٨٠٧ كانت الخواص المتعلقة بالكومة الجافة قد عُرفت وتم برهنتها وإثباتها. لوحظ أن كل من بطارية فولطا والبطارية الجافة ولدتا الكهرباء، لكن كان هناك فروق في التأثيرات الكهربائية. ففي حالة ظاهرة البطارية الجافة، فالكهرباء التي تولّدها متشابهة للجهد العالي الذي تنتجه ***المولّدات الكهروستاتية***، لكنها تُعتبر كهرباء في كل الأحوال.

في الموجة التالية من النشاطات التجريبية، خصوصاً تلك التي أجراها "جان أندريه دولوك" و"غوسيبي زامبوني"، تم اكتشاف الكثير من الميزات الإضافية بخصوص البطارية الجافة، وأكثر البطاريات كفاءة هي تلك التي بناها "زامبوني". فقد تمكّن "زامبوني" من بناء كومة جافة تستطيع تحريك بندول لفترة طويلة جداً من الزمن (ومنها لازال يعمل حتى الآن).

استخدامات مشهورة

أشهر الاستعراضات التي قدمتها هذه الآلية التلقائية الحركة أصبحت معروفة بـ"كومة كلاريندون الجافة" Clarendon Dry Pile التي وُضعت في جامعة أكسفورد بإنكلترا عام ١٨٤٠م، وهي منذ ذلك الوقت تعمل على ضرب الجرس مرتين في الثانية، وقد قُدر عدد المرات التي ضربت بها الجرس بانتظام بـ١٠ مليار مرّة حتى العام ٢٠٠٦م.
واستخدمت الأكوام الجافة في مجالات صناعية كثيرة أهمها: مصادر الطاقة لأجهزة قياس الجهد الكهربائي voltmeters، بالإضافة إلى محولات الأشعّة تحت الحمراء في المناظير الليلية التي استخدمها ***الألمان النازيون*** في الحرب العالمية الثانية.

.....

هذا كل ما يتم ذكره بخصوص موضوع، وهذا فقط ما يعلم به معظم الناس. هذا إذا كانوا يعلموا أصلاً بظاهرة تُسمى "الكومة لجافة"، لأن هكذا مواضيع مُهملة في الأدبيات العلمية العصرية لا يمكن معرفتها سوى من قبل الباحثين المهتمّين ذوي الاطلاع الواسع. دعونا نتعرّف على هذه المسألة من خلال الاقتباسات التالية:

بعض المقاطع المفقودة من تاريخ استكشاف الكومة الجافة

مأخوذ من كتاب لـــ"ويليم هاكمان" Willem Hackmann

بعنوان:

لغز ظاهرة "التوتّر التلامسي" لفولطا & تطوير الكومة الجافة"

The Enigma of Volta's "Contact Tension" and the Development of the "Dry Pile"

بدايات الكومة الجافة

لقد برزت الكومة الجافة dry pile وسط جدل واسع بين الذين يعيدون السلوك الكهربائي التي أظهرتها كومة "فلوطا" الرطبة لأسباب متعلّقة بعامل "التوتّر التلامسي" (يُسمى تأثير فولطا)، وبين الذين يناصرون فكرة "التفاعل الكيماوي". لقد وصف كل من "هيلج كراغ" Helge Kragh و"ناهوم كيبنيس" Nahum Kipnis هذا الجدل الطويل الأمد، بكل تفرّعاته وتفاصيله المملّة، في سلسلة مجلّدات "نوفا فولتيانا" Nuova Voltiana. لقد تم ابتكار الكثير من الأدوات والأجهزة لاستخدامها كدلائل علمية لجأ إليها كل من الفريقين المتنافسين خلال هذا الجدل الطويل لإثبات صحّة ادعائهم. الأمر الأساسي الذي جعل من نظرية "توتّر الملامسة"أكثر شعبية هو أن تفسير ظاهرة الكومة (البطارية) اعتمدت على ظواهر وحقائق مألوفة جيداً في حينها، أي تلك التي تتعلّق بالكهرباء الستاتيكية ذات الجهد العالي التي أظهرتها الآلات الكهروستاتية السائدة في تلك الأيام. فوفق هذه الطريقة في التفكير، فقد شبهوا خواص الكومة على أنها نوع من "مرطبانات ليدن" Leyden jar ذات الشحنة الدائمة، مع أن هذا التفسير المُبسّط للأمر لم يدُم طويلاً.

إن الاختبارات والتجارب الكهربائية التي أجريت على طبيعة الكهرباء التي أنتجتها كومة فولطا هي التي أصبحت مألوفة في كافة المختبرات حول العالم، بحيث تُعتبر الاختبارات الجوهرية التي حددت الحقائق الأساسية المتعلّقة بظاهرة الكهرباء. هذا النموذج الفكري بخصوص سلوك الكهرباء، والذي حكم عقول الباحثين لأكثر من ١٠٠ سنة بحيث أصبحت مسلمات مخبرية روتينية، أصبحت تواجه تحدّي من قبل ظاهرة غامضة يجسّدها هذا الجهاز (البطارية). وبالتالي، راح أبطال كل من المذهبين "التوتّر بالملامسة" و"التفاعل الكيماوي" يطوّرون تقنيات ووسائل جديدة لتفسير هذه الظاهرة وفق رؤيتهم الخاصة لها. أما بخصوص مناصري نظرية "التوتّر باملامسة"، فكان هدفهم تطوير مناهج مخبرية تربط هذه الخواص الكهربائية الجديدة بتلك المتعلّقة بالخواص (المألوفة جيداً) المتعلّقة بالكهرباء الستاتيكية ذات الجهد العالي. بهذه الطريقة، كان هناك مقاومة أقل لتقبّل نموذج "توتّر الملامسة" بالمقارنة مع نموذج "التفاعل الكيماوي"، فهذا النموذج الأخير جاء من مجال مختلف في البحث المخبري. ومع مرور الوقت، سيصبح نموذج "التفاعل الكيماوي" النموذج الأساس في تفسير الظواهر المتعلّقة بالكهرباء الديناميكية ذات الجهد المنخفض التي تولّدها كومة فولطا.

الاكتشاف وبدايات التطوير

تم اختراع عدد من البطاريات الجافة عالية الجهد بين بدايات الـ ١٨٠٠ والثلاثينات من ذلك القرن بمحاولة منهم تحديد المصدر الحقيقي للكهرباء المتولّدة من بطارية فولطا الرطبة (المبللة)، وبشكل خاص، من أجل دعم فرضية فولطا الآخذة بفكرة "التوتّر التلامسي" contact tension. لقد اختبر فولطا بذاته بإحدى هذه البطاريات الجافة، وكانت عبارة عن كومة من

الصفائح المعدنية التي تدخل في تركيبة البطارية الرطبة، لكن جفّت أقراص الورق المقوّى بالصدفة، فلاحظ أن الكهرباء لازالت تجري في البطارية التي من المفروض أنها لا تعمل سوى عندما تكون مبلّلة بالماء. أوّل من نشر هذه الظاهر في دراسة علمية كان "جوهان وليام ريتر" في العام ١٨٠٢م، لكن مع ذلك فقد تكرر الإعلان عن اكتشاف هذه الظاهرة طوال العقد الذي تلا دراسة "ريتر"، وكأنها ظاهرة جديدة اكتُشفت لأوّل مرة ومن قبل أشخاص مختلفون.

قرر "ريتر" أن يثبت إدعائه بحقيقة أن بطارية فولطا استمرّت بإظهار نوع من الجهد الكهربائي حتى بعد أن جفّ الوسيط الناقل ذات الطبيعة السائلة. ولذلك قام ببناء كومة جافة مؤلفة من ٦٠٠ رقاقة من الزينك، النحاس، وجلد الخروف الذي من المفروض أن يكون جافاً تماماً. هذه الكومة الجديدة نجحت بشحن مرطبان ليدن بنفس المستوى الذي فعلته كومة فولطا التي هي بنفس الحجم، وكذلك الشرارات والصدمات الكهربائية التي أنتجها المرطبان المشحون كانت هي ذاتها. الفرق الوحيد هو أن هذه الكومة الجافة استغرقت وقت أطول لشحن المرطبان. بعد المزيد من الأبحاث والاختبارات استنتج بأن السبب الذي جعل الكومة نشطة كهربائياً هو الرطوبة الموجودة في الوسيط، إن كان ورق مقوى أو جلد خروف أو غيرها من مواد، وإن أقل درجة من الرطوبة كافية لتفعيل البطارية.

أوّل من حاول دحض ادعاءات "ريتر" القائلة بضرورة وجود الرطوبة من أجل تفعيل الكومة كهربائياً، كان "ديكهوف" Dyckhoff الذي حاول بناء كومة جافة تماماً في العام ١٨٠٤. فكتب يقول، شارحاً عمله:

"... قمت ببناء كومة مؤلفة من أقراص الزنك والنحاس، ودقائق صغيرة من العشب الأخضر، يبلغ حجمها كحجم حبة العدس، وضعت ثلاثة من هذه الدقائق على شكل مثلّث بين كل زوج من هذه المعادن المتلاصقة. فأصبح لدي بين كل زوج من هذه الأقراص طبقة هوائية عازلة بدلاً من طبقة رطبة. بعد التجربة، تبيّن أن هذه الكومة، المؤلفة من عشرة أزواج، أثّرت في المقياس الكهربائي بقوة تعادل قوة الكومة العادية (الرطبة) المؤلفة من خمسة أزواج.."

إلى جانب "ديكهوف"، فقد تم إعلان التحدّي من قبل العديد من الفلاسفة الطبيعيين في تلك الفترة. من بين الموجة الأولى، برز "بيتر لودويغ ماريشو" Peter Ludwig Maréchaux (١٧٦٤)، "جان نيكولاس بييـر هاتشيت" Jean Nicholas Pierre Hachette (١٧٦٩ ــ ١٨٣٤)، "تشارلز بيرنارد ديسومز" Charles-Bernard Desormes (١٧٧٧ ــ ١٨٦٢)، "توماس جورج بيرنارد بيهرينز" Thomas George Bernhard Behrens (١٧٧٥ ــ١٨١٣)، و"بول إيرمان" Paul Erman (١٧٦٤ ــ ١٨٥١).

في الكتب المدرسية العائدة لقرن التاسع عشر، نُسب الفضل في ابتكار الكومة الجافة لـ"بيتر لودويغ ماريشو" من "ويزل" ألمانيا. فكان مشهوراً في تلك الفترة لابتكاره ما يُسمى "المقياس الكهربائي الدقيق" micro-electrometer الذي استُخدم لقياس الكهرباء الجوّية وكذلك تأثيرات فولطا المتجسّدة بين أزواج المعادن (كهربة الملامسة)، واستخدم الجهاز أيضاً في اختباراته التي تناولت الكومة الجافة.

في العام ١٨٠٥، وصف جهازاً سماه "كولوم بندول" أما جمعية غالفاتيGalvanic Society في باريس. وهو عبارة عن عمود مؤلّف من تراكم أقراص الزنك والنحاس والورق المجفف في الفرن، معلقاً في الهواء بواسطة ثلاثة خيوط من الحرير. تم المصادفة على تجاربه أمام جمعية غالفاني، على يد "فو ديلوني" Veau Delaunay.

أما "هاتشيت" Hachette البروفيسور في كلية البوليتكنيك بجامعة باريس، وكذلك "ديزرم" Desormes، وهو مصنّع مواد كيماوية، فقاما باستبدال الأقراص الرطبة بتركيبة مؤلفة من النشاء والأملاح والورنيش وأصماغ معيّنة. تم تجفيف هذه الأقراص تماما وأدخلت بين أقراص الزنك والنحاس، لكن اكتُشف بأنها تمتص الرطوبة بسهولة، لذلك لم تكن نتائج التجربة مقنعة.

ربما أكثر الأكوام إدهاشاً في هذه الفترة هي تلك صُنعت بالكامل من مواد الخضروات على يد "غوسيبي بارونيو" Giuseppe Baronio من ميلان، إيطاليا. كانت الأقراص العازلة، قطرها ٢ بوصة، مصنوعة من شذور الشمندر وخشب الجوز، واستخلصت من هذا الخليط عصائر راتينية تم خلطها مع الخل وكريم الدردار، ثم جُففت. تمكنت هذه الكومة الجافة المؤلفة من ٦٠ زوج أقراص من تجسيد اختلاجات في الضفدع. لكن لوحظ بأن كومة "ماريشو" Maréchaux، التي كانت بنفس الحجم، لم تستط تجسيد تلك الاختلاجات، لكنها أظهرت تأثيرات أقوى في المقياس الكهربائي.

وهناك أيضاً كومة "بيهرن" Behren التي أجرى عليها العديد من التجارب وأرسل نتائجها إلى المجلة العلمية Annalen der Physik في العام ١٨٠٥م، لكن تم إهمالها وتأجّل نشرها عاماً كاملاً. لقد أثبت "بيهرن" من خلال تجاربه صحّة نظرية "توتّر الملامسة" contact tension. وكانت كومته مؤلفة من أقراص حجر الصوان المصفوفة بين أقراص النحاس والزنك. وبنى كومة أخرى مؤلفة من أقراص ذهبية منقوعة في محلول مالح ثم جفّفت تماماً، فوضعت بين أقراص الزنك والنحاس. الأمر الذي أثبته من خلال الكومة الثانية هو أن المعادن لم تبدي أي نوع من الصدأ أو التلاشي رغم مرور ثلاثة شهور على استخدام الكومة.

بحلول العام ١٨٠٧م، كان قد تم اكتشاف كامل خواص الكومة الجافة. فقد تبيّن أن كل من الكومة الرطبة والكومة الجافة تولدان الكهرباء، لكن هناك اختلافات في نوعية التأثيرات الكهربائية بين الاثنين. في حالة الكومة الجافة، فكانت الظواهر الكهربائية التي جسّدتها تعتمد على كهرباء ذات توتر عالي (جهد عالي)، وهي مشابهة لتلك التي ولّدتها الآلات الكهروستاتية المألوفة في تلك الفترة. لكنها كانت كهرباء في جميع الأحوال.

لوحظ أيضاً مدى أهمية الرطوبة في زيادة شدة النشاط الكهربائي للكومة. لكن في الموجة الأخرى من التجارب التي تناولت الكومة الجافة، خصوصاً تلك التي أجراها كل من "دي لوك" de Luc و"زامبوني" Zamboni، لم يُكتشف الكثير من الخواص الجديدة المتعلقة بالكومة، لكن ظهر ما يُعرف بالآلات التلقائية الحركة التي تعتمد على هذا النوع من الأكوام (سوف أذكرها لاحقاً). لكن رغم ذلك، بقي الجدل قائماً بين مدرستي "توتّر الملامسة" و"التفاعل الكيماوي". وبقي السؤال قائماً: هل عنصر الماء في الطبقة المبللة بين المعدنين يلعب دور الناقل للسيولة الكهربائية التي ولدها المعدنان المتلامسان (كما تدعيه مدرسة

"توتّر الملامسة")، أم أن الماء يدخل في التفاعل الكيماوي الذي هو مسؤول عن توليد الكهرباء (كما تدعيه مدرسة "التفاعل الكيماوي").

على كل حال، فقد تبيّن أن الحقائق الناتجة من التجربة العملية لا تمثّل عاملاً أساسياً لحسم الأمر بشكل نهائي في الساحة العلمية. فقد قرر الكهنة العلميين الكبار في الجمعية الملكية للعلوم، بأن تسود مدرسة التفاعل الكيماوي على حساب مدرسة توتر الملامسة، مع تجاهل المعطيات التي وفرتها التجارب المخبرية. أما السبب، فهو لكي تتوافق هذه النظرية الكيماوية الجديدة مع القانون الجديد الذي راح يبرز ويسود ويحكم عقول المجتمع العلمي.. وهو قانون الديناموحراري! الكومة الجافة لا توفّر الأسس التي يرتكز عليها هذا القانون، لذلك تم تجاهلها تماماً وراحوا يرسّخون مفهوم التفاعلات الكيماوية التي تولّد الكهرباء.

أبحاث "ج.أ. دي لوك"
J.A. de Luc

أجريت اختبارات مكثّفة على الكومة الجافة في بريطانيا بين عامي ١٨٠٦ و١٨١١م، من قبل "ج.أ. دي لوك" J.A. de Luc (١٧٢٧ــ ١٨١٧)، وهو فيلسوف من أصل سوسري. رغم عمله في تدريس الملكة "شارلوت" Charlotte، وجليس دائم مع الملك "جورج" الثالث، إلا أنه مخبرياً من الدرجة الأولى، حيث له خبرة طويلة في هذا المجال، بالإضافة إلى أنه سافر كثيراً. إلى جانب كونه بروفيسور في الفلسفة والجيولوجيا في "غوتنغن" Gottingen الأشهر في اوروبا، لكنه عاش في كل من برلين، هانوفر، برونسويك، قبل أن يستقر أخيراً في سن متأخرة من عمره في لندن. لم تنشر الجمعية الملكية نتائج اختباراته على الكومة الجافة في ما هو معروف بـ"المداولة الفلسفية" Philosophical Transactions. قام بإضافة المزيد من النتائج الجديدة على الأوراق العلمية التي قدمها لمجلة "الفلسفة الطبيعية، والكيمياء والفنون" Journal of Natural Philosophy, Chemistry, and the Arts، ذلك في العام ١٨١٠م. أما السبب الذي منع أوراقه من النشر من قبل الجمعية الملكية، فقد رواها "دي لوك" بالتفصيل من خلال رسالة مقدمة لمحرر المجلة.

يروي قصته قائلاً بأنه في العام ١٨٠٦، أودع في مكتبة الجمعية الملكية ورقتين مكتوبتين في برلين ومطبعتان في باريس. فقط الورقة الثانية تخص موضوعنا هنا، حيث تشرح بالتفصيل خواص وآلية عمل كومة فولطا (الرطبة) بالمقارنة مع الكومة الجافة. ما أثار غضبه هو محاضرة "هومفري ديفي" Humphrey Davy التي ألقاها في الجمعية الملكية، ذاكراً فيها وجود أسس كيماوية للكهرباء! وهذا ما تم إثبات عدم صحته من قبل "دي لوك" وذكرها بالتفصيل في ورقته العلمية التي قدمها للجمعية الملكية قبل تاريخ المحاضرة بكثير! هذا الأمر دفع "دي لوك" على تقديم ورقة علمية جديدة للجمعية الملكية بتاريخ ٣٠ أيار ١٨٠٨م. بعد إخطاره بأن ورقته العلمية طويلة جداً بحيث لا يمكن قراءتها في الاجتماع، طلب من أمين المكتبة "جوزف بانكس" إعادتها إليه لكي يقصّرها بقدر ما يمكن. قام بتقليص الورقة حتى أصبحت مؤلفة من ٢٣ صفحة، وكان بذلك قد استثنى ذكر التجارب التي تناقض تماماً إدعاءات "ديفي". لكن هذا التقليص للورقة، والتي قدمها بتاريخ ٢٥ شباط ١٨٠٩م، لم يجدي نفعاً. في ٧ آذار من نفس العام، قدّم "دي لوك" ورقة جديدة بعنوان: "بخصوص العمود الكهربائي والمقياس الكهربائي الجوّي"

On the Electric Column, and Aerial Electroscope، (كان يشير إلى كومته الجافة بالعمود الكهربائي). لكن رغم ذلك، بقيت الأبواب مقفلة بوجهه.

في الصيف من العام التالي، تلقى رسالة من "ديفي" الذي يقول فيها بأن لجنة التدقيق بالأوراق قررت بأنه من غير المناسب نشر هذه الأوراق في الوقت الحالي، لذلك، فقرروا بأن تُحفظ هذه الأوراق في أرشيف الجمعية!

ملاحظة: كانت الجمعية الملكية للعلوم، ولازالت حتى اليوم، تُعتبر من قبل كافة المؤسسات العلمية العالمية، المقياس الذي يحسم ما هو رسمي وصحيح وما هو غير ذلك. إنها بكل بساطة: نوع من ***وزارة تعليم عالمية*** التي تحدد ما هو علمي عقلاني بحيث وجب تدريسه وما هو غير ذلك. ووجب على جميع المؤسسات العلمية حول العالم الالتزام بقراراتها وإلا فلن يُعترف بتلك المؤسسة رسمياً.

لابد من أن أدرك ديلوك بأن ورقته تعرّضت للقمع المقصود، فقط لأنها كانت مناقضة تماماً لادعاءات "هومفري ديفي" الذي كان يروّج للمفهوم الكيماوي للكهرباء!

بعد أن طلب "دي لوك" إعادة أوراقه بما فيها من مخططات والصور من أجل نشرها في مكان آخر، لم يتلقى أي جواب. وفي نفس الوقت، شعر بأن "عموده الكهربائي" لم يعد يمثّل حدثاً علمياً مهماً كما كان يتصوّره، لأنه استعرض كامل تفاصيله أمام "ديفي" والعديد من الفلاسفة الآخرين منذ العام ١٨٠٨م.

بعد قراءة رسالته بالكامل، أرسل محرّر مجلة "الفلسفة الطبيعية، والكيمياء والفنون" جواباً يذكر فيع بأنه سوف ينشر أوراقه العلمية بسبب المعلومات القيمة التي تحتويها، التزاماً منه بنشر المعرفة والمساهمة في تنوير القرّاء.

في الإصدارين الأولين للمجلّة الناشرة لأوراقه العلمية على شكل سلسلة مقالات، وصف تفاصيل عمليات الفصل المتنوّعة dissection التي أجراها على الكومة الكهربائية، قام بوضع ثلاثة حبات صغيرة مقطوعة من سلك نحاسي بين طبقات الكومة، متبعاً ثلاثة طرق:

ـ في عملية الفصل الأولى: وضع الحبات بين صفائح الزنك وصفائح الفضّة.
ـ في عملية الفصل الثانية: وضع الحبات بين صفائح الفضة والطبقة المبللة.
ـ في عملية الفصل الثالثة: وضع الحبات بين صفائح الزنك والطبقة المبللة.
فقط في حالة الكومة الغير مُعاقة (أي تلك التي لم يدخل إليها الحبات)، وعملية الفصل الأولى، تم الشعور بصدمة كهربائية، وجسّد التيار الكهربائي المتولّد تغيرات كيماوية (تغيير لون محلول كيماوي). أما عملية الفصل الثانية، فد ولّدت تياراً كهربائياً لكنها لم تجسّد تغييرات كيماوية. أما عملية الفصل الثالثة، فلم تجسّد أي تأثير.

وقد لاحظ أنه فقط خلال عملية الفصل الأولى ظهرت علامات الصدأ (التأكسد) في صفائح الزنك. فاستنتج "دي لوك" بنه عبر عملية التأكسد يحصل تغيير في طبيعة الكهرباء. وأن هذا التغيير هو الذي جعل التيار الكهربائي يجسّد المزيد من المفعول الكيماوي.

لكي يتأكّد من أن السائل يمثّل عنصراً مهماً، صنع "دي لوك" كومة تحتوي على أقراص قماشية غير مبللة، ووجد أن الكهرباء بقيت موجودة لكن في حالة ضعيفة. هذا دفعه لإقامة المزيد من التجارب. راح يجرّب أنواع مختلفة من المواد الحيوانية والنباتية من خلال وضعها بين الصفائح المعدنية بدلاً من القرص المبلّل. وكانت وسيلته المفضّلة هي استخدام ورق الكتابة.

كانت كومته مؤلفة من أقراص الزنك وورق الذهب مفصولة بأقراص من الورق العادي. كانت الأقراص مضغطة فوق بعضها في أنبوب زجاجي ثم أحكم إغلاقها بسدادة نحاسية، وكانت نهايتي الكومة (أقطاب) موصولتين بأسلاك. اكتشف بأن كومته تبدي ذات الخواص التي أبدتها الكومة المبللة، لكنها لم تنتج تأثيرات كيماوية، ولم يشاهد أي أكسدة في الزنك، حتى بعد فترة طويلة من العمل المستمر. فاستنتج بأن ما بناه كان "نوع من آلة كهربائية تلقائية التغذية" حيث أن حالة تعاكس الأقطاب بقيت موجودة دون حاجة لإعادة إثارتها (شحنها) من جديد. من أجل تمييزها عن بطارية فولطا التقليدية (الرطبة)، أطلق عليها اسم "العمود الكهربائي".



بطارية جافة

العمود الكهربائي الذي قدمه "دي لوك" للجمعية الملكية كانت مؤلفة من ٣٠٠ زوج أقراص. وقد أظهرن جميع التأثيرات التي تظهرها الآلة الكهروستاتية العادية، ذلك من خلال إخضاعها لكافة الاختبارات المتعلقة بهذا الخصوص. تم قياس شدة تيار الكومة بواسطة الكاشف الكهربائي electroscope ذات الورقة الذهبية (أنظر في الشكل التالي).



المقياس الكهربائي الشائع خلال القرن التاسع عشر

عندما تكون الشدة عالية بما يكفي، تنفصل الأوراق الذهبية عن بعضها بقوة بحيث تضرب على جوانب المرطبان، ثم تعود إلى مكانها بعد تفريغها (تأريض). كرروا هذه العملية عدة مرات وفي كل مرة كانت الكومة تنتج قوة شديدة بحيث تجعل أوراق المقياس تضرب بالجوانب. صمّم "دي لوك" نوع من الجرس التلقائي التغذي الذي يبقى يرنّ إلى الأبد (بنفس طريقة جرس "كلاريندون"المعروض في أكسفورد) وقد بنى العديد من النماذج المختلفة لهذا الجهاز العجيب. تم تثبيت البندول بين قطبين متعاكسين لعمودين من الأكوام الجافة موضوعان بجانب بعضهما البعض، وهذا جعل البندول يتذبذب بين القطبين بسبب النبذ والجذب الذين تعرّض لهما (نفس مبدأ جرس كلاريندون في جامعة أوكسفورد المذكورة سابقاً). أنظر في الشكل التالي:



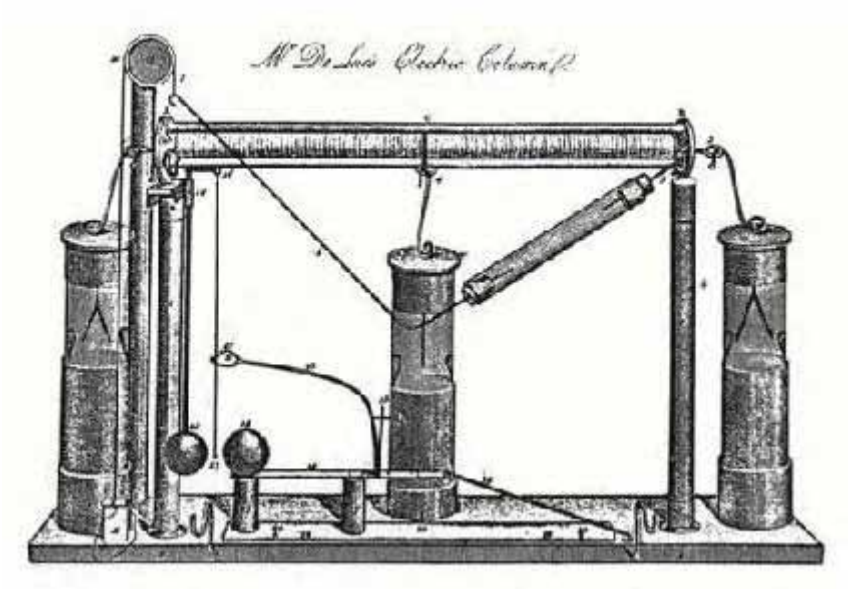
عبارة عن كومتين جافتين وبينهما بندول مربوط بسلك معدني ويتأرجح إلى الأبد

لاحظ "دي لوك" بأن الاختلافات الحاصلة في وتيرة اهتزاز البندول كان لها علاقة بالجو المحيط. وقد تم التأكّد من حقيقة أن عمود مؤلف من ٢٠ ألف زوج من الفضة والزنك وبينهما طبقة ورق، بقي يرنّ الجرس لمدة سنتين متواصلتين بعد المراقبة الدقيقة والمستمرة. وبواسطة هذا النموذج الذي بناه، تمكن من توليد الشرارات، وشحن مرطبان ليدن خلال عشرة دقائق بكهرباء قوية تستطيع تجسيد صدمة وصهر سلك رفيع من البلاتينيوم.

عبر السنوات اللاحقة، برزت العديد من الأجهزة والنماذج التلقائية الحركة المعتمدة على كومة "دي لوك". بالإضافة إلى بروز نماذج محسّنة بحيث كان أدائها أفضل بكثير من أجهزة "دي لوك". أشهر المبتكرين الذين خرجوا بآلات عجيبة كان "ب.م. فوستر" B.M. Forster، و"ثوماس هاودي" Thomas Howldy.

في العام ١٨١٤م، نُشر "جورج جون سينغر" George John Singer كتاباً نال شهرة واسعة تناول الكومة الجافة، عنوانه: عناصر الكهرباء والكهرو كيمياء Elements of Electricity and Electro-Chemistry. وقد توصّل إلى نفس الاستنتاجات التي خرج بها "دي لوك" بخصوص اختلاف النشاطات بين الكومة الجافة والكومة المبلّلة. كتب يقول:

".. تبيّن أخيراً بأنه من أجل تجسّد قوة التفاعل الكيماوي في بطارية فولطا (المبللة)، من الضروري أن تكون الطبقة الرطبة بين كل زوج من الصفائح. أما بخصوص تجسّد التأثيرات الكهربائية، فيبدو واضحاً أن التصاق زوج المعادن هو السبب الوحيد لفعل ذلك.."



.....

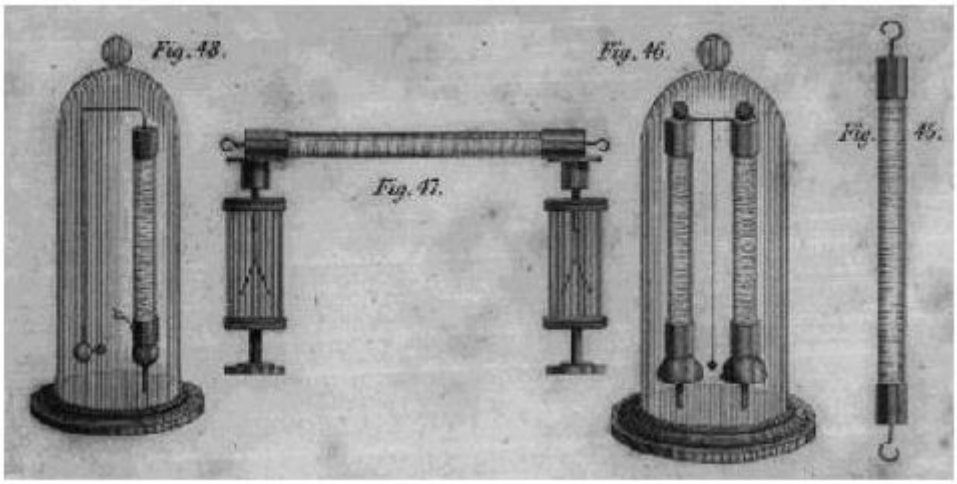
أبحاث غوسيبي زامبوني
Giuseppe Zamboni



ربما أفضل الأكوام الجافة وأكثرها شدة، كانت تلك التي صنعها "غوسيبي زامبوني"، البروفيسور في الفيزياء بجامعة "فيرونا". قام بالاستغناء بالكامل عن صفائح الزنك التي استخدمها "دي لوك" واستبدلها بأقراص ورقية منقوعة مسبقاً بمحلول كبريتات الزنك zinc sulphate ثم جُفّفت. تم تلبيس جانب واحد من الورق بورق القصدير النقي، والجانب الآخر تم طلائه بأكسيد المنغنيز manganese dioxide . وكمادة لاصقة، ستخدم مزيج من الحليب والطحين والقليل من العسل، تم تكثيفه ومن ثم استخدامه في لصق الأوراق.

قام بعدها بقص الورق إلى أقراص، ثم كوّم الأقراص فوق بعضها لتشكل الكومة ثم أدخلها في أنبوب زجاجي، ثم صب الشمع المذاب ومادة التربنتينة turpentine لكي تملأ الفراغات، ذلك لتجنّب أي تسرّب كهربائي. استغنت كومته الخاصة عن الصفائح المعدنية بالكامل. ضغط الأقراص الورقية بواسطة ربطات حريرية. ثم قام بعدها بطلاء الجانب الخارجي من الأنبوب الزجاجي بالشمع، الصمغ، الزفت، أو الكبريت لكي يضمن العزل من أي تأثير خارجي. مثّلت الوجوه القصديرية القطب الموجب، والوجوه المطلية بثاني أكسيد المنغنيز مثّلت القطب السالب.

استطاع "زامبوني" بواسطة عموده الكهربائي الجديد أن يبني ويشغّل جرس تلقائي الحركة (كالمذكور سابقاً)، وعمل هذا الجرس لفترة طويلة من الزمن.



تصاميم مختلفة تستخدم كومة "زامبوني"

انتشرت توصيفاته الخاصة لما سماه بـــ"الحركة الكهربائية الأبدية" electrical perpetuum mobile، على نطاق واسع، بعد أن ظهرت في كتاب إيطالي بعنوان:*Giornale di fisica* للمؤلّف "بروغناتيللي" Brugnatelli، في كـــانون أوّل مـــن عـــام ١٨١٢م. لقد قدّم "زامبوني" هذا الجهاز للجمعية العلمية الملكية بكل اعتزاز وفخر.

أشهر الأعمال المتعلقة به هي تلك التي الرسائل التي تبادلها مع "أليساندرو فولطا" يتناقشان خلالها حـــول موضـــوع الكومـــة الجافة، جُمعت في كتاب واحد ونُشرت بشكل واسع في تلك الفترة. مع العلم أنهما كانا مقتنعان تماماً بنظرية "كهربة الملامـــسة" وليس "التفاعل الكيماوي".

لقد خلف "زامبوني" وراءه الكثير من الأجهزة والآلات العجيبة، وكانت الجامعات الإيطالية تفتخر بوجود إحدى هذه الأجهزة في معارضها الخاصة. وهذه الأجهزة عملت طوال الوقت دون توقّف! أشهرها كان الجهاز المعروض في كلية "مودينا" للفيزيـــاء، وعملت طوال قرن كامل من الزمن إلى أن نشبت الحرب العالمية الثانية، فاختفت مع غيرها من الكنوز العلمية الثمينة.



لقد تم استثمار القوة المحرّكة التلقائية لتشغيل ساعة "كهروستاتية" تستفيد من الحركة التلقائية للبندول بين القطبين. هي من تصميم "زامبوني".



ساعة أخرى تلقائية الحركة من تصميم "زامبوني". هذه الساعة قادرة على أن تعمل إلى الأبد إن لم تتعرّض لمعوقات خارجية.

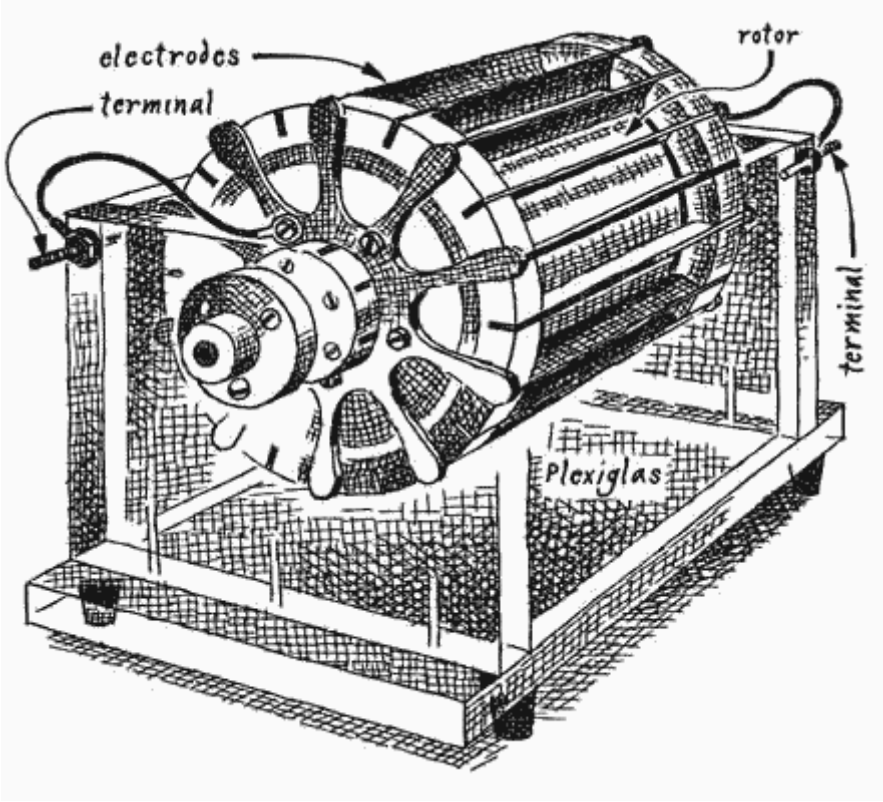
إقتراح نظري:

بما أننا اكتشفنا وسيلة تمثّل مصدر دائم للكهرباء الستاتيكية (عالية الجهد منخفضة التيار) كما هو الحال مع ***الكومة الجافة***، هل نستطيع استخدامها في تشغيل محرّك صغير يعمل بنفس طريقة المحرّك الكهروستاتي الذي صممه بنجامين فرانكلين" من أكثـــر من قرنين؟ لقد استخدم "فرانكلين" مرطبانين مكثّفين (مرطبانات ليدن) مشحونين بشكل متعاكس لدفع المحرّك إلى دوران. دعونا نتعرّف على بعض التفاصيل من خلال الموضوع التالي.

المحركات الكهروستاتية

أي شخص يستطيع أن يستثمر المجال الكهربائي الأرضي لكي يشغّل محرّك مصنوع منزلياً بشكل دائم ومستمر. هـذا الحقـل موجود في الغلاف الجوي، بين سطح الأرض والغلاف الآيوني للكرة الأرضية، بحيث يمثّل جهـد كهربـائي يبلـغ حـوالي ٣٦٠,٠٠٠ فولط. وقيمة الطاقة المختزنة فيه تتراوح بين مليون كيلوواط ومليار كيلوواط.

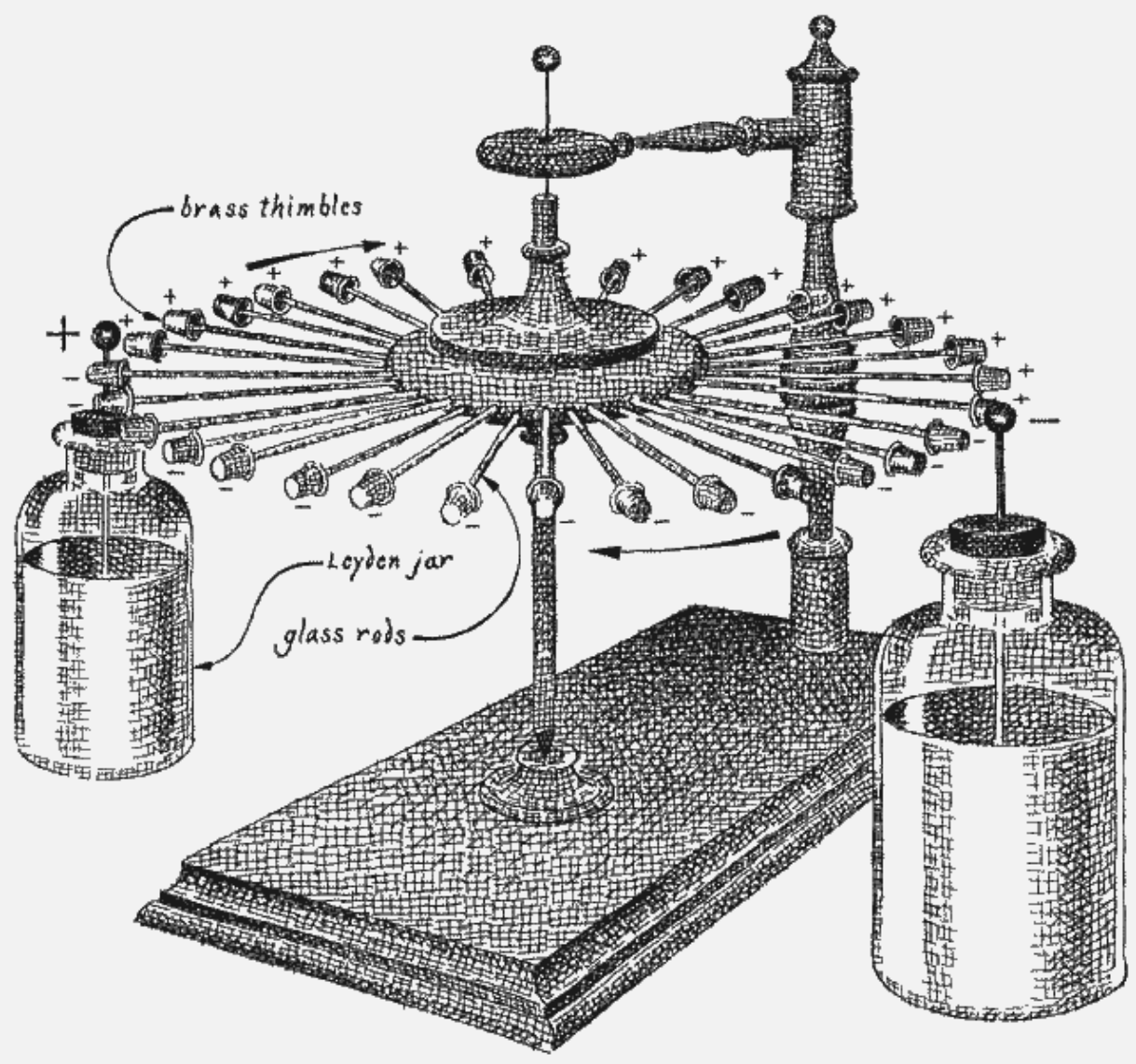
بالإضافة إلى التطبيقات العملية الممكنة للمحرّكات الكهروستاتية، فهي تمثّل أدوات تجارب واختبارات ممتعة ومثيرة. لقـد تـم دراستها بشكل مكثّف في السنوات الأخيرة من قبل "أوليغ.د. جيفرمينكو" وطلابه في جامعة فيرجينيا الغربية. لقد بنت مجموعته نماذج متطابقة لمحرّكات فرانكلن وكذلك طوّرت أنواع متقدمة من الآلات الكهروستاتية.



محرّك "جيفيرمينكو" الكهروستاتي

رغم أن بنجامين فرانكلين لم يترك أي رسم أو مخطط لمحركه الكهروستاتي الذي بناه، لكن توصيفه له في رسالة بعثها لزميله "بيتر كولينز"، عضو في المجتمع العلمي الملكي، كان كافياً ليمكّن "جيفيرمنكو" من بناء نموذج عملي لهذا الجهاز (أنظر الشكل ١). هذا المحرّك البسيط مؤلف من عجلة غير مؤطّرة، تدور حول محور أفقي مثبّت بمساند (لورمانات) ذو احتكاك مـنخفض. "العجلة الكهربائية"، كما يوصفها فرانكلن، تحتوي على أسياخ زجاجية مثبّت في رؤوسها أقماع (كـشتبانات) نحاسـية. أمـا الشحنة الكهروستاتية التي تشغّل هذا المحرّك، فتكون مخزّنة في ***مرطبانات "ليدن"*** Leyden jars. هذه المرطبانات هي نموذج

بدائي للمكثفات العصرية عالية الجهد التي نستخدمها اليوم (وقد شرحتها في مكان آخر من هذا الكتاب). وكان فرانكلن يـــشحن هذه المرطبانات واسطة ***مولّد كهروستاتي*** electrostatic generator.



محرّك بنجامين فرانكلن الكهروستاتي

تم تثبيت نهايات عالية الجهد الموصولة بإثنين (أو أكثر) من مرطبانات ليدن، والتي تحتوي على شحنات ذات أقطاب متعاكسة، بحيث تمسّ الأقماع على الجوانب المتعاكسة من العجلة الدوارة. يتم تحريك العجلة يدوياً كدفعة أولى لكي تعمل بعـــدها بـــشكل تلقائي. فتنطلق شرارة كهربائية من النهاية الموصولة بالمرطبان نحو كل قمع يمرّ قربها، فتشحن هذا القمع بشحنة ذات قطبيـــة متماثلة مع قطبيتها. فتعمل قوى التنافر الحاصلة بين القمع ومصدر الشرارة على تحريك العجلة.

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

وبعد حصول نفور بين الأقماع والنهاية الموصولة بإحدى مرطبانات ليدن في أحد جوانب العجلة، يتم جذب هذه الأقماع نحو النهاية الموصولة بالمرطبان الموجود على الجانب الآخر من العجلة. وبعد اقتراب القمع من تلك النهاية الأخرى تنطلق شرارة كهربائية فتشحن هذا القمع بشحنة ذات قطبية متماثلة مع قطبيتها، فيحصل التنافر مرّة أخرى. بهذه الطريقة، تستمرّ الأقماع بحالة النفور والانجذاب بفعل الكهرباء عالية الجهد المنطلقة من نهايات المرطبانات المتعاكسة الأقطاب والموجودة على جانبي العجلة، وهذا يجعل العجلة في حالة دوران مستمر، إلى أن تفرغ المرطبانات من الشحنات الكهربائية التي كانت تخزّنها سابقاً.

لم يكن "فرانكلن" راضياً عن محرّكه. والسبب هو أن تشغيله يتطلّب ما سماه بـ"قوة خارجية عن المرطبانات". صنع نموذجاً آخراً للمحرّك لكنه مجرّد من مرطبانات ليدن.

في النموذج الجديد، تألف المحرّك من قرص زجاجي قطره ٤٣,١٨ سنتيمتر مثبتاً بطريقة تجعله يدور بشكل أفقي على رولمانات منخفضة الاحتكاك. كان وجهي القرص مطلياً بطبقة من الذهب، ما عدا مقطع صغير حول الحواف. لقد تم بناء دوّار المحرّك ليظهر كمكثّفة عصرية ذات الصفيحة المسطّحة.

تم تثبيت (لصق) ١٢ كرة معدنية على حافة القرص بحيث تفصل بينها مسافات متساوية. ثم وُصلت كل كرة بالتناوب إلى طبقة الذهب العليا ثم السفلى وهكذا..
تم تثبيت ١٢ كشتباناً، على عواميد معزولة، حول القرص الدوّار. عندما قام فرانكلين بتحريض سطحي القرص، الأعلى والأسفل، بأقطاب كهربائية متعاكسة، ثم أعطى القرص الدوّر دفعة قوية، راح المحرّك يدور كما المحرّك السابق. حسب توقعات فرانكلين، فإن هذا المحرّك سيحقق سرعة تقدّر بخمسين دورة في الدقيقة، كما أنه سيدور بشكل تلقائي لمدة ٣٠ دقيقة متواصلة بفعل شحنة واحدة فقط.

المولّدات الكهروستاتية

electrostatic generators

المولّد الكهروستاتي، أو الآلة الكهروستاتية، هو جهاز ينتج كهرباء ساكنة، أو كهرباء ذات جهد عالي وتيار منخفض ومستمرّ. يعود تاريخ المعرفة بالكهرباء الساكنة إلى زمن قديم جداً حيث الحضارات الأولى، لكن طوال آلاف السنين بقيت مجرّد ظاهرة غامضة ومثيرة لكن دون أي استخدام عملي على الإطلاق. في نهايات القرن السابع عشر، طوّر الباحثون وسائل عملية لتوليد الكهرباء بواسطة الاحتكاك، لكن تطوير الآلات الكهروستاتية الفعلية لم يتجسّد سوى في القرن الثامن العشر، بعد أن أصبحت أدوات ضرورية في الدراسات التي تناولت العلم الجديد المسمى بالكهرباء. يتم تشغيل المولدات الكهروستاتية من خلال استخدام القوة اليدوية (المينا‌ويل) لتحويل الحركة الميكانيكي إلى طاقة كهربائية. هذه الآلات تنتج شحنات كهروستاتية بقطبيها المتعاكسين (السالب والموجب) من خلال منفذيها المختلفين.

المواصفات

تُستخدم الآلات الكهروستاتة لتوليد جهود كهربائية عالية، ذلك إما بواسطة الاحتكاك أو من خلال التحريض الكهروستاتي، فيتم تخزين وتراكم الشحنات الكهربائية. تُستخدم المولدات الكهروستاتية بشكل عام في المدارس لاستعراض القوى الكهربائية وظاهرة الجهود العالية. إن فرق الكمون الذي يتم تحقيقه بهذه الوسيلة قد تم استثماره في العديد من التطبيقات العملية (مثل تشغيل صمامات أشعّة أكس، تعقيم الأطعمة، اختبارات نووية مختلفة..).

تُصنّف المولدات الكهروستاتية إلى نوعين مختلفين: آلات تعمل على الاحتكاك friction machines، آلات تعمل على التحريض influence machines.

١

آلات تعمل على الاحتكاك

friction machines

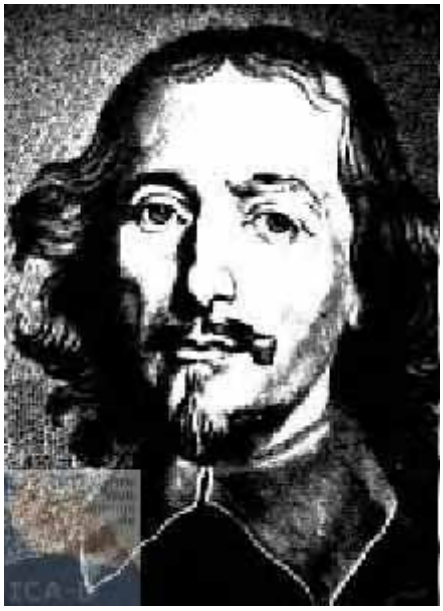


مبدأ مبسّط

سرد تاريخي

نُسمى بعض المولدات الكهروستاتية بـــ"الآلات الاحتكاكية" *friction machines* ، ذلك بسبب آلية الاحتكاك التي تعمل عليهـــا هذه الآلات. تم بناء نموذج بدائي لهذه الآلة في العام ١٦٦٣م، من قبل "أوتو فون غوريك"، حيـــث اســـتخدم كـــرة دوّارة مـــن

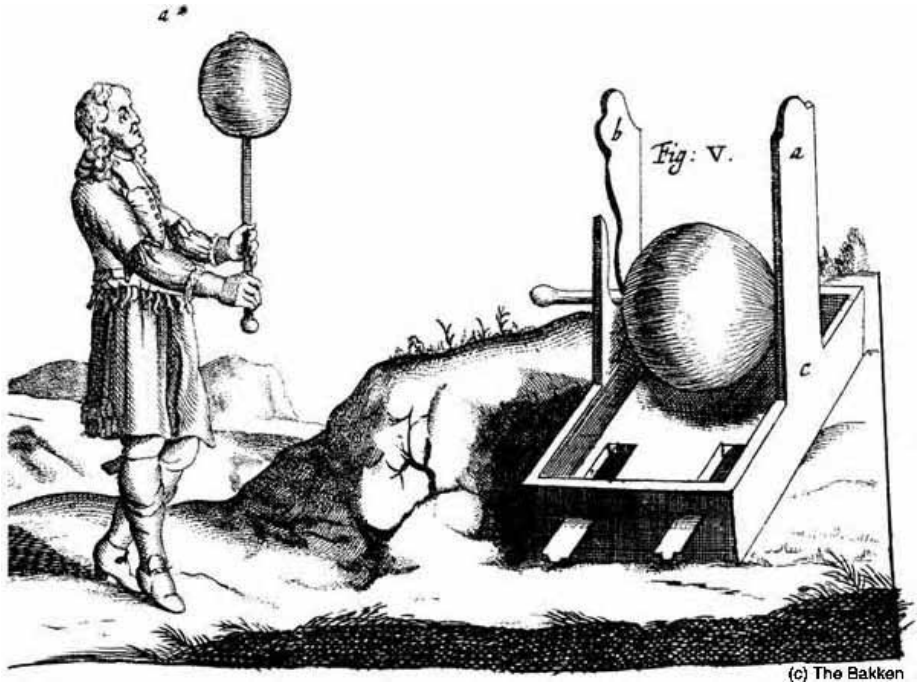
الكبريت، وكان يلمسها بيديه خلال دورانها. ثم جاء نيوتن ليقترح بأن تكون الكرة من الزجاج بدلاً من الكبريت. ثم جاء "ف.هوكسبي" ليحسّن التصميم لتصبح الآلة أكثر عمليةً.



أوتو فون غوريك

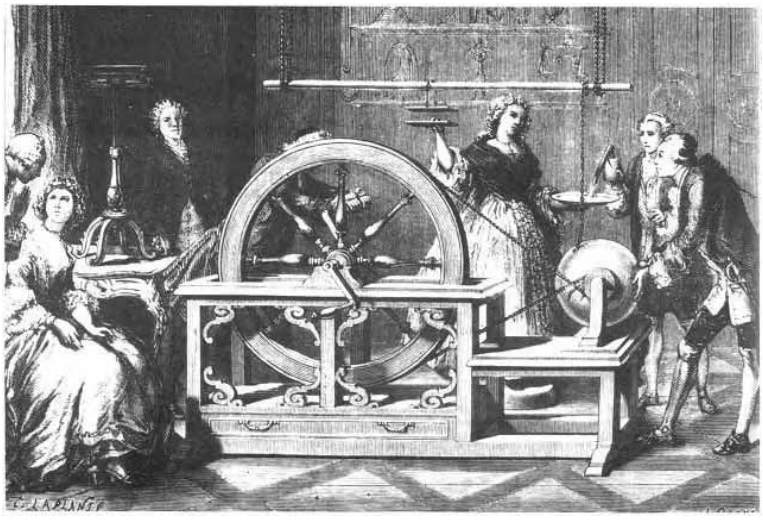


آلة كهروستاتية بسيطة تعمل على الاحتكاك

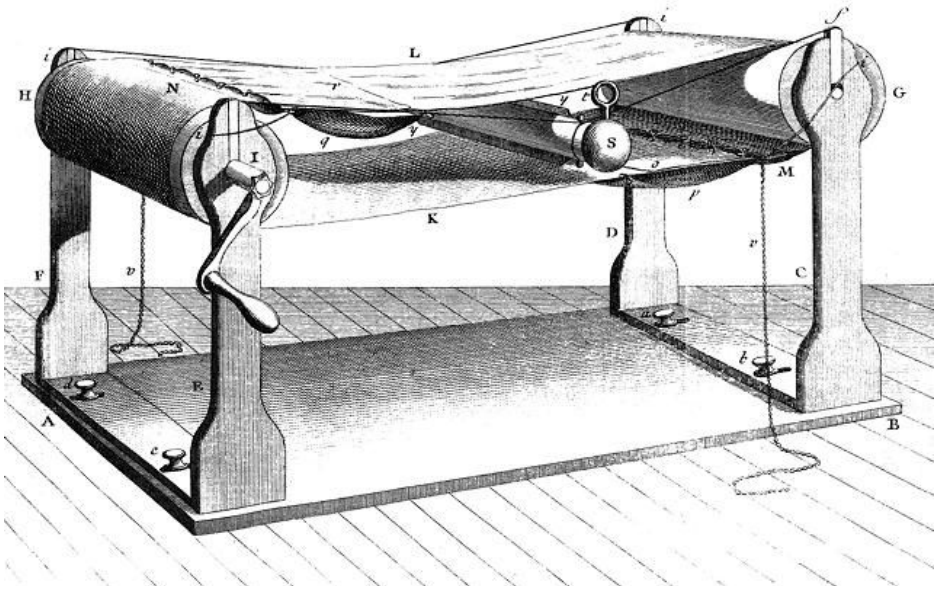


أوّل آلة كهروستاتية تُصنع من قبل "فون غوريك"

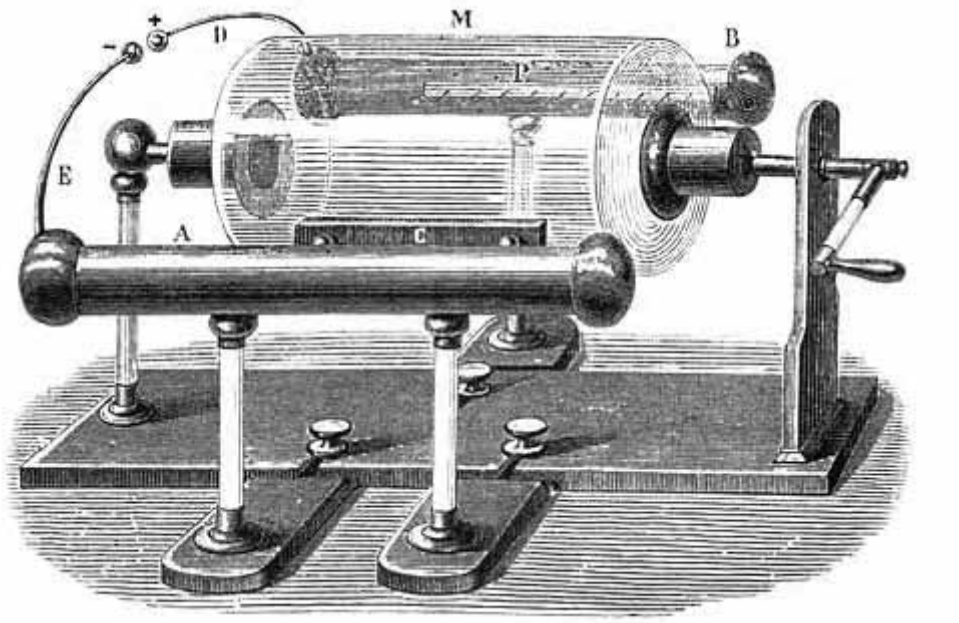
حصل تطوير آخر في أداء هذه المولدات عندما قام "ج.م بوس" من وتنبيرغ بإضافة لاقط شحنات، وهو عبارة عن أنبوب معزول أو اسطوانة، معلّق على خيوط من الحرير. قام "ج.هـ ونكلر"، البروفيسور في الفيزياء من جامعة "ليبزغ"، باستبدال اليد التي تقوم بالاحتكاك بقطعة من الجلد. ثم جاء "أندرياس غوردون"، وهو راهب بندكتي، ليستخدم اسطوانة زجاجية بدلاً من كرة زجاجية. ثم جاء "جيسي رامسدن" في العام ١٧٦٨م، ليبني مولّد على شكل صفائح. وفي حلول ١٧٨٤م، أصبحت آلة "فان ماروم" تستطيع إنتاج جهد كهربائي عن طريق أي من القطبين، وقد بنى آلة كهروستاتية كبيرة ذات جودة عالية، وهي معروضة الآن في متحف "تيلر" في هولندا.



في العام ١٧٨٥م، بنى "ن. رولاند" آلة مؤلفة من حزام حرير يقوم بالاحتكك مع أنبوبين مغطيان بفرو الأرنب. ثم طوّر "إدوارد نارين" مولداً كهروستاتياً في العام ١٧٨٧م بحيث استعرض القدرة على توليد إما كهرباء سالبة أو كهرباء موجبة، الأولى التُقطت من الموصل الرئيسي الذي يحمل رؤوس الالتقاط، والأخرى التُقطت من الموصل الرئيسي الحامل لوسادة من الفرو.



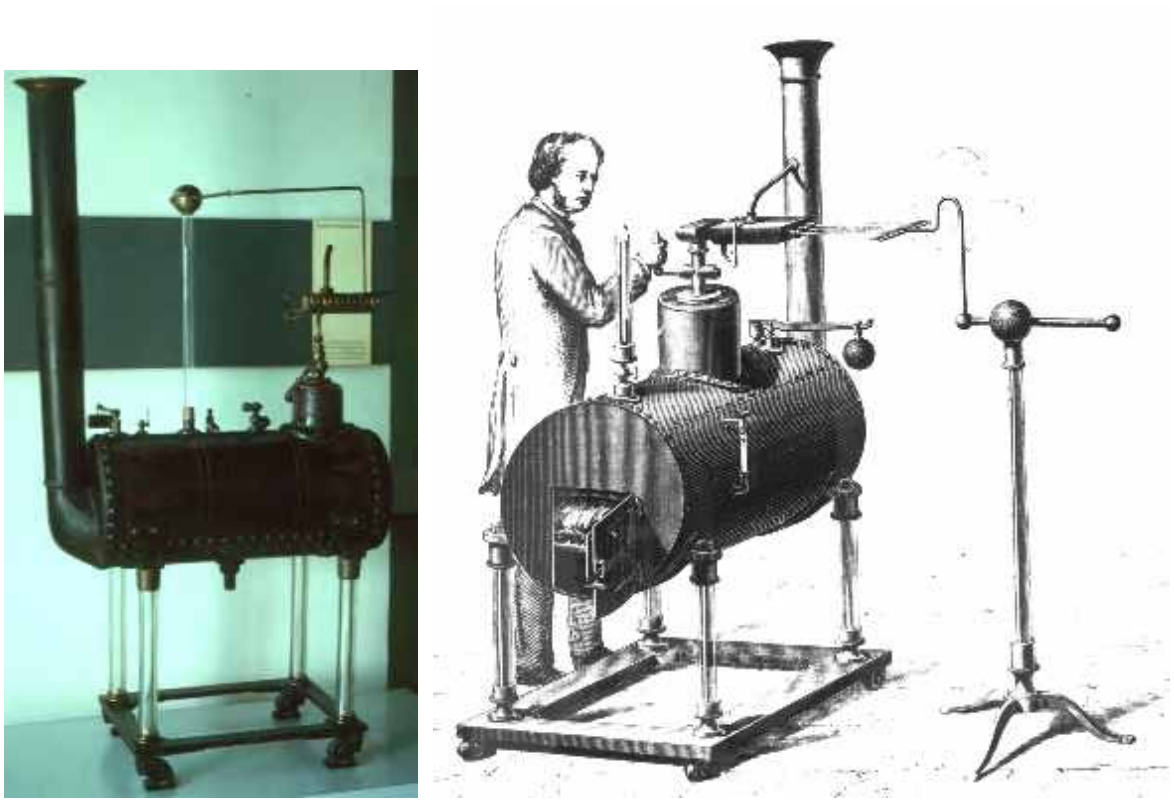
عبارة عن حزام حرير يقوم بالاحتكك مع أنبوبين مغطيان بفرو الأرنب



آلة احتكاكية ذات اسطوانة زجاجية

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

أما آلة "ونتر"، فقد حازت على جودة أداء أعلى بكثير من الآلات الاحتكاكية الأخرى. في الثلاثينات من القرن ١٨٠٠، امتلــك "جورج أوم" آلة مشابهة لآلة "فان ماروم" واستخدمها في أبحاثه (وهي الآن معروضة في متحف "دوتشس" في ميونغ، ألمانيا). في العام ١٨٤٠م، تم تطوير آلة "ودوارد" من جراء تحسين أداء آلة "رامسدن" (أي وضع الموصل الرئيسي فوق أقراص). وفي العام ١٨٤٠ أيضاً، تم تطوير آلة "أرمسترونغ" الهيدروكهربائية والتي استخدمت البخار كحامل شحنات.

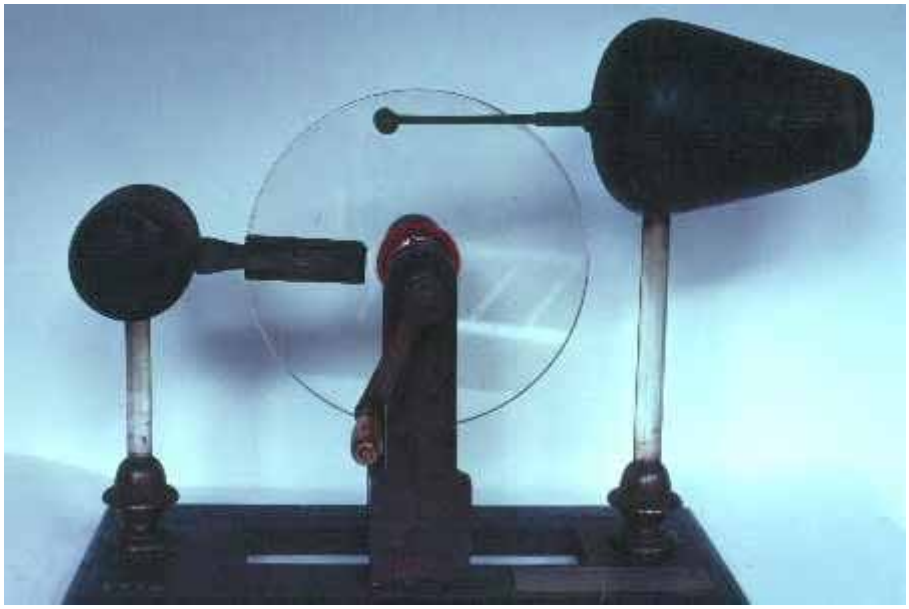


آلة "أرمسترونغ" الهيدروكهربائية والتي استخدمت البخار كحامل شحنات



احتكاك الزجاج مع الصوف

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com





آلات كهروستاتية عملاقة

٢

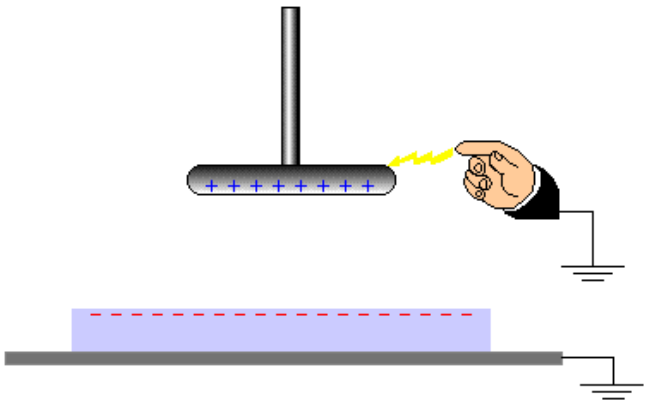
آلات تعمل بالتأثير الكهربي

Influence machines

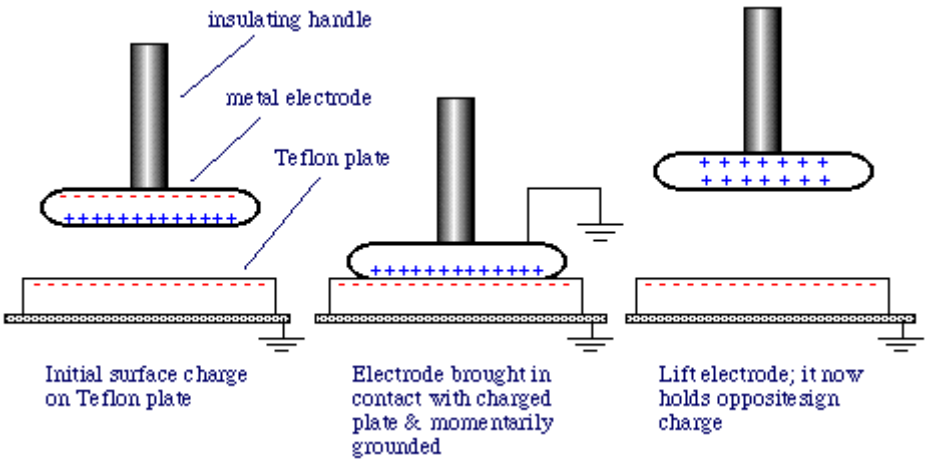
سرد تاريخي

سرعان ما استبدلت الآلات الاحتكاكية، مع مرور الزمن، بصنف آخر من الآلات، وهي ***الآلات التأثيرية***. هــذه الآلات تعمــل بالتحريض الكهروستاتي وتحوّل الحركة الميكانيكية إلى طاقة كهروستاتية بواسطة شحنة أوّلية يتم تعزيزها ودعمها باستمرار.

يبدو أن أوّل فكرة لصنع آلة تحريضية قد تطوّرت من اختراع فولطا المتمثّل بــ"الإلكتروفوروس" *electrophorus* (أي مولّد الكهربة الساكنة). والإلكتروفوروس هو عبارة عن مكثّف أحادي الصفيحة استُخدم في إنتاج عدم توازن في الشحنات الكهربائية من خلال عملية ***التحريض الكهروستاتي***.



الإلكتروفوروس

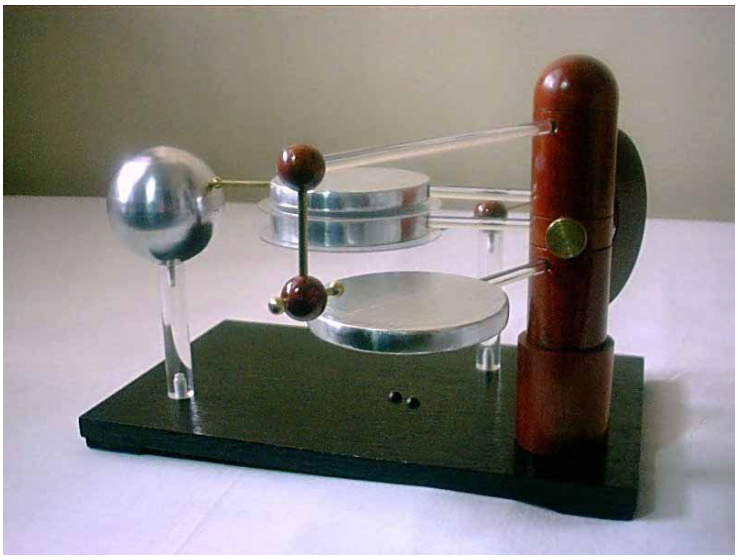


مراحل توليد الإلكتروفوروس للشحنة

__الإلكتروفوروس__ هو عبارة عن صفيحة معدنية موصولة بمقبض عازل، يتم ملامستها مع سطح زجاجي أو بلاستيكي، ثم إبعادها، فتتجسّد شحنة كهربائية على الصفيحة المعدنية.

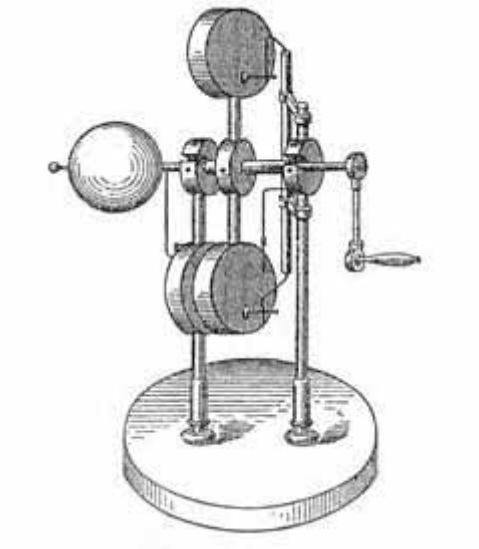
لقد وصف "إبراهام بينيت"، مخترع مقياس الإشعاع الكهربائي electroscope ذو الورقة الذهبية، وصف في إحدى أوراقه العلمية ما سماه مُضاعِف كهربائي *doubler of electricity*، وهو جهاز مُشابه للإلكتروفوروس، لكنه يستطيع تضخيم شحنة صغيرة بواسطة حركة ميكانيكية تتضمّن ثلاثة صفائح معزولة، بحيث يمكن بعدها كشفها بواسطة المقياس الكهربائي.





مضاعف بينيت الكهربائي

بعدها قام كل من "إيراسموس داروين" و"ب. ولسون" و"جي.سي. بوهننبيرغ"، ولاحقاً "جي.سي.إي. بيسليه" بتطـــوير نمـــاذج مختلفة لجهاز "بينيت".



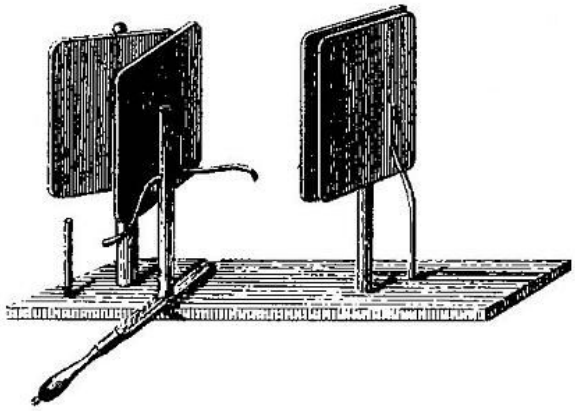
مضاعف بوهننبيرغ الكهربائي

في العام ١٧٨٨م، اقترح "وليام نيكلسون" ما سماه بـــ"المُضاعِف الدوّار" rotating doubler، الذي يمكن اعتبـــاره أوّل آلـــة تحريض كهروستاتي. وقد وُصفت آلته بأنها "..أداة تستطيع توليد حالتين كهربائيتين مختلفتين بواسطة تدويرها بمرفق winch، دون حاجة لاحتكاك بين الأقطاب أو وصل بالأرض.." وقد وصـــف بعـــدها "نيكلـــسون" جهـــاز مُكثّـــف دوّار "spinning condenser" apparatus.



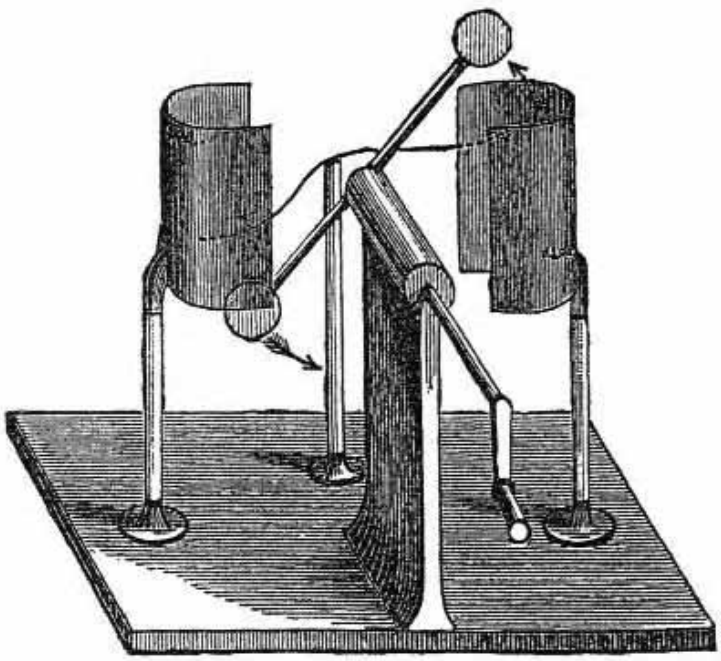
جهاز "المُضاعِف الدوّار"

وهناك آخرون من بينهم "تي. كافالو"، "جون ريبد"، "تشارلز برنارد ديسورمز"، و"جين نيكولاس بيير هاتشيت"، ساهموا في تطوير نماذج متنوعة من المضاعفات الدوّارة rotating doublers.



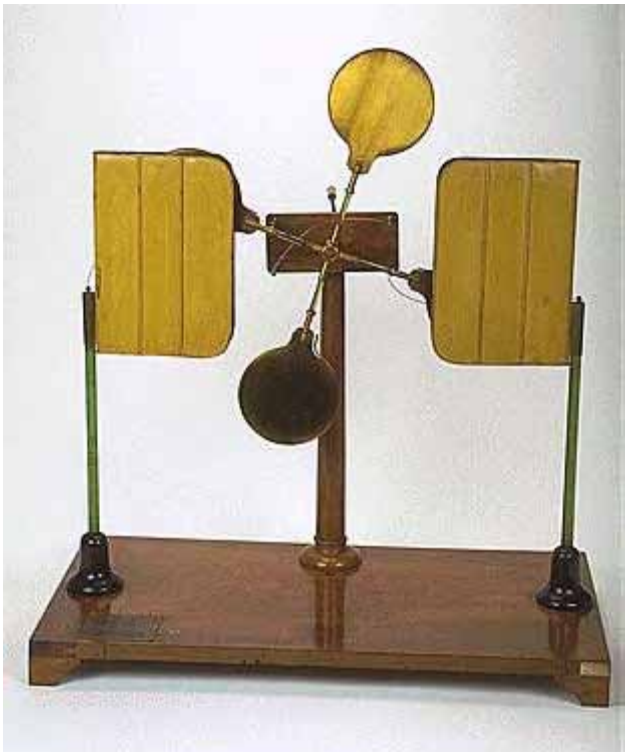
جهاز مضخّم كافالو

في العام ١٧٩٨، وصف عالّم ومُبشّر ديني ألماني يُدعى "غوتليب كريستوف بوهننبيرغ" آلة بوهننبيرغ مع آلات أخرى تابعة لـ"بينيت" و"نيكولسون" في كتاب نشره في نفس العام. أكثر الآلات الموصوفة إثارة هي تلك المذكورة في الكتاب الألماني الذي بعنوان Annalen der Physik والمنشور في العام ١٨٠١. في العام ١٨٣١، طوّر "غوسيبي بيللّي" جهاز مُضاعف مُتناظِر بسيط symmetrical doubler يتألف من صفيحتين معدنيتين منحنيتان ويدور وسطها زوج من الصفائح المحمولة على ذراع عازل. كان هذا أوّل جهاز تحريضي مُضاعِف له منافذ قطبية متناظرة.



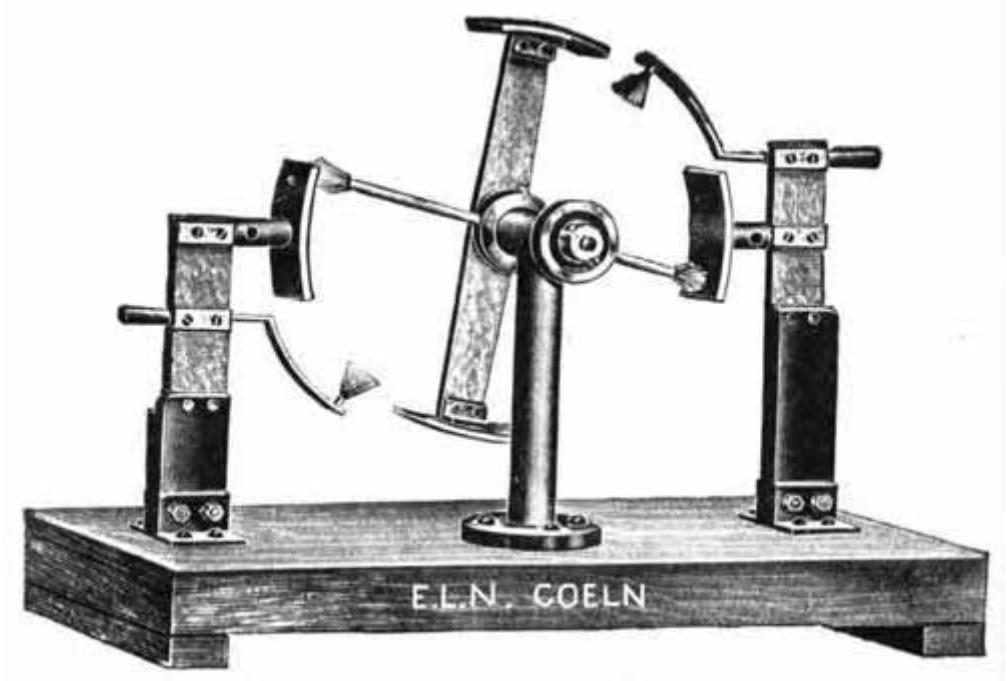
جهاز بيلي

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com



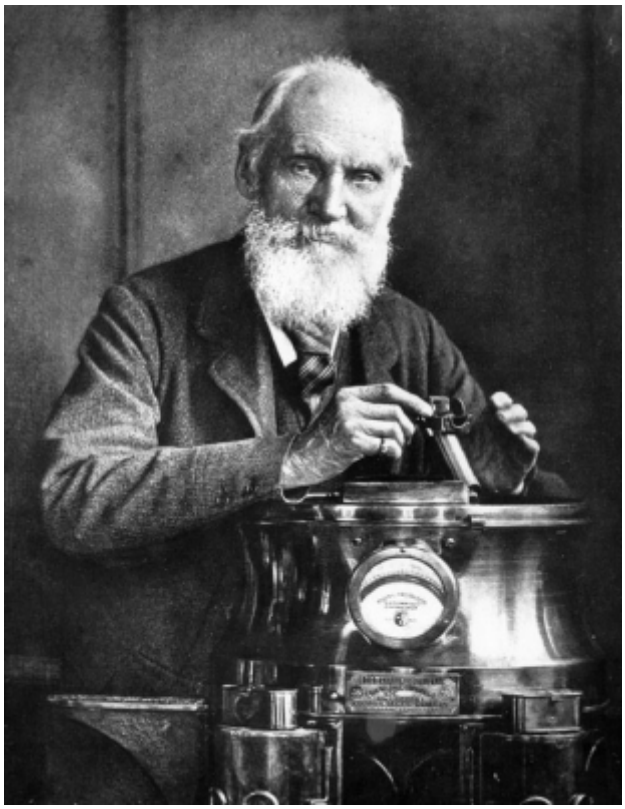
نموذج آخر لجهاز بيلي

هذا الجهاز مُشابه لجهاز اللورد "كلفين" Lord Kelvin (١٨٦٧) والمُسمى "ريبلنشر" replenisher (أي المتجدّد على الـــدوام أو إعادة التغذية والدعم).



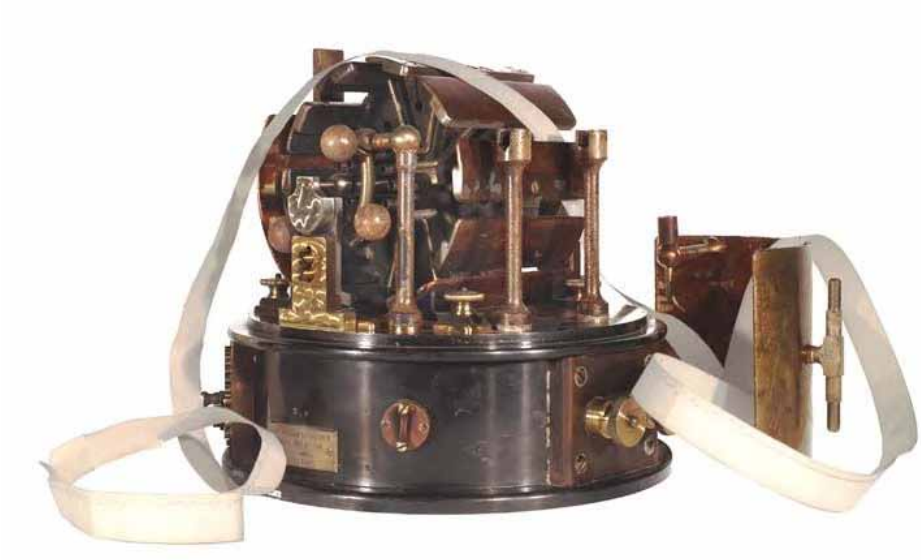
الـــ"ربلنشر" للورد "كلفن"

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com



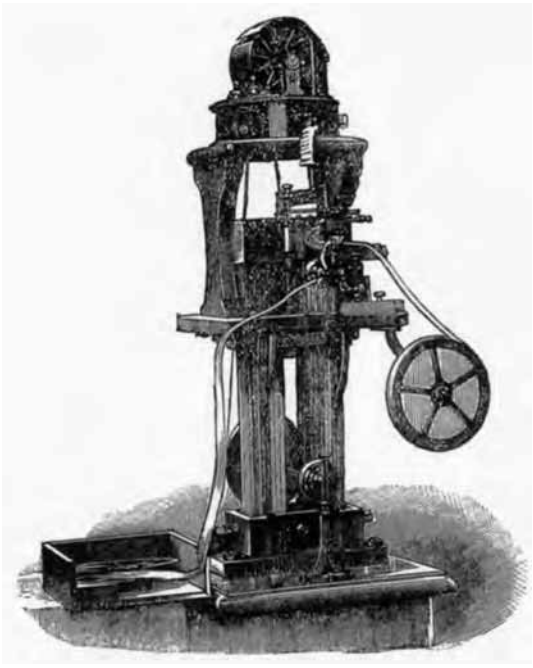
اللورد كلفن

وقد ابتكر اللورد "كلفين" أيضاً آلة كهروستاتية تحريضية وكهرومغناطيسية معاً، تُسمى "مـــاوس ميـــل" mouse mill، تقـــوم بكهربة الحبر المُستخدم في آلة طباعة خاصة عُرفت بـــ siphon recorder.



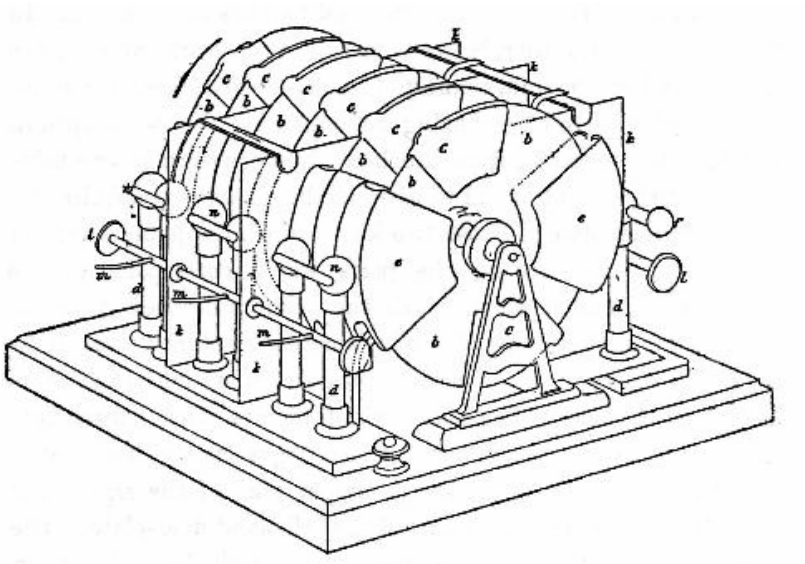
جهاز "ماوس ميل" ذات الحبرِ المُكهرب

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com



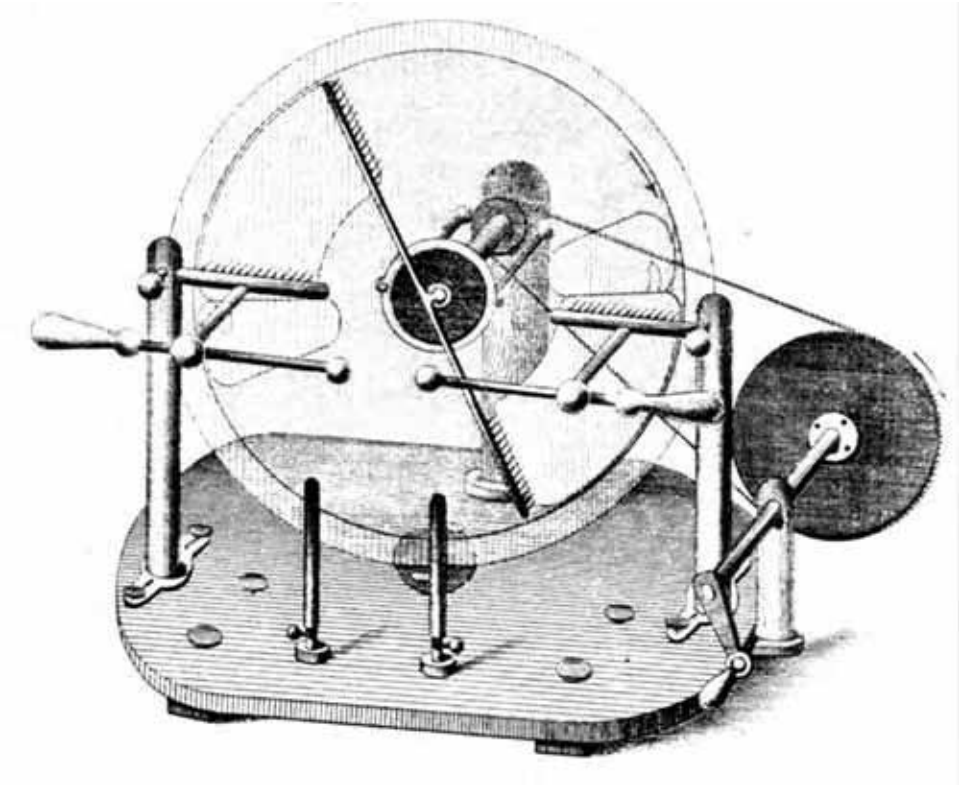
آلة طباعة siphon recorder

في العام ١٨٦٠م، سجّل "سي.أف. فارلي" نموذجاً متطوراً من الآلات التأثيرية. وبين ١٨٦٤ و١٨٨٠م، قام "و.ت. هولتز" ببناء ووصف عدد كبير من الآلات التأثيرية التي اعتُبرت من أحدث الآلات وأكثرها تطوراً في ذلك الوقت. في إحدى النماذج، كانت آلة "هولتز" تحتوي على قرص زجاجي مُثبّت على محور أفقي بحيث يمكن أن يدور بسرعات كبيرة بواسطة مسننات مُضاعفة للسرعة، ويتفاعل القرص الزجاجي مع صفائح تحريضية مُثبّتة على قرص ثابت قريب منه.



إحدى آلات "فارلي" التأثيرية المتطورة

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

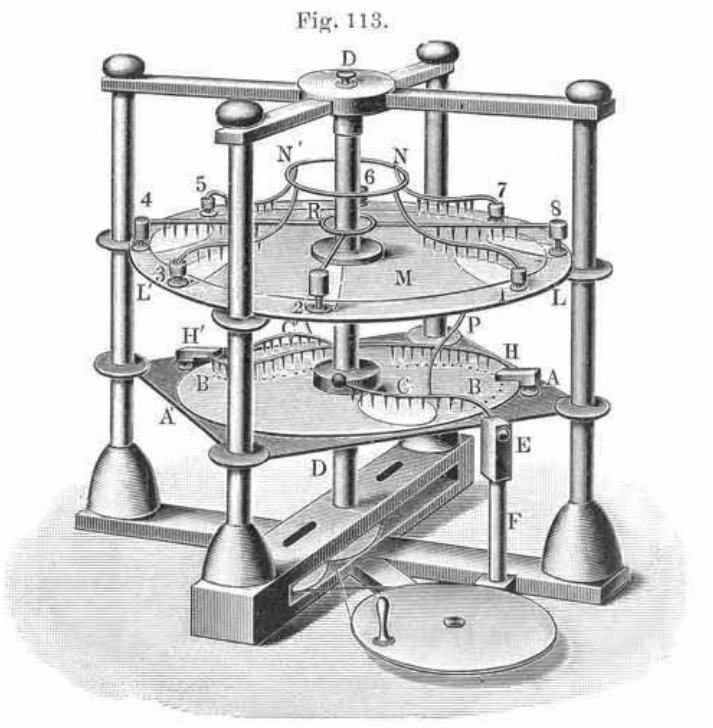


إحدى آلات "هولتز" التأثيرية

في العام ١٨٦٥م، طوّر "أوغوست.ج.أي. توبلر" آلة تحريضية تحتوي على قرصين مثبتين على محور واحد ويدوران بـــنفس الاتجاه. وفي العام ١٨٦٨م، كان لآلة "شويدوف" بنية مميّزة بحيث يمكّنها من زيادة معدّل الخرج الكهربائي.

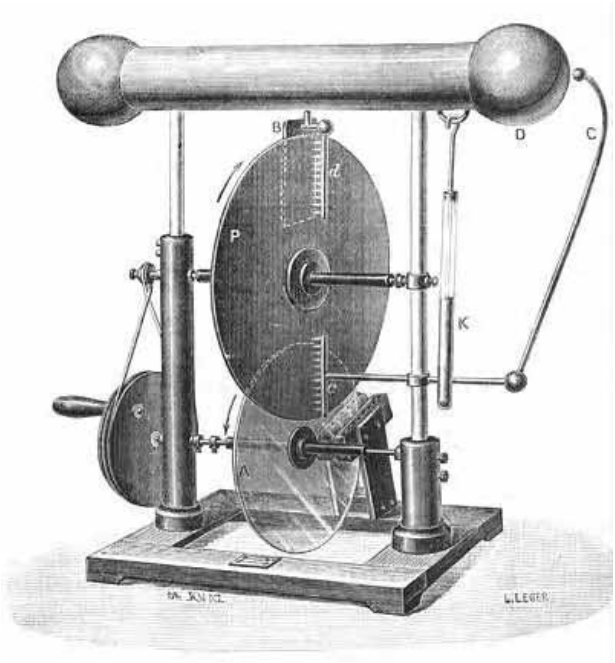


آلة "أوغوست.ج.أي. توبلر"



آلة "شويدوف"

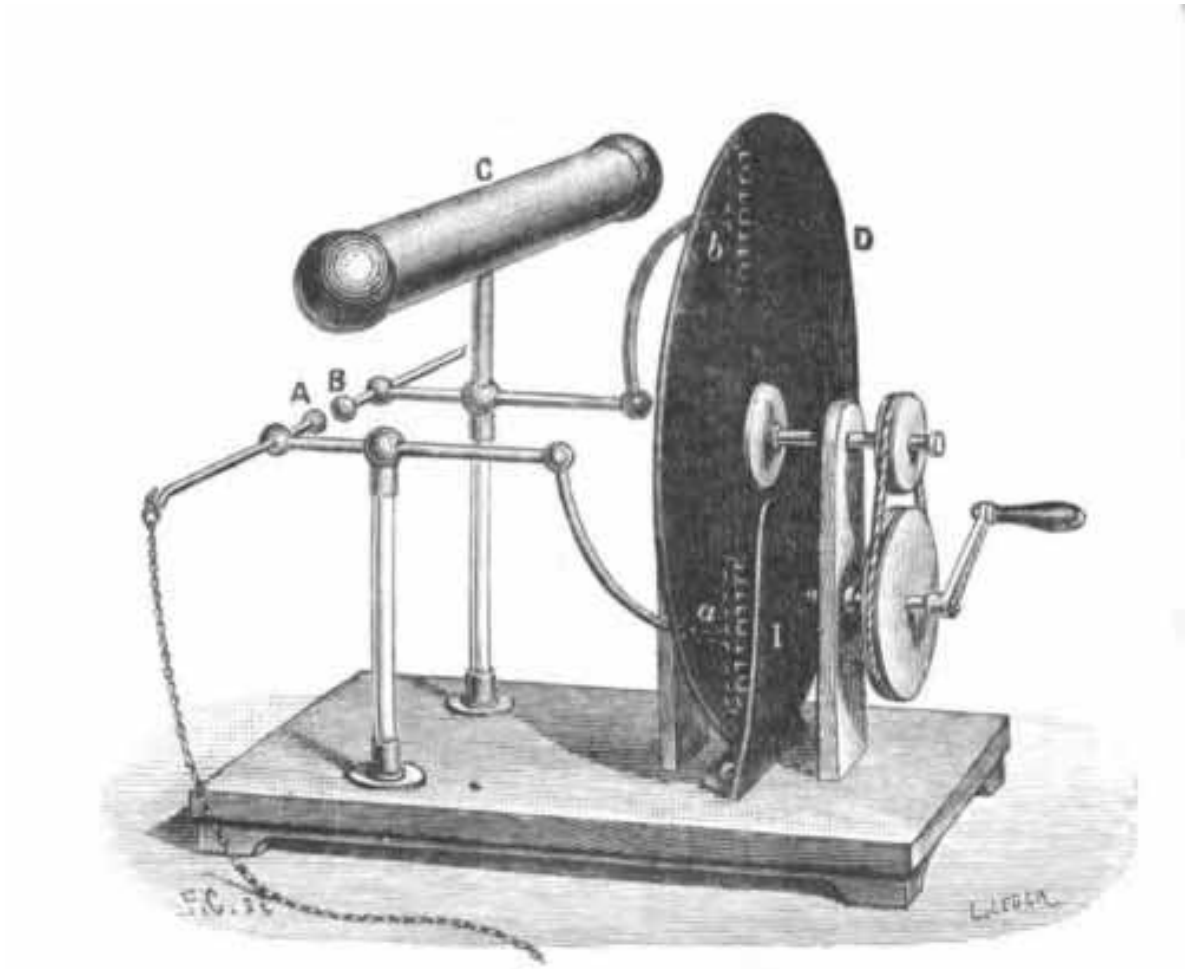
في العام ١٨٦٨ أيضاً، تم تطوير العديد من آلات التأثيرية/الاحتكاكية، بما فيها آلة "كوندت" وكذلك آلة "كارو".



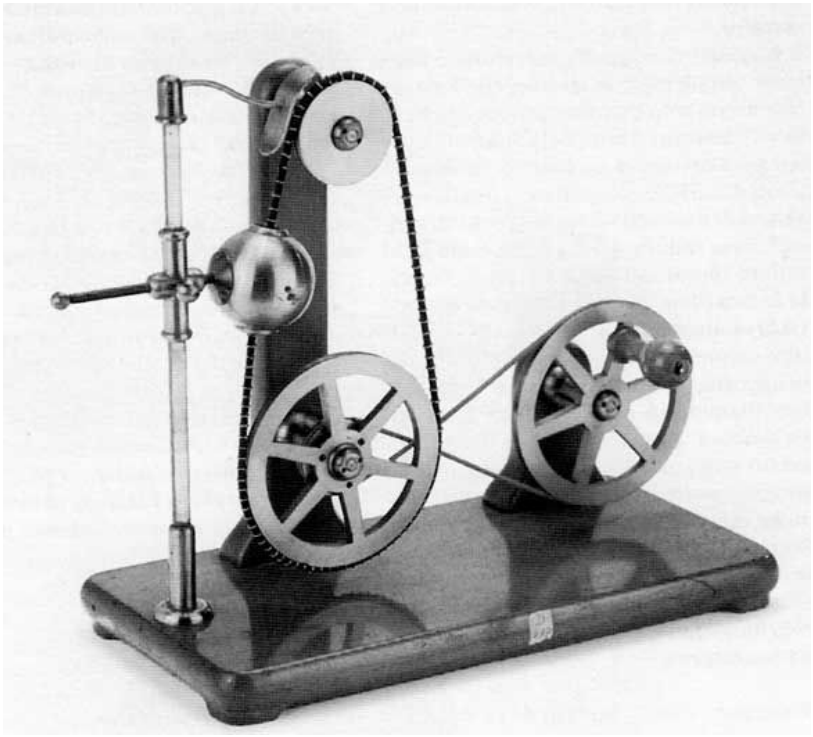
آلة "كارو" التأثيرية/الاحتكاكية

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

في العام ١٨٦٦، تم تطوير آلة "بينتش" (أو آلة بيرنتش). وفي العام ١٩٦٩، تلقى "هـ. جولويس سميث" براءة اختراع أمريكية لجهاز مانع لتسرّب الكهرباء قابل للنقل، وقد تم تصميمه لإشعال البارود. وقد تم أيضاً في العام ١٨٦٩ إخضاع آلات ألمانية خالية من القطاعات (القطع المعدنية الموجودة على الأقراص) من قبل "بوغيندورف".

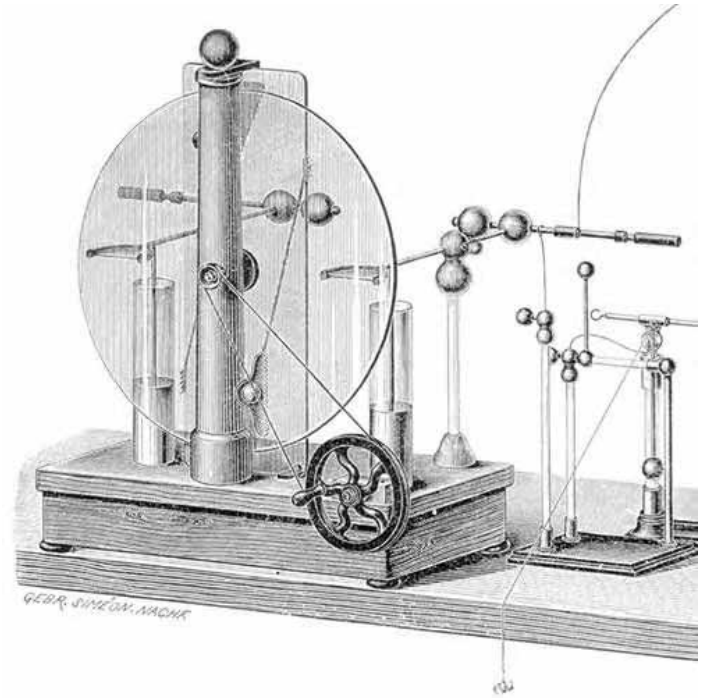


لقد أُخضعت كفاءة وتأثير هذه الآلات للمزيد من الدراسة والبحث من قبل "ف. روزيتي"، و"أ. ريجي"، و"ف.و.ج. كوهلروش". وقد قام كل من "إي.إي.ن. ماسكارت"، و"أ. رويتي"، و"إي. بوشوت" بفحص جدارة هذه الآلات التأثيرية وقدرتها على توليد تيار كهربائي. في العام ١٨٧١، تم دراسة الآلات الخالية من القطاعات المعدنية (الموجودة على الأقراص) من قبل "مازيوس" Musaeus. وفي العام ١٨٧٢، طوّر "أ. ريجي" جهازاً سماه "الإلكترومتر" Righi's electrometer وكانت من إحدى الأسلاف الأوائل لمولّد "فانديغراف" Van de Graaff generator المشهور (سأذكره لاحقاً).



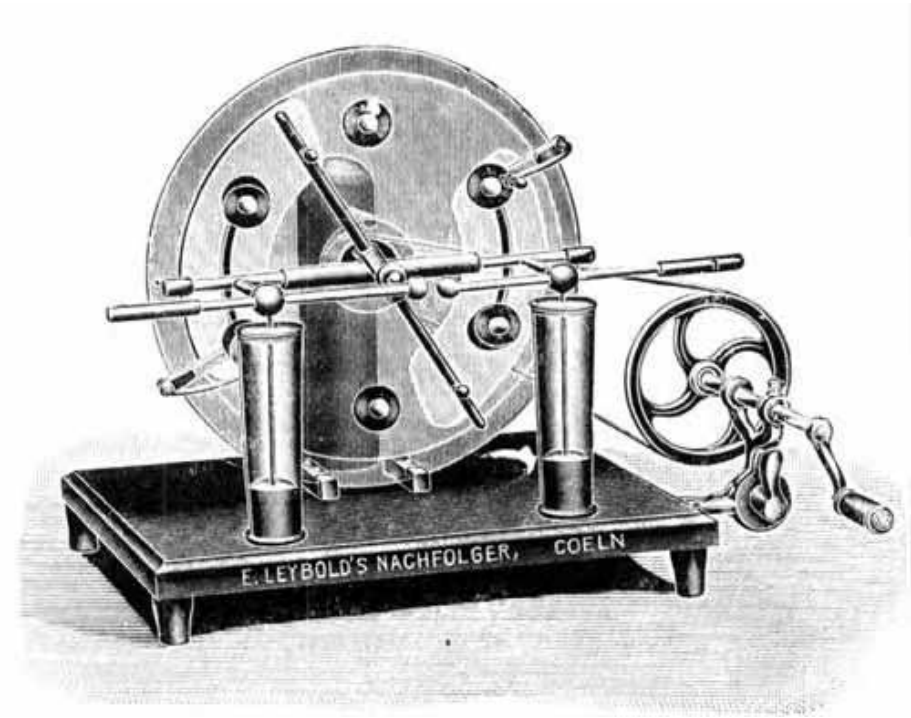
جهاز "الإلكترومتر" لـــ"أ. ريجي"

في العام ١٨٧٣، طوّر "ليسر" ما سميت بآلة "ليسر" Leyser machine، وهـــي نمـــوذج مختلـــف لآلـــة "هـــولتز" Holtz machine.



آلة "ليسر" (لاحظ بأن القرص يخلو من القطاعات المعدنية)

في العام ١٨٨٠، ابتكر "روبرت فوس" Robert Voss (وهو صانع آلات من برلين) نموذج خاص لآلة ادعى بأنهـا تعمـل بمبادئ كل من "توبلر" Toepler و"هولتز" Holtz معاً. وقد أصبح هذا النموذج يُسمى بشكل عام بآلة تبلر/هولتز.



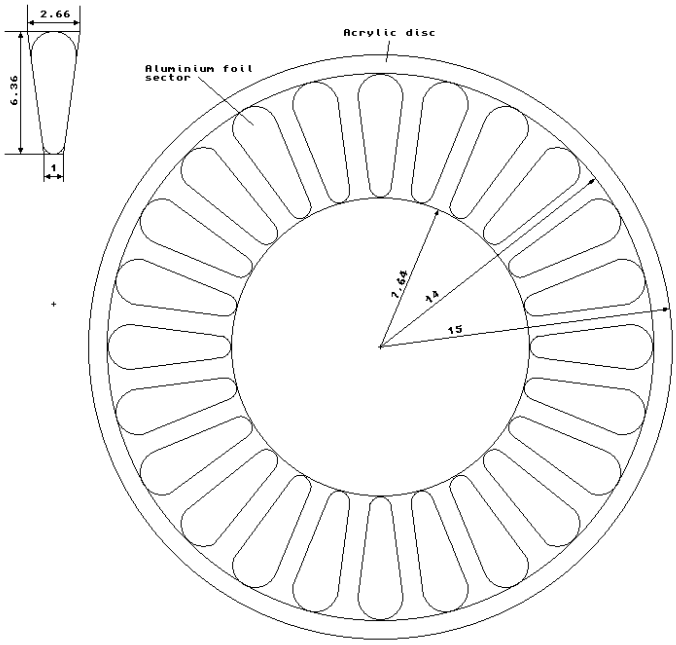
في العام ١٨٧٨، بدأ المخترع البريطاني "جيمز ومشورت" James Wimshurst بأبحاثه حول المولدات الكهروستاتية، وراح يطوّر نموذج آلة "هولتز"، فخرج بآلة قوية ثنائية الأقراص. وقد تم تبليغ هذه الآلة، التي أصبحت الأشـهر فـي العـالم، إلـى المجتمع العلمي الملكي في العام ١٨٨٣، مع العلم بأن آلات مشابه قد سبق وتم وصفها من قبل كل من "هـولتز" و"مـازيوس". (سوف أتناول هذه الآلة بالتفصيل لاحقاً في هذا الكتاب).



آلة ومشورت Wimshurst بنموذج بسيط

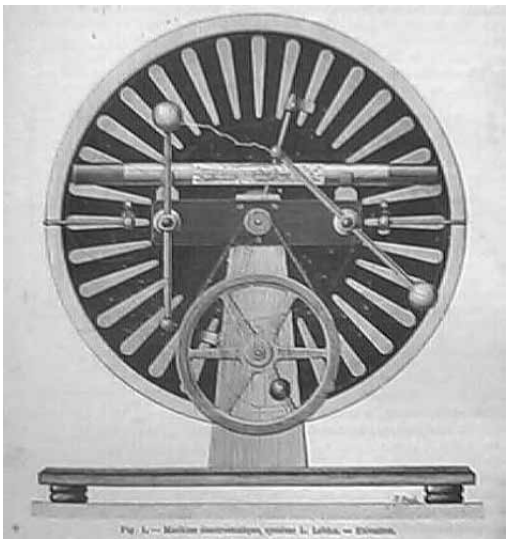


آلة ومشورت مع مرطبانات ليدن (مكثفات)



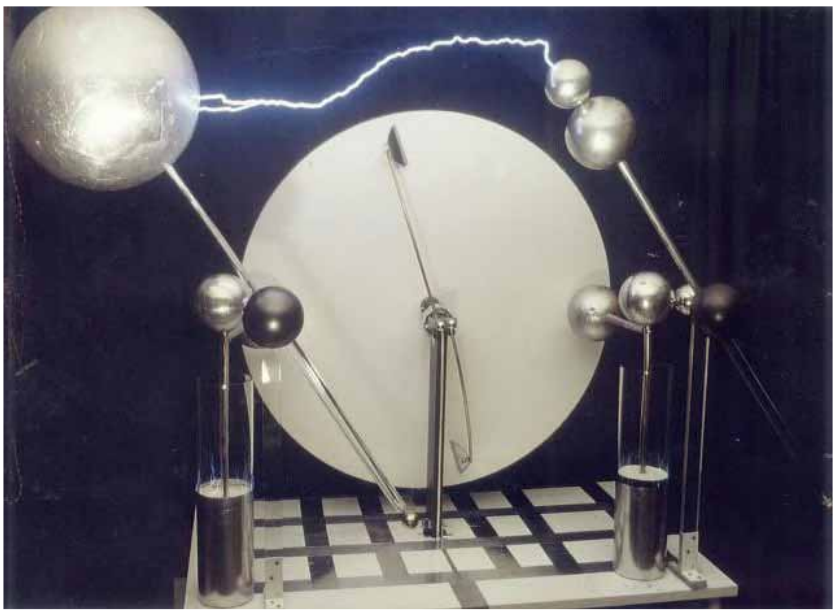
القطاعات المعدنية الموزّعة على محيط القرص الدوّار

في العام ١٨٨٧، قام "وينهولد" Weinhold بتعديل آلة "ليسر" مضيفاً إليها نظام مؤلف من قضبان معدنيـــة عموديـــة تعمـــل كمحرّضات، مع اسطوانات خشبية قريبة من الأقراص الدوّارة لتجنّب حصول انعكاسات قطبية. ثم جاء "م.ل. ليبيـــز" M. L. Lebiez ليوصف آلة "ليبيز" التي كانت عبارة عن تبسيط لآلة "فوس".



آلة "ليبيز" Lebiez

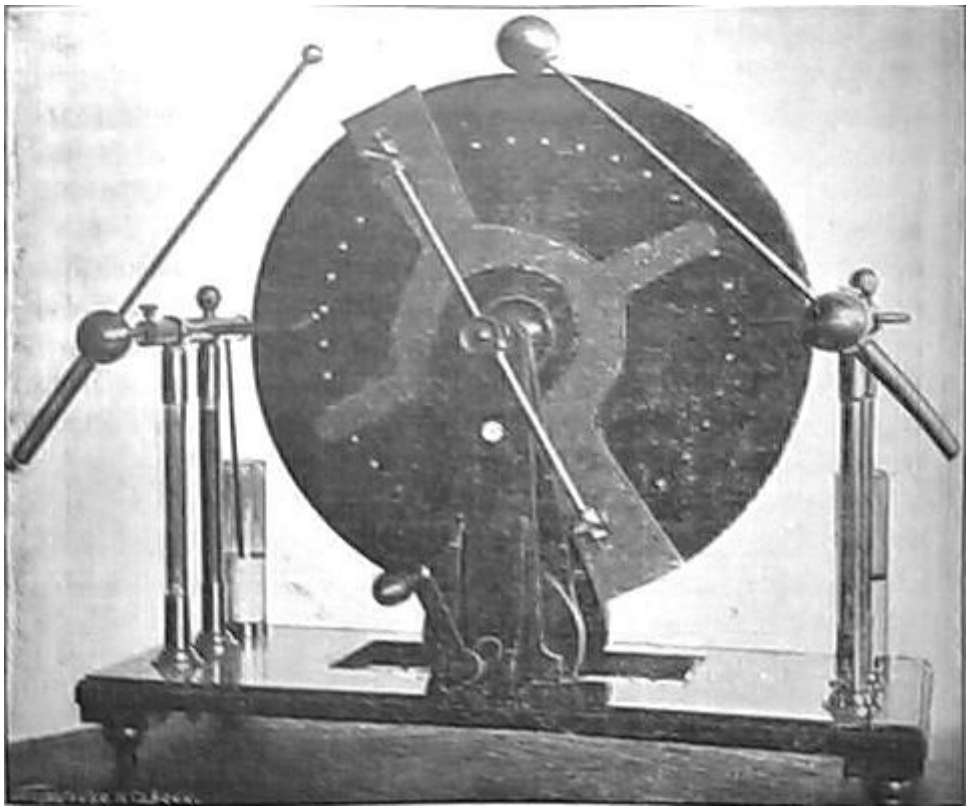
في العام ١٨٩٤، صمّم "بونيتي" Bonetti آلة لها نفس هيكل آلة "ويمشورت" لكن أقراصها خالية من القطاعات المعدنية. هذه الآلة هي أكثر قوة من النموذج الذي فيه قطاعات معدنية، لكن المشكل هي أنه وجب حقنها بـــشحنة أوليـــة خارجيـــة قبـــل أن تستطيع توليد الكهرباء تلقائياً.



آلة "بونيتي" Bonetti

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

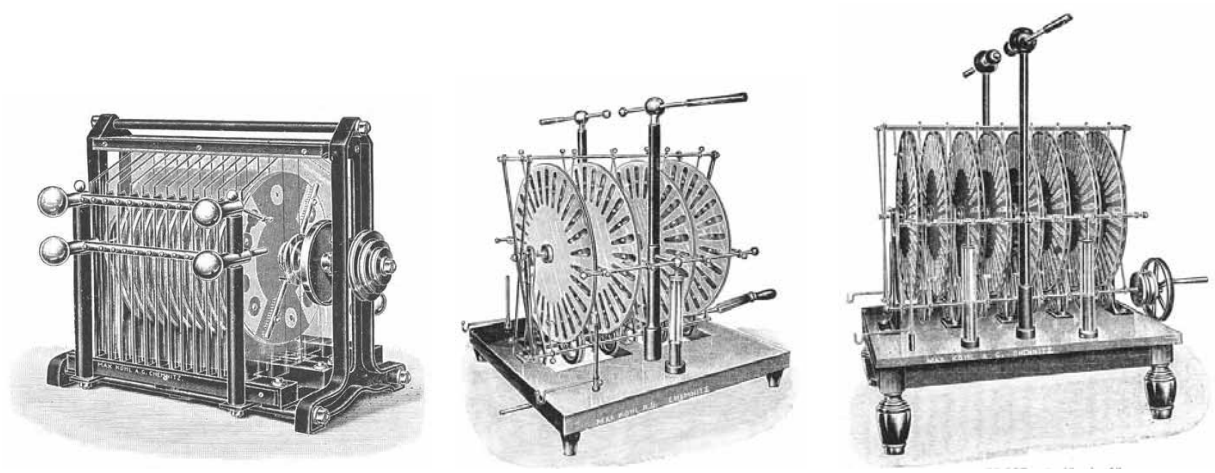
في العام ١٨٩٨، تم تطوير آلة "بيدجون" Pidgeon machine بطريقة مميّزة على يد "و.ر. بيدجون". وفي ٢٨ تشرين أوّل من ذلك العام، قدّم "بيدجون" هذه الآلة أمام المجتمع العلمي الفيزيائي بعد عدة سنوات من دراسة الآلات التأثيرية. وقد تم تناول هذه الآلة بالتفصيل في المجلة الفلسفية *Philosophical Magazine* (إصدار كانون أوّل عام ١٨٩٨) وكذلك مجلة "ألكتريكال ريفيو" *Electrical Review*. تحتوي آلة "بيدجون" على محرّضات ثابتة ومُرتّبة بطريقة تزيد من التأثير التحريضي (وبهذا كان الخرج الكهربائي لهذه الآلة أقوى بمرتين من أي آلة أخرى في تلك الفترة. هذا إذا لم تُحمّل فوق طاقتها).



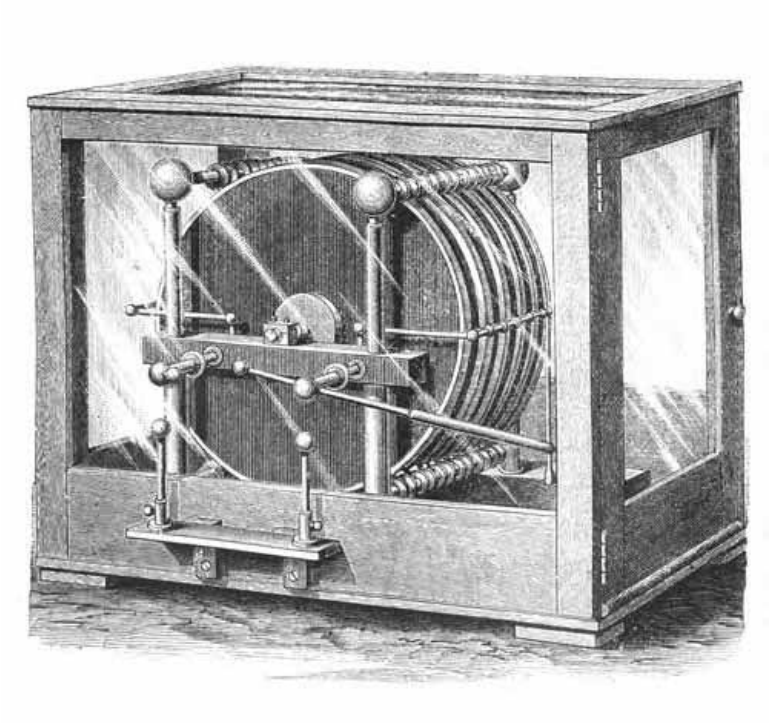
آلة "بيدجون" Pidgeon machine

المضاهر الأساسية لآلة "بيدجون" هي، أولاً: الجمع المميز بين الدعم الدوراني والدعم الثابت لتحريض الشحنة. وثانياً: تحسين عملية العزل لكافة أجزاء الآلة (وخاصةً حاملات الآلة). آلة "بيدجون" هي عبارة عن مزيج بين آلة "ويمشورت" وآلة "فوس"، لكن مع بعض الميّزات المُضافة إليها من أجل لتقليل كمية تسرّب الشحنة. تستطيه آلات "بيدجون" أن تستثير نفسها ذاتياً بشكل أفضل من أي آلة من هذا النوع. بالإضافة إلى ذلك، لقد بحث "بيدجون" في الآلات ثلاثية القرص triplex machines أو يمكن اعتبارها ثنائية القرص double machines مع قرص ثالث متحرّك في الوسط، ذات التيارات الكهربائية المرتفعة، وتلقى براءة اختراع بريطانية تحمل الرقم ٢٢٥١٧ في العام ١٨٩٩، لهذا النوع من الآلات.

لقد تم أيضاً تطوير آلات كهروستاتية متعددة الأقراص، وثلاثية الأقراص بشكل واسع في أواخر سنوات القرن التاسع عشر وبدايان القرن العشرين.



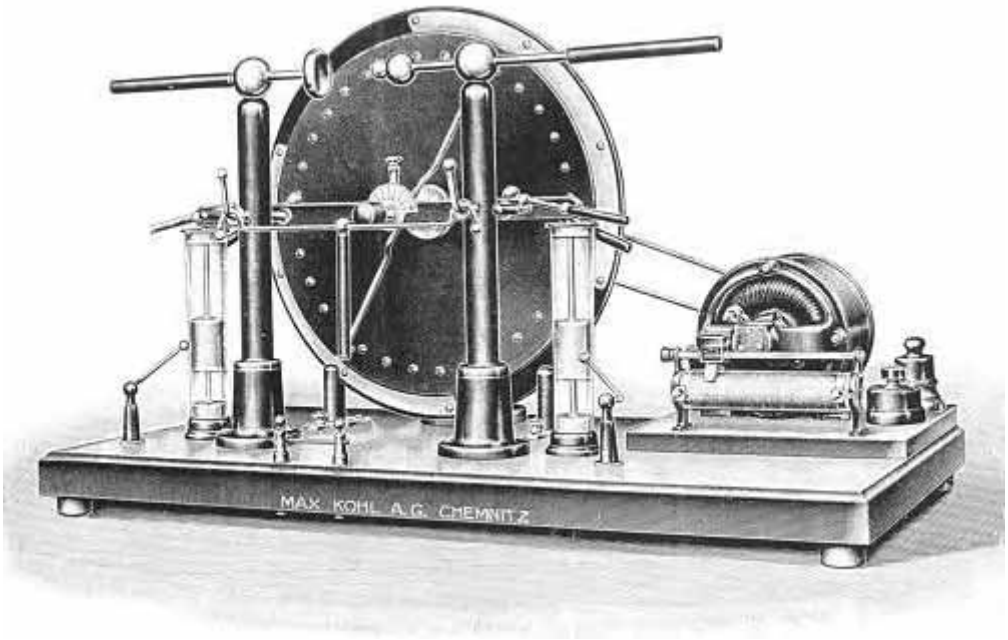
في العام ١٩٠٠، اكتشف "ف.تودسبوري" F. Tudsbury بأن عزل المولّد في صندوق معدني يحتوي على هواء مضغوط، أو غاز أكسيد الكربون، يحسّن من تأثير وأداء المولّد بسبب الخواص العازلة لهذه الغازات.



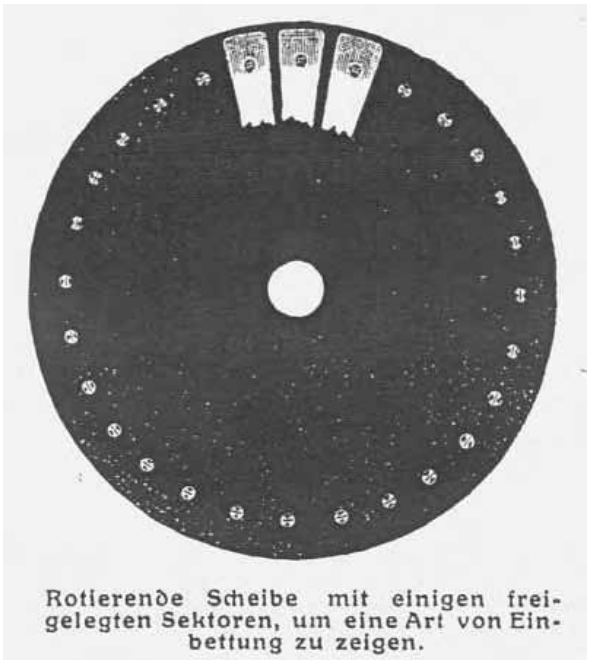
مولّد متعدّد الأقراص معزول بصندوق ومملوء بغاز أكسيد الكربون

في العام ١٩٠٣، سجّل "ألفرد وهرسن" Alfred Wehrsen براءة اختراع لجهاز يحتوي على قرص دوّار من الإبُونيت (مَطَّاطٌ مُقَسّى) ومُبطّن بالقطاعات في داخله بحيث لا يخرج من سطح القرص سوى أزرار صغيرة عند كل قطاع.

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

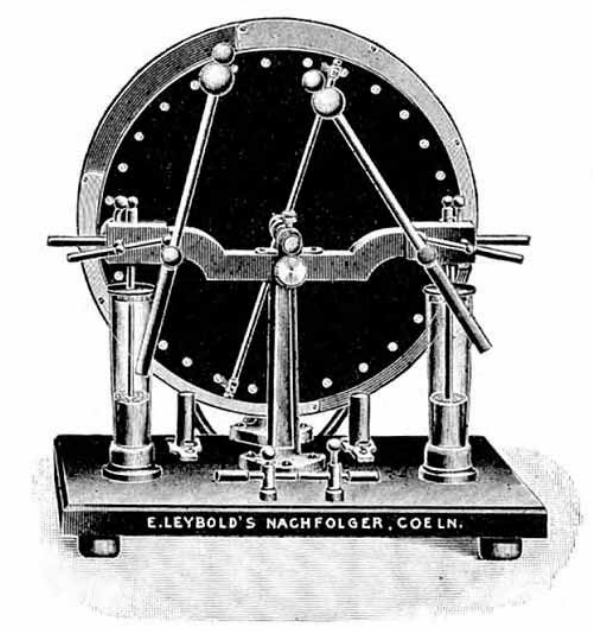


آلة "ألفرد وهرسن" ذات القطاعات المُبطّنة



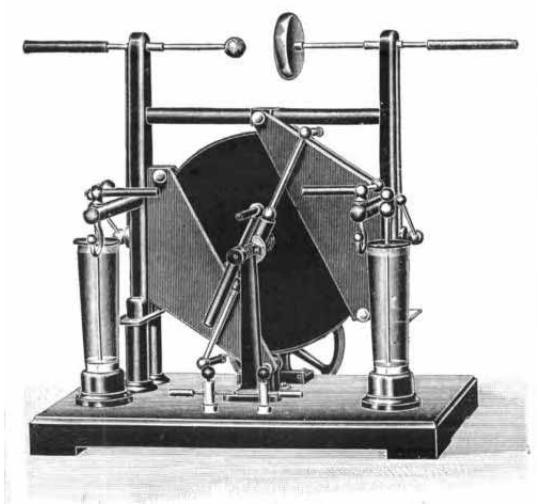
القطاعات مُبطّنة داخل الأقراص بحيث لم يظهر سوى أزرار معنية صغيرة منها

في العام ١٩٠٧، بلّغ "هنريتش وملسدورف" Heinrich Wommelsdorf عن نموذج مشابه لآلة "هولتز" لكن مضيف إليه قرصاً ذات القطاعات المُبطّنة، وقام أيضاً بتبطين المحرضات في صفائح من السليوليد celluloid.

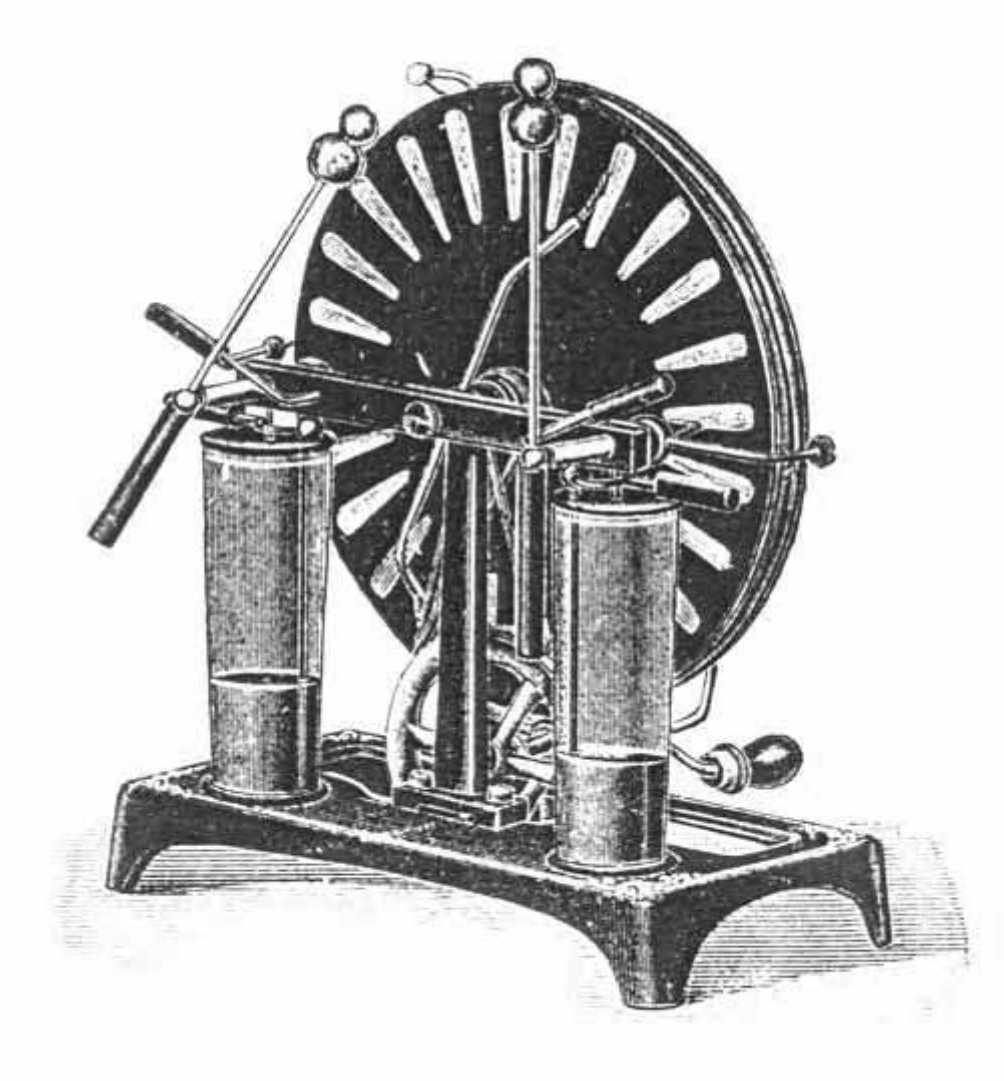


نموذج آلة "هنريتش وملسدورف" ذات القطاعات المُبطّنة

لقد طوّر "وملسدورف" أيضاً العديد من المولّدات الكهروستاتية عالية الأداء، وأشهرها كان ما يُعرف بالآلات المكثّفة (١٩٢٠). وكانت عبارة عن آلات متعددة الأقراص، وهذه الأقراص كانت مُبطّنة بالقطاعات، وهذه القطاعات كانت منافذها من الجـــواف وليس من سطوح الأقراص.



الآلة المكثّفة لـــ"هنريتش وملسدورف"



آلة "وملسدورف" متعددة الأقراص مُبطّنة بالقطاعات

.....

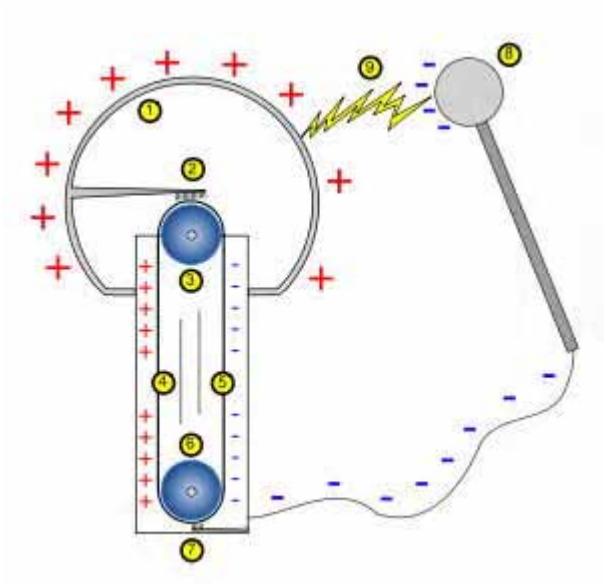
مولّدات كهروستاتية حديثة

لقد لعبت المولّدات الكهروستاتية دوراً جوهرياً في الأبحاث التي تناولت تركيبة المادة، منذ بدايات القرن التاسع عشر. وبحلول العشرينات من القرن الماضي، بدأت تزداد الحاجة لمولّدات تنتج جهود أكبر. فتم تطوير مولّد "فان دي غراف" *Van de Graaff generator*، ابتداءً من العام ١٩٢٩، في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا. لقد تم استعراض أوّل نموذج لهذه المولدات في شهر تشرين أوّل من عام ١٩٢٩.

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com



الفكرة الأساسية هي استخدام حزام عازل لنقل الشحنة الكهربائية إلى داخل منفذ كروي ناقل، وهناك يتم تفريغها، مع مراعاة الجهد الكهربائي الذي هو مختزن أصلاً في ذلك المنفذ، وهذا لا ينتج أي مجال كهربائي داخل المنفذ الكروي. هذه الفكرة لم تكن جديدة، لكن استخدام مصدر طاقة إلكتروني لشحن الحزام كان ابتكار ثوري جديد، وهذا أدى إلى إهمال المولّدات القديمة وتجاهلها تماماً.



مبدأ عمل مولّد فان دي غراف

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

يمكن رؤية النماذج المُبسّطة لمولّدات "فان دي غراف" في الاستعراضات المتناولة للكهرباء الستاتيكية، ذلك بسبب قدرتها على إنتاج جهود عالية، ويمكنها صنع تأثير مسلّي بحيث تجعل شعر كل من يلمس المنفذ الكروي يقف تماماً.







آلة ويمشورت الكهروستاتية

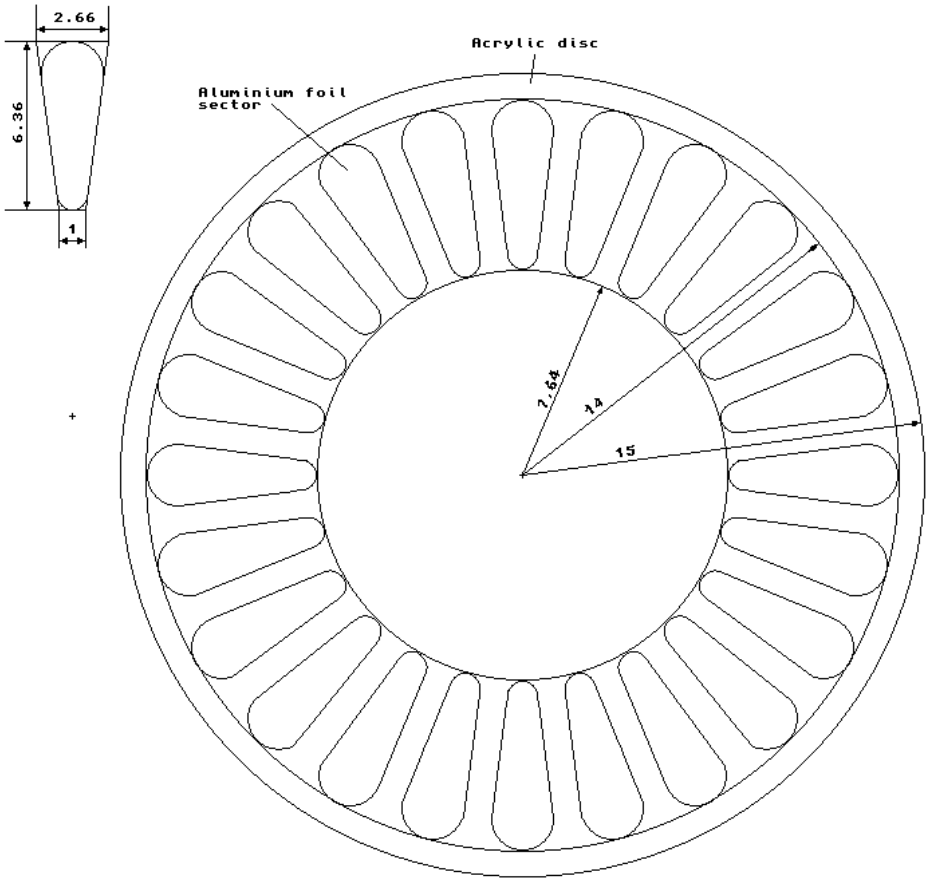
Wimshurst Electrostatic Machine



تنتمي هذه الآلة إلى صنف الآلات التي تُسمى بـــ"الآلات التأثيرية" influence machines. هذه الآلات تعمل من خلال فصل الشحنات الكهربائية عن طريق التحريض الكهروستاتي، أو التأثير.

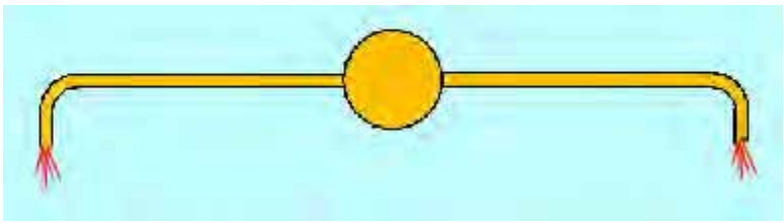
تم تقديم هذه الآلة، التي أصبحت الأشهر في العالم، إلى المجتمع العلمي الملكي في العام ١٨٨٣، من قبل المخترع البريطـــاني "جيمز ومشورت" James Wimshurst. اشتُهرت لبساطتها وقدرتها على الإقلاع ذاتياً (أي لا تحتاج إلى شـــحنة أوّليـــة مـــن مصدر خارجي، ومجرّد أن بدأت تدور ستولّد الشرارات تلقائياً).

أما مبدأ عمل هذه الآلة، فهو دوران قرصين عازلين متقابلين بشكل متعاكس مع بعضهما. وهذه الأقراص العازلة تحمل علـــى سطوحها قطاعات معدنية. فتمرّ القطاعات المعدنية لكل قرص بجانب بعضها بشكل متعاكس.



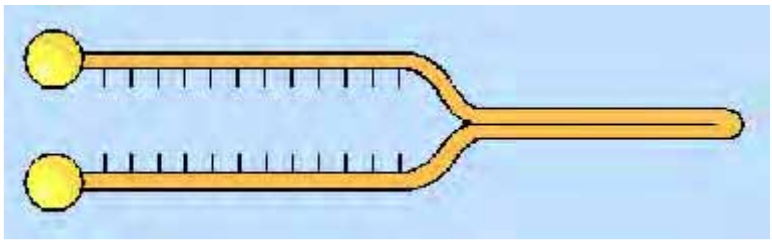
القطاعات المعدنية الموزّعة على محيط القرص الدوّار

تتجسّد قطبية معاكسة في كل جهة من القطاعات من خلال مرورها مقابل فرشاة التعادل الموصولة بقضيب معدني neutralizer في نهايته على الجانب الآخر توجد أيضاً فرشاة تعادل. هذا يحافظ على استمرارية انعكاس قطبية الشحنة بين القطاعات المتقابلة.



القضيب المعدني المُعادل للقطبية neutralizer في نهايتيه فرشايات تماس

يتم جمع الشحنات المتولّدة على القطاعات بواسطة الأقطاب الحاضنة للأقراص الدوّارة من الجانبين. هذه الأقطـــاب اللاقطـــة تحتوي على ما يُسمى أمشاط (جمع مشط) فيها أسنان معدنية مروّسة مصفوفة على جانبين متقابلين من القطب الذي يكون على شكل حذوة فرس، وتكون هذه الأسنان المروّسة بعيدة قليلاً عن سطوح الأقراص الدوارة.



قطب لاقط للشحنة على شكل حذوة فرس مع أسنان مروّسة

لدى هذه الآلة قدرة على توليد الشرارات ذاتياً (دون حاجة لشحنة أوّلية من الخارج). فمجرّد ما بدأ المستخدم تـــدويرها يـــدوياً، تعمل هذه الآلة على تضخيم أي حالة عدم توازن في الشحنة الكامنة مسبقاً بين الأقراص.

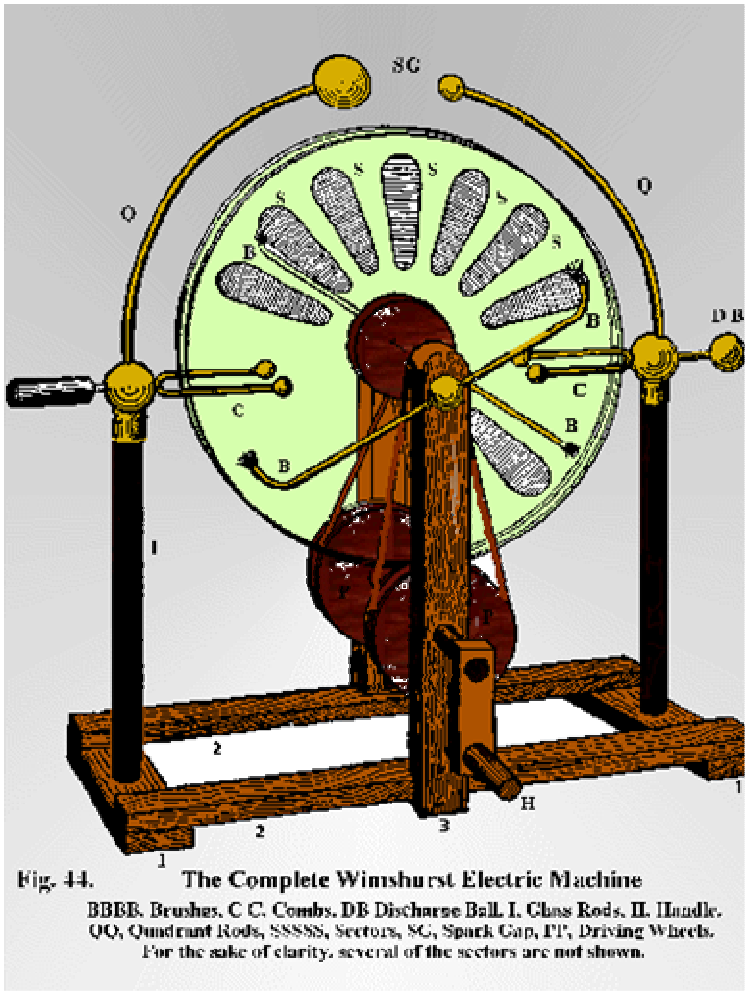
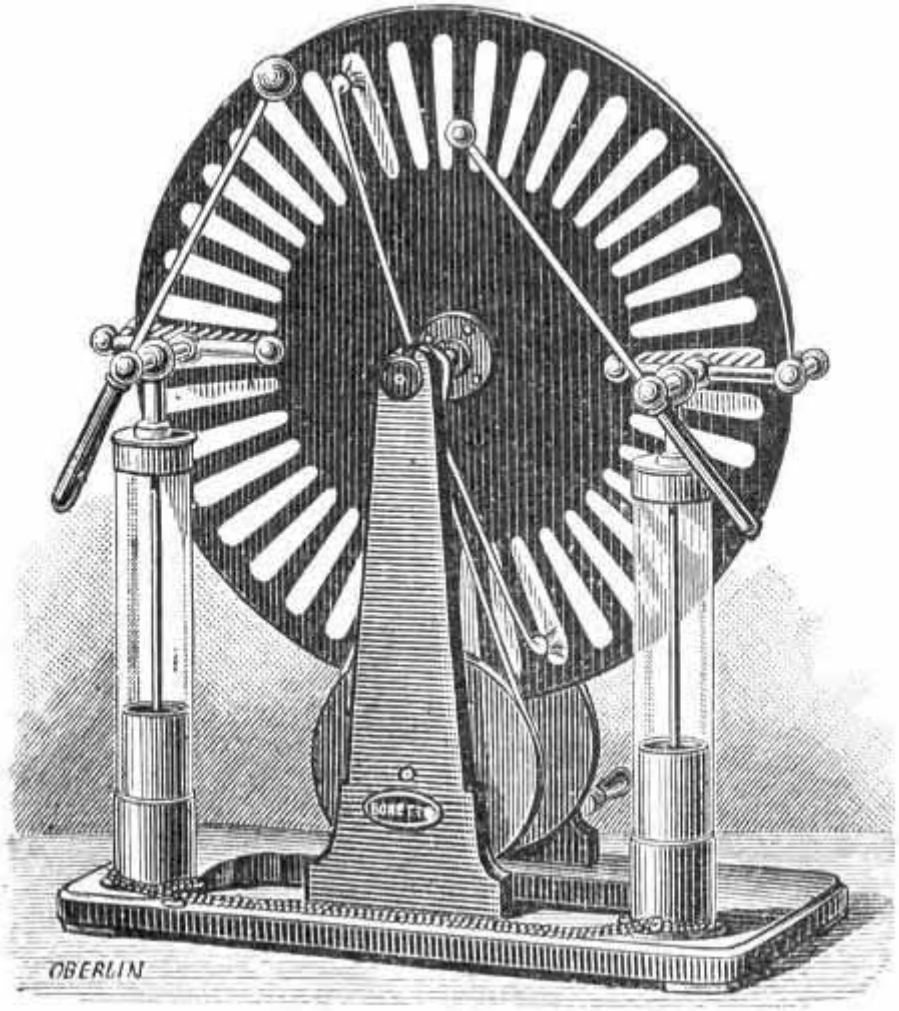


Fig. 44. The Complete Wimshurst Electric Machine

BBBB, Brushes, C C, Combs, DB Discharge Ball, I, Glass Rods, H, Handle, QQ, Quadrant Rods, SSSSS, Sectors, SG, Spark Gap, PP, Driving Wheels. For the sake of clarity, several of the sectors are not shown.

إن الخرج الكهربائي لهذه الآلة هو ثابت، وشدّته تعتمد على المساحة التي تغطيها القطاعات المعدنية، بالإضافة إلى سرعة دوران الأقراص. يمكن زيادة قوة الشرارات المنطلقة من خلال إضافة المكثفات لمنظومة الجهاز. وهذه المكثفات هي عبارة عن زوج من مرطبانات ليدن Leyden jars، وهي الجيل القديم للمكثفات المناسبة للجهد العالي. نوصل الصفائح الداخلية للمرطبانات إلى المنافذ، والصفائح الخارجية موصولة ببعضها عن طريق سلك ثم إلى الأرض (راجع موضوع مرطبانات ليدن في هذا الملحق).



آلة ويمشورت مع مرطبانات ليدن لتقوية الشرارة

تستطيع آلة ويمشورت النموذجية أن تولّد شرارات يساوي طولها ثلث قطر الأقراص، ورغم الجهد العالي الذي تولّده (عشرات الآلاف من الفولطات) إلا أن شدة التيار لا تتجاوز عشرات الميكرو أمبيرا.

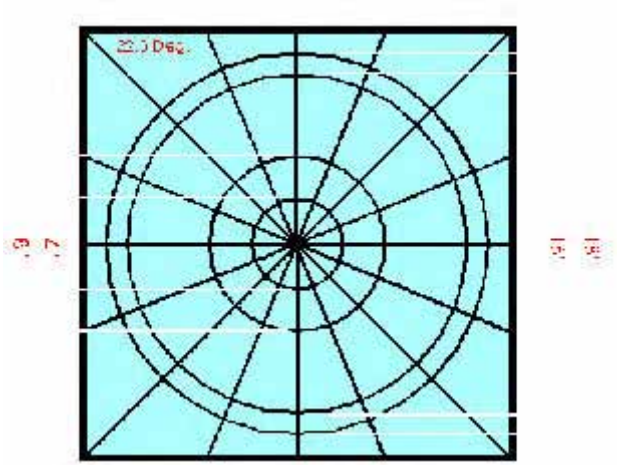
.....

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

بناء آلة ويمشورت

كل ما يتطلّب الأمر هو قرصين من البلاستيك، متقابلين، متساويين في القطر والسماكة، عليهما قطاعات معدنية متساوية العدد، ويدوران بعكس الاتجاه. إذا استطعنا تحقيق هذه العملية، نكون قد انتهينا من أهم قسم في الآلة ولم يبقى سوى تفاصيل بسيطة.

من أجل تبسيط الأمر، دعونا نستخدم قرصين قطرهما ٢٠ سم، سماكتهما ٢مم. صحيح أنها صغيرة الحجم، لكن نستطيع من خلالهما التعرّف على المبدأ وبعدها يمكننا بناء نماذج أكبر. نقوم بعدها برسم خطوط تقسيمية على قل من القرصين لتحديد مكان لصق القطاعات المعدنية، كما هو مبيّن في الشكل التالي:



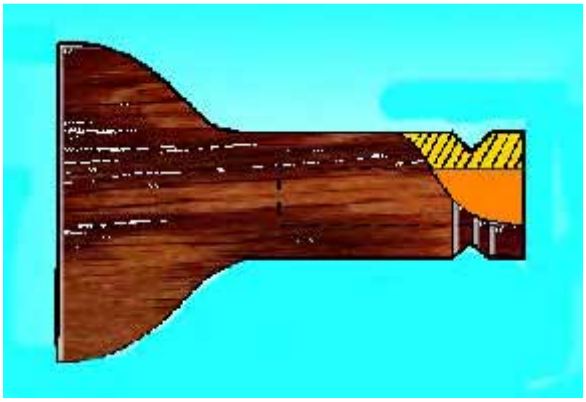
تقسيم القرص إلى أقسام متساوية

يمكنك رسم الخطوط مباشرة على القرص أو استخدام ورقة

أما بخصوص القطاعات العدنية، فهي عبارة عن قطع من ورق الألمنيوم المتوفّر في الأسواق، أو ورق النحاس إذا توفّر (يمكن أن يتوفّر هذا الورق المعدني على شكل لاصق وهذا أفضل). وجب أن تكون القطاعات المعدنية ملساء تماماً وأكثر عرضاً في إحدى جوانبها (الجانب المحاذي لحافة القرض يكون أعرض). بالإضافة إلى نقطة مهمة جداً هي أن تكون زواياها منحنية وليست مروّسة أو حادة بأي حال من الأحوال. في الحقيقة، وجب أن لا يكون هناك أي زاوية حادة في الجهاز. حتى الأقراص البلاستيكية وجب أن تكون حوافها منحنية (قم بحفّها مستخدماً ورق السنفرة).

كلما كان عدد القطاعات المعدنية أكثر، كلم كانت النتيجة أفضل. حسب قطر الأقراص التي نستخدمها (٢٠ سم)، يمكنك وضع ما بين ١٦ و٤٠ من الأقراص. ألصق القطاعات على الوجه الخارجي لكل قرص.

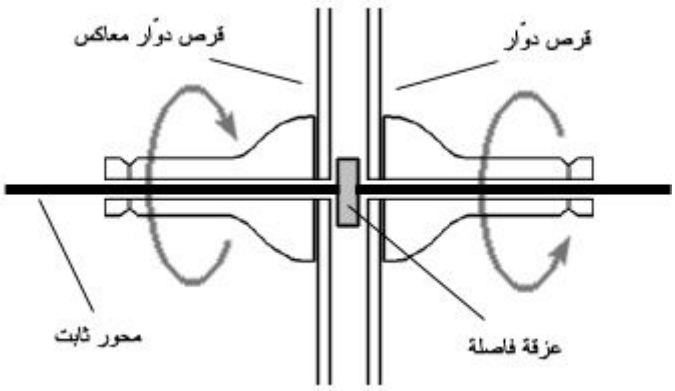
بعد الانتهاء من لصق القطاعات على الأقراص، ثبّت في بمركز كل قرص، قطع خشبية اسطوانية يُشار إليها بـ"النتوءات" bosses. ويبدو على الشكل التالي:



قطعة اسطوانية من الخشب، الدائرة الواسعة تُثبّت في مركز القرص البلاستيكي، والدائرة الصغرى محفور في وسطها أخدود ليمسك حزام البكرة.

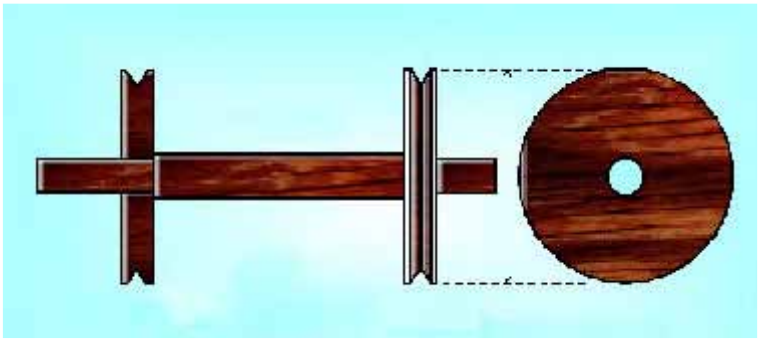
بدلاً من الخشب، يمكنك استخدام "نتوء" بلاستيكي أو معدني، لكن المهم أن يُثبّت بقوة على القرص، إن كان بواسطة براغي أو لاصق قوي. تذكّر بأن هذا النتوء مثقوب على طول محوره، وهذا ما سوف نوضّحه لاحقاً.

بعد تثبيت "نتوء" خشبي على كل من القرصين، سوف تجعلهما يدوران بحرية حول محور واحد، ويفصل بين القرصين عزقة سماكتها ١ أو ٢ مم:



لاحظ كيف أن الأقراص، مع النتوءات الخشبية، تدور حول محور واحد. وجب أن يكون المحور مناسب تماماً لثقوب النتوءات والأقراص بحيث لا يجعلها تهتزّ أو تتذبذب خلال دورانها. يمكن أن يكون المحور من معدن أو خشب أو بلاستيك.

أما الآلية التي يجعل القرصين يدوران باتجاهات متعاكسة، فهي سهلة جداً، لكن قبل ذلك، سوف نصنع زوج من البكرات المحرّكة التي يكون قطرهما أكبر من قطر نهاية النتوءات الملصوقة بالأقراص ومحفور في وسطها أخاديد لتمسك حزام البكرة.



بكرات محرّكة، مُثبّتة على محور، وفي نهايته مينياويل يدوي

أما الهيكل الذي ستُثبّت عليه كافة هذه العناصر، فيمكن أن يكون من خشب أو بلاستيك (وليس معدن). يمكن للقاعدة أن تبـــدو على الشكل التالي:



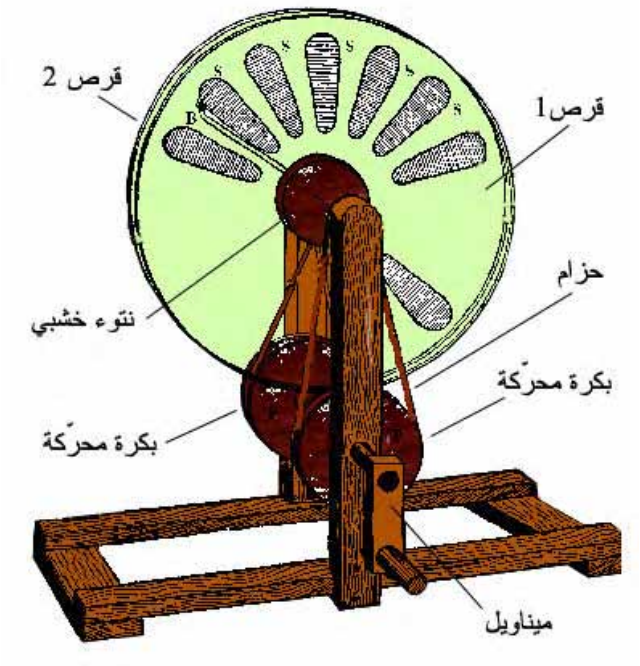
قاعدة الجهاز

أما العمودين القائمين الذين سيحملان محاور الأقراص مع البكرات المحرّكة، فسيبدوان على الشكل التالي:

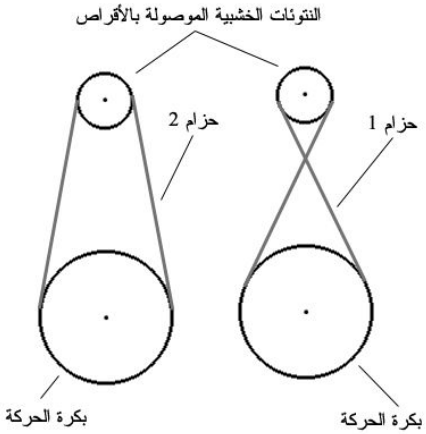


الثقب العلوي لكل عمود يحمل محاور الأقراص (والنتوءات). بينما الثقوب السفلى، فيحملان محاور البكرات. كل من هذين العمودين يُثبتان على أحد جانبي القاعدة المبيّنة في الأعلى.

بعد تثبيت الأقراص مع النتوئات الخشبية على محور واحد، ثم إدخال المحور في ثقب العمود القائم، ثم إدخال محور البكـــرات في الثقب الأدنى من العمود، ثم تثبيت العمودين الحاملين للمحاور على القاعدة الرئيسية، سوف يبدو الهيكل على الشكل التالي:



بعد إدخال المحور الأدنى (البكرات) بين العمودين، قم بتركيب ميناويل يدوي تستخدمه في تشغيل الجهاز عن طريـــق تـــدوير الأقراص. أما الحزامين الذين يوصلان بين البكرات المحرّكة (في الأسفل) وبين البكرات الصغرى (الأخاديد الدائرية المحفورة في النتوءات الخشبية)، فطريقة تركيبهما هي التي تجعل الأقراص تدور بشكل متعاكس. ويمكن التعبير عن هذه العمليـــة مـــن خلال الشكل التالي:

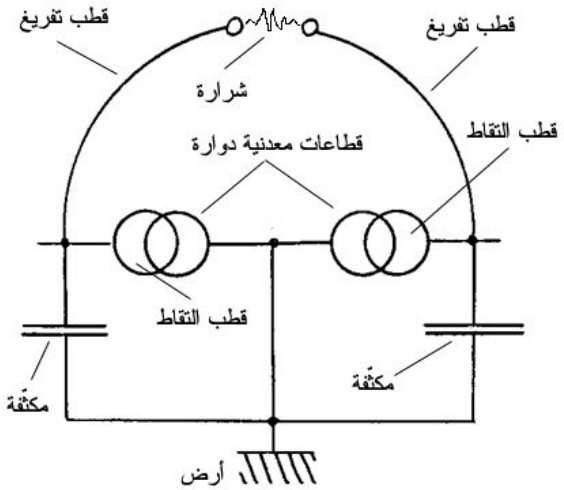


من أجل جعل الأقراص تدور بشكل متعاكس، كل ما عليك فعله هو قلب أحد الأحزمة الواصلة بين البكرات. كما هو مبيّن في الشكل.

القسم الكهربائي

إن مجرّد فهم آلية عمل الجهاز، سوف يسهل علينا تصوّر الدارة الكهربائية التي يحتويها. نبدأ بتعداد عناصر الدارة من ***القطاعات المعدنية*** الموجدة على القرص. ثم زوج من ***الأقطاب اللاقطة*** للشحنة الذين على شكل حذوة فرس، ثم زوج من ***أقطاب التفريغ*** (تتشكّل بينهما الشرارة)، هذا كل ما في الأمر. أما إضافة عنصر المكثفات، فهذا الأمر اختياري وليس ضرورياً.

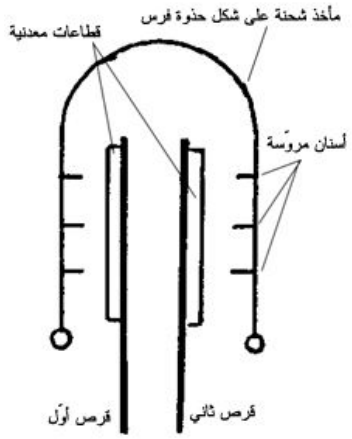
فيما يلي الدارة التقليدية لآلة ومشورت مع مكثفات:



الدارة الكهربائية للجهاز (مع مكثّفات)

الأقطاب اللاقطة:

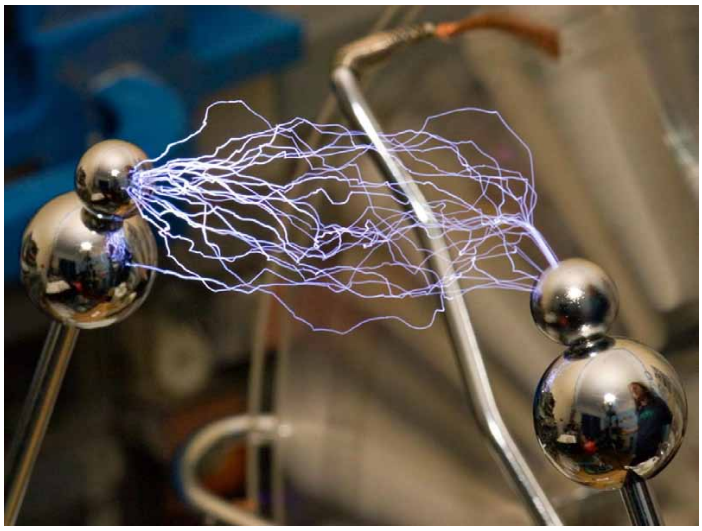
هي عبارة عن قطع معدنية على شكل حذوة فرس، يخرج منها على الجانبين أسنان مروّسة (مسامير رفيعة)، تحاذي وتواجه القطاعات المعدنية الدوّارة على الجانبين. كما في الشكل المقابل.





جهاز دون مكثفات

لاحظ في الصورة السابقة كيف يمكنك وصل أقطاب التفريغ مباشرة مع أقطاب الالتقاط. اجعل أقطاب التفريغ قابلة للتحرّك لكي تتمكّن من تقريبها من بعضها أو إبعادها، حسب ما يكون الأمر مناسباً لتجسيد شرارة بأفضل حالاتها.



تجسّد الشرارات بين أقطاب التفريغ



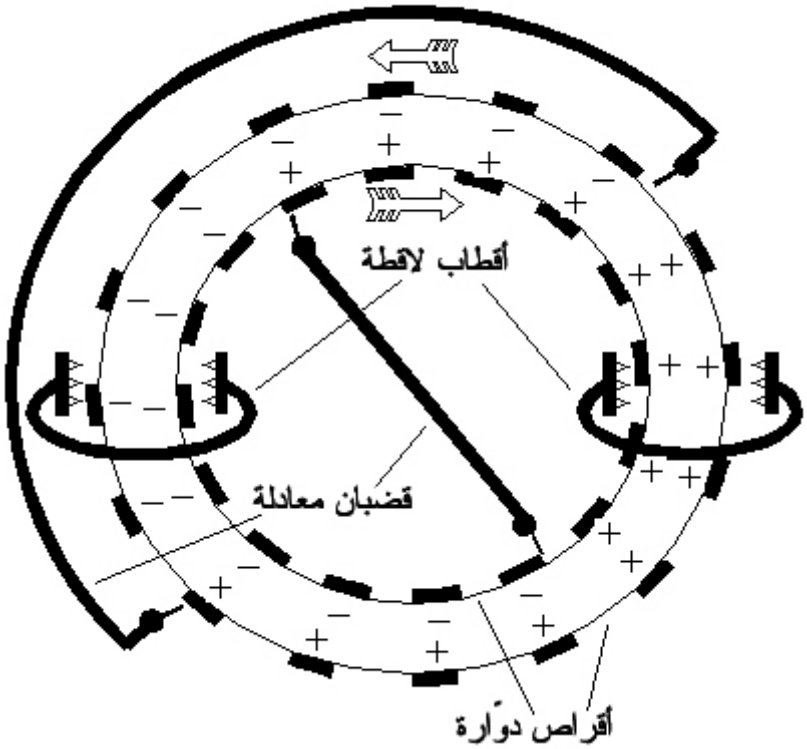
جهاز ويمشورت مع مرطبانات ليدن (مكثفات)

لاحظ في الصورة السابقة كيف جُعلت المكثفات (المرطبانات) قابلة للفك والتركيب بسهولة. لقد جعل نهايات الأقطاب الخارجة من المرطبانات معكوفة (شناكل) لكي يعلّقها تعليقاً على الوصلة بين قطب الالتقاط وقطب التفريغ في كل من الجانبين.

لاحظ في الصورة ذاتها كيف وضع في نهاية كل قطب تفريغ مقابض عازلة لكي يستطيع تعديل التباعد بينهـــا دون أن يتلقـــى صدمة كهربائية. تذكر أن هذه نقطة مهمة جداً!! عندما تستخدم مكثفات في الآلة، لا تلمس أي قطعة معدنية في الآلـــة، لأنهـــا ستصعقك صعقاً مؤذياً!! احذر جيداً.

مبدأ العمل:

حتى هذه اللحظة، لازال العلم المنهجي يتجنّب محاولة تفسير مبدأ عمل هذه الآلة بشكل جدّي. والسبب هو أنهم لا يعرفون كيف تعمل ووفق أي نظام. وتسألون لماذا؟ الجواب هو من قسمين: ***الأوّل*** هو أنهم إذا فسّروا العمليـــة وفـــق مفهـــوم الإلكترونـــات والبروتونات وغيرها من جسيمات صلبة، فسوف يُصابون بالحرج الشديد لأن هذه الآلة مستعدة لإطلاق الشرارات إلى الأبـــد! طالما بقيت الأقراص تدور. القسم ***الثاني*** من الجواب هو أنهم يرفضون إدخال مفهوم الطاقة الأيثرية الكامنة في الفراغ والتي لا تنضب أبداً، لذلك، ما فعلوه هو إيجاد مصطلحات بديلة تعبّر عن ***استخلاص الطاقة من الفراغ*** لكن بشكل غير مباشـــر، وهـــي مصطلحات مثل "تأيين الهواء" أو "تفكيك جزيئات الهواء" أو غيرها من مصطلحات تبقيهم في حيّز الأمان دون المخاطرة فـــي ذكر اسم ***الأيثر***. لذلك، عندما يبدؤون في شرح آلية العمل، يقفزون فوراً إلى الوضعية المبيّنة في الشكل المقابل.



تم إظهار الأقراص الدوارة على شكل اسطوانات متداخلة لسهولة شرح وتبيان آلية العمل فقط. فقضبان المُعادلة مثلاً هي متساوية الطول وليست كما هو مبيّن في الشكل.

يقول الخبير عندما يبدأ في شرح المبدأ: *".. اعتبر بأن الشحنة في الآلة أصبحت على الشكل المبيّن في المخطط.."* (مشيراً إلى الشكل).

في الحقيقة، إن مجرّد وجود فرق بسيط جداً في توازن الشحنة (نتيجة دوران الأقراص ومرور القطاعـــات المعدنيـــة بجانـــب بعضها باستمرار)، سوف يؤدّي بالنهاية إلى تجسيد شحنة متعاظمة باستمرار. وقد تم ابتكار أهم عنصر في الجهاز مـــن أجـــل توزيع هذه الشحنة المتعاظمة بشكل متساوي وفصلها إلى أقطاب متعاكسة. العنصر الذي يقوم بكل هذا هو ***القـــضيب المُعـــادِل*** Neutralizing Bar. لا بد من أن الذي ابتكر هذا العنصر هو عبقري من الطراز الرفيع. هذا القضيب المعدني والمُثبّت على

طرفيه فراشي تماس مصنوعة من رزمة أسلاك نحاسية رفيعة (أو سلك واحد من البلاتين) يعمل على مُعادلة الشحنة بين القطاعين المعدنيين المتقابلين الذين تُلامسهما فراشي التماس في القضيب المُعادِل. إذا كانت قطبية الشحنة على أحد القطاعات موجبة ثم لامست نهاية القضيب المُعادِل، فسوف يصبح القطاع المُقابل الملامس للطرف الآخر من القضيب ذات شحنة مُعاكسة (أي سالبة) بالإضافة إلى أن شدّة الشحنتان ستتساوى تماماً في القطاعين المتقابلين. (أنظر في الشكل السابق).

وبهذه الطريقة في توزيع الشحنات، تجعل من القطاعات المعدنية على كلا القرصين المتقابلين، تنظّم شحنتها بحيث القطاعات المارّة من القطب اللاقطة الأيمن تكون موجبة، والقطاعات المارة من القطب اللاقط الأيسر تكون سالبة (أو العكس). وبهذا تعمل كل الأقطاب اللاقطة على جمع شحنات ذات قطبية واحدة، وتخزينها في المكثفة (إن وجدت) قبل تفريغها، أو تفريغها مباشرةً عبر أقطاب التفريغ.

بعد أن تستوعب طريقة عمل هذه الآلة وتحترف بنائها، لا بدّ من أنّك سوف تبدع في إجراء تحسينات على أداءها وعناصرها بالاعتماد على تجاربك وخبرتك الخاصة.

أمثلة على التحسينات التي يمكن إجراءها في الجهاز



في هذه الآلة، تم استبدال عملية قلب أحزمة نقل الحركة بمسننات عكس الحركة



كما تم الاستغناء عن قسم كبير من الهيكل المعدني لنقل الشحنة الكهربائية واستبدله بأكبال جهد عالي تُستخدم في محرّك السيارة (الموصولة بشمعة الإشعال)



احذر جيداً

إن هذه الآلات عبارة عن مولّدات جهد عالي. لا تلمس أي من القطع المعدنية في الجهاز خلال دورانه. أما إذا كـــان يحتـــوي على مكثفات، فلا تلمس القطع المعدنية حتى لو كان غير مشغّلاً، لأن المكثفات تخزّن الشحنة لفترات طويلة من الزمن، وتنتظر أي تلامس حتى تبدأ بالتفريغ مباشرة. إن تفريغها خاطفاً لدرجة أنك قد تُصدم بصعقة كهربائية هائلة القوة!

عملية تحويل الطاقة الكهربائية الساكنة المفرّغة

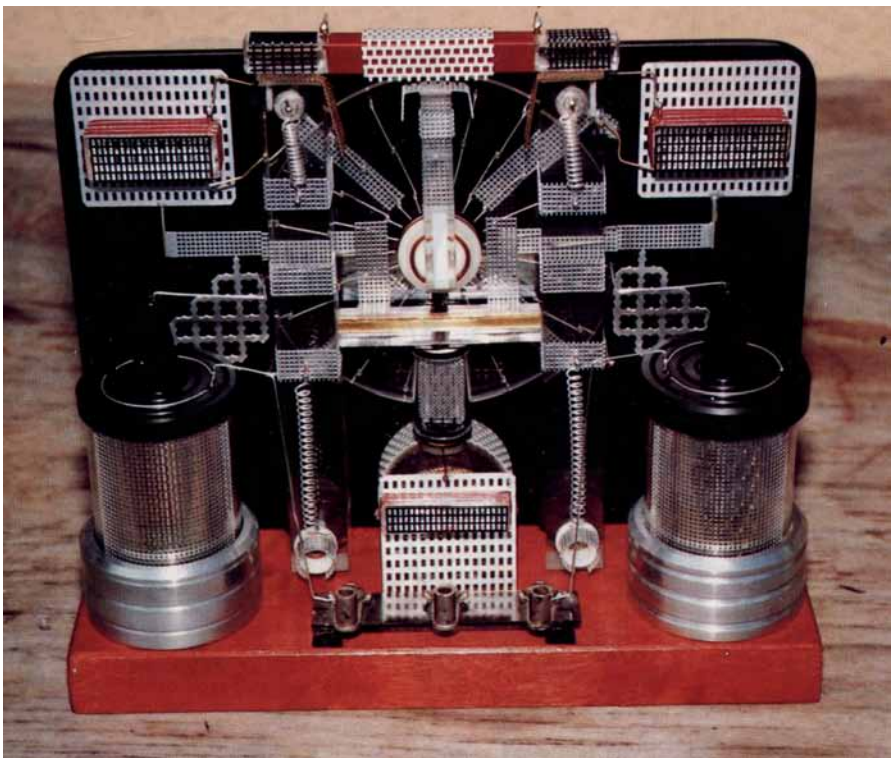
خطوة لفهم مبادئ عمل جهاز "ثيستاتيكا" المولّد للطاقة الحرّة

Sven B.nisch, Schubartstrasse 61, D-13509 Berlin, Germany

هذه ورقة علمية تقدم بها المهندس الألماني "سفين.ب. نيتش" Sven B.nisch تتناول وسيلة مجدية لاستخلاص الطاقة الكهربائية القابلة للاستثمار من آلة كهروستاتية (تولّد جهود عالية لكن دون أمبير). توصّل إلى هذه الطريقة بالصدفة خلال إجراء تجارب وأبحاث محاولاً خلالها اكتشاف مبدأ عمل جهاز "ثيستاتيكا" thestatica المشهور، لمخترعه "بول بومان" Paul Bauman.

جهاز ثيستاتيكا

تم ابتكار جهاز "ثيستاتيكا" thestatica من قبل أحد مؤسسي جماعة الميثيرنيثا الروحية وهو "بول بومان" Paul Baumann . يستقطب هذا الجهاز الكثير من الناس ومن كل أنحاء العالم نظراً لأهميته في توليد ما يدعى بالطاقة الكهربائية الحرة. يعتقد الكثيرون أن جهاز Thestatica قد يمثّل الحلّ المناسب للكثير من مشكلات الطاقة في العالم، ولكن لا يوجد أحد خارج جماعة المثيرنيثا (المنغلقة على نفسها) يعرف كيف يعمل هذا الجهاز، وبالرغم من أنّ جماعة الميثيرنيثا قامت بعرض جهازها للكثير من العلماء إلاّ أنَّ الغموض الذي يلف مبدأ عمل هذا الجهاز ما زال قائماً، ولم يستطع أحد معرفة السرّ.



أحد نماذج جهاز ثيستاتيكا

بعد أن يتمَ تشغيل الجهاز بواسطة اليد تبدأ الأقراص بالدوران من تلقاء نفسها تبعاً لقواعد الكهرباء الساكنة في التجاذب والتنافر، ويعمل مقوم (يحول التيار المتناوب إلى تيار مستمر) على إبقاء الأقراص في حالة دوران مستقرة، وإلا فإنَّ قوى التجاذب والتنافر سوف تتراكم وتتسبب بدوران الأقراص بشكل أسرع، وإنَّ السرعة المناسبة مهمة جداً، ولهذا يجب أن تدور الأقراص ببطء وانتظام.

لكن في النهاية فإنَّ الآلة تعطي تياراً مستمراً منتظماً تختلف شدته تبعاً لاختلاف حجم الجهاز، يقدم الجهاز من ٣ –٤ كيلوواط ويعتمد ذلك على درجة الرطوبة ويعطي الجهاز من ٢٧٠ – ٣٢٠ فولط. إن نسبة الرطوبة العالية في الجو تمنع الجهاز من توليد التيار الكهربائي ولذلك كلما قلت الرطوبة كلما كان ذلك أفضل.

يقول المخترع "بومان" أنَّ جهازه – من وجهة نظر الفيزيائيين التقليديين – يمثل أمر مستحيل، وضرب من الجنون، ويشير إلى أنه وجب على الخبراء في هذا المجال أن يكونوا مستقلين في تفكيرهم ويجب أن تكون عقولهم منفتحة على العلوم الغريبة عن منهجهم العلمي التقليدي، ويجب أن لا ننسى أنّه تمّ تغيير وتحريف وطمس أكثر المفاهيم أهمية في المجال الكهرباء طوال القرن الماضي.

لم يتعلّم "بول بومان" في المدارس الرسمية التي تعلّم الكيمياء والفيزياء والإلكترونيات والرياضيات. لكنه تأمّل الطبيعة كثيراً، ويؤمن بحقيقة أن الإلهام هو الذي يجعل الشخص يبتكر وليس العلم المنهجي. كان "بومان" يعمل في مهنة صناعة الساعات قبل أن يأتي لينضم إلى مجتمع ميثيرنيثا الروحي في سويسرا. لقد بنى "بومان" نموذجه الأوّل لهذا الجهاز العجيب بينما كان في السجن، مستخدماً أدوات بدائية وبسيطة. يدعي بأن كائنات ما ورائية كانت تزوره في منامه وأرشدته إلى طريقة تصنيع الجهاز.

عملية تحويل الطاقة الكهربائية الساكنة المفرّغة

المهندس "سفين.ب. نيتش" Sven B.nisch

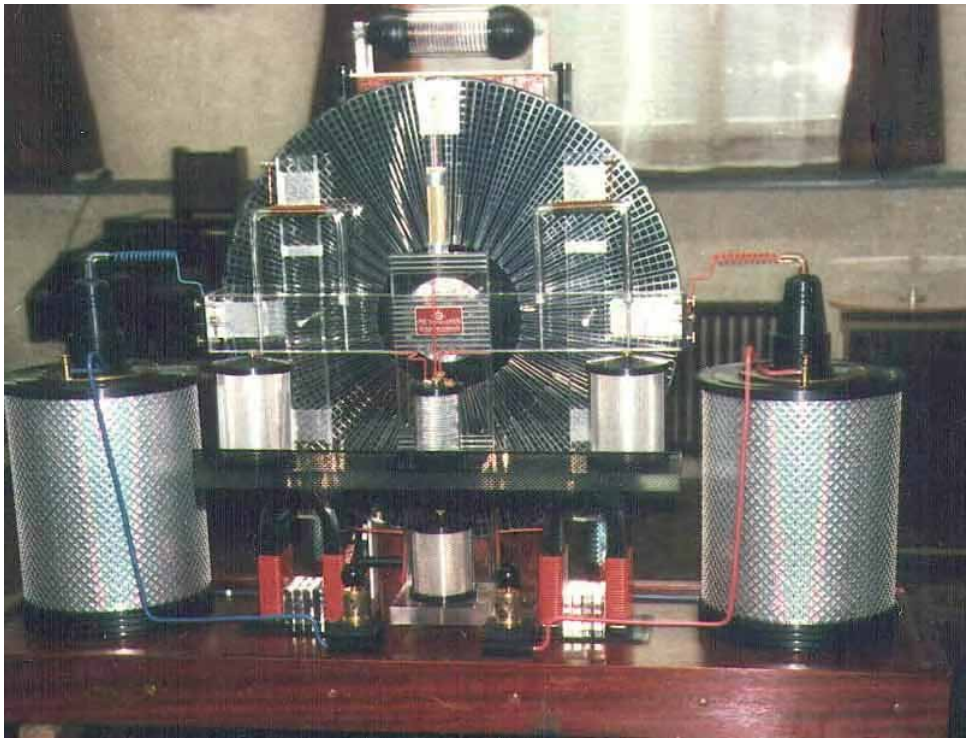
ملخّص: عملية بناء محوّل ML السويسري والمدعو بـ"ثيستاتيكا". عبارة عن بحث في نظام توليد للطاقة بالاعتماد على مبادئ غير معروفة. تم وصف القسم الرئيسي، من المحتمل أنه المسؤول عن تحويل تفريغ الطاقة الساكنة ذات الجهد العالي إلى جهد منخفض. مناقشة طريقة البناء ومبدأ العمل بالتفصيل. تم تقديم نتائج القياسات بالوتيرة الاهتزازية وكذلك بالحيّز الزمني ومقارنتها مع الاعتبارات النظرية. أُدخل هذا الجهاز المحوّل للجهد العالي في السياق بصفته نظام جديد لتوليد الطاقة.

الكلمات المهمة: تفريغ الكهرباء الساكنة electrostatic discharge، جهاز توليد الطاقة الحرّة free energy device، تحويل الطاقة power transformation، محوّل خط الإرسال (أو النقل) transmission line transformer، ثيستاتيكا thestatika، جهاز ويمشورت wimshust machine، أو جهاز التأثير influence machine، أو influenzmaschine (باللغة الألمانية)، أو مولّد الكهرباء الساكنة electrostatic generator، فجوة الشرارة spark gap، إنتاج كمية خرج أكثر من الدخل overunity، خط نقل حلزوني الشكل، محوّل ml-converter ml (وهو أحد أسماء جهاز تيستاتيكا السويسري).

١ ــ الدافع

إن أزمة الطاقة التي يعاني منها العالم تتطلّب توجّه جديد نحو البحث عن مصادر طاقة نظيفة ورخيصة. ووجب على مولـــدات الطاقة الجديدة أن تعمل بكفاءة تفوق المولدات الطاقة البديلة الموجودة اليوم (كتقنية الطاقة الشمسية)، ووجب أن تسود خلال ٢٠ سنة. من خلال المعلومات القليلة المتوفّرة، أفترض بأن محوّل ML أو جهاز ثيستاتيكا قد يفي بالغرض كبديل مجدي لمولـــدات الطاقة في المستقبل. تم إجراء هذه التحقيقات في سبيل المساعدة على فهم واستيعاب مبادئ العمل لهذا الجهاز واقتراح بعـــض الإمكانيات التطبيقية.

تُعتبر الثيستاتيكا جهازاً مولداً للطاقة الحرة، مولّد طاقة يتصرّف كمضخّة حرارية (الموجودة في البرادات مثلاً) تـــستفيد مـــن الطاقة المستنزفة والمشتّتة من خلال جمعها وضغطها، بحيث يوفّر هذا الجهاز كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية لتشغيل حمـــل معيّن (لمبة كهربائية مثلاً). يُعتقد بأن هذا الجهاز يستفيد من هذه الطاقة المشتّتة كطاقة دخل من أجل العمـــل باســـتمرارية دون الحاجة إلى أي طاقة دخل تقليدية. استطاع النموذج الأوّل لهذا النوع من الأجهزة، والموجود في سويسرا منذ عـــشرين عـــام، (الشكل ١) أن يولّد ما قدره ١كيلواط من الكهرباء مع مستوى جهد voltage قدره ٢٣٠ فولط تيار مستمرّ (المراجـــع [١] [٢] [٤]). لكن لازالت طريقة بناء وتصنيع هذا الجهاز مجهولة. لكن هناك بعض المعلومات المتوفرة من خلال فيلم تم تصويره منذ ٢٥ سنة [٥]، من قبل المخترع شخصياً وبعض الأشخاص الذين سُمح لهم زيارة المكان وإلقاء النظر على الجهاز. لـــم لـــيس هناك براءات اختراع لهذا الجهاز. بالإضافة إلى هناك الكثير من الاقتراحات والافتراضات حول مبدأ عمله على الإنترنت [٧] [٨].



الشكل ١: نظام تيستاتيكا لتوليد الطاقة [٦]

إن نظام التيستاتيكا المولّد للطاقة يشبه تماماً المولّد الإلكتروستاتي القديم المسمى بجهاز "ويمشورت"، لكن هذا الجهاز موصـــول بجهاز آخر يحوّل الجهد العالي إلى جهد منخفض. إن تحقيقنا هذا يركّز على هذا الجهاز المحوّل للجهد، حيث يبدو أنـــه يمثّـــل طريقة ناجعة وواعدة لإنتاج الطاقة البديلة في المستقبل، معتمداً على التفريغ الإلكتروستاتي ESD عالي الجهد.

الجهاز المحوّل الموصوف في هذه الدراسة قد تم تطويره وأبدى جدواه في هذه العملية. وقد التحقق مـــن القياســـات اللازمـــة كالوتيرة الترددية وكذلك الحيّز الزمني، ذلك لدراسة سلوك هذا الجهاز المحوّل خلال وجوده في حالات بيئية وكهربائية عديدة.

٢ ــ نظام توليد الطاقة

إن نظام توليد الطاقة الموصوف هنا يحتوي على قسمين: مولّد إلكتروستاتي مجرّد من فرشات التماس النحاسية، وجهاز محوّل للجهد العالي. يمكن مشاهدة مخطط كامل لهذه المجموعة في (الشكل ٢). يعتمد هذا النظام المولّد للطاقة على مبادئ معروفـــة جيداً في مجال الكهرباء الديناميكية (لكن تقتضي هذه القوانين بأن لا تتجاوز نسبة الكفـــاءة ١٠٠%). خـــلال أخـــذ المقاســـات المخبرية، تم تدوير المولّد الإلكتروستاتي بواسطة المقبض اليدوي.

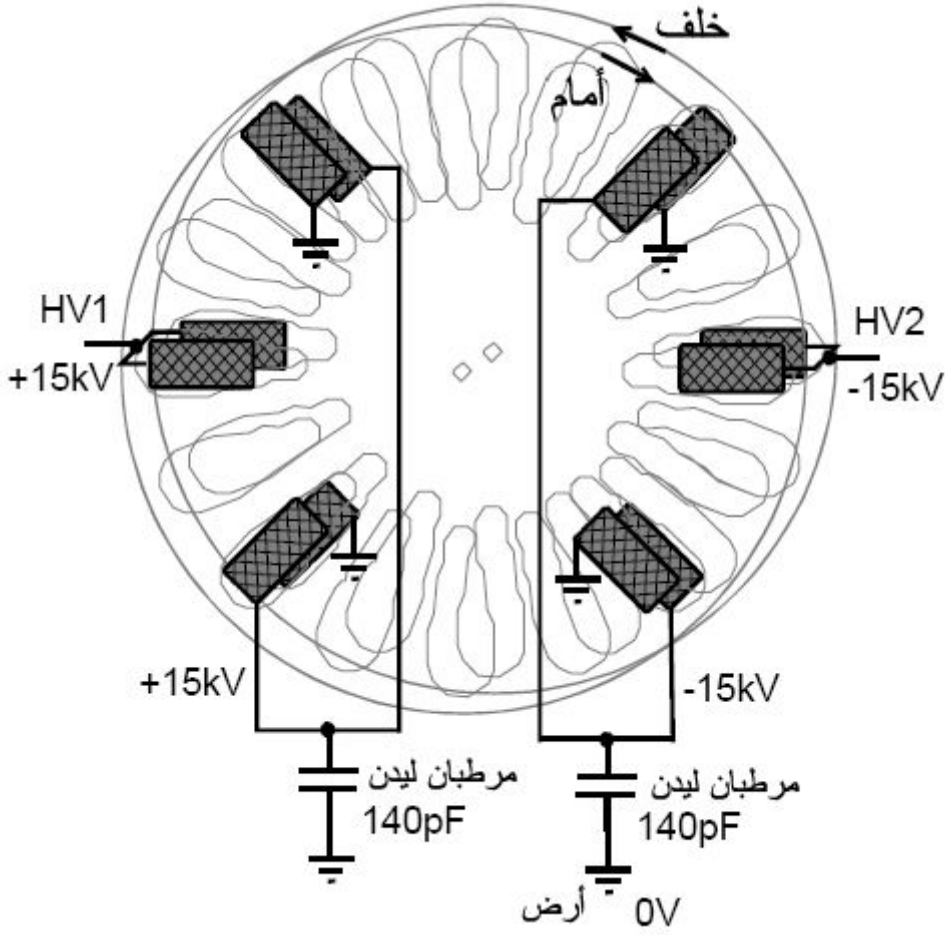


الشكل ٢: مخطط توصيلات نظام توليد الطاقة

٣ ــ المولّد الإلكتروستاتيكي

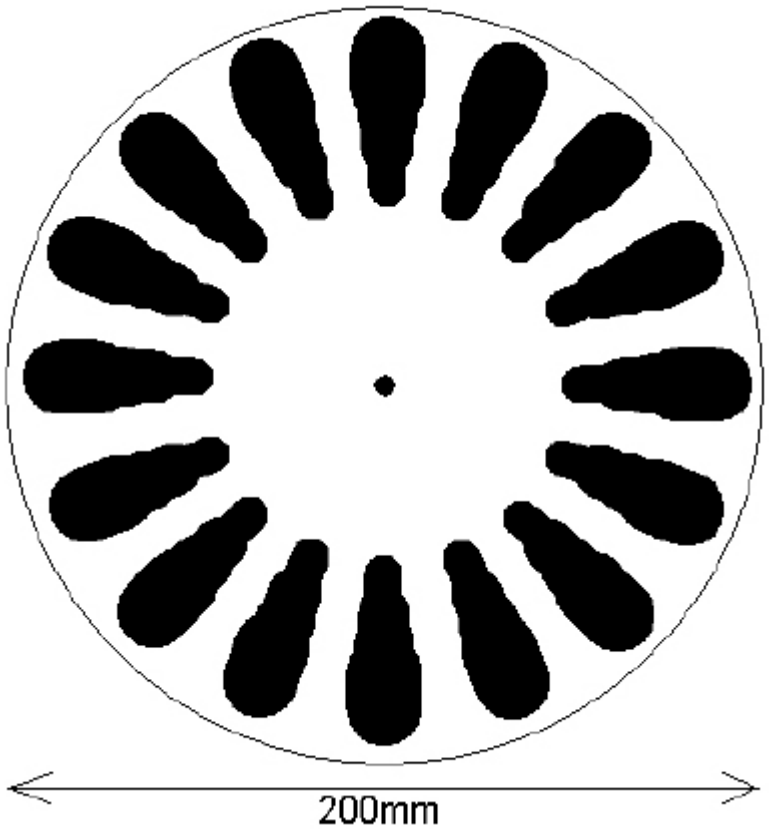
تم تصميم المولّد الإلكتروستاتيكي بطريقة تجعله ينتج الجهد العالي بشكل مستمرّ لتغذية الجهاز المحوّل. ومن أجل تحقيق هـــذا من دون استخدام فرشاة التماس النحاسية، الموصوفة في المرجع [٥] (كما هي الحال مع المولّد الإلكتروستاتي العادي) ولتفادي ضياع الشحنات عند قطاعات القرص الدوّار، تم تصميم المولّد بطريقة مختلفة من المولّد التقليدي [١١] [١٢].

في دراستنا هذه، تم تثبيت ٦ أقطاب كهربائية electrode على جوانب القرص، وتم توصيلها كهربائياً. يمكن مشاهدة الترتيب في الشكل ٣. من أجل المحافظة على الشحنة المستمرّة، تم تثبيت اثنين من مرطبانات "ليدن" leyden jar العاملتان كمكثفـــات (وكل منها لديها 140pF). إن نهايات (مخارج) الجهد العالي HV1 و HV2 غير موصولتان بهذه المكثفات، حيث هذه النقاط تبدأ بالاهتزاز بوتيرة عالية أثناء العمل. والتيار الخارج من النهايات HV1 و HV2 هو ليس مستمراً DC. ففي حالتنا هـــذه، يعمل التفريغ المنفرد على توليد جهد (فولطاج) متذبذب بوتيرة عالية، تخرج من النهايات HV1 و HV2.



الشكل ٣: مخطط توصيلات المولّد الكهروستاتي

تم صناعة الأقراص بواسطة مادة PCB النموذجية (مادة البلكسي غلاس) سماكتها ١,٥مم، وسماكة االقطاعات النحاسية الملصقة عليها ٣٥ ميكرون (35µm). يحتوي سطح القرص على ١٦ قطاع من النحاس، ويفصل بين كل قطاع مسافة ١٠مم لتجنّب تجاوز الشرار حدّ ٣٠ كيلوفولط. المسافة بين القرصين هي ٥ مم بالضبط. وأطوال القرص مذكورة في الشكل ٤. جميع الأبعاد والمقاسات، بما في ذلك مساحة القطاعات النحاسية والمسافة بين القرصين، لها تأثير كبير على وتيرة الاهتزاز الحاصل في الجهاز المحوّل.



الشكل ٤: سطح القرص مع القطاعات النحاسية

جميع الأقطاب (الشكل ٥) مصنوعة من صفائح النحاس الأصفر (٣٠ مم × ١٢ مم) مع رؤوس مدببة صغيرة في الجهة الداخلية، ذلك لتقلّل من فولطاج التفريغ (أي تجاوزات الشرارة). إنها مثبّتة على مسافة ١ مم من سطح القرص. يمكن تعديل المسافة من خلال برغي (الشكل ٦).



الشكل ٥: تموضع الأقطاب عند النهايات HV1و HV2



الشكل ٦: صورة جانبية لوضعية الأقطاب

بسبب عمل الجهاز على مبدأ يجعله يخلو من فرشاة التماس النحاسية، وجب بالتالي على مرطبانات "ليدن" وكذلك القطاعات النحاسية الموجودة على الأقراص أن تُشحن مُسبقاً قبل عمل المولّد الكهروستاتي بشكل جيّد. إن أدنى جهد تفريغي لتصميمنا هو 10kV+ فولطاج أحادي القطب في كل مرطبان "ليدين". بعد العملية الشحن الأولية، يبدأ المولّد يعمل كأي مولّد كهروستاتي تقليدي. تعمل الشرارة المنطلقة من القطاعات النحاسية إلى الأقطاب كأنها فرشاة التماس المُستخدمة عادةً في المولدات الكهروستاتية التقليدية (مثل مولّد ويمشورت).

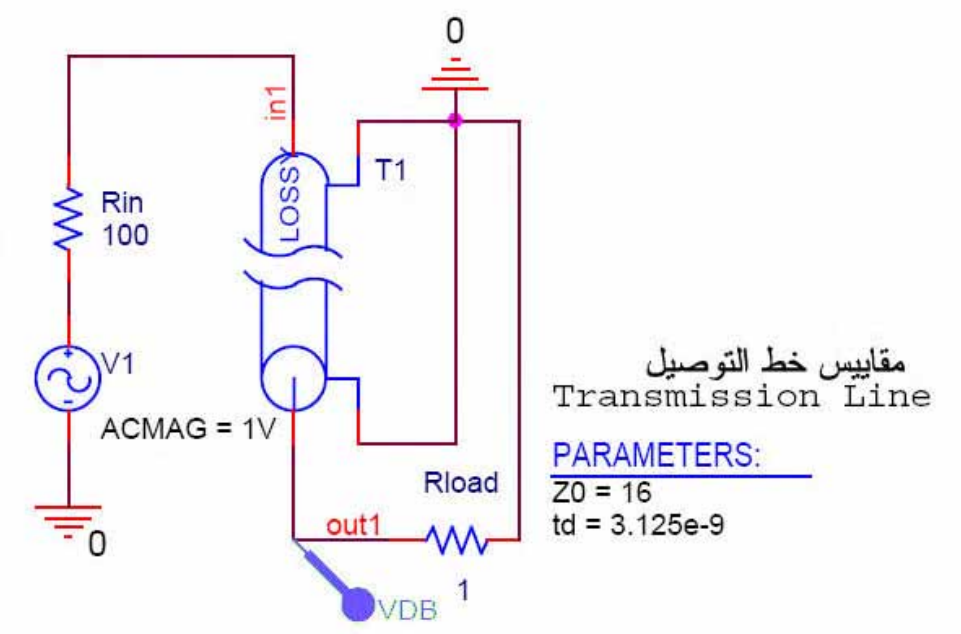
إن تصميم هذا المولّد بحاجة إلى قوّة محرّكة ميكانيكية خارجية من أجل توليد الشحنة المطلوبة. وهذا هو السبب الذي يجعل هذا المبدأ خاضع لقانون الكهروديناميكي electrodynamics التقليدي، حيث كفاءته هي دون ١٠٠%.

٤ ــ الجهاز المحوّل للجهد العالي

يُعدّ تحويل تفريغ الطاقة الكهروستاتية من احد أسرار الهندسة الكهربائية حتى هذا اليوم. المشكلة التي وجب تجاوزها هي أن طاقة التفريغ الكهروستاتي (ESD) تأتي من مصدر تيار له معاوقة دخل مرتفعة جداً highimpedance input بين مستويات الجهد المتفاوتة (أي kV-MV). ومجال الحيّز الزمني لطاقة التفريغ الكهروستاتي (ESD) هو بين ns-µs. ومن ناحية أخرى، وجب أن نكافئ هذا بحمل معاوقة وجب أن يتم تغذيته باستمرار بجهد منخفض وتيار مرتفع. الشكل ٢ يبيّن المخطط التوضيحي للتوصيلات بين جهاز محوّل الجهد العالي ونقطة الدخل ذو المعوقة المرتفعة، والمخرج ذو المعاوقة المنخفضة.

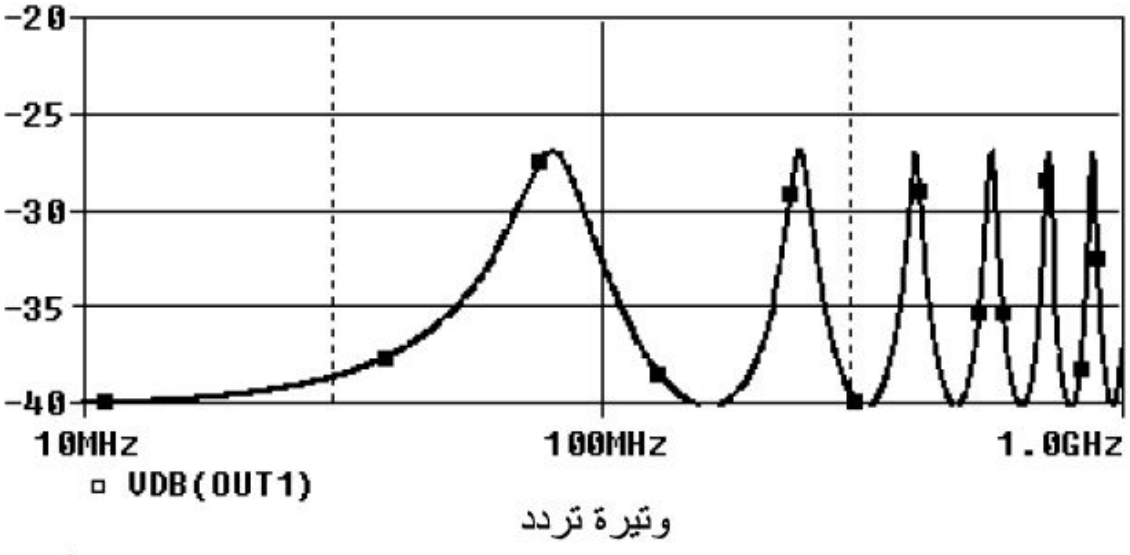
٤,١ ــ خط التوصيل المحوّل

يمكن لسلك ناقل أن يعمل كجهاز مرنان resonator. يمكن لكبل عياره $\lambda/٤$ ($\lambda/4$) أن يحوّل الدارة المفتوحة إلى دارة مغلقة. إن الخطوة الأولى لتوافق المعاوقة impedance match هي الوصل بين جهة المعاوقة العالية (الدارة المفتوحة) وجهة المعاوقة المنخفضة (الدارة المغلقة) بواسطة خط إرسال $\lambda/4$. يمكن لهذه الآلية أن تعمل وفق إشارات جيبية فقط. الشكل ٧ يبيّن طريقة تحويل المعاوقة impedance transformation.



الشكل ٧: خط الإرسال المحوّل

إن المعاوقة المميّزة لخط التوصيل هي 50 Ω. ويتم تغذيتها بواسطة دخل معاوق قدره 100 Ω. وزمن التأجيل (td=3.125ns) يوصف المدى الكهربائي للخط. في منفذ الخرج ذو المعاوقة المنخفضة يوجد حمل مقاوم قدره 1 Ω موصول. الماركر (باللون الأخضر) يقيس حجم الجهد بالديسيبيل decibels (dB) عند نقطة الخرج (١) out1، (أنظر الشكل ٧).

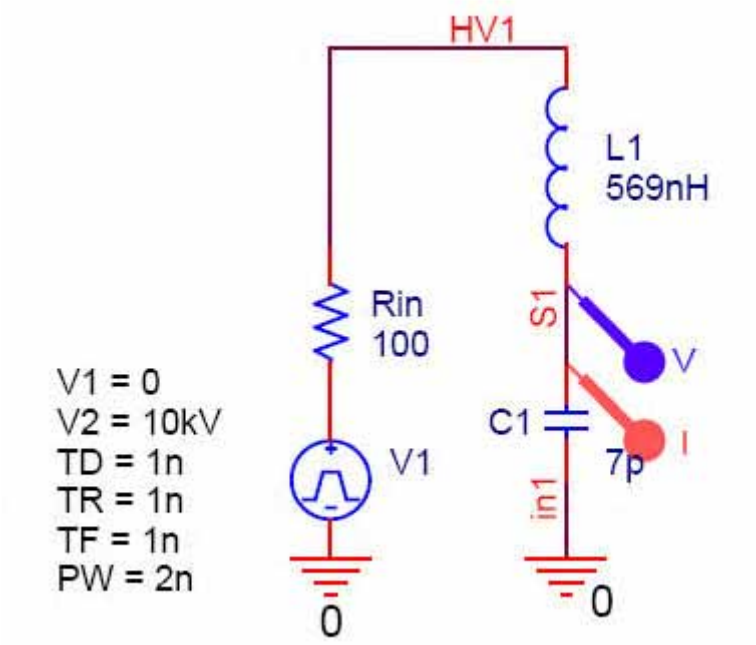


الشكل ٨: انتقال الطاقة في خط الإرسال المحوّل

يمكن رؤية انتقال الطاقة في هكذا محوّل من خلال الشكل ٨. قمم الموجات المختلفة وغير المترابطة تُمثّل وتيرة الاهتزاز التي يمكن أن ينقل المحوّل الطاقة وفقها من مدخل المعاوقة المرتفعة إلى مخرج المعاوقة المنخفضة.

٤,٢ ــ شبكة دخل تشكيل النبضات

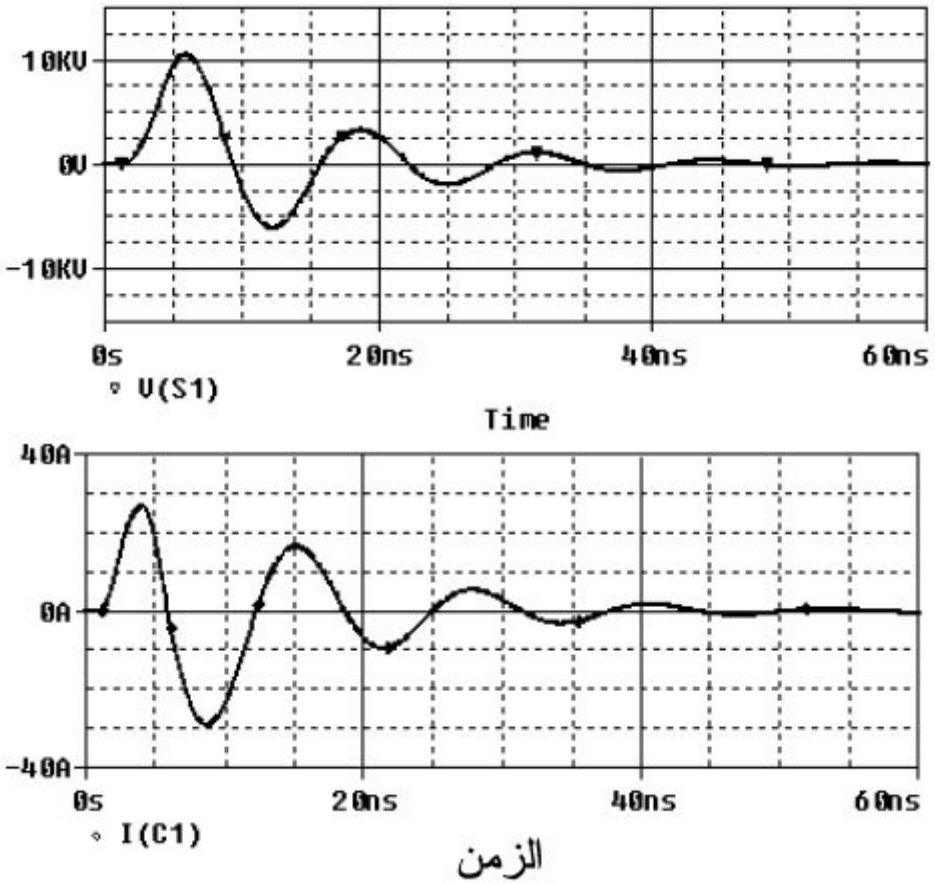
الخطوة الثانية هي تحويل حالات التفريغ الإلكتروستاتي ESD الاندفاعي إلى إشارات جيبية من أجل تغذيــة خــط الإرســال المحوّل.



الشكل ٩: دارة رنين متسلسل، تُستخدم لتشكّل نبضات التفريغ الإلكتروستاتي

يتم بناء شبكة دخل تشكيل النبضات على شكل دارة رنين متسلسل (C1/L1) مولّفة مع أوّل وتيرة رنين (≈80MHz) لخــط الإرسال المحوّل (الشكل ٩). يتم إثارتها بواسطة تيار تفريغ هوائي. تم تمثيل هذا التيار المفرّغ بمصدر جهــد نــابض (V1). الشكل ١٠ يبيّن سلوك الجهد والتيار لشبكة تشكيل النبضات.

يظهر كل من الجهد والتيار تذبذبات قليلة الحيوية بسبب الطاقة الضائعة في الدارة. يمكن الوصول إلى قمة جهد قــدره 10kV (١٠ كيلوفولط) وكذلك قمة تيار يصل إلى 30A (٣٠ أمبير). وجب على هذه المقادير أن تؤخذ في الحسبان خلال بناء جهــاز المحوّل. لقد تم بناء أجهزة مشابهة على يد مارموني [٩] [١٠]، حيث كانت معروفة بــ"مرسل الشرارة" *spark transmitter*، ذلك في الأيام الأولى لإرسال الراديو.

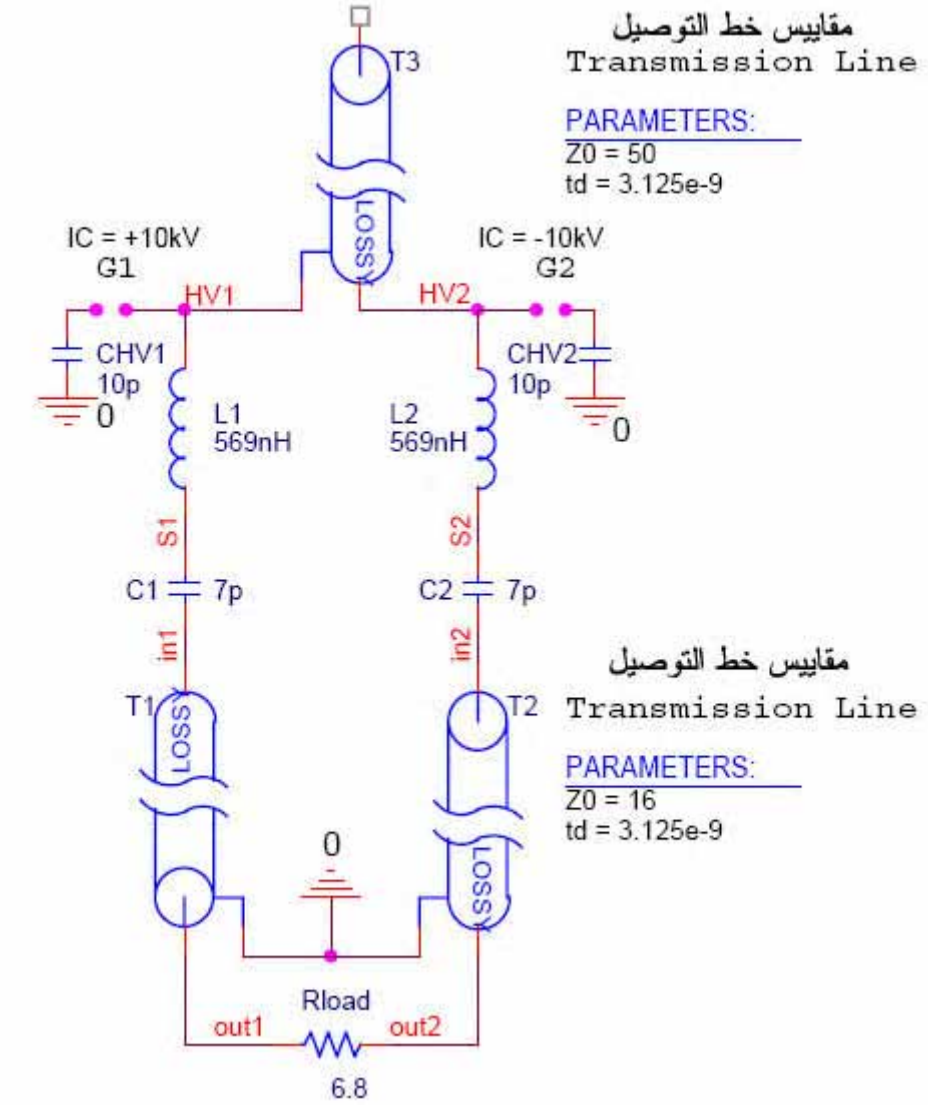


الشكل ١٠: الجهد والتيار في شبكة تشكيل النبضات

٤,٣ ــ صيغة عمل الشدّ والدفع

بما أن الصور المتوفر لجهاز "تيستاتيكا" لتوليد الطاقة [٦] تظهر تصميم بناء متناسق ومتناظر، فتم بالتالي استنتاج أن خط الإرسال المحوّل يحتوي على قطعتين متماثلتين تم تشغيلهما عن طريق إشارات دخل متعاكسة (أو معكوسة). يمكن مشاهدة الدارة التابعة لجهاز التحويل العامل على صيغة عمل الشد والدفع في الشكل ١١.

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

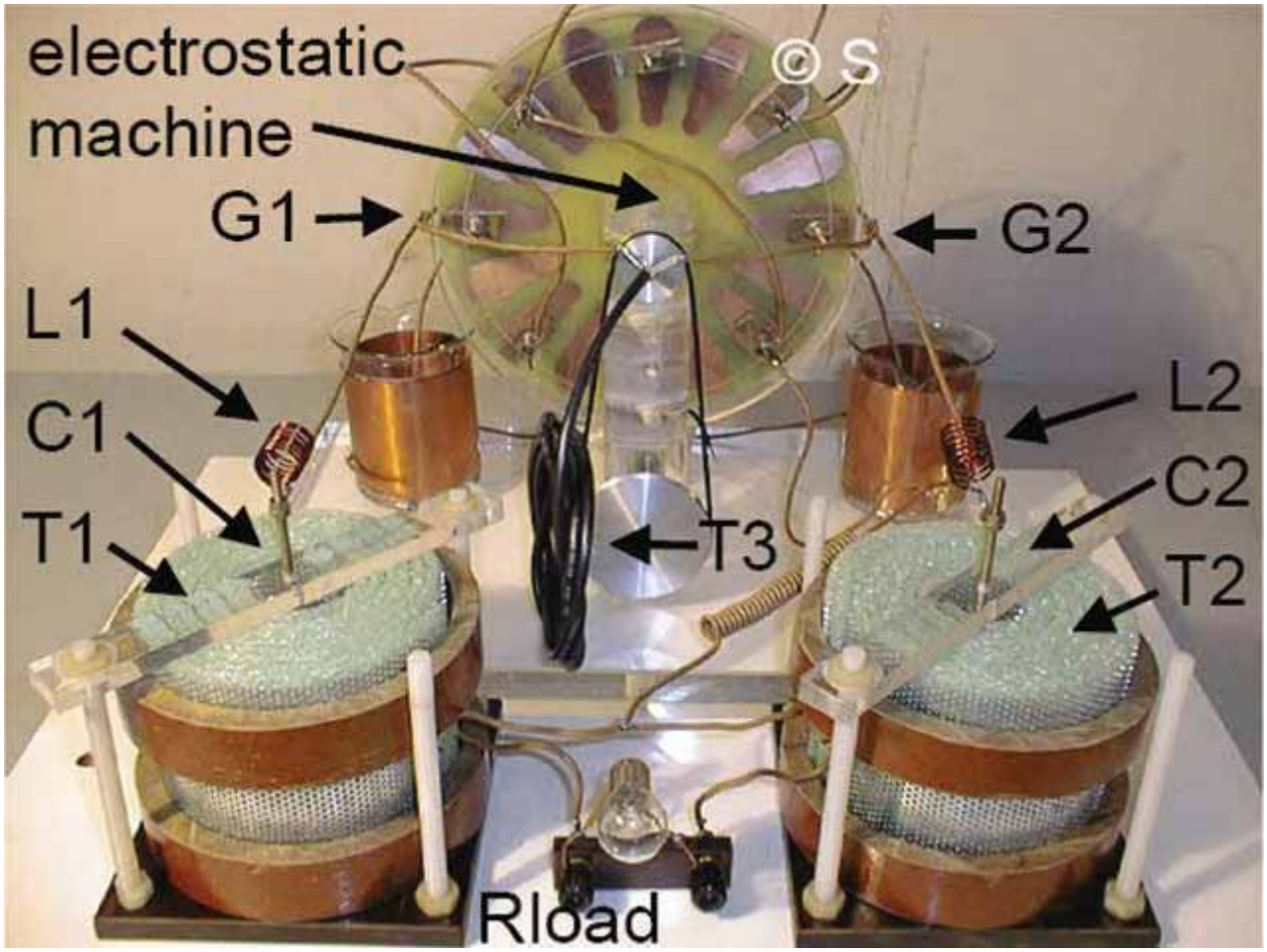


الشكل ١١: الدارة التابعة لجهاز التحويل العامل على صيغة عمل الشد والدفع

يتم استثارة الدارة بواسطة نبضتين متعاكستين من التفريغ الألكتروستاتي، القادمتين من المكثفات C1 و C2 . أما العناصر المبدّلة switching elements فتمثلها فسحة الشرارات G1 و G2. أما خطوط التوصيل T1 و T2 فهي موصولة عن طريق شبكات تشكيل النبضات من أجل تشغيل الحمل من كلا الجانبين وبفولطات متعاكسة. أما خط التوصيل T3، فهو يُستخدم من أجل توفير دارة قصر RF بين النهايات العليا لشبكات تشكيل النبضات. جميع أطوال خطوط التوصيل T1 و T2 و T3 بما في ذلك وتيرة تذبذب شبكتي تكوين النبضات C1/L1 و C2/L2 هي مولّفة بطريقة تتناغم على وتيرة واحدة (≈80MHz).

في جميع الاحوال، إن الجهاز معقّد جداً بحيث يصعب صنع مثيل له عن طريق استخدام (نظام نموذجي لمحاكاة الدارات الإلكترونية، مثل PSPICE). بالإضافة إلى أن هناك تفاصيل بناء معيّنة بحيث لا يمكن محاكاتها أو صناعة مثلها. سوف نناقش تفاصيل البناء الميكانيكي لذلك الجهاز في الفقرة التالية.

٤,٤ ــ البناء الميكانيكي



الشكل ١٢: نموذج بناء نظام تحويل عالي الجهد

يمكن مشاهدة تصميم بناء جاهز التحويل عالي الجهد، والذي أنجزه كاتب هذه الدراسة، في الشكل ١٢. يمكننا مشاهدة جهاز ألكتروستاتي في الخلفية. تم استخدامه لاستثارة جهاز التحويل عالي الجهد. يستطيع هذا الجهاز الإلكتروستاتي توليد جهود متعاكسة تقدر بـ 10-20kV عند نهاياته CHV1 و CHV2. النهايات G1 و G2 مصممة لتلقي الشرارات، ومسافة الفراغ بينها هي ١مم. وتتبدّل عند جهد قدره 5kV<. أما النهايات HV1 و HV2 فهي موصولة بكبل (عياره RG-58) طوله ١,٢٠ متر (يمثّل الخط T3). هناك أيضاً توصيلات بين HV1 و L1 ، وبين HV2 و L2 على التوالي. تم تصميم L1 و L2 كوشائع هوائية air coils.

قياسات L1 و L2 :

٧ لفات من سلك النحاس المطلي بالورنيش

قطر السلك: ١,٥ مم

طول الوشيعة: ٢٠ مم

قطر الوشيعة: ١٨مم

الوشيعتين موصولتان بقظيبين من النحاس الأصفر S1, S2 الذين يمثلان أقطاب داخلية لمكثفات معزولة اسطوانية الشكل، عالية الجهد C1, C2. أما الأقطاب الخارجية لهذه المكثفات، فتمثلها الطبقة الأولى لخطوط التوصيل T1, T2 (التي هي على شكل شبك).

قياسات المكثفات C1, C2:

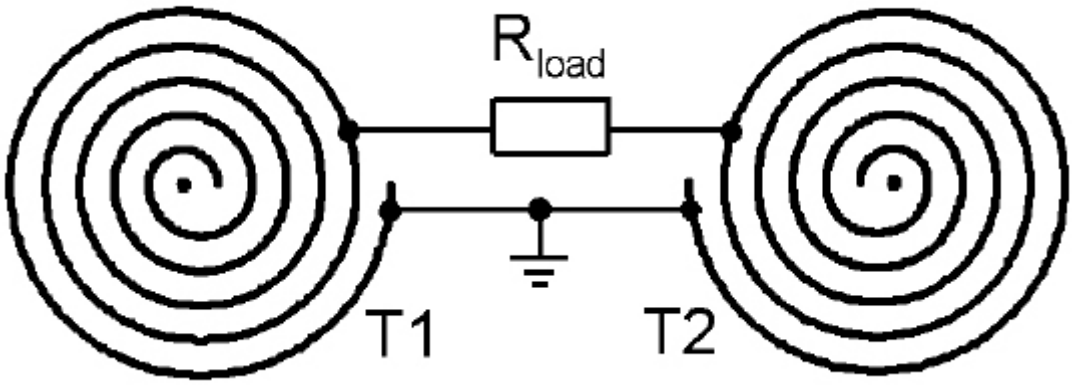
ارتفاع القضيب المركزي والرقيقة المعدنية المخرّمة التي تلفّ حولها (الشبك): ١٠٠مم

قطر القضيب المركزي (الذي يمثّل القطب الداخلي): ٤ مم

قطر القطب الخارجي (الرقيقة المعدنية المخرّمة أو الشبك): ٢٨ مم

الطبقات الخارجية لخطوط التوصيل T1, T2، المشكلة نهاية الموصلات الخارجية لخطوط التوصيل، هي موصولة بالأرض (الشكل ١٣).

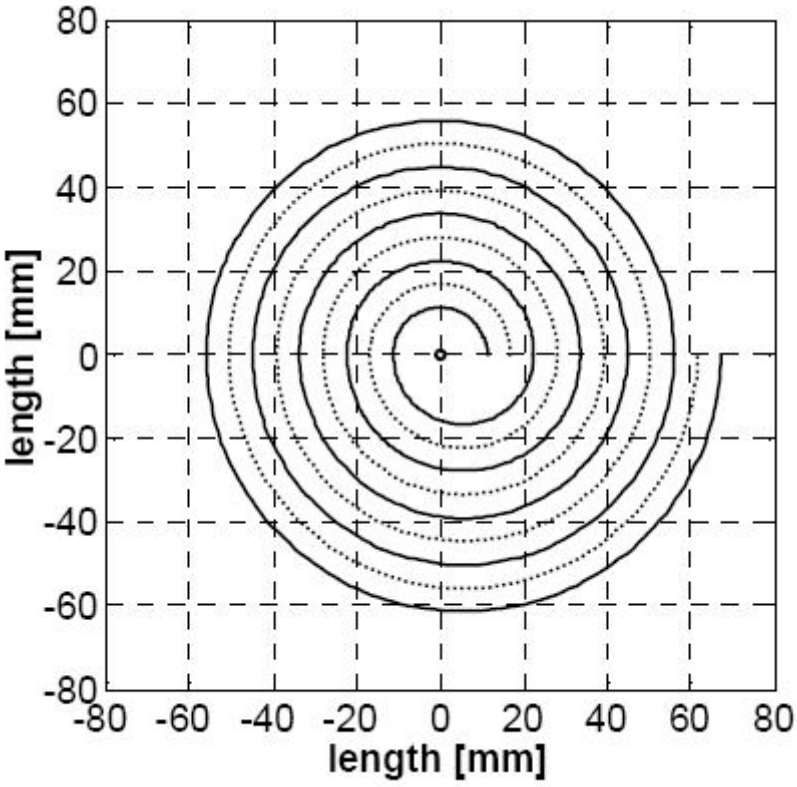
أما الطبقة التي هي قبل الطبقة الخارجية مباشرة، فهي موصولة بإحدى نهايات الحمل المقاوم load. ويمثّل هذا الحمل المقاوم لمبة سيارة عادية 12V / 21W. تم عزل التمديدات الكهربائية عن طريق استخدام أسلاك نحاسية قطرها ٢مم ومعزولة بمادة PVC.



الشكل ١٣: تصميم خاص لتزويد حمل متجانس

٤,٥ ــ خط التوصيل الحلزوني

إن طريقة بناء إحدى الجزأين المتماثلين من خط التوصيل الحلزوني عالي الجهد مبيّنة في الشكل ١٤. الخط المنقّط يمثّل الطول الكهربائي لخط التوصيل. الدائرة في المركز تمثّل القضيب المركزي (S1, S2).



الشكل ١٤: طريقة بناء خط التوصيل الحلزوني عالي الجهد

استُخدم في هذا التصميم، كموصل، رقيقة مخرّمة من الألمنيوم سماكتها ٠,٨مم، وعرضها ١٠٠مم، وملفوفة حول قضيب كبير. العنصر العازل بين طبقاته الملفوفة هو الهواء العادي. والمسافة بين كل طبقتين متجاورتين هي ١٠مم، ويمكن المحافظة على المسافة ذاتها بين الطبقات الملفوفة من خلال لفّ الرقيقة مع طبقة من الرغوة البلاستيكية (كمادة الأسفنج) التي تُستخدم في مشاريع البناء. الطول الكهربائي لرقيقة الألمنيوم هو حوالي ٩١٠ مم، ولها وتيرة ذبذبة تقدر بحوالي 80MHz. هذا التصميم يعمل عمل خط التوصيل ذو الصفائح المتوازية parallel plate transmission line، بحيث له معاوقة مميّزة تُقدّر بحوالي ١٦ Ω . يستطيع خط التوصيل هذا مع مكثفة الدخل المتشكلة من القضيب المركزي والطبقة الداخلية لرقيقة الألمنيوم، أن يقاوم (يتحمّل) جهد كبير يُقدّر بـ15kV دون حصول تفريغات كهربائية جزئية partial discharges.

إن هذا التصميم فريد من نوعه، حيث يجمع بين السعر الزهيد وصغر الحجم وقدرة كبيرة على تحمّل الجهد العالي مع خسائر قليلة جداً للـ RF.

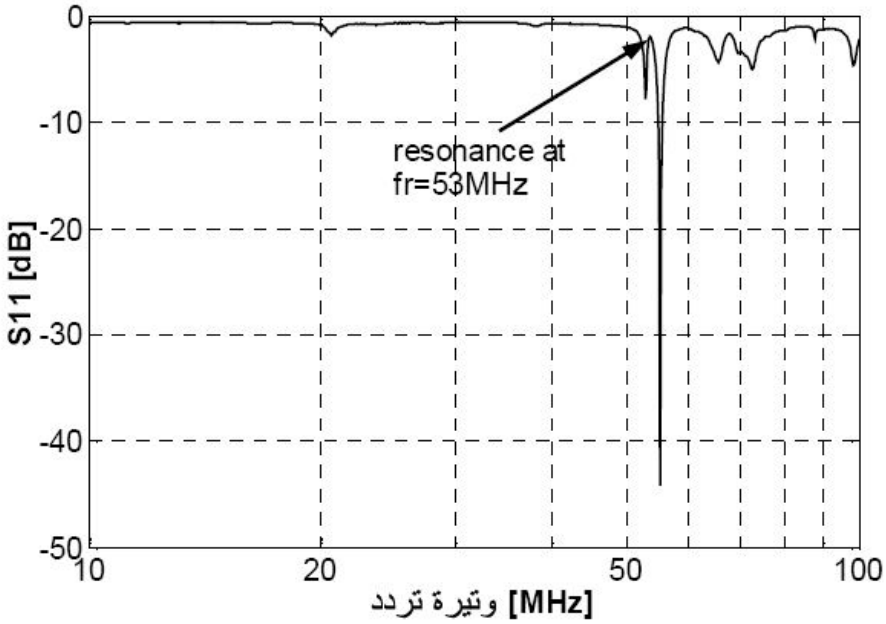
٥ ــ قياسات ونتائج

من الصعب جداً إجراء قياسات لتقدير أداء جهاز المحوّل. إن مسار الدخل (HV1, HV2) هو حساس جداً لمعاوقات الدخل والتكاثفات الطفيلية الطارئة أثناء إجراء القياس بواسطة خطوط ٥٠ Ω وكذلك مسبارات معاوقة عالية..إلى آخره، التي تعيق التوليف المتناغم لدارة الذبذبة.

بالإضافة إلى ذلك، يتطلّب مسار الجهد العالي مسبارات خاصة للجهد العالي مع عرض ترددي مناسب لقياس الإثـــارة بمجـــال الحيّز الزمني. لهذا السبب، فقد تم إجراء قياسين فقط. وأكثر القياسات المناسبة أجريـــت علـــى حمـــل المقـــاوم ذو المعاوقـــة المنخفضة. فقيمته لا تتغيّر إذا تم توصيل خط ٥٠ بالتوازي. يبيّن الشكل ١٥ ترتيب القياس.



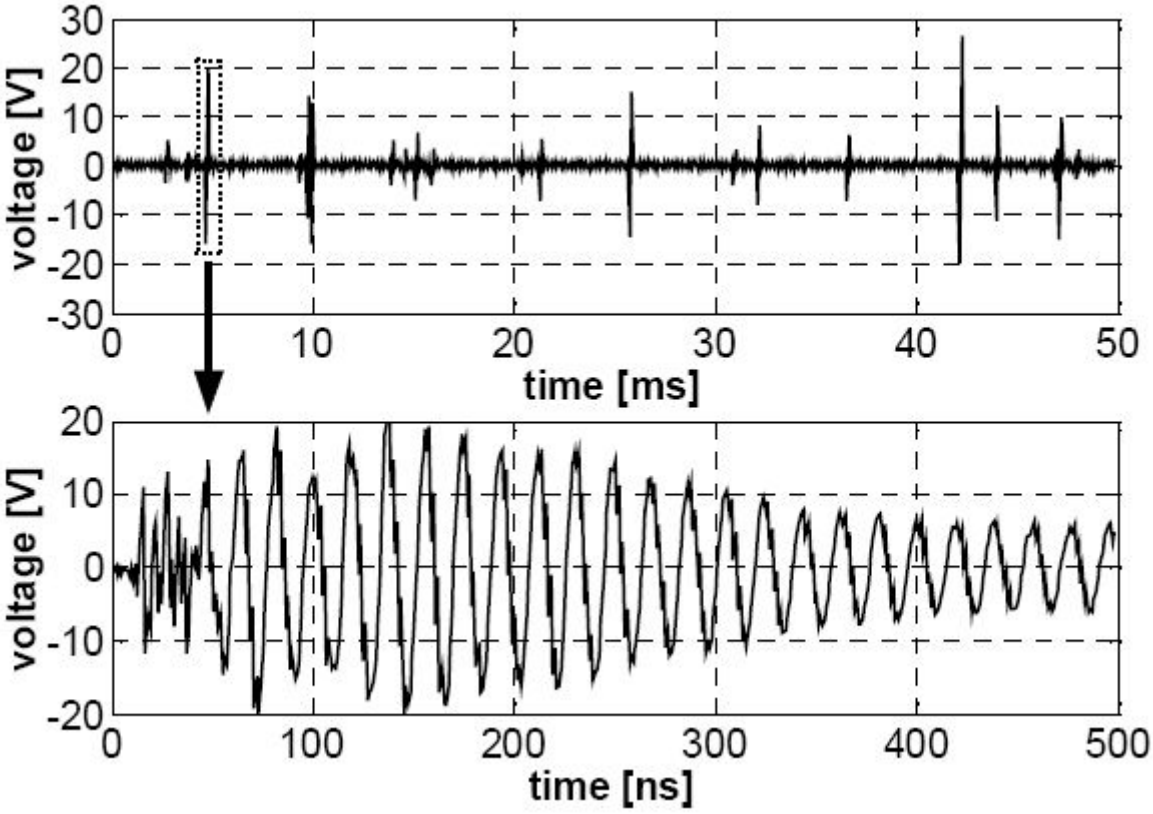
الشكل ١٥: ترتيب قياس وتيرة التردد



الشكل ١٦: وتيرة تردد متناغمة

تم قياس نظام توليد الطاقة بالكامل (المولّد الكهروستاتي، جهاز المحوّل، الحمل المقاوم). لقد تم اتخاذ خطوات عديدة من أجـــل توليف النظام بالكامل ليتناغم وفق وتيرة تردد واحدة، ذلك لكي تنتقل الطاقة بهذه الوتيرة بالذات. والنتيجة مبيّنة في الشكل ١٦. إن وتيرة التردد المولّفة ($\approx$53MHz المبيّنة في الشكل ١٦) هي متشكّلة من تردد خط التوصيل الحلزوني T1, T2 (S11=0، النهاية الكبرى للتردد) وكذلك تردد شبكتي الدخل (C1/L1 وC2/L2) بما في ذلك خـــط التوصـــيل T3 (S11$\rightarrow\infty$ نهايـــة صغرى للتردد).

تتغيّر وتيرة التردد من 80MHz إلى 53MHz نتيجة التوسّع الكهربائي لخط التوصيل T1, T2 بسبب شبكات تكوين النبضات L1/C1 و L2/C2.



الشكل ١٧: جهد الخرج الذي تم قياسه عند نقطة الحمل

الشكل ١٧ يبيّن جهد الخرج الذي تم قياسه عند نقطة الحمل خلال الإثارة عالية الجهد من قبل المولّد الكهروستاتي (قرصان يدوران باتجاهات متعاكسة، قطر القرص ٢٠٠مم، عدد القطاعات لكل قرص ١٦، سرعة الدوران ١٠ دورات في الثانية، الجهد الخارج هو مستمرّ ويُقدر بحوالي 30kV).

يمكن الملاحظة بوضوح أن النظام يتذبذب بوتيرة متناغمة. ينخفض التذبذب بسبب تشتّت الطاقة عند نقطة الحمل. يمكن تحديد معدّل التكرار لهذه الرُزم الذبذبية من خلال معدّل تكرار نبضات تفريغ الجهد العالي، والذي في هذه الحالة غير منتظم، بين 100-400Hz. يبلغ مقدار تشتت الطاقة عند الحمل حوالي 10mW. بعد الأخذ في الحسبان الخسائر الحاصلة عند فجوة الشرار، والجهاز المحوّل، قدّرت استطاعة الخرج لدى المولّد الإلكتروستاتي، وهي متوافقة مع الحساب النظري، بحوالي 80mW.

٦ ــ الخلاصة

إن الجهاز لا يمكنه إظهار تأثير ***الطاقة الحرّة*** كما هو الحال مع جهاز ***تيستاتيكا***. من الممكن جداً أن جهاز تيستاتيكا يستخدم مبادئ مختلفة لاستخلاص الطاقة. لكن في جميع الأحوال، فإن بناء الجهاز المذكور هنا هو فريد من نوعه، رخيص الثمن وسهل جداً. فإن أداء جهاز المحوّل عالي الجهد هو مناسب لإقامة تجارب مخبرية. أما من أجل استخدامه في توليد الطاقة، وجب حينها أن يخضع لتعديلات لتقويته. وجب على العمل المذكور هنا أن ساهم في تطوير أنظمة جديدة لتوليد الطاقة في المستقبل. لا بد من الأبحاث المستقبلية أن تحسّن من أداء هذا النظام وكفاءته وقدرته. إن الطاقة المجهولة التي تغذي هذا الجهاز الخالي من فرشاة التماس هي موضوع مهم وجب إخضاعه للدراسة المركّزة في المستقبل.

٧ ــ المراجع

[1] D. Kelly, P. Bailey, “The Methernitha free energy machine – The Swiss M-L converter", IECEC-91, 26. Intersociety Energy Conversion Engineering Conference, vol. 4, 1991, pp. 467-472

[2] P. G. Bailey: “A Critical Review of the Available Information Regarding Claims of Zero-Point Energy, Free-Energy, and Over-Unity Experiments and Devices", IECEC-93, 28. Intersociety Energy Conversion Engineering Conference, vol. 2, 1993, ISBN 0-8412-2722-5, pp. 905-910

[3] A. V. Frolov: “The Swiss Methernitha-Linden Converter", Space Energy Newsletter, vol. 4, no. 2, Space Energy Association, Clearwater (USA), 1993, pp. 3-6

[4] Official Website “Genossenschaft METHERNITHA", http://www.methernitha.com/

[5] Methernitha: “Informationsfilm Thesta-Distatica: Sound Track Transcription", Internationler Kongress für Freie Energie, Einsiedeln Swizerland, 1989, ISBN 3-9520025-1-8

[6] Photo Archive Website http://colossus2.bcf.bcm.tmc.edu/~wje/free_energy/testatika/

[7] Paul E. Potter: “Back-Engineered Methernitha", http://www.Fortunecity.com/greenfield/bp/16/testatika.htm

[8] http://energy21.freeservers.com/swiss.html

[9] R. Stanley: "Text book on wireless telegraphy“, Longmans-Green & Co., Vol. I & II, 1914/19

[10] W. J. Baker: "A history of the Marconi Company“, Methuen, 1970

[11] H. Wommelsdorf: "Ein neues allgemeines Polarisationssystem der Influenzmaschinen", Physikalische Zeitschrift, 6. Jahrgang, No. 6, 15. M.rz 1905, pp. 177-186
[12] H. Wommelsdorf: "Einflu. der Polarisatorstellung auf die Stromleistung der Influenzmaschinen mit Doppeldrehung", Annalen der Physik, 15, 6. Dezember 1904, pp. 842-854

.....

مبدأ عمل الخلية الكهروكيماوية

هذا البحث مُقتبس من الفصل العشرين من كتاب بعنوان:

الكون المتغيّر، مدخل إلى نظرية الأيثر ٢٠٠٠م

Changing the Universe, Introducing The AD 2000 Æther Theory

للفيزيائي الأسترالي المستقلّ "روبرت لانيغان أوكيفي"

Robert Lanigan-O'Keeffe

الإلكترونات لا تُخلق ولا تُستخدم ولا تُدمّر. بل الجزيئات المغناطيسية تدفع الإلكترونات عبر تفاعلات الأقطاب بواسطة الضغط. تجرى حينها الإلكترونات عبر الناقل كنتيجة لاصطفاف جزيئات الماء نحو جهة واحدة، وليس كنتيجة للتفاعل الكيماوي.

هذا ما يؤكدّه الباحث "أوكيفي". وفيما يلي برهانه على هذا الادعاء

يبدأ الكاتب هذا الفصل قائلاً:

".. قد تكون مادة "الماء" أكثر الجزيئات شيوعاً على سطح هذه الأرض، ورغم ذلك، فهي الأكثر زئبقية، عصية عن الفهم والتفسير، تعرضاً للإهمال والتجاهل، بالإضافة إلى كونها الأكثر غموضاً على الإطلاق. لقد ساهمت الاعتقادات الخاطئة، والاستنتاجات المحرّفة، والنظريات العلمية الشنيعة في خلق حالة معيّنة أدت إلى تجاهل هذا العنصر المهم بشكل مريب. إن أي نقاش يدور حول الماء يتناوله كما لو أنه عنصراً كيماوياً مجهولاً وغامضاً. لهذا السبب، لازال هذا الموضوع يمثّل جبهة علمية عذراء تتطلّب المزيد من البحث والدراسة الأوّلية.

في الماضي، عندما كانت النتائج التجريبية تتحدى المعتقدات الراسخة، كان العلم المنهجي، وبكل بساطة، يبتكر تفسيراً يجعل من تلك النتائج غير المألوفة تبدو وكأنها طبيعية ومعقولة ويجدون لها مكاناً متوافقاً مع منظومة العلم المنهجي السائد. إن هذا الموقف المتمثّل بالقبول الأعمى للنتائج غير المألوفة أدى إلى خلق صورة وهمية، خاطئة ومشوّشة للأشياء.

بما أن بخار الماء لم يتأثّر كيماوياً بالحرارة، برز الكثير من الاستنتاجات والقناعات الخاطئة والوهمية بخصوص الماء. التصوّر الذي يقول بأن الماء لا يحترق هو عبارة عن سفسطة خاطئة. إن تعريف عملية "الاحتراق" تختلف من شخص إلى آخر. يُعرف الاحتراق بشكل عام بأنه تفاعلاً كيماوياً عنيفاً في الجو، يدخل فيه تفاعلات كيماوية وفيزيائية، مطلقة كمية كبيرة من الطاقة. والحقيقة هي أن انجذاب جزيئات الماء إلى جزيئات أخرى قد يكون عظيماً لدرجة يجعل الماء يحترق كيماوياً، مشكّلاً نواتج كيماوية ومحرراً الحرارة واللهب. الماء يحترق بالفعل. وفي بيئة مناسبة، يمكنه أن ينفجر أيضاً.

إن السبب الذي يجعل عملية فهم واستيعاب الماء معقدة جداً يكمن في حقيقة أن هذا العنصر بسيط جداً بحيث لم يتوقع أحد درجة بساطته. إنه يعتبر الجزيء "الحرباء" (عضائة تغيّر لونها) في عالم الكيمياء. إنه من المهم فهم الماء كصديق وعدو بنفس

الوقت. فيمكن لهذا العنصر أن يكون الجزيء الأكثر خطورة وشريرة، حيث له الكثير من السيئات على حساب الخيرات. (تذكر أننا نتحدث هنا بالمفهوم العلمي وليس الروحي). رغم أن الكيميائيون يعتبرون هذا العنصر مجرّد مادة حيادية، إلا أنه من الواجب التحذير بأن هذا العنصر الصديق المحايد قادر على أن يكون عدواً لدوداً، حمضاً أو قلوياً عدائياً، خصم مخيف، وقاتل.

فمثلاً، يستطيع الماء، تحت ضغط معيّن، أن يخترق الحديد أو يكسره، يشقّ الطرقات، يكسر الصخور، يزيح الأبنية.. بالإضافة إلى أن الماء مسؤولاً عن بعض الهزات الأرضية، فدمّر القرى والبلدات، قاتلاً الملايين.. يمكن للماء أن يكون عازلاً ويمكنه أن يكون ناقلاً.. يستطيع نقل الكثير من المواد الكيماوية، لكنه بنفس الوقت يُعد غريباً على مواد كثيرة أخرى.

منذ العصور القديمة، عندما يشرع الكيماوي أو الجيولوجي إلى إقامة تحليلاً كيماوياً لمادة مجهولة لديه، فالخطوة الأولى كانت تتمثّل دائماً بالتعرّف على طريقة تجاوب هذه المادة مع الماء. فكانت قابلية المادة للتبلّل Wetting (ترطيب) أو عدم قابليتها، تعتبر من المعلومات الأوّلية المهمة التي وجب معرفتها. إذا كان جزيء الماء متوافق مع المادة تتجسّد عملية التبلّل. لكن هذا التبلّل لا يحصل مع المواد الغير متوافقة، حيث يتشكّل على سطحها حبيبات مائية ومسارات توترات سطحية، وممرات جريان. هذه ليست خاصية حصرية للماء فقط، بل هي من خواص كافة السوائل الأخرى (بما في ذلك الغازات الجوية).

عندما يُسكب الماء على سطح ما أو في كوب، تتجسّد حالة تبلّل. رغم أن الماء قد يُزال ويتم تجفيف السطح، إلا أن المادة قد تبقى مبللة. إن تجفيف السطح لا يزيل البلل بالكامل. غالباً ما تتصرّف الجزيئات المائية كمحفّزات catalyst. إذا كان لدينا قطعة من الحديد النظيفة والمصقولة بحيث تصبح لامعة، ويكون الجو جافاً، فهذا المعدن لن يبدأ بالصدأ. يمكن لهذه القطعة الحديدية أن تبقى محافظة على حالتها الجيدة طوال سنوات عديدة طالما بقيت في بيئة جوية جافة. لكن إذا تعرّضت هذه القطعة المعدنية البراقة لكمية قليلة جداً من الماء، فسوف تتجسّد عملية الصدأ في الحال ومهما حاول الفرد في إزالة الماء فسوف تستمر عملية الصدأ دون انقطاع في أكل المعدن، إلى أن تحوّل القطعة الحديدية بالكامل إلى كتلة من الصدأ. يتصرّف جزيء الماء كمحفّز catalyst واصلاً الأكسيجين بجزيئات المعدن، متنقلاً من ذرة إلى أخرى، حتى يتم اكتمال عملية الصدأ بالكامل. إن تسخين المعدن بهدف إزالة الماء يزيد من شدة التفاعل التحفيزي. لكن جرش (صقل أو خرط) القطعة المعدنية قد يزيل معظم الماء المستشري فيها وليس كله.

إن شدة انجذاب جزيء الماء إلى الحديد قوية جداً لدرجة أن السطوح الحديدية التي تبدو جافة تماماً تكون في الحقيقة مبللة جداً على المستوى الذري. إن طلاء السطح الحديدي بالزيت أو دهان آخر يعمل على إعاقة التحفيز الماء وليس منعه بالكامل. ومجرّد أن بدأ التفاعل التحفيزي، فسوف يستمر إلى النهاية، حتى لو كان ذلك تحت عدة طبقات من الطلاء. فهذه الطبقات المطلية على السطح قد تكون مسامية بالنسبة لأكسيجين بحيث تسمح له بالدخول إلى التفاعلات البطيئة التي تحصل في الداخل.

"... هناك شروط معيّنة تحدد عملية "التبلّل" الحاصلة، وتتمثّل بدرجة التوافق التبادلي بين السائل والمعدن، بالإضافة إلى تفاوت الحرارة والضغط. إن التوافق الجزيئي بين المادتين يُعتبر ضرورياً لحصول التبلّل...."

"**.... *تشير الحقائق بوضوح إلى أنه عندما تكون الجزيئات في سائل معيّن منجذبة إلى جسم صلب، فهي تفعل ذلك كيماوياً لكن وفق التجاذب المغناطيسي أو الرنين.*** عندما يُستخدم سائل متوافق مغناطيسياً مع الجسم الصلب تحصل حالة التبلّل. فمثلاً، معظم مركبّات البوليمر polymers البلاستيكية تتبلّل بالزيوت لكنها غير متوافقة مغناطيسياً مع الماء، فلا تتبلل به (رغم أن الماء أخفّ من الزيت). لكن، عندما يُذاب الصابون (أو منظفات أخرى) في الماء، يحصل تزاوج بين عناصر التبلل في كل من الصابون والماء، وبعدها يمكن إحداث حالة تبلّل بين هذا المركّب الجديد (صابون/ماء) وبين "البوليمر" polymer. تتصرّف المواد الصابونية والمنظفات كعوامل تبليل مزدوج، واصلة بين الجزيئات غير المتوافقة، لكن بشرط أن يكون هذا الصابون أو المنظّف متوافقاً مع جزيئات كلا المادتان..."

.....

مغالطات بخصوص مبدأ خلية البطارية

في مكان آخر من الفصل ذاته، يتحدث "ماكيفي" عن الآلية الحقيقية للخلية الكهربائية (وهذا هو الموضوع الذي يهمنا):

".. في الأيام الأولى لمجال الكيمياء، لوحظ بأنه إذا استُخدم معدنان مختلفان كأقطاب مغطسة بمحلول يحتوي على حمض أو ركيزة أخرى، يتجسّد جريان كهربائي. واستنتجوا بأن الإلكترونات هي المسؤولة عن آلية الربط الكيماوي، وبالتالي برز من هذه الملاحظة ما أصبح يُعرف بمفهوم الربط الكهروكيماوي electrochemical. وقد أدى المزيد من البحث، وتصنيف العناصر إلى مجموعات متشابهة التفاعل، إلى ظهور الجدول الذري periodic table وبالتالي ساعد على ترسيخ النظرية الكهروكيماوية. وقد بدا الأمر للوهلة الأولى بأن الكيميائيون القدامى قد خرجوا بالاستنتاجات الصحيحة، رابطين التفاعلات الكيماوية chemical reactions بآلية التزاوج الذري bonding mechanism.

بدا وكأن الحقائق تتكلم عن نفسها، طالما أن عنصر كيماوي بتكافؤ ٣، نقل ٣ إلكترونات خلال العملية الكيماوية. وبناء على هذه الفرضية، قام الفيزيائيون والكيماويون ببناء جدول تفاعلات يُسمى "جدول تسلسل النشاط الكيماوي" activity series، والذي يربط بين الإلكترونات المنطلقة برقم التكافؤ للعنصر الكيماوي. الكثير من كتب الكيمياء تشير إلى خطوات دقيقة بين التكافؤ والنشاط الكهروكيماوي التابع للعناصر التي تُستخدم كأقطاب في نفس المحلول الكهروليتي (والذي قد يكون حمض أو ركيزة). من المفروض أن يتوقع الفرد بأنه إذا انطلق إلكترون واحد من الذرة "X"، وانطلق إلكترونين من الذرة "Y"، وثلاث إلكترونات من الذرة "Z"، فوجب بالتالي أن يكون لكل منها فرق إلكترون واحد في الجهد. لكن هذه الخطوات لم تظهر الدقة المتوقعة، كما هو مبيّن في الجدول التالي. لا يمكن تفسير هذه الشواذ بالاعتماد على الكيمياء التقليدية.

Reducing Agents عناصر اختزال	EO Volts	Oxidising Agents عناصر أكسدة	EO Volts
$K^+ + e-$	-2.93	$Cu+ + e-$	0.34
$Na^+ + e-$	-2.71	$1/2\ F_2 + e-$	2.87
$Ba^{2+} + 2e-$	-2.90	$1/2\ Cl_2(aq) + e-$	1.40

$Ca^{2+} + 2e-$	-2.87	$1/2\ Cl_2(g) + e-$	1.36
$Mn^{2+} + 2e-$	-1.18	$1/2\ Br_2(aq) + e-$	1.09
$Zn^{2+} + 2e-$	-0.76	$1/2\ Br_2(l) + e-$	1.07
$Fe^{2+} + 2e-$	-0.44	$1/2\ I_2(aq) + e-$	0.62
$Pb^{2+} + 2e-$	-0.13	$1/2\ I_2(s) + e-$	0.54
$Al^{3+} + 3e-$	-1.66	$Cu^{2+} + 2e-$	0.34
$Fe^{3+} + 3e-$	-0.02	$Fe^{3+} + e-$	0.77

جهود اختزال تقليدية لبعض التفاعلات نصف الخلوية

المشكلة هي أن الجهود الكهربائية الواردة في الجدول لا تناسب الخطوات الكمية طالما أن القيم الإلكترونية المنطلقة من التفاعلات الكيماوية هي الصحيحة. من المفروض أن تمنح كافة الأحداث الإلكترونية الفردية والمزدوجة والثلاثية فروق إلكترونية دقيقة خلال عملية التفاعل.

والذي جعل الأمر أكثر تعقيداً هو السماح بظهور الكثير من الاستثناءات والتحريفات في القواعد التي من المفروض أن تكون ثابتة. فمثلاً، إن أكسدة $Fe^{3+} + e-$ إلى Fe_2+ يعطينا ٠,٧٧ فولط. مع أن اختزال $Fe^{3+} + 3e-$ إلى Fe هو ٠,٠٢ فولط، بينما $Fe_2+ + 2e$ إلى Fe هو ٠,٤٤ فولط. إن القيمة المستوفاة للتحول الإلكتروني ليست صحيحة وفقاً للقاعدة. هذه الجهود الكهربائية تعمل وفق القاعدة التي استُنبطت قيمها الرقمية بناءً على التفاعل نصف الخلوي للهيدروجين. في أشكال مختلفة أخرى من النشاط التسلسلي، تختلف القيم الرقمية حسب عدد الإلكترونات، فمثلاً، قد تكون نتيجة الألمنيوم هي ١,٦٦ فولط، ومع ذلك فهي تمثّل ٣ إلكترونات، أي: $Al^{3+} + 3e-$ هي 1.66V-. هناك الكثير من الشواذ الرقمية الناتجة من التفاعلات، مثل:

$$NO^{-3} + 4H^{+} + 3e- \leftarrow\text{->}\ NO^{-2} + 2\ H_2O \ldots 0.96V$$

حيث أن الهيدروجين هنا لا يُعتبر H_2. والأغرب من ذلك هو استخدام المعادلة الكسرية:

$$1/2\ Cr_2\ O_2^{-7} + 7H^{++} + 3e- \leftarrow\text{->}\ Cr^{3+} + 7/2\ H_2O \ldots 1.33V$$

التي تخدم فقطفي تعقيد الأمر على التلاميذ. يتم تحديد الجهد الكهربائي الناتج من الخلية الكهروكيماوية من خلال المعادلة التالية:

$$\mathbf{EO\ cell = EO_{\text{اختزال}} + EO_{\text{أكسدة}}}$$

تشير القيمة الموجبة إلى أن التفاعل هو تلقائي بينما القيمة السالبة تتطلّب وجود الطاقة لتجسيد التفاعل. تتمثّل وسيلة تحديد الجهد الكهربائي الناتج بفحص تفاعلات الاختزال أو الأكسدة النشطة بشكل منفصل. آنود الزنك (قطب موجب) وكاثود النحاس (قطب سالب) المغطسان في خلية (خلية دانيال مثلاً) تنتج تفاعلاً صافياً يُعبر عنه بالمعادلة التالية:

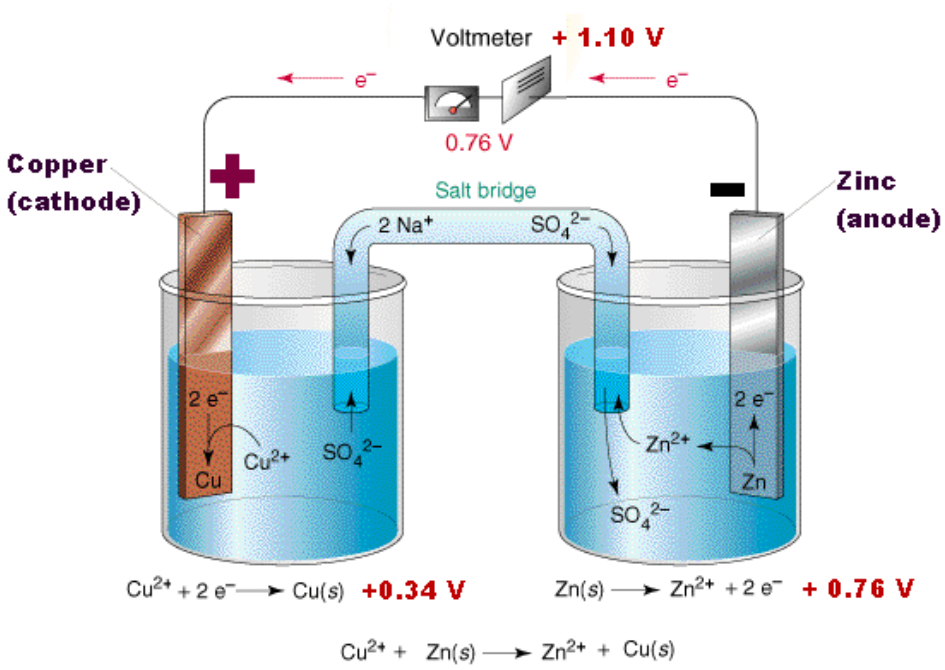
$$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Zn^{2+}$$

العناصر الكيماوية المختارة لكل وعاء تعتمد على نوع معادن الأقطاب. تتلخص الفكرة باستخدام ملح المعدن أو كبريت المعدن ذاته الذي يستعمل كقطب في الوعاء. فالحوض الذي يغمر فيه قطب من معدن الزنك مثلاً يُملأ بمحلول كبريتات الزنك Zinc Sulphate ، بينما الحوض الذي فيه قطب من النحاس يُملأ بمحلول كبريتات النحاس Copper Sulphate. يقوم بعض الكيميائيون بتنشيط تأثير الكبريت في المحاليل بواسطة إضافة بعض من حمض النتريك Nitric Acid. وبشكل نموذجي، يتم وصل كلا الحوضين بجسر من الملح. (أنظر في الشكل). وبالتالي التعبير الرمزي لهذه الصيغة يصبح على الشكل التالي:

$$Zn / Zn^{2+} // Cu^{2+} / Cu$$

حيث أن "/" تمثّل التفاعل إلى اليمين، و"//" تشير إلى الجسر الملحي. ويتم حساب الطاقة المستخلصة كما يلي:

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^- \ldots -0.76\ V$$
$$Cu^{2+} \rightarrow Cu + 2e^- \ldots 0.34\ V$$
$$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Zn^{2+} \ldots -0.42\ V$$



خلية كهربائية نموذجية

لكن كما هو ملاحظ، هذا يعطي نتيجة سلبية آخذين بعين الاعتبار بأننا بحاجة إلى جهد كهربائي أعظم من، أو متساوي مع ٠,٤٢ فولط لإنتاج التفاعل. ***هذا أمر شاذ جداً***. مع العلم بأن خلية دانيال Daniell cell تُعتبر من أوّل النماذج المعروفة كمصادر تلقائية للتيار الكهربائي. هل يُعقل أنهم لم ينتبهوا لهذا الخطأ منذ البداية؟!

عندما يتم استبدال جسر الملح بقطب من الزنك في حوض كبريتات الزنك وقطب نحاسي في حوض كبريتات النحاس، تتوقف الخلية عن العمل، مشيرة بذلك إلى أن جسر الملح يُعتبر عاملاً أساسياً في المعادلة. لكن وجب طرح سؤال مهم: ماذا يفعل جسر الملح بالضبط، وكيف يعمل؟ يبيّن المخطط التقليدي لخلية دانيال النموذجية جريان الإلكترون من قطب الزنك، وتراكم النحاس على قطب النحاس في الوقت الذي يتعرّى فيه قطب الزنك.

نادراً ما يتم مناقشة التفاعلات الحاصلة في جسر الملح الواصل بين كبريتات النحاس وكبريتات الزنك. فعلم الكيمياء العصري يجاهد دائماً إلى تجنّب هكذا مواضيع فاضحة لعيوب المنطق العلمي الرسمي. فلكي يتجنب الوقوع في هذه الهفوة الفاضحة، يفسّر علماء الكيمياء العملية عبر اختلاق ظواهر وهمية مثل جريان "كاتيونات" Cations عبر الجسر الملحي قادمة من محلول كبريتات الزنك، بينما يسير في عكي الاتجاه عبر الجسر "الأنيونات" Anions القادمة من محلول كبريتات النحاس. هذا التحرّك الحاصل على المستوى الجزيئي قد يكون صحيحاً، لكن وجب علينا أن نكون حذرين جداً بخصوص عملية التحليل الكيماوي كإدخال عوامل أخرى تتفاعل معها مثل إضافة حمض النيتريك إلى الأحواض. وجب علينا الحذر قبل الخروج باستنتاجات سريعة من التجارب التي نجريها.

في هذا الحوض، تُعزى عملية الطلي النحاسي (تراكم المزيد من النحاس على القطب النحاسي) إلى انهيار مركب كبريتات النحاس. عندما يتلاشى كبريت النحاس بالكامل، وجب على التفاعل أن يتوقف. تقول الكيمياء المنهجية أن جميع الآيونات (الشوارد) الكبريتية تهاجر عبر جسر الملح إلى حوض كبريتات الزنك. وبشكل عام يكون الملح في هذا الجسر مؤلف من كلوريد البوتاسيوم. إن هذا الجسر الملحي يمثل تعقيدات كيماوية كبيرة بسبب التفاعلات المعقدة التي تحصل فيه. وجب أن يكون لذرات البوتاسيوم والكلورين دوراً ما في المجريات الكيماوية الحاصلة في الخلية، كما هي الحال مع عنصر الماء.

إذا استمرّت هذه العملية حتى النهاية (حيث يتم تجريد كبريتات النحاس من كال النحاس)، يمكن حينها ملاحظة الحقيقة في محتوى "الماء النقي" المتبقي في الحوض. وجب أن يكون هذا الماء نقي تقريباً طالما أن كل النحاس قد تراكم على القطب والكبريت قد انتقل إلى الحوض الآخر عبر الجسر. طالما أن كافة الأنيونات anions هي مجرّد آيونات كبريتية، فمما تتألف الكاتيونات cations المسافرة في الاتجاه المعاكس؟ إذا كانت تتألف من الزنك، فوجب أن يتجسّد الزنك في مكان ما. من أجل إقامة تفسير مناسب للتفاعلات الحاصلة، نحن لسنا بحاجة إلى استخدام تفسير "الأنيونات والكاتيونات" الوهمية والخاطئة، بل هناك حاجة لاعتبار الجزيئات بالكامل في داخل المحلول. أي أن الجواب يكمن في المستوى الذري.

معظم الجسور الملحية تعتمد على الحظ لتعمل، بدلاً من جودة التصميم. بعض الأملاح ليست عملية في هذا الترتيب رغم أن الجسر يطابق الشروط الأساسية المتمثلة بكونه مسامي البنية وقابل للرطوبة. في الأيام الأولى لخلية دانيال تم استخدام حاجز مسامي غير تفاعلي (كالحجر الرملي) ليمنع اختلاط مركبي كبريتات الزنك وكبريتات النحاس. هذا يجعل العملية الكيماوية تبدو أكثر بساطة. أي: يتم نزع النحاس من محلول كبريتات النحاس ومن ثم تراكمه على القطب النحاسي، بينما يتم نزع الزنك من قطب الزنك ويدخل في المحلول حيث يزيد من تركيز كبريتات الزنك، أكسيد الزنك، هيدريد الزنك، وهيدروكسيد الزنك. وخلال جريان هذه العملية، وجب على كبريتات النحاس أن يختفي مبيّناً حركة انتقالية لعنصر الكبريت إلى حوض الزنك. إن

القول بأن الكثير من الجزيئات المختلفة تعبر الحدود هو عبارة عن وهم. إن الجزيئات المسيطرة التي تتحكم بالتفاعلات بالكامل هي جزيئات الماء بالإضافة إلى محلول حمضي قوي. وجب اعتبار كلا من كبريتات النحاس وكبريتات الزنك كأكاسيد معدنية المربوطة إلى ثلاثي أكسيد الكبريت الجذري SO_3. هذا الربط هو الأسهل لعملية الكسر سامحاً لثلاثي أكسيد الكبريت بالقيام ببعض الأعمال النشطة في الماء. إذا جرّدت أكسيد المعدن من الكبريت في حضور الماء فسوف تتجسّد عدة تفاعلات كيماوية، أحدها يشكّل حمض الكبريت $OH_2:SO_3$. يقوم حمض الكبريت بمهاجمة الزنك بقوة فينتج الهيدروجين فيتشكّل كبريتات الزنك. لكن بالإضافة إلى هذا، هناك الكثير مما يحصل أيضاً. الأمر يتطلب المزيد من المنطق للسير خطوة خطوة مع التفاعلات الحاصلة بالتسلسل، كما تفعل الطبيعة. ففي خلية دانيال، ينطلق الهيدروجين عبر الآنود (القطب الموجب) أي من جهة النحاس وليس الزنك. أما الأكسيجين، فيتم أسره في تفاعلات المحلول، وجزيئات الماء تحيط بالأقطاب.

تتمثّل الخطوة الأولى في البحث التجريبي بتعيين التفاعلات الأوّلية، حيث يتم التأكّد من كل ترابط ممكن بين التفاعلات الحاصلة بين كبريت المعدن والماء، بالإضافة إلى الأخذ بعين الاعتبار التفاعل الحاصل بين الماء والمعادن (القطب السالب والموجب) والتعبير عنه بمعادلات بسيطة، رغم أن الأمر لا يبدو منطقياً في حينها. هناك مقيّدات لهذه العملية والتي تقول بأن تفاعل واحد فقط لفصل الارتباط يُسمح له بالحصول في كل مرة يقوم بها جزيء بالاصطدام بالقطب أو الاصطدام بجزيء آخر، وبالتالي، فالتفاعل من النقطة "أ" إلى النقطة "ب" قد يمر عبر مراحل عدة. فإذا كان أحد العناصر الكيماوية المتشكلة نتيجة التفاعل هو حمض الكبريت، سوف تتغيّر صورة هذا التفاعل الكهروليتي بشكل جذري. وجب اعتبار الجدار المسامي (جسر الملح) منطقة شبه مانعة (مضيّقة) محفزة التفاعلات الكيماوية على كلا الجهتين وكذلك عبر الجدار. الذي يزيد الموضوع تعقيداً هو العناصر الكيماوية الأكثر هيمنة مثل حمض الكبريت قد تتفاعل مع منتجات أخرى في المحلول مسببة تفاعلات ثانوية. الخطوة الثانية تأخذ بعين الاعتبار جميع التفاعلات الصغرى الحاصلة في كل حوض وكذلك في منطقة الضيّقة (الجسر) حيث تلتقي العناصر الكيماوية. بعض التفاعلات لا تحصل في غياب محفزاً ما. وهناك تفاعلات أخرى تفشل في حضور الماء. معظم الجسور الملحية تحتوي على أملاح قلوية، حيث أن الوسيلة الوحيدة الناجحة للتحليل الكهربائي العامل على الأملاح القلوية تتمثل بإقامة هذا التحليل على الأملاح الجافة. فتأمّل لبعض الوقت في العملية الحاصلة بين محلولاً سائلاً وجسراً من الملح القلوي.

تسبب الاختلافات في القيم الإلكترونية بحصول تفاعل تحفيزي في الحوض الكهروليتي حيث تترسّب بعض نواتج التفاعلات في الحوض على شكل رماد كيماوي.

محلول نصف الخلية ذات القطب السالب

Cathode half cell solution

$$OH_2:OCu:SO_3:H_2O + H_2O$$

محلول نصف الخلية ذات القطب الموجب

Anode half cell solution

$$OH_2:OZn:SO_3:H_2O + H_2O$$

نموذج بسيط لتفاعل القطب السالب:

$Cu + H_2O$ ----> OH_2:Cu, OH_2:CuO, OH_2:CuOH, OHCuOH, OH_2:CuH_2:H_2O
$Cu + CuO:SO_3 + H_2O$ ----> $OH_2:SO_3$, OH_2:CuOHO:H_2O, OH_2:CuO:H_2O,
OH_2:CuH_2:H_2O, HO, Cu O H_2O

نموذج بسيط لتفاعل القطب الموجب:
$Zn + H_2O$ ---> OH_2:Zn, OH_2:ZnO, OH_2:ZnOH, OHZnOH, OH_2:ZnH_2:H_2O
$Zn + ZnO:SO_3 + H_2O$ ----> $OH_2:SO_3$, OH_2:ZnOHO:H_2O, OH_2:ZnO:H_2O ,
OH_2:ZnH_2O:H_2O, HO, Zn O , H_2O

من هذه الخطوة التفاعلية الأولى، من الممكن الخروج بقائمة بالتفاعلات الأكثر قابلية للحصول بالإضافة إلى تلك التي لا تحصل في داخل المحلولين وعبر الحاجز المسامي بينهما. من النظرة الأولى، إنه لمثير ملاحظة أن تفاعلات كلا القطبين، السالب والموجب، تنتج الرواسب ذاتها، لكن بسبب الاختلاف في كثافة التفاعلين، يتم التضحية بالزنك. لكن في وضعية مختلفة، وبنفس المحلول، يمكن لزنك أن يكون هو القطب الذي يستقطب محلول كبريتات الزنك، بشرط أن يتمثّل القطب الآخر بمعدن آخر يحتل درجة دنيا في قائمة النشاطات الكيماوية، مثل المغنيسيوم Magnesium. حينها يتم التضحية بالمغنيسيوم بسبب انعكاس كثافة التفاعل. فالسرّ إذاً يكمن في أن العملية قابلة للإنعكاس حسب المعادن المستخدمة والدرجة التي تحتلها في قائمة النشاطات الكيماوية. حينها يمكن اصطفاف جزيئات الماء لمهاجمة أو التراكم على المعدن.

إن الجدار المسامي (أو الجسر الملحي) مثيراً للعجب فعلاً حيث يبدو بأنه يتصرّف كمنطقة مقيّدة خلال العملية الدورية للخلية. في المراحل النهائية للتفاعل، يمكن للاختلاف في الضغط السائلي بين الحوضين المتفاعلين أن ينقص سامحاً لكبريتات الزنك بالدخول إلى حوض الماء. قد يقترح أحدنا بأن الجدار المسامي يمثّل سيفون شعيري يحصل فيه تفاعلات معيّنة.

التفاعلات الحاصلة عند الجدار المسامي

(من النحاس) (من الزنك) (إلى الزنك) (إلى النحاس)
$2 (OH_2:SO_3) + ZnH + 2\ ZnOH$ ----> $2\ ZnOSO_3 + H_2O$
$OHCuOH + OH_2:SO_3$ -----> $H_2O + OH_2$: $CuO:SO_3$

هناك الكثير من التفاعلات الأخرى التي يمكن فحصها هنا عبر تتبّع كل خطوة للتفاعل، لكن هذا يزيد من تعقيد الأمر كما أنه يبعدنا عن الموضوع الرئيسي المطروح في هذا الكتاب. يبدو واضحاً أن الكيمياء المنهجية اتبعت الطريق الأسهل لتفسير الظواهر المتجسدة هنا، حيث عملت على اختراع مفهوم "الكاتيونات والأنيونات" لتبسيط الأمر. لكن بالقيام بهذا العمل، قاموا بالابتعاد عن الحقيقة تماماً، وراحت الأجيال التالية تتقبّل الأوهام المبتكرة على أنها حقائق ثابتة، حيث سلّموا بأن الإلكترونات هي المسبّب الرئيسي لعملية البطارية وليست مجرّد تأثير ناتج من سبب آخر يختلف تماماً.

ففي واقع الأمر، الإلكترونات لم تتحرّر ولم تُخلق في العملية. فالتفاعلات تنتج فرق في الكمون بسبب النشاطات الجزيئية والاصطفاف القطبي المتجسّد كنتيجة لهذه التفاعلات. فإن اصطفاف جزيئات الماء تجعله يجسّد جهداً باتجاه واحد، فيعمل الضغط الناتج على دفع الإلكترونات عبر الدارة باتجاه واحد. لا يمكن للإلكترونات في أي شكل من الأشكال أن تضيع أو تتشرّد. وهذه حقيقة مُثبتة طالما أنها تمثّل قانون الطبيعة.

إذاً، فالإلكترونات لا تُخلق ولا تُستخدم ولا تُدمّر. بل الجزيئات المغناطيسية تدفع الإلكترونات عبر تفاعلات الأقطاب بواسطة الضغط. تجرى حينها الإلكترونات عبر الناقل كنتيجة لاصطفاف جزيئات الماء نحو جهة واحدة، وليس كنتيجة للتفاعل الكيماوي.

إن مقولة أن التفاعل الكيماوي "x-y-z" يحرّر إلكتروناً تمثّل معادلة غير متوازنة. إن تشغيل محركاً كهربائياً أو مصباح كهربائي يتطلّب منفذين كهربائيين، منفذ موجب ومنفذ سالب. إذا كانت الإلكترونات تتحرّر فعلاً من التفاعلات الحاصلة في البطارية، فوجب إذاً أن تعمل المحركات والمصابيح الكهربائية على المنفذ السالب فقط، وثبُت أن هذا غير ممكن أبداً. وجب حصول توازن في العملية، أي عندما يُدفع إلكتروناً إلى السلك الناقل، وجب على إلكترون آخر أن يأخذ مكانه، وإلا فسوف تزيد العملية من درجة المقاومة حتى يتم استبدال الإلكترون المفقود. إن كل إلكترون مُكتسب أو مفقود يغيّر في اللحظة المغناطيسية وكذلك اصطفافات رواسب التفاعلات. بما أن الجزيئات تسافر عبر الحوض دون أي توجيه معيّن، فبالتالي، يتم تصميم وبناء الخلايا الكيماوية بطريقة تجعل هذه الجزيئات تصطفّ باتجاه واحد فيزداد الضغط في جهة بينما ينخفض في جهة أخرى، مؤدية بذلك إلى تشكّل تيار.

هناك أنواع كثيرة من خلايا البطاريات، بعضها يُستخدم حتى يفرغ تماماً فتنتهي مدته إلى الأبد، بينما البعض الآخر يمكن استخدامه من جديد مرات عديدة. هذه البطاريات القابلة للشحن من جديد تعمل عن طريق عكس الجريان الكهربائي وبالتالي عكس المجريات الكيماوية. فهذه البطاريات تفرغ مستنفذة الطاقة الناتجة من التفككات الكيماوية المتجسدة في الخلايا، لكن يمكن إعادة وصل هذه الروابط الكيماوية بواسطة تغذية الخلية بتيار معاكس. وفي كلا الحالتين، التفريغ والشحن، تكون الإلكترونات الداخلة متساوية مع الإلكترونات الخارجة. مع العلم بأن كمية الطاقة المُستخدمة لشحن البطارية هي أعظم من الطاقة التي تخزّنها البطارية، ذلك بسبب استهلاك طاقة زائدة خلال عملية الشحن.

السرّ في عمل البطارية إذاً يكمن في تفاوت نشاطات العناصر مما يجسّد فرق في الكمون (الضغط)، حيث أن كل عنصر في الطبيعة لديه مستوى انجذاب مغناطيسي مختلف نحو العناصر الأخرى، وقد تم التعبير عن هذه الحقيقة من خلال مفهوم "الحالة الكهروموجبة أو الحالة الكهروسالبة" للذرة. لكي نستوعب آلية عمل الخلية الكهربائية هناك حقائق كثيرة أخرى وجب معرفتها أيضاً، لكن سنكتفي بهذا القدر في هذه الدراسة.

إن المسألة الأساسية لفهم التفاعلات الكيماوية تكمن في ملاحظة الحقيقة التالية:

".. من أجل انطلاق التفاعلات الكيماوية، بعضها يتطلّب طاقة مُضافة إلى المنظومة بحيث تعمل كمحفّز، بينما هناك تفاعلات أخرى لا تتطلّب هذه الطاقة بل تتفاعل تلقائياً.."

إن الصوديوم والكلورين يتفاعلان تلقائياً وبشكل مباشر، بينما الهيدروجين والأكسيجين يمكن أن يتواجدا بأمان في محلول من الغازات المتفجرة لمدة سنوات طويلة، إلى أن يتم رفع نشاط المنظومة بواسطة لهب من النار أو التسخين أو الاستثارة الذرية أو

شرارة كهربائية أو حضور محفّز، والانفجار الذي ينتج من هذا التنشيط الخارجي سيفجّر الوعاء بشكل مخيف. إن السبب وراء الاختلاف في طريقة انطلاق هذين النوعين من انطلاق التفاعلات الكيماوية يمثّل لغزاً غامضاً يتطلب المزيد من البحث والدراسة.

يعتمد الأمر على الباحث والقارئ ليتحدى، ليس فقط الأفكار الواردة هنا، بل المجتمع العلمي بالكامل، بهدف التوصّل إلى الحقيقة. ذلك لكي يصل إلى مستوى يمكن فيه تفسير آلية عمل الطبيعة دون اللجوء إلى القوانين المحرّفة التي أوجدها المجتمع العلمي لتبسيط الظواهر المختلفة. إن اليقين بحقيقة الشيء هو أرفع مستوى من مجرّد الإيمان به بشكل أعمى. المجتمع العلمي يفرض علينا الإيمان بالأشياء بشكل أعمى ودون مسائلة، والأمر يتوقّف علينا لإعادة النظر بتلك الأشياء لنكوّن اليقين في أنفسنا وليس فقط الإيمان الأعمى. هناك الكثير من الحدود المقدّسة التي وضعها العلم المنهجي مانعاً تجاوزها. لكن ما المانع لو كان تجاوز هذه الحدود المقدسة سيساعدنا على إيجاد أجوبة كثيرة على تساؤلات عجز كهنة العلم المنهجي عن تفسيرها أصلاً؟

التحليل الكهربائي للماء المقطّرة

هذا البحث مُقتبس من الفصل العاشر من كتاب بعنوان:

تغيير الكون، مدخل إلى نظرية الأثير ٢٠٠٠ ب.م

Changing the Universe, Introducing The AD 2000 Æther Theory

للفيزيائي الأسترالي المستقلّ "روبرت لانيغان أوكيفي"

Robert Lanigan-O'Keeffe

أشكال الطاقة & العلوم

ENERGY - FORMS AND THE SCIENCES

الهدف من هذا الفصل هو تعريف مصطلح "شكل الطاقة" energy-form، وتمييزه عن مفهوم "الطاقة" energy. وخلال تحقيق هذا الهدف، سوف نعيد النظر في مفهوم "المجال الكهربائي". تشدّد النظرية الكهربائية الحالية وبكل ثقة بأن المجال الكهربائي هو أساساً مجال دون ذري sub-atomic، رغم أن العلم ليس لديه أي فكرة حتى الآن ما يسبب تجسّد هذا المجال حيث تم تجاهل وإقصاء الكثير من المشاهدات والإثباتات التجريبية، كما تم تسويق أفكار خاطئة مثل حقيقة أن بنية المجال الكهربائي لا تتجسّد في الماء العادي. سوف نتعرّف هنا على الكثير من الملاحظات الوهمية الراسخة. هكذا تكون الحالة عندما يجهل الفرد ما الذي يراه ويلاحظه فعلياً، فتم استخدام الكثير من الغمازات التي ساهمت في إخفاء الحقيقة فقط من أجل المحافظة على بقاء النظرية القائمة وما تمثله من خرافات وتظاليل. لاحقاً في هذا العمل، سوف نتعرّف على طبيعة المجال الكهربائي وحقيقة أنه عبارة عن مجال جزيئي molecular field حيث تعمل المغناطيسية على تغيير طبيعة جزيئات المادة واصطفافها وخواصها بحيث تتجسّد قوة موجّهة.

من المهم معرفة أن المجال الكهربائي لا يمكنه أن يكون من أصل نووي، حيث أنه تحت ظروف معيّنة لا يعمر طويلاً. تقول النظرية التقليدية أن المادة، بعد أن تكسب أو تفقد كمية من الإلكترونات، تشكّل شحنة. هذا ليس صحيحاً دائماً، لأن المادة المحايدة غير المشحونة تستطيع تكوين شحنة متناسبة بالقرب من جسم مشحون لكن بقطبية معكوسة. في المستوى الذري، تطوّر الذرات والجزيئات بنية مغناطيسية بديلة (متغيّرة)، مغيّرة اصطفاف الجزيئات في الجو وفي أنواع محددة من المواد الصلبة. بخلاف المجال المغناطيسي، يتجسّد المجال الكهربائي بصفة أحادي قطب monopole. يُقال بأن أحادي القطب هو مجالاً ستاتيكياً يشعّ في كافة الجهات، باتجاه وبعيداً عن نقطة الشحنة. ونقطة الشحنة هذه تمثّل المحطة الرئيسية. في غياب أي شحنة أخرى في المحيط، يتصرّف الجو وكأنه محطة افتراضية مشحونة بقطبية معاكسة. تسمح حرية الحركة في الجو بإطلاق حركة جزيئية ثنائية الاتجاه، حيث تتحرّك الجزيئات الهوائية نحو وبعيداً عن أحادي القطب.

تكون الشحنة متناسبة مع البيئة المحلية، حيث أن قوة المجال المؤثّر تعتمد على تناسب فرق الكمون وتركيز الشحنة مع البيئة المحيطة. مجرّد أن رشحت (تلاشت) الشحنة من النقطة المشحونة، أو طوّرت البيئة المحلية نفس درجة الكمون، يختفي المجال الكهربائي من الوجود. بما أن الجو المحايد يحيط بأحادي القطب، هذا يجعله وسيط التوالد حتى أنه يمثّل الحقل بذاته حيث

تصطفّ جزيئات الهواء باتجاهات معيّنة لحمل وتوزيع الشحنة. فقط عندما يحضر جسم مشحون بقطبية معاكسة في فضاء مجال كهربائي موجود مسبقاً تتطوّر بعدها بنية مجال ثنائي قطب.

طبيعة هذا المجال الكهربائي ثنائي القطب تختلف عن المغناطيسية لأن التدفقات الجزيئية تستطيع إنتاج بنية قائمة بين نقطتين، بدلاً من بنية مجال جاري موجّه لوحظ وجوده في المغناطيسية والديناميكية السيولية العادية (جريان الجزيئات بين المأخذ والمخرج). في الطبيعة، غالباً ما تُشاهد الحركة السيولية بين نقطتين عندما تتوفّر شروط معيّنة. في معظم السوائل، يتم التعرّف على البنى المتجسّدة بين نقطتين في حالة الدوامة المائية أو الإعصار حيث يصل الدوران عبر سطح معيّن إلى نقطة حاسمة يجعل دوامة الإعصار تدور بشكل عمودي من محور الدوران الأساسي (أي دوامة منحنية بزاوية قائمة). في حالة التيار الكهربائي، تنطلق الشرارة بين نقطتين متعاكستين قطبياً. هذه الشرارة لا تنتقل بخط مستقيم، بل تظهر مساراً دائرياً كالدوامة، ذلك عن طريق وصل الجزيئات بخطوط مستقيمة لكن مع تغييرات مفاجئة وخاطفة في التوجّه.

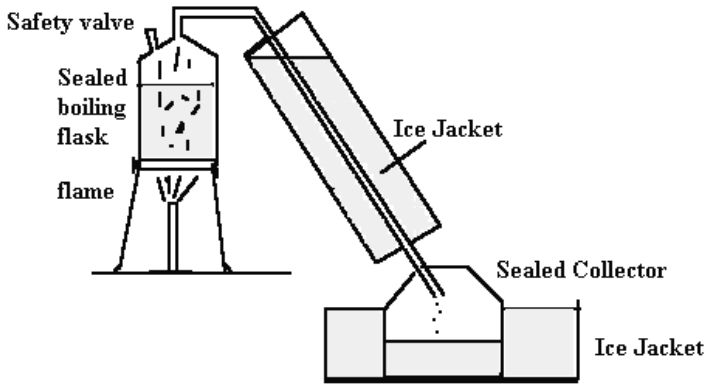
يتم تطبيق المصطلحين permittivity أي "قابلية التجسد بين شحنتين متعاكستين" وpermeability أي "قابلية النفاذ عبر جسم" على بيئة أو وسط يتجسّد فيه مجالاً كهربائياً. المادة تمنع أو تحدّ من الحركة التي تساهم في تجسيد مجالاً كهربائياً. تكشف المشاهدات عن حقيقة أن المجال الكهربائي يمرّ بسرعة خاطفة عبر الفراغ لكنه يكون بطيء عبر المواد الصلبة والسوائل. يعتمد شكل وشدّة المجال الكهربائي على الشحنة النسبية المتوفرة، وكثافته، ومساحة سطح الوسيط المادي وبنيته. لقد حصل الكثير من المشاهدات الوهمية والخاطئة لأن هذا المجال هو من أصول جزيئية وليس نووية كما يسود بين الباحثين. إحدى الأمثلة على الأوهام الراسخة، والتي أربكت "لورنتز"، هي ملاحظته أن الالكترونات، وفي حالة الجهود الكهربائية العالية جداً، تمرّ عبر الفراغ بسرعات تقارب سرعة الضوء. بسبب الاختلاف الحاصل بين الملاحظات العينية والنظرية الكهربائية، لا يستطيع "لورنتز" سوى الاقتراح بأنه خلال اقتراب الإلكترونات من سرعة الضوء، يتجسّد تأثير تمدّد زمني time dilation effect، أي أن "الزمن" يتباطأ وليس "المادة". وبما أن حساباته الرياضياتية المتعلقة بالتباطؤ الزمني ناسبت المُشاهدات العينية، قام "أينشتاين" في العشرينات من القرن الماضي بإدخال هذا التأثير إلى النظرية النسبية، واضعاً حداً معيناً للسرعة القصوى، والتي التزمت بها كل الأشياء في الكون، وهي سرعة الضوء. هناك الكثير من الأسئلة التي تُركت دون إجابات شافية، ذلك بسبب النظريات العلمية المضللة والخاطئة التي أصرّ الأكاديميون على ترسيخها وتسويقها مهما كانت الأحوال. قبل إمكانية القبول بتلك المعلومة المتهوّرة المتلاعبة بالزمن، لا بد من إيجاد أجوبة شافية للتك التساؤلات المتعلقة بالناقلية الكهربائية والمجالات الجزيئية. فالعلم لا يستطيع حتى الآن شرح الآلية أو الطريقة التي تسمح بتوالد وانتشار الإلكترونات عبر المادة. لكي تشرح الظاهرة الكهربائية بشكل صحيح، وجب عليك النظر في مكان آخر في الطبيعة بحثاً عن جواب، أي النظر إلى المادة بطريقة مختلفة تماماً.

في الماء الذي يكون بأعلى درجة من النقاوة، تكون المقاومة الكهربائية عالية جداً، وبالتالي يتم اعتبار هذا الماء من العوازل الكهربائية الجيدة. كل كيميائي يصرّح بكل قناعة وثقة بأنه يستحيل إجراء التحليل الكهربائي في الماء النقي، بسبب هذه الخاصية العازلة التي يظهرها. لكن بنفس الوقت، يُعتبر جزيء الماء بأنه الأكثر تناقضاً ومسبباً للحيرة والإرباك، وغالباً ما ينعتوه بالعنصر المصاب بانفصام في الشخصية. والدليل على ذلك هو رغم خاصيته العازلة، إلا أن الإعلانات التحذيرية

المتكررة والتي نسمعها في الراديو والتلفزيون وغيرها من وسائل الإعلام، والتي تنصح بضرورة الانتباه للقوابس الكهربائية في المنازل خلال وجود الماء في المكان، وهذه الإعلانات تصرّ بكل يقين على أن الماء هو ناقل كهربائي خطير للغاية، وهو يمثّل السبب الرئيسي للحوادث الكهربائية التي تحصل في المنازل. هذا الشكل من الماء ليس ماءً في الحقيقة، رغم أنه ماء. هكذا ملاحظات محيّرة تبدو متناقضة وغير منطقية لكن في هكذا حالات، حتى شكل بلورات الماء المقطّر يتغيّر كيماوياً بسبب حضور مواد أخرى، وهذا يؤدي إلى تغيير اصطفاف جزيئات الماء مما ينقص من عازليته بشكل فعال. وفجأة يصبح الماء المقطّر أكثر النواقل الكهربائية خطورة. فبالتالي من الضروري إقامة تجربة مخبرية تتمثّل بإجراء عملية تحليل كهربائي للماء النقي والنظر في النتيجة التي تتجسّد أمامنا.

المسألة التي وجب تجاوزها هي الحصول على أكبر درجة من نقاوة الماء. إن أكثر عمليات التقطير شيوعاً تستخدم حجاب مائي لتكثيف البخار وتحويله إلى ماء. هذه الطريقة تعمل جيداً في تقطير الماء، لكن هذا الماء الذي نظن بأنه مقطّر هو بعيد كل البعد عن حالة النقاوة الكاملة. فهذا النوع من عمليات التقطير تسمح بدخول ملوثات جوية حيث أن الماء يقطر من نهاية أنبوب التقطير إلى وعاء جمع الماء، فيذيب معه الهواء وبالتالي الملوثات الكامنة فيه. في هذه التجربة المخبرية التي سنقيمها نحن بحاجة إلى ماء بأعلى درجة من النقاء والنظافة. كل مرحلة من مراحل هذه التجربة تحتاج إلى ٢ ليتر من الماء النقي. للحصول على هكذا كميات، نحن بحاجة إلى تقطير الماء المقطّر مسبقاً. يمكن تعديل طريقة التقطير لزيادة النقاوة، ذلك عن طريق إبقاء أكبر كمية ممكنة من الهواء خارجاً، بالإضافة إلى أنه وجب على الماء أن يُبرّد حتى يصل لدرجة أقل من ٢ مئوية. حتى بعد أن نبدأ بالتجربة وجب أن يكون الماء بارداً جداً.

من أجل تنقية الماء حتى يصل إلى مرحلة نقاء شبه كامل، وجب علينا استخدام الماء المقطّر مسبقاً، حيث نغليه في دورق (وعاء كيماوي) زجاجي شبه مغلق (أنظر في الشكل التالي)، بحيث يمكن للبخار المرور عبر أنبوب بيركس Pyrex (نوع من الزجاج) بارد جداً محاط بحجاب مائي مثلّج (هذا الحجاب هو عبارة عن وعاء مائي يحيط بالأنبوب، كما هو مبيّن في الشكل). وجب تثبيت صمام أمان للضغط في الدورق الذي يغلي فيه الماء لمنع الانفجار في حال تجمّد أنبوب التنفّس (البيركس). يتكاثف البخار ببطء ثم ينزلق إلى الأسفل ليتجمع في دورق آخر محكم الإغلاق (يحافظ على حرارته بحيث يبقى في درجة حرارة ٢مئوية، ذلك عن طريق إحاطته بحجاب مائي مثلّج). هذه العملية تمنع تسرّب الهواء الجوي وملوثاته.



جهاز لتنقية الماء المقطّر

بعد أن حصلت على ٢٠٠ ميلي لتر من الماء المثلّج النقي جداً، قم بإزالة الدورق الأوّل ودوّر الماء حول جوانبه لإزالة أي ملوثات. تخلّص من الماء المُستخدم. ثم قم بتركيب الدورق وكرر العملية مرة أخرى للحصول على المزيد من الماء المقطّر. بعد أن يمتلئ الدورق الثاني، أغلقه بإحكام وضعه مع محتوياته من الماء المقطّر في الثلاجة. لكي تفحص درجة النقاوة، ضع كمية صغيرة من هذا الماء الذي أنتجته في وعاء صغير شفاف، احرص على أن لا تلوّث هذه العيّنة بالهواء. ضع الوعاء الصغير الشفاف في الثلاجة واتركه حتى يتجمّد (يتحوّل إلى جليد). بعد أن يتجمّد، وجب أن تكون القطعة الجليدية في الوعاء شفافة كما البلورة وخالية من أي غباشة أو غشاوة أو شرائط هوائية أو أي شائبة تعيق نقاوتها البصرية. كل مرحلة من التجربة التالية تتطلّب بيئة مستقرة ونظيفة من أي ملوثات جوية لمدة أسبوع أو اثنين. ابحث عن زاوية مناسبة في منزلك لتحولها إلى مختبر صغير خالي من أي معطلات أو معوقات تساهم في تعطيل مسار التجربة. إن أهمية نتائج التجربة والاستنتاجات التي توفرها هي عظيمة جداً بحيث تستحق العناء. لأنها بكل بساط سوف تدحض بالنظرية الكيماوية والكهربائية وتقلب المنطق العلمي المستند على هاتين النظريتين رأساً على عقب.

التجـربـة

هذه التجربة تمثّل المدخل الصحيح للكيمياء الأصيلة المتجسّدة في الطبيعة من حولنا

بدلاً من تصميم تجربة تتطلّب التعيير والقياس والاختبار، هذه التجربة صُممت للمراقبة فقط، بحيث كل ما عليك فعله هو مراقبة حصول تغييرات فيزيائية أمام ناظريك. لكن إذا رغبت، يمكن إقامة القياسات والمعايير للتأكّد من النتائج الملحوظة عينياً وكذلك الاستنتاجات التي أوردتها في الملحق [٤]. بما أن المشاهدات لا تُجرى سوى مرّة واحدة كل ٢٤ ساعة، دون القيام بأي إجراءات أو التزامات أخرى، لا أعتقد بأن هذا ليس عبئاً كبيراً على الشخص. يمكنك أن تصوّر هذه مجريات هذه التجربة على الفيديو، مستخدماً وسيلة المقتطع الزمني time-lapse photography (أي تسريع مجريات التجربة بحيث تجعل مدة أسبوعين تظهر في عدة دقائق فقط). مجرّد أن بدأت بالتجربة، وجب أن لا تحرّك أي قطعة أو إجراء أي تغيير في الأدوات حتى الانتهاء من التجربة.

يمكن الحصول على الماء المقطّر من المتاجر. لكن هذا الماء قد لا يكون بدرجة النقاء المطلوبة. يمكن للتجربة أن تعمل بنجاح باستخدام الماء المقطر المُباع في السوق، لكن لكي نثبت صحة ادعائنا، وجب أن نتأكّد إن كان الماء الذي نجلبه هو مقطراً بالفعل، لأن هناك بعض المصنعين الذين يخدعون المستهلكين من خلال بيعهم ماء الصنبور العادي على أنه مقطّر. يمكن صناعة الماء المقطّر في منزلك دون حاجة لشرائه من السوق. إذاً، من أجل ضمان جودة الماء الذي ستخضعه للتجربة، وجب صناعته بنفسك.

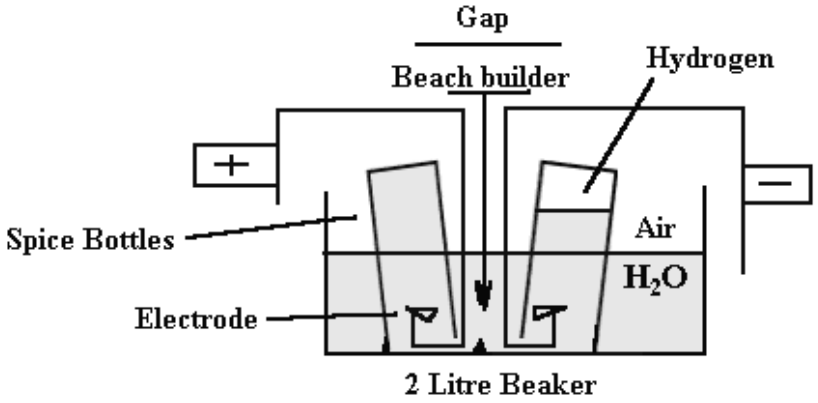
ما نحتاجه لإجراء التجربة هو مصدر كهربائي، ١٢ فولت مستمر/ ٢٠٠ ميلي أمبير أو ٧٥٠ ميلي أمبير. لا تكلّف نفسك في البحث عن مصدر مطابق لما ذكرته، يكف أن يكون ترانس عادي بقيمة ١٢ فولت. تحتاج أيضاً لمكثّفة ٢٠ فولت/١٠٠٠ميكروفاراد، لتسهيل الجريان الكهربائي. كما تحتاج إلى مقياس كهربائي جيّد (يقيس الفولت والأمبير والتردد). من الأدوات التي تحتاجها، مصباح كهربائي يدوي، دفتر ملاحظات، قطاعة أسلاك كهربائية، ولاعة سجائر، وقلم. سنجري هذه

التجربة بكافة مراحلها مستخدمين زجاجتين طوليتين صغيرتين (استخدمت أوعية الملح والبهار ذات جوانب ملساء وشفافة تماماً). دورق (وعاء كيماوي) زجاجي شفاف سعة ٢ ليتر، أو يمكنك استخدام زبدية زجاجية شفافة قطرها من ١٥ إلى ٢٥سم مع جوانب مستقيمة وعالية. نصف متر من ورق السولوفان. زوج جديد من القفازات المطاطية. شريط كهربائي مزدوج (كابل يستخدم في السماعات المضخمة للصوت، بقوة ٤ إلى ٨ أمبير)، أنت بحاجة إلى ٥ أمتار من هذا السلك لإتمام المراحل العشرة الأولى من هذه التجربة.

أفصل هذا السلك المزدوج بحيث يصبح لديك سلكين بطول ٠ أمتار. وجب أيضاً قص السلكين إلى عدة أسلاك بطول متر واحد. امسك أحد هذه الأسلاك (التي أصبحت بطول متر واحد) واستخدم ولاعة سجائر لتسخين أحد أطرافه (على طول ٢ سم من نهاته)، بعد تسخين العازل البلاستيكي للحظات سوف يصبح طرياً وبالتالي قابل للتقشير (المزع) بسهولة. قم بمزعه بحيث تتعرّى الشعيرات النحاسية. هذه الطريقة في تعرية السلك النحاسي تجنبه من التعرّض للجرح أو الخدش أو حتى التشوّه (في حال استخدمت آلة حادة لتقشير العازل). افتل الشعيرات النحاسية بحيث تصبح سلكاً واحداً مجدولاً بقوة. قم بشذب القسم المحروق من العازل الذي نزعته من السلك خلال تعريته، وضع هذا العازل في إحدى زجاجات الملح والبهار في الوقت الحالي. اصنع عقدة في السلك بالقرب من المنطقة العارية على بعد ٣ سم، ثم الصق ورقة لاصقة صغيرة أسفل العقدة. افعل الأمر ذاته مع الطرف الآخر من ذات السلك. أرسم الإشارة [+] على أحد الأوراق، والإشارة [–] على الأخرى الموجودة في الطرف المقابل. امسك كلا العقدتين بد واحدة بحيث يصبح السلك على شكل الحرف U. في أسفل الشكل U (في منتصف السلك) قصّ السلك بحيث يصبح لديك قسمين متساويين. ومرّة أخرى، استخدم ولاعة السجائر لتسخين العازل البلاستيكي للسلك، وعلى بعد ٥ سم من نهايته المقصوصة حديثاً، ثم امزع العازل بحيث يتعرّى ٥ سم من السلك النحاسي. افعل الشيء ذاته مع القسم الآخر من السلك المقطوع. تذكّر أن الأولوية هنا هي منع حصول أي تلوّث من أي نوع عند هذه النقطة. لذلك لا تلمس السلك النحاسي العاري بأصابعك. ارتدي القفازات وافتل الطرف العاري لكل من السلكين ليصبحا على شكل دوامات صغيرة بما يكفي بحيث يمكن إدخال كل منهما في زجاجتا الملح والبهار. كل منهما سيتحوّل إلى قطب كهربائي (إلكترود).

إن معظم الأسلاك الموجودة في السوق ليست مؤلفة من النحاس النقي، لذلك فإن هذه الطريقة لتحويل المنطقة المركزية من السلك إلى إلكترودات هي من أجل التأكّد من تطابق الإلكترودان بشكل كبير من ناحية التركيبة التي يتألفان منها، مهما كانت المادة التي صُنع منها السلك. إذا أراد أحدكم أن يكون دقيقاً جداً، فليقوم بوزن الأسلاك الجافة بدرجة دقة تقارب ٠,٠٠٠١ غرام حيث قد يُلاحظ أمراً ما بعد تجفيف الأسلاك وتوزينها. إن سعة قارورة الملح والبهار النموذجية تقدر بـ٧٥ ميلي لتر. يمكن قياس سعة قارورة الملح والبهار بدقة كبيرة عن طريق استخدام إبرة طبية (محقنة) مرسوم على جوانبها مسطرة تشير إلى كمية السائل. يمكنك قياس سعة القارورة عن طريق ملأها بالماء ومن ثم حقنها بالإبرة الطبية المملوءة بالهواء بحيث تطرد الماء من داخل القارورة وتأخذ مكانها، وبالتالي يمكنك قياس كمية الماء المطرود من الزجاجة عن طريق تحديد كمية الهواء الذي أخذ مكانه. تُقدر السعة التقليدية للإبرة الطبية العادية بـ٣٥ ميلي لتر. ويمكنك الحصول عليها في أي صيدلية. تذكّر أنه وجب الالتزام بالأولوية الرئيسية وهي منع حصول أي تلوّث مهما كان دقيقاً، لذلك يفضّل أن تكون الإبرة الطبية جديدة وليست مستعملة مسبقاً.

بعد وضع قفازات نظيفة، ضع زجاجتي الملح والبهار (بوضعية مسطحة) مع القطع العازلة (المنزوعة من أطراف الأسلاك) في قاع وعاء زجاجي ثم اسكب فيه ٢٠٠ إلى ٣٠٠ ميلي لتر من الماء النقي. أشطف هذه المواد في الماء النقية، بما في ذلك أطراف الأسلاك التي تلعب دور الإلكترودات (لكن لا تبلل الأوراق اللاصقة المرسوم عليها إشارات الأقطاب). تخلّص بعدها من الماء المُستخدم، ثم أضف ماء جديد (٢٠٠ إلى ٣٠٠ ميلي لتر)، أشطف المواد ثم تخلّص من الماء مرة أخرى. لا تجفّف المواد! الغاية المنشودة هنا هي محاولة التساوي في درجة التلوّث (إذا وجد أصلاً) بين المواد مهما كان صغيراً. وبالتالي فإن عملية التجفيف أو المسح سوف يجعل درجة التلوّث متفاوتة بين المواد. ضع كافة المواد في الوعاء الزجاجي (ما عدا الأسلاك). أسكب ليتر الماء النقي البارد المتبقي، غامراً زجاجتي الملح والبهار. بحذر شديد، قم بإزالة الهواء العالق في الزجاجتين المغمورتين، من خلال مسكها بشكل مائل وهي تحت الماء ومن ثم استخدام أصبع اليد الأخرى لضخّ الهواء خارج الزجاجة (لا تنسى ارتداء القفازات).



منظومة التحليل الكهربائي للماء المقطّر

.....

الطور الأوّل من التجربة

ضع كل زجاجة ملح وبهار بوضعية قائمة بشكل مقلوب في الماء، ثم أدخل إلكتروداً تحت حافة كل زجاجة بحيث تُسند كل من الزجاجتين المملوئتين بالماء على السلك مشكّلة فجوة عند ميلانها (أنظر في الشكل السابق). في هذه الوضعية القائمة، وجب أن يكون نصف كل زجاجة خارج الجسم المائي في الوعاء. حاول صبطهما وموازنتهما واصطفافهما بحيث يبدوان كبرجين مائلين بشكل متعاكس والفتحة المائلة لكل منهما مواجهة الأخرى، ويفصل بينهما ٣ سم. إذا بقيت فقاعة هوائية صغيرة داخل الزجاج المقلوبة، فلا تقلق، فقط تذكّر أو سجّل شكل وحجم تلك الفقاعة. مجرّد أن أصبحت درجة حرارة ماء الوعاء ٥ مئوية، سوف تحلل كل الهواء على السطح. وجب على الماء الآن أن يعود لدرجة الحرارة العادية، لذلك وجب أخذ الحيطة والحذر لتجنّب انحلال المزيد من الهواء.

سوف توفّر فجوة الـ٣ سم الفاصلة بعض النتائج الجيّدة. لكن ستستغرق حوالي ١١٠ إلى ١٣٠ ساعة قبل أن تستكمل هذا الطور الأوّل من التجربة. (تذكّر أن الصيغة الأطول التي تستخدم كابل كهربائي بقوة ١٥ أمبير تستغرق حوالي الشهر). يمكن القول بأن هذه التجربة مثيرة وبنفس متعة مراقبة طلاء الجدار المنزلي يجفّ ببطء، لكن هذه التجربة تستغرق وقتاً أطول، وكما

النتيجة الجيدة لعملية الطلاء، فإنها تستحق الانتظار. كلما كانت المسافة بين الإلكترودات أطول، كلما زاد زمن التجربة. فمثلاً، إذا كانت الفجوة ١ سم فقط، سوف تزداد سرعة زمن التجربة بشكل كبير بحيث تستغرق مدتها أقل من ٦٠ ساعة. طالما أن التفاعلات مدعومة بقوة كبيرة، سوف تبدو معظم الملاحظات غير واضحة بسبب سرعة حصول الأشياء في هذه المساحة الضيقة. خلال الأطوار التجريبية التي يمكن إجرائها لاحقاً، يمكن فصل الزجاجات بالمسافات ١ و٢ و٤ و٥ سم، أي يصبح مجموعها خمسة أطوار مختلفة لنفس التجربة. رغم أنه على الشخص إجراء التجربة مرة واحدة، إلا أن الطريقة العلمية الرسمية تتطلّب إجراء عشرة أطوار مختلفة لنفس التجربة (١٠×٢٥٠= ٢,٥٠٠ ساعة أو حوالي ٥ شهور).

ضع اثنين من القطع العازلة (الممزوعة من السلك) في قاع الوعاء بشكل تجعلها تلعب دور حاجز بين الفتحتين في أسفل الزجاجتين الواقفتين. يمكن استعمال الاثنين الآخرتين لإكمال هذا الترتيب إذا تطلّب الأمر. إن الهدف من هذه العملية هو جعل العوازل المصفوفة في الممر بين فتحتي الزجاجتين تمثّل حاجز محفّز لتراكم الرواسب المتنقلة بين الفتحتين، فيتشكّل مع الوقت شاطئ من الرواسب.

المرحلة الأولى:

بواسطة جهاز القياس الكهربائي متعدد المهمات، قم بقياس المقاومة المتجسّدة في المنظومة. أوصل النهاية الموجبة للمقياس بالسلك الموجب لحوض التحليل الكهربائي (ملصق عليها ورقة فيها إشارة +). وجب على المقاومة أن تكون بين ٤٠ مليون إلى ١٠٠ مليون أوم. إذا كانت المقاومة أقل من ١٥ مليون أوم، هذا يعني أن التجربة قد تعرّضت للتلوّث الكبير ووجب إعادة تكرارها من الأوّل. أي من مرحلة تقطير الماء. إذا رغب أحدكم في اختبار جودة ماء معيّن (من الصنبور، من الشتاء، من نبع طبيعي، من جدول، ماء غير معدني.. إلى آخره) فمعدّل المقاومة لهذه المياه ستكون بين ٣٠ ألف إلى ٢٠ مليون أوم) ذلك بسبب التلوّث المعدني والهوائي والبيولوجي.

المرحلة الثانية:

أوصل المكثفة بتوصيلات المصدر الكهربائي (الموجب بالموجب والسالب بالسالب). شغّل المصدر الكهربائي وتأكّد من أن التيار قد تجسّد فعلاً عبر النظر إلى المقياس الكهربائي. إن تموّج صادر من ١٢ فولت سوف يوفّر جهد كهربائي قيمته حوالي ١٦ فولت. قم بقياس هذا الجهد الهوائي المتجسّد عبر المكثفة قبل وصله بمنظومة التحليل الكهربائي. يمكننا وصل جهاز القياس بالتسلسل مع الدارة بالكامل لكي نتمكّن من قياس شدة التيار. الآن بدأت المتعة. أوصل الوصلة الموجبة للمصدر الكهربائي بالوصلة الموجبة لوعاء التحليل الكهربائي. ثم أوصل الوصلة السالبة للمصدر بالوصلة السالبة للوعاء. الآن بدأت التجربة. سجّل الوقت والتاريخ.

قم بقياس الجهد الكهربائي مرة أخرى وسوف تلاحظ بأن هناك انخفاض ملموس فيه، مما يشير إلى أن شيئاً ما يحصل هنا، حيث أن الإلكترونات تجري دون شكّ وبمعدل أعلى بكثير من جريانها في مقاوم عادي. وجب أن لا يكون الأمر كذلك وفق المنطق العلمي العام، حيث أنه من المفروض أن تكون المقاومة عالية، لكن رغم ذلك، تشير القياسات إلى أن هناك تزايد في انخفاض الجهد بينما تزداد شدة التيار. ويشير فحص قريب للزجاجات الموجبة والسالبة إلى أن ما من نشاط مرئي وملموس. قم

بتغطية الوعاء بواسطة ورق السولوفان (ورق نايلون يُستخدم لحفظ الطعام)، لكن احذر أن لا تحرّك أو تهزّ الأسلاك المؤدية إلى قلب الزجاجات في الوعاء. يُستخدم ورق السولوفان في هذه العلمية لمنع دخول أي جزيئات وملوثات جوية كالغبار أو بخار الزيوت أو غيرها. بعد تغطية الوعاء، غادر المكان ودع الطبيعة تعمل عملها فاتحة الطريق لعالمها الكيماوي الخاص.

سوف تصل درجة حرارة الوعاء إلى الحالة الطبيعية بسرعة بعد بدء التجربة، لذلك لا بد من حصول تلوّث جوّي دون شكّ، لكن هذا لا يهم طالما أن التجربة بدأت تعمل. دع التجربة وشأنها وارحل، ثم عد بعد مرور ١٢ ساعة للقيام بمراقباتك الأولى. لا تفزع إذا بدا كل شيء كما هو، كأن لا سيء حصل. ارفع غطاء السولفان بحذر، لكن لا تزيله بالكامل. رغم أن كل شيء يبدو كما هو، إلا أن شيئاً واحداً يختلف. سوف تلاحظ وجود فقاعة صغيرة جداً في الزجاجة السالبة. قد يظنّ الفرد بأن هذه الفقاعة كانت هنا منذ البداية. بواسطة المصباح اليدوي، سلّط الضوء على الزجاجة السالبة، من الزاوية العمودية لمسار الضوء المخترق للزجاجة، يمكنك رؤية فقاعات دقيقة (ميكروية) ترتفع ببطء شديد. إذا كنت محظوظاً، فسوف تشاهد فقاعات أكبر حجماً تسبق الفقاعات الدقيقة نحو الأعلى، ربما تظهر واحدة منها في كل دقيقة. بعد استراق النظر إلى الزجاجة الموجبة، سوف تلاحظ بأنه ما من أثر لنشاط الفقاعات. سلّط الضوء على المنطقة الوسطى بين فتحتي الزجاجتين في قاع الوعاء (مكان وجود العوازل المصفوفة لتشكّل حاجز)، ربما ستلاحظ بداية تشكّل لطخة شفافة من الرواسب. إن ظهور الفقاعات كافي للإشارة إلى أن التجربة تجري بنجاح. أعيد غطاء السولوفان إلى مكانه ثم ارحل من المكان. هذا كل ما تتطلبه الجلسة الأولى من المراقبة. عد إلى المكان بعد مرور ١٢ ساعة.

مع وجود ثلاثة محتويات فقط في حوض الماء، الهيدروجين والأكسيجين الناتجان من تفكك الماء، بالإضافة إلى النحاس الناتج من تلاشي الأقطاب، وبالتالي فإن الجزيئات المتشكلة لا يمكن أن تكون غير من هذه المتويات الثلاثة، وربما بالإضافة إلى محتويات أخرى ناتجة من التلوّث الكامن في المعدن أو الماء أو الهواء (الأكسيجين والنيتروجين). بما أن الملوّثات الأوّلية الموجودة في الحوض وجب أن تكون أقل من ١ في المليون، فلا بد من أن تتلاشى بسرعة على شكل رواسب. إذا كانت الملوثات موجودة في السلك النحاسي، يمكننا مشاهدة ألوان (أخضر، بنفسجي، برتقالي..) مرافقة للأزرق والبني والأصفر التي تمثّل ألوان أكسيد النحاس والهيدريد والهيدروكسيد. كل جزيء نحاس له لون فريد. عندما تكون الظروف مناسبة، تترسّب المواد غير المذابة بينما تسافر الجزيئات المُذابة عبر الحوض كجزيئات كاملة تكمن في المحلول (وليس آيونات).

المصدر الرئيسي التالي للتلوّث هو الجو، لكن لا تقلق بهذا الشأن، حيث هذا سيثبت بأنه مفيد فيما بعد، حيث سنتعرّف على بعض الجزيئات النحاسية التي بعد تعرضها للأكسيجين المُذاب تغيّر لونها. فقط في المرحلةالأولى من التجربة يشكّل الأكسيجين مشكلة، حيث أنها تشوّش على المجريات الحاصلة في الحوض. سيتم اختطاف الأكسيجين والنيتروجين من الهواء مباشرة بعد ارتفاع درجة حرارة الحوض إلى ٢ مئوية. الأمر الجميل بخصوص هذه التجربة هو أن كل جزيء نحاسي لديه بصمة لون خاصة، فيجعله ممكناً التعرّف على الجزيئات الأساسية دون حاجة للفحوصات الدقيقة المضنية. بعض الجزيئات تكنّ بغض خاص تجاه الماء مما يجعلها تشكّل عقيدات nodules أو شواطئ (رواسب) أو شباك كريستالية مشابهة للأشجار. يمكن أن تستمر حالة الإرباك في المراقبة بسبب عدم تمييز الألوان بالإضافة إلى حصول تغييرات في كثافة الرواسب. خلال تقدّم

مجريات التجربة، يمكن للألوان أن تختلط ببعضها وبالتالي تترسّب نوعان من الرواسب أو أكثر على شكل خلطة واحدة. سوف يتم ملاحظة حصول تبخّر بدرجة معيّنة، مما يزيد من تركيز المحلول.

شواطئ وألوان

إن تراكم الرواسب لتنمو مشكّلة شواطئ وقنوات عبر قاع الحوض، خاصة فوق العوازل التي صنعنا منها حاجزاً بين فتحات الزجاجتين المتقابلة. وجب اعتبار كل من الزجاجتين المقلوبتين مضخّة، حيث تسحب الماء ثم تضخ كلاً من جزيئات النحاس المشحونة مع الماء. بعد أن تنطلق مجريات التجربة، سوف تسافر الجزيئات المُذابة (وليس الآيونات) الكامنة في الماء من إلكترود (قطب) إلى آخر. بين فتحتي الزجاجتين في القاع، توجد منطقة الاصطدام بين الجزيئات المسافرة، فيتشكّل هناك شاطئ نتيجة تراكم الرواسب. معظم الكتب الجيولوجية والجغرافية العامة تشرح طريقة نمو الشواطئ وتراكم الرواسب، لذلك يُفضّل لو قرأت هذه المواضيع وقارنتها بما تشاهده من مجريات تتجسّد أمامك في الحوض. إن موقع وشكل وحجم كل شاطئ يظهر لنا اتجاه وسرعة وكمية الرواسب المحمولة عبر الحوض.

بعض الألوان التالية قد لا تظهر، لكن من الأفضل أن نتعرّف عليها، ربما نحتاجها. مع كل راسب، يساهم اختلاف الموقع واللون في تمييز الجزيئات المراد معرفتها. العنصر Cu_2O يكون مادة مُذابة إما حمراء غنية أو حمراء شاحبة. أما العنصر CuO_2 فيكون أصفر/بني قاتم، لكنه مع ذلك سيظهر في المحلول بلون التركواز. أما العنصر الشقيق CuO فهو أسواد تماماً. أما الرواسب الثلاثة ذات اللون الأزرق، فهي الهيدروكسيد (يحتوي على OH)، و$Cu(OH)_2$ يكون أزرقاً غنياً، و CuOHيكون أزرقاً فاتحاً، بينما الجزيء ذات اللون الأزرق الشاحب، فيمثّل العنصر CuH_2O_2 (أو $CuO:H_2O$). عندما يتم تسخينه أو يتعرّض للماء لفترة معيّنة من الزمن، تتحلّل جزيئات CuH_2O_2 إلى لون بني قاتم ثقيل. ما الرواسب الصفراء، فهي Cu Hبينما الرواسب البنية/حمراء، فهي Cu_2H_2. عندما تعمل تركيزات معتبرة من CuOH و$Cu(OH)_2$ على تحويل المحلول إلى أزرق حليبي، يبدأ عنصر Cu_2O بالترسيب. تسبب الظروف المشبعة بسقوط الجزيئات الزرقاء من المحلول متحولة إلى رواسب، لكن مع ذلك، وفي أطوار أكثر نشاطاً من هذه التجربة (أي عندما تكون المسافة الفاصلة بين فتحتي الزجاجتين بين ١ و٢ سم)، تزداد سرعة التفاعل بشكل كبير لدرجة أن الشفافية الحليبية للحوض تخفي الكثير من التأثيرات التي يصعب مشاهدتها. يمكن لبعض الجزيئات أن تربط نفسها بأي سطح عمودي في الحوض. بينما جزيئات أخرى تشكّل نوع من الرغوة على سطح الماء. يظهر عنصر نيتريت النحاس $Cu(NO_3)_2:3H_2O$ بلون أزرق قاتم جداً.

ملاحظات عامة

هذه التجربة ساحرة بالفعل، حيث تظهر الزواج الحقيقي بين مبادئ وقوانين الفيزياء والجغرافيا والجيولوجيا وكيمياء الطبيعة، جميعها تتجسّد بتوافق وتناغم في حوض التجربة. أين تتوقع حصول مثل هذا التعاون بين العلوم الطبيعية بهذا الشكل المبدع والمتناغم؟ الجواب على هذا السؤال الفلسفي هو: *"..في كل مكان في الطبيعة من حولنا، طالما أن كل الأشياء في الطبيعة تعمل على المستوى الذري، حيث فعل ورد فعل التفاعلات متصلة ببعضها البعض، وموجّهة ومحكومة بنفس القوانين الذرّية التي تشمل الكون بأكمله.."* هذه القوانين ليست مكتوبة في الكتب التي يعتمد عليها الإنسان خلال تفسيره للظواهر المتعلقة

بتفاعلات المادة. تم متابعة مناقشة النتائج الملحوظة في هذه التجربة في الملحق [٤]. رغم أن المواصفات مرئية وملموسة، إلا أن هناك اختلاف في بعض المشاهدات الخفية بين تجربتين متطابقتين، ذلك بسبب الاختلاف في البيئة والموقع والزمن المتعلق بكل تجربة.

إن كل طور من أطوار التجربة قد يستغرق بين ٦٠ إلى ٢٥٠ ساعة، أو ربما أكثر من أجل إكمالها. كما أنه يمكن أن يكون هناك أكثر من عشرة أطوار لنفس التجربة. هذه التجربة سوف تهزّ إيمان الكثيرون وتخضعهم للفحص الحقيقي، هذا إذا لم نتحدّث عن حصول تغيير جذري في طريقة التفكير والمنطق. كل هذا قد يحصل بعد مشاهدة الطور الأوّل من التجربة فقط. إذا لم يرغب القارئ بإجراء التجربة، فإن معرفة آلية عمل التجربة مهم جداً، لأن الشرح وحده يتحدى مباشرةً المعتقدات الأصولية الراسخة حول الكيمياء الرسمية وقوانينها. هذه التجربة البسيطة ساهمت في دحض الكيمياء التقليدية حتى العظم. وهذا سيؤدي إلى حصول انقلاب جذري في المفاهيم والنظريات، وبالتالي سوف يُعاد كتابة الكثير من المناهج وإقامة الكثير من الجدالات. هذه التجربة البسيطة تمثّل أحد المسامير المدقوقة في نعش الكيمياء التقليدية. إنها تمثّل الوتد الذي سيُغرس عميقاً في قلب النظرية الكهروكيماوية، والتي تمثّل بدورها أساس النظرية الكيماوية المسيطرة على تفكير الإنسان. من أجل التعرّف على كل ما سيحصل في التجربة، اقرأ الملحق [٤]. هناك الكثير من الاستنتاجات والملاحظات المتوافقة مع نتائج التجربة.

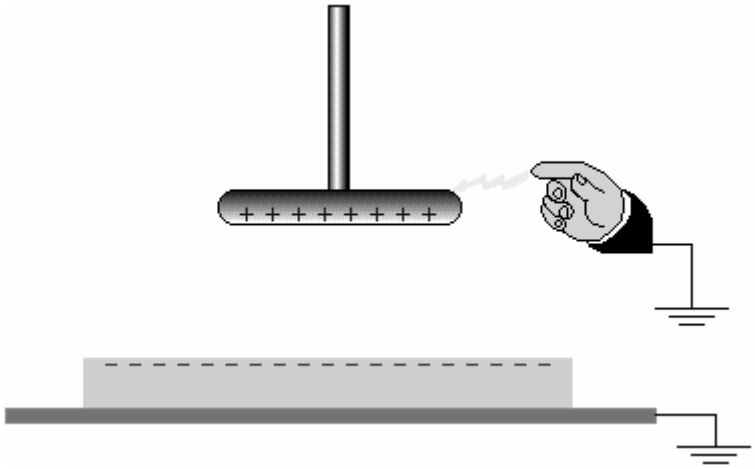
لقد تم التخلّي بالكامل عن مفهوم "الآيونات في المحلول"، وبدلاً من ذلك، تم ملاحظة وجود جزيئات كاملة متكاملة. هكذا ملاحظات تناقض تماماً المعتقدات التي رسّختها الكيمياء التقليدية.

.....

الألكتريت

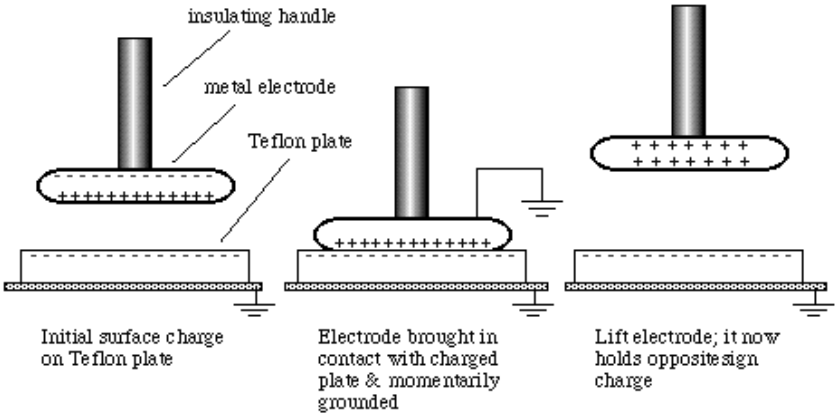
Electret

الألكتريت هو عبارة عن مادة عازلة (دايا كهربائية dielectric) لها قابلية لأن تكتسب شحنة كهربائية شبه دائمة أو قطبية ثنائية كما هي الحال مع قطعة مغناطيس. يولّد الألكتريت مجالات كهربائية داخلية وخارجية، وهو يُعتبر المرادف الكهروستاتي للمغناطيس (أي بدلاً من تجسيد مجال مغناطيسي، فهو يجسّد مجال كهربائي ساكن ذات أقطاب متعاكسة على كلا الطرفين). أوّل من أوجد هذا الاسم "الألكتريت" هو الفيزيائي "أوليفر هيفيساید" Oliver Heaviside في العام ١٨٨٥م. لكن في الحقيقة، تم دراسة أو اقتراح فكرة وجود مواد تحوز على خواص الألكتريت منذ بدايات القرن التاسع عشر. إحدى الأمثلة المشيرة إلى ذلك هو الألكتروفوروس electrophorus، وهو جهاز مؤلف من بلاطة عازلة لها خواص مشابه للألكتريت ويتم تقريبه لصفيحة معدنية لتجسيد شحنة كهروستاتية تلقائية.



الألكتروفوروس

الإلكتروفوروس *هو عبارة عن صفيحة معدنية موصولة بمقبض عازل، يتم ملامستها مع سطح زجاجي أو بلاستيكي، ثم إبعادها، فتتجسّد شحنة كهربائية على الصفيحة المعدنية.*



مراحل توليد الإلكتروفوروس للشحنة

لقد اقترح "مايكل فاراداي" منذ بدايات القرن التاسع عشر بأنه يمكن استقطاب مادة عازلة (دايا كهربائية dielectric) لإنتاج جسم عازل يستطيع المحافظة على خواص كهربائية لفترة زمنية معيّنة بعد تعرّضه لمجال كهربائي خارجي ومن ثم إزالة تأثير ذلك المجل الخارجي. لكن في زمن فاراداي، كان الباحثون مشغولون بتطوير مجالات أخرى مثل التلغراف والمصابيح الكهربائية وغيرها، وبالتالي لم يعيروا الاهتمام اللازم لهذه الأداة. هناك استثناء واحد فقط، وهو الفيزيائي "أوليفر هيفيساید" الذي تناول هذا الموضوع في أوراقه العلمية المتعلقة بالكهرباء. لقد وجد أن توصيف فاراداي لهذه الأداة مملّة بعض الشيء ورأى أنه من الضروري إيجاد مصطلح مؤلف من كلمة واحدة فقط تشير إليها، فأطلق عليها اسم "الألكتريت" Electret وهو مصطلح مشابه لكلمة "مغناطيس" magnet، لكن الأولى تشير إلى قطعة ذات خواص كهربائية بينما الثانية تشير إلى قطعة ذات خواص مغناطيسية. منذ ذلك الوقت، تم استخدام هذا المصطلح للإشارة إلى تلك الأداة النظرية التي تناولها الباحثون في أوراقهم العلمية. بقي الألكتريت مجرّد مفهوماً علمياً يتم مناقشته نظرياً إلى أن نجح الفيزيائي الياباني البروفيسور "ماتوتارو أغوتشي" Mototaro Eguchi في صناعة أوّل ألكتريت في التاريخ، ذلك عام ١٩٢٢م.

إن التشابه بين الألكتريت والمغناطيس كبير جداً، حتى أنه يشمل طريقة صناعتهما. فمثلاً، من أجل صناعة مغناطيس قوي ودائم، وجب إذابة القطعة لتتحوّل إلى حالتها السائلة، ومن يجعلوها تبرد بينما تتعرّض لمجال مغناطيسي. الأمر ذاته ينطبق على الألكتريت، حيث يتم إذابة القطعة العازلة لتتحوّل إلى حالتها السائلة، ثم يعرضونها لمجال كهربائي عالي الجهد خلال تبريده ببطء، فيكتسب خواص كهربائية دائمة.

التشابه مع المكثفة

هناك تشابه بين الألكتريت والطبقة العازلة الموجودة في المكثّفة. الفرق هو أن العوازل في المكثفات تكتسب قطبية كهربائية مؤقّتة يتم إحداثها من مصدر خارجي، ويتم تحديد شدتها وقوتها بالاعتماد على المصدر. بينما القطعة العازلة في حالة الألكتريت تختلف خواصها، حيث تحوز على شحنة كهربائية شبه دائمة (تدوم لعدة سنوات بنفس القوة)، أي أنها تجسّد مجالاً كهربائياً بشكل تلقائي دون حاجة لمصدر خارجي.

المادة "الدايا كهربائية" dielectric

"الدايا ألكتريك" هو مادة عازلة لديها قدرة على منح التوصيل الكهربائي لكن بنفس الوقت تستطيع احتواء وتخزين الشحنة الكهربائية. ليس كل العوازل تعتبر مواد دايا كهربائية، فالخشب مثلاً هو عازل للكهرباء لكنه لا يستطيع تخزين شحنة كهربائية مثل البلاستيك أو الزجاج. هناك نقطة مهمة بهذا الخصوص، وهو أن الدايا ألكتريك يستطيع احتواء الشحنة حتى يصل مستوى كثافته لأعلى درجة من الإشباع، وبعدها، إذا بقي مصدر الشحنة موصولاً بها محاولاً سكب المزيد من الشحنات الكهربائية، فسوف تطفح المكثفة وتجد ممراً معاكساً عبر نفس وصلة المصدر باحثة عن منفذ للتفريغ الكهربائي مما يؤدي إلى إحداث فتق أو مزع في الوصلة. هذه الظاهرة تسكى بـ"الانهيار الدايا كهربائي" dielectric breakdown ويتم تجنّب حصوله لأنه يسبب في تدمير خواص العازل الدايا كهربائي مما يجعله معطلاً وغير صالح للاستخدام. وإذا تراكمت الشحنة في الطبقة العازلة بحيث أصبح مستوى جهدها الكهربائي أكبر من الجهد الكهربائي للمصدر، فسوف يتم التفريغ نحو المصدر.

منذ الأيام الأولى للاكتشافات الكهربائية، وجد كل من فاراداي وماكسويل واللورد كلفن وغيرهم أن المواد الدايا كهربائية لا تعزل الشحنة الكهربائية، بل تخزّنها. وحتى أن "مرطبان ليدن" الذي استخدم كمكثّف، أكتشفوا بأنه يخزّن كمية من الكهرباء أكثر من المكثفات الهوائية (أي صفائح قطبية متقابلة دون وجود أي عازل بينها)، لأنه في حالة مرطبان ليدن يوجد مادة الزجاج بين الصفائح القطبية، والزجاج هو مادة دايا كهربائية. منذ ذاك الوقت، أدركوا أن المواد الداياكهربائية تحوز على ما سموه بـ"النهكة المرنة" 'elastic stress والتي مكّنت بنيته من تخزين كميات كبيرة من الشحنة. قبل التوصّل إلى هذا الاستنتاج، واجهوا ظاهرة محيّرة في هذا المرطبان واشتهرت بـ ***لغز مرطبان ليدن***. حيث رغم تفكيكه إلى أجزاء منفصلة، تبقى الطبقة الزجاجية محافظة على الشحنة الكهربائية.

لغز مرطبان ليدن

هناك استعراض مشهور لإحدى المظاهر العجيبة (المظلّلة) لهذا المرطبان، ويتمثّل بتفكيكه بعد شحنه بالكهرباء وإظهار كيف أن الشحنة تبقى مخزّنة في الزجاج العازل وليس في الصفيحتين المعدنيتين. أوّل وثيقة مكتوبة توصف استعراض عملي لهذه الظاهرة موجودة في رسالة مكتوبة بيد بنجامين فرانكلين.

تم بناء مرطبان ليدن من كوب زجاجي (أو بلاستيكي) مثبّت بين كوبين معدنيين. عندما يتم شحن المرطبان بواسطة شحنة عالية الجهد ومن ثم يتم تفكيك أجزائه بحذر، يكتشفون أن جميع الأجزاء يمكن إمساكها منفردة والتعامل بها دون أن يتلقى أحد صدمة كهربائية، لكن إذا أعيد تركيب الأجزاء مع بعضها البعض، تبقى قادرة على إنتاج شرارة كهربائية كبيرة نتيجة تفريغ الشحنة المخزّنة بداخلها.



مرطبانات ليدن مؤلفة من أكواب معدنية متداخلة قابلة للفكّ والتركيب، عبارة عن كوبين معدنيين يتخللهما كوب عازل

استخدمت هذه التجربة لإظهار أن الشحنة قد تم نقلها إلى سطح الجسم العازل، وهي ليست موجودة على الأجسام المعدنية الناقلة. التفسير الذي أوجدوه لهذه الظاهرة هو أنه عندما يتم تفكيك أجزاء المرطبان، فإن مجرّد لمس الكوب البلاستيكي لا يمنح مساحة اتصال كافية لتفريغ كل الشحنة دفعة واحدة. أما الأجسام الناقلة، فهي توفّر هذه المساحة.

ساهمت هذه الظاهرة، وغيرها من الظواهر الأخرى، في توجيه انتباه الباحثين (مثل الفيزيائي "أوليفر هيفيسايد") نحو فكرة إمكانية جعل العازل الدايا كهربائي، وبما أنه قادر على تخزين شحنة كهربائية لفترة معيّنة من الوقت، يوزّع الشحنة الكهربائية في طرفيه المتقابلين على شكل أقطاب متعاكسة. وقد أعلن لأوّل مرّة عن النجاح في تطبيق هذه الفكرة عملياً في العام ١٩٢٢م، في طوكيو اليابان، على يد البروفيسور موتوتارو إغوشي.

.....

تشكّل الألكتريت

يمكن اختصار طريقة تجسيد شحنة كهربائية دائمة في مادة دايا كهربائية في عدة خطوات:

١ــ نأتي بقطعة دايا كهربائية عازلة، مثل البلاستيك، ثم نسخّنها حتى درجة الذوبان.

٢ــ خلال وجودها في حالتها السائلة، عرض هذه القطعة لمجال كهربائي عالي الجهد (أقطاب متعاكسة على جانبي القطعة).

٣ــ نبقي القطعة معرّضة للمجال الكهربائي خلال عملية التبريد التدريجي إلى أن تعود لحالتها الصلبة. خلال هذه الفترة، تكون الجزيئات ثنائية القطب الموجودة في القطعة العازلة قد شكّلت اصطفافاً موجّهاً بحيث يتجسّد قطبين كهربائيين متعاكسين على كلا طرفي الاصطفاف.

٤ــ بعد أن تصبح القطعة صلبة تماماً، نزيل تأثير المجال الكهربائي المسلّط عليها، ثم نلفّها بورق معدني بحيث يشمل كافة الجوانب، ونتركها ملفوفة بهذه الطريقة لمدة أسبوعين أو ثلاثة حتى يستقرّ القطبين المتعاكسين في مستوى شدة معيّنة.

ملاحظة: سوف نتعرّف على الخطوات التفصيلية لصناعة الألكتريت لاحقاً.

.....

اصطفاف جزيئات العازل خلال وجوده في الحالة السائلة

إن سبب تخزين الألكتريت لشحنة كهربائية دائمة أصبح واضحاً. كل ما في الأمر هو حصول اصطفاف قطبي لجزيئات المادة البلاستيكية المُذابة وفق جهة أقطاب المجال الكهربائي المُطبق عليها. وبعد أن تبرد القطعة البلاستيكية وتعود لحالتها الصلبة، تحافظ جزيئاتها على ذات الاصطفاف الذي شكّلته خلال تعرّضها للمجال الكهربائي الخارجي. بمعنى آخر، بعد أن تصبح القطعة العازلة في حالتها السائلة بعد عملية التذويب، نجري عليها ما يشبه عملية التحليل الكهربائي مما يجعل جزيئاته تصطفّ باتجاه واحد. واتجاه الاصطفاف يحدده تموضع أقطاب المصدر الكهربائي المطبق على القطعة العازلة.

لكن هناك ظاهرة محيّرة لازالت أسبابها غامضة بالنسبة للباحثين. إذا تم فحص أقطاب قطعة الألكتريت بعد تصنيعها مباشرةً، فسوف تكون الأقطاب بنفس الوضعية التي تتنبأ بها النظرية. أي أن السطح السالب للقطعة يمثّل الجهة التي لامست القطب الموجب لمصدر المجال الكهربائي، بينما السطح الموجب للقطعة يمثّل الجهة التي لامست القطب السالب للمصدر. لكن بعد فترة وجيزة جداً، تبدأ الشحنة الكهربائية في القطعة تتضاءل تدريجياً حتى تصل إلى درجة التلاشي بعد أسبوع تقريباً. لكن بعد أن تصل الشحنة لدرجة الصفر، تبدأ بالتصاعد من جديد، لكن هذه المرة تتخذ أقطاب متعاكسة، وقد يصل شدّة الشحنة الكهربائية المتجسّدة تدريجياً في قطعة الألكتريت إلى أضعاف شدة الشحنة التي تجسّدت في البداية. هذا الارتفاع التدريجي في

شدة الشحنة قد يستغرق ثلاثة شهور قبل أن يستقر في مستواه النهائي. بعد أن تستقر قطعة الألكتريت في حالتها النهائية، سيكون قطبها السالب ممثلاً بالسطح الذي لامس القطب السالب لمصدر المجال الكهربائي الذي طُبق عليها خلال التصنيع، والعكس بالعكس. أي أن الأقطاب تتوافق مع أقطاب المدر الكهربائي (الموجب مع الموجب والسالب مع السالب). لماذا يحصل هذا الأمر؟ هذا هو السؤال الذي لازال يرهق الخبراء خلال محاولتهم تفسيره.

.....

حول الإلكتريت الدائم

Permanent Electret

بقلم موتوتارو إغوشي

Mototaro EGUCHI

بروفسور الفيزياء في الكلية البحرية العليا، طوكيو، اليابان[1].

مقتبس من "المجلة فلسفية" Philosophical Magazine المجلد ٤٩ (إصدار العام ١٩٢٥م) الصفحة ١٧٨

مقدمة

الإلكتريت هو الاسم الذي أطلق على المادة الدايا كهربائية العازلة التي تم كهربتها[2] بشكل دائم عن طريق معالجة خاصة وذلك وفقاً لما يقوله المؤلف. هناك لدى بعض المواد الشمعية والراتنجية resinous قدرة جيدة على نقل التيار الكهربائي وهي في حالتها السائلة، ولكنها تشكل عازلاً جيداً عندما تكون في حالتها الصلبة. وقدرة هذه المواد على توصيل التيار الكهربائي تتغير تدريجياً بالتوافق مع درجة صلابتها، وعند وصول هذه المواد إلى صلابة طبيعية تصبح ناقليتها للتيار الكهربائي معدومة من الناحية العملية. قام المؤلف بتصليب خليط من هذه المواد في ظل حقل كهربائي قوي مطبق بشكل دائم بينما تستمر عملية التصليب. يظهر العازل الكهربائي المأخوذ بعدها من الحقل، وبعد أن يتم تبريده بشكل كافٍ، استقطاباً قوياً جداً على كلا سطحيه الذين بقيا على اتصال بصفائح الأقطاب الكهربائية خلال عملية التحضير. لم يكن ممكناً إزالة كهربة هذا العازل بالرغم من إخضاعه لعدة عمليات معالجة، كتعريضه للهب مصباح بنزن Bunsen، وتعريضه للأشعة السينية X-rays، وجرحه بسكين، وغسله ببعض المذيبات، وغيرها من الأمور. بالإضافة إلى أن هذه الشحنة الدائمة المتشكلة فيالألكتريت لا تتلاشى أو تضعف حتى بعد مرور عدد من السنين. وقد تبين بشكل واضح من خلال دراسات لاحقة، أن التغير الكهربائي لهذه القطعة الدايا كهربائية ليس صفة اصطناعية، ولكنها تشكل تغير جوهري دائم ضمن تكوين مادتها.

إن الاسم "الإلكتريت الدائم" Permanent Electret أو باختصار "الإلكتريت" Electret، قد أطلق على عازل دايا كهربائي من نوع خاص وذلك أثناء اللقاء المعتاد للمَجْمَعِ الفيزيائي الرياضي الياباني Physico-Mathematical Society of Japan، في ٢١ شباط ١٩٢٠[3]. فيما بعد وجدت في أوراق الفيزيائي أوليفر هيفيسايد Oliver Heaviside فصلاً يحمل العنوان "الكهربة الجوهرية والكهربة السطيحة– الإلكتريت الطبيعي Electrization and Electrification - Natural Electret[4]. في هذه الأوراق العلمية يقترح "هيفيسايد" وللمرة الأولى استخدام المصطلح "إلكتريت" من أجل سد الحاجة لوصف الجسم المكهرب

بشكل جوهري وبعض الأشكال المحتملة بخصوص الإلكتريت التي تتم مناقشتها على أساس نظري. وقد تـم التوصـل إلـى الطريقة التالية لتحضير الإلكتريت بشكل مستقل، وأيضاً فإن هذه الطريقة تختلف تماماً عن الطرق التي ناقشها هيفيساید.

يظهر الإلكتريت درجة كبيرة جداً من شدة التكهرب التلقائي بحيث أن القوى الكهربائية المتجسّدة أمام سطح الإلكتريت قد تكسب أشد قيمة يمكن الحصول عليها في الجو. إن ديمومة كهربة الإلكتريت جيدة أيضاً حيث أننا لم نلحظ أي تناقص محـسوس لهـا رغم مرور ثلاث سنوات أو أكثر على تحضيرها.

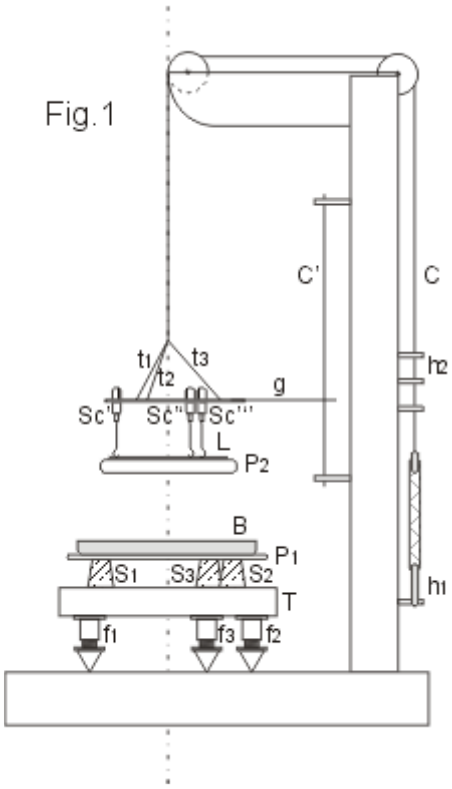
الفصل الأول

إعداد عازل دايا كهربائي مكهرب بشكل دائم
Preparation of the Permanently Electrized Dielectric

من خلال دراسة تغير القدرة على نقل التيار الكهربائي التي تتناسب مع درجة تصلُّب الشموع وغيرها من المـواد°، توصـلت للاعتقاد بأنه من الممكن الوصول إلى صناعة عازل دايا كهربائي مكهرب بشكل دائم، أو لأكون أكثر دقة، عازل دايا كهربائي جوهري، من خلال القيام بتجميد بعض أنواع الشموع في ظل تعريضها لحقل كهربائي قوي عالي الجهد. وبعـد القيـام بعـدة تجارب تم التأكّد من أن الإلكتريت الذي على شكل قرص وذو قياس محدد هو أنسب شكل لأسباب عدة، وذلك إذا استثنينا بعض الحالات المتعلقة بإجراء بعض الدراسات الخاصة. لذلك فإننا سنصف باختصار فيما يلي طريقة إعداد قرص من الإلكتريت:

يوضع حوض معدني بارتفاع ١ سم وقطر ٢٠ سم ولنسمه B (أنظر في الشكل ١) على الصفيحة الداعمة P_1، التي يزيد قطرها قليلاً على قطر الحوض. توضع الصفيحة P_1 على ثلاث قطع عازلة مـن الكبريـت sulphur S_1 و S_2 و S_3 الموضـوعة بدورها على منصة خشبية T قادرة على حمل ما عليها بواسطة ثلاثة أرجل من البراغي f_1 و f_2 وf_3. أما القطب الآخر، وهـو عبارة عن قرص معدني مجوف و لْنَدْعُهُ P_2 محمول بواسطة ثلاثة أوتار عازلة $\mathbf{t_1}$ و $\mathbf{t_2}$ و$\mathbf{t_3}$. هذه الأوتار مصنوعة من خيوط يابانية تستخدم في صيد السمك وتدعى تيجوسو Tegusu (وهي نوع من الخيوط الحريرية السميكة)، وقد تمت معالجة سـطح هذه الخيوط بمزيج من الشموع والراتينج من أجل التخلص من التفريغ الكهربي السطحي. يغطى بعد ذلك الحـوض والقطـب الذي على شكل قرص برقائق من القصدير (التي لا تظهر في الشكل). يتم استخدام صفيحة من الرصاص كوزن للتثقيل وذلـك يجعل الرقائق تتصل بالقرص بإحكام.

Fig.1



نقوم بعمليات الضبط والتعديل التالية تحضيراً للعملية: أولاً يتم تسوية الحوض B أفقياً من خلال البراغي **f_1** و **f_2** و**f_3**. ثانيـاً، يتم نقل الخطاف الموجود في نهاية الوتر **C** من المستوى **h_1** إلى المستوى **h_2**، و يتم ضبط الصفيحة **P_2** بواسـطة البراغـي **Sc'** و **Sc''** و **Sc'''** بحيث أن السطح السفلي [الصفحة ١٨٠] يصبح تماماً فوق حافة الحوض **B**. و يشد وتر آخر **C'** عبـر فجوة مثقوبة بالقرب من نهاية المُوَجِّه **g** وذلك لمنع اهتزاز القطب **P_2**.

بعد رفع القطب **P_2** الذي على شكل قرص إلى ارتفاع مناسب، يتم صب المادة المذوبة بدرجة حرارة أعلى بكثير من درجـة حرارة الذوبان (حوالي ١٣٠ مئوية) حتى يمتلئ الحوض **B**، وبعدها يوضع القطب **P_2** على العازل المذوَّب بحيث يستند تماماً على سطح العازل. يمكن التخلص بسهولة من الفقاعات الهوائية على سطح المادة المذابة ، في حال وجودها، [الـصفحة ١٨١] بواسطة لمسها بلهب صغير من مصباح بنزن.

تم إيلاء الاهتمام لضبط الجهد الكهربائي المأخوذ من مصدر الجهد العالي وذلك لتجنب أي تأثير غير مرغوب فيـه كحـصول تفريغ كهربائي خفيف بين الأقطاب على طول سطح العازل عندما يصبح العازل متصلباً بشكل جزئي. لقد وضعت رقائق مـن القصدير على الأقطاب، وهي لا تقوم فقط بمنع العازل من التماس المباشر بسطح المعدن، ولكنها أيضاً تـتقلص أيـضاً أثنـاء التبريد و عندما يتصلب العازل الكهربائي تماماً يصبح من السهل انتزاع المادة ذات شكل القرص من الحوض. أيـضاً و بعـد الحصول على الإلكتريت الذي على شكل قرص بهذه الطريقة يمكن تفحص السطحين العلوي والسفلي.

الفصل الثاني

الشحنة ذات الطبيعة المؤقتة والكهربة الدائمة للإلكتريت

The Charge of Temporary Nature and the Permanent Electrization of the Electret

بالنسبة للمواد المستعملة في صنع الإلكتريت الدائم، فقد وجد أن خليطاً يتألف من نسب متساوية من شمع الكارناوبا-carnauba wax والراتينج resin (مادة صمغية ترشح من عدة أنواع من الأشجار وبشكل خاص الصنوبر) مع أو بدون مقدار محدد من شمع النحل يعتبر جيداً جداً من ناحية شدة الكهربة الجوهرية و الديمومة. إذا قمنا بتحضير قرص إلكتريت من هذه المواد، واصلين السطح العلوي على سبيل المثال إلى القطب الموجب لمصدر الجهد العالي، و السطح السفلي للقطب السالب، فإننا سنجد بشكل عام، و حالما ننزع الإلكتريت من جهاز الإعداد، أن السطح العلوي لقرص لإلكتريت الناتج سيكون ذو شحنة إشارتها سالبة، و ذو إشارة موجبة على السطح السفلي. ولكن هذا النوع من الشحنات ذا طبيعة مؤقتة، وتنتهي بشكل تدريجي خلال وقت قصير نسبياً (حوالي يوم أو اثنين). وبعد التلاشي التام لهذه الشحنات، تتزايد بشكل تدريجي شحنات سطحية ذات إشارة معاكسة للإشارات الواردة في الأعلى. ثم تتزايد الشحنة الموجبة على السطح العلوي والسالبة على السفلي، ويصبح لسطحي الإلكتريت ذات إشارة الأقطاب التي تم تطبيقها خلال عملية التحضير، و تستمر الشحنات بالتزايد إلى أن تصل إلى قيمتها القصوى خلال عدة أيام. إن طريقة تزايد الشحنات وقيمة هذه الشحنات على كل السطحين لا تتغير كثيراً حتى و لو تم تعديل عملية التحضير و تغيير بعض الإجراءات: مثلا، كأن يتم عزل الأقطاب بشكل تام عن الأرض، أو كأن يتم تأريض أحد الأقطاب بشكل تام و عزل الآخر عن الأرض، أو عندما يتم وصل القطب الآخر إلى الأرض بشكل تام و عزل القطب الأول عن الأرض. إن ديمومة هذه الشحنات جيدة جداً إلى درجة أننا لم نستطع أن نلحظ أي تغير محسوس فيها حتى بعد مرور سنوات عدة. و سندعو هذه الشحنات السطحية للإلكتريت بالشحنات الحرة free charges نظراً لكهربتها المناسبة.

ملاحظات

[1] تم التواصل معه من قبل المؤلف.

[2] لقد تم استخدام المصطلح "كهربة" Electrization لأول مرة من قبل هيفيساید من أجل الإشارة إلى التغيير الكهربائي الباطني للمادة، وهي مختلفة عن الكهربة السطحية superficial electrification.

[3] موتوراتو إجوشي، المجمع الفيزيائي الرياضي. اليابان السلسلة ٣ المجلد ٢ الرقم ٧ (١٩٢٠).

[4] أوليفر هيفيساید، 'كتابات حول الكهرباء Electrical Papers المجلد ١. الصفحة ١٢.

[5] موتوراتو إجوشي، المجمع الفيزيائي الرياضي. اليابان، السلسلة ٣، المجلد ١. الأرقام ١٠-١١ (١٩١٩).

.....

معلومات أولية بخصوص صناعة الألكتريت

إذاً، فالألكتريت يُصنع عن طريق إذابة مخلوط شمعي أو بلاستيكي ومن ثم جعله يبرد ببطء بين قطبين كهربائيين يعرّضانه لتيار كهربائي مستمر مرتفع الجهد حيث يصل لعدة آلاف من الفولتات (دون أمبير). وعندما تبرد القطعة البلاستيكية أو

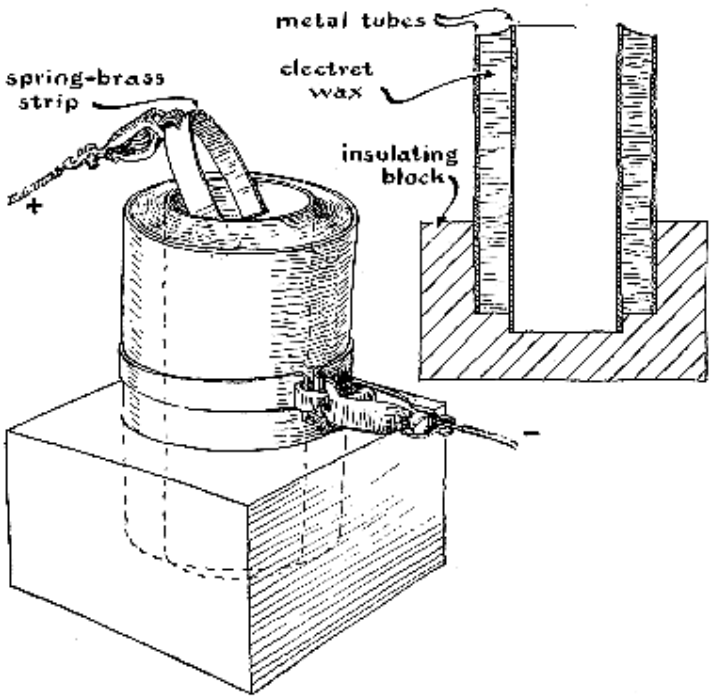
الشمعية بحيث تستقر في درجة الحرارة الطبيعية، يُزال المجال الكهربائي الذي تتعرّض له، فتبقى محافظة على شحنة كهربائية دائمة كامنة بداخلها. تعتمد شدة الشحنة على عدة عوامل، أهمها نوع المادة الشمعية أو البلاستيكية، وكذلك طول فترة التبريد. ومع ذلك، فحتى قطع الألكتريت المصنوعة بهشاشة تستطيع اكتساب شحنة تبلغ عدة مئات الفولتات. كما لو أن بعض المواد المغناطيسية تحوز على قدرة نفاذ أعلى من غيرها، فإن أنواع محددة من الشموع تشكّل ألكتريت أقوى. إن أحد أقوى الخلطات المناسبة لصنع ألكتريت عالي الكفاءة هي تلك التي تتألف من: شمع الكرنوبا carnauba wax (نسبته ٤٥%)، الراتينج الأبيض water-white rosin (نسبته ٤٥%)، وشمع العسل الأبيض (نسبته ١٠%).

المشكلة الرئيسية في صناعة الألكتريت تتمثّل في سلبيات المواد الشمعية الدايا كهربائية بشكل عام. فالخواص العازلة للشموع تتقلّص مع ارتفاع درجة حرارتها. هذه علاقة معروفة وثابتة. عندما يصبح الشمع في الحالة السائلة، تبدأ المقاومة العازلة بالانخفاض بشكل حاد. يمكن لهذا التأثير أن يعرّض الشخص لخطر كبير. إذا استُخدم مصدر عالي الجهد مع معاوقة داخلية منخفضة لتوفير المجال الكهربائي في العملية، من الممكن أن يوفّر هذا المصدر تيار كافي عبر الكتلة الشمعية الذائبة بحيث يساهم في زيادة حرارتها. ولأن المقاومة الداخلية تنخفض مع زيادة الحرارة، فسوف ينتج من العلمية حصول انفجار. فقد تجري كمية معتبرة من التيار الكهربائي عبر قناة لتشكّل ممراً للشرارة بحيث تؤدي إلى إيقاد الشمع بطريقة خطيرة.

من ناحية ثانية، يمكن لمصدر كهربائي عالي الجهد (يحتوي على مقاومة داخلية بمعدل ٥٠ ميغا أوم) أن يوفّر قسم من جهده الكلّي لأقطاب القطعة الألكتريتية المتشكّلة، لأن متوسّط معاوقته الداخلية والخارجية يعمل على تقسيم الجهد. كما أن مقاومة الحِمل الخارجي ترتفع مع عملية تبريد الأكتريت، وكذلك شدة المجال الكهربائي المستقطب لجهتي الألكتريت ترتفع.

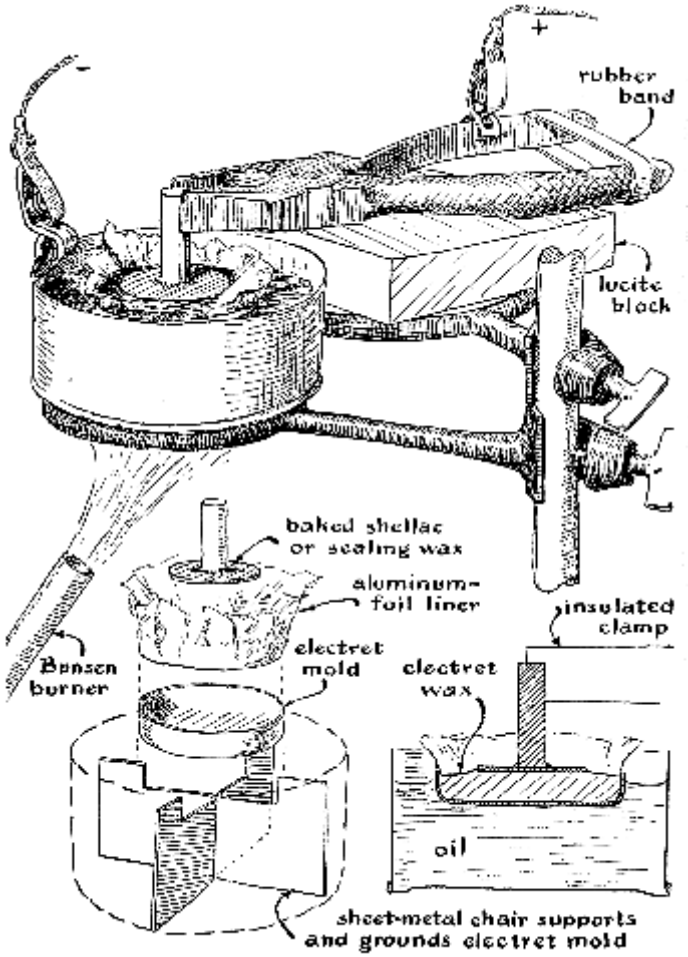
ليس من الصعب استيعاب السبب الذي يجعل الألكتريت الذي يتم تبريده بسرعة خلال التصنيع يكسب مجالاً كهربائياً منخفض الشدة، بينما تلك التي تم تبريدها ببطء شديد تكسب مجالاً مرتفع الشدة. إن التبريد البطيء والمتأني يمكّن الجزيئات المتحرّكة (أو متذبذبة) داخل الألكتريت من الثبات في وضعية الاصطفاف المناسبة لرفع شدة المجال.

لقد تم تصميم نموذج بسيط للأكتريت قبل بضعة سنوات من قبل "أدوين.ب. أدمز" Edwin P. Adams من جامعة "برنستون". مؤلف من اسطوانات معدنية متراكزة (متداخلة) مسدود في الأسفل بواسطة جسم عازل، وهاتين الاسطوانتين المعدنيتين تحتويان بين جدارهما اسطوانة من الشمع (كما هو مبيّن في الشكل التالي):



في العام ١٩٣٩م، ابتكر كل من "و.م. غوود" و"ج.د. ستراناثان" من جامعة "كانزاس" نموذجاً مميزاً لتصنيع الألكتريت (مبين في الشكل التالي). الحوض المملوء بالزيت المبيّن في الشكل التالي يوفّر كتلة مانعة أو معطّلة لعملية التبريد السريع. كما أنهما أضافا سخانة كهربائية وفاصل حراري أوتوماتيكي لكي يعمل على خفض حرارة القطعة الشمعية تدريجياً بحيث تستغرق العملية عدة أيام. هذا الإجراء نادراً ما يحتاجه الفرد إلا إذا كان يجري أبحاثاً دقيقة حول هذا المجال. عندما يتم تسخين حوض الزيت لدرجة حرارة تساهم في جعل القطعة الشمعية سائلة تماماً داخل القالب، فسوف تبدأ بالبرودة تدريجياً بحيث تفسح المجال لتجسيد ألكتريت عالي الكفاءة.

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com



يمكن استخدام أي مصدر عالي الجهد. لكن إذا كان هذا المصدر ينتج أكثر من واحد ميلي أمبير، يمكن جعله أكثر أماناً عن طريق إضافة مقاومات resistors بالتسلسل بين منافذ المصدر والصفائح الملامسة لقطبي الألكتريت. يمكن تحقيق هذه العملية بشكل أفضل عن طريق وصل الأرقام الضرورية من المقومات مثل ٢، ٣، أو ٥ ميغا أوم وبشكل متسلسلس حتى يصل المجموع إلى ٥٠ ميغا أوم. يُفضّل لو كانت المقاومات بحجم ٢ واط. وجب أنلا تكون أصغر من حجم ١ واط. أنا أسلّم بأن مرور ١٠٠٠ فولت عبر مقاوم بقيمة ٥ ميغا أوم يشتت ٢ واط. نحن لسنا معنيون بالواط، بل بتدرّج الفولتاج عبر المقاوم نفسه. إن الحجم الفيزيائي للمقاومات الكبيرة تلغي تدرّج الفولتاج العالي وكذلك التأثيرات الكهروستاتية المرافقة التي تسبب انصهار الحبيبات الكربونية. يمكن لهذا الإجراء أن يسبب تغيراً رئيسياً في قيمة المقاومة للمقاومات الكربونية الصغيرة. إن استخدام نسق مؤلف من ٢، ٣ أو ٥ مقاومات ميغا أوم يمكننا أيضاً من صنع تعديل خشن للفولتاج الخارج، ذلك عن طريق وصل منافذ الخرج بالنقاط الوسطى في نسق المقاومات.

يمكن تقليص الشرارات المتجسّدة عبر سطح القطعة الشمعية أو إلغائها بالكامل عن طريق زيادة سلسلة المقاومة. وجب وصل مقياس معيّن في دارة الحِمل لكي نتمكّن من مراقبة مجريات العملية. إن استخدام مقياس أمبير (بقيمة صفر إلى واحد ميلي أمبير) يثبت جدواه في توفير المعلومات أكثر من مقياس الجهد الذي يكاد يشير فقط إلى قطبية المجال الكهربائي.

وجب المحافظة على المستوى الأعلى من شدة المجال الكهربائي المستقطب حول الألكتريت. وجب على التيار الجاري عبر الألكتريت المُذاب أن لا يرتفع فوق ٥ ميلي أمبير. في المرحلة التي يكون فيها الألكتريت المُذاب في أعلى مستوى من الناقلية، وجب ضبط وتعديل سلسلة المقاومات بحيث يحدّ التيار ليبقى تحت ١ ميلي أمبير. سوف لن يكون ضرورياً أن نعيد تعديل المقاومة خلال تبريد القطعة الألكتريتية، لأن المقاومة الداخلية سوف ترتفع إلى قيمة آمنة. وبشكل متزامن، فسوف يزداد الجهد المستقطب على جانبي القطعة الشمعية حتى يصل إلى قيمته القصوى.

خلال تصنيع قطع الألكتريت، وجب أولاً رفع حرارة حوض الزيت لمستوى مناسب مع الحالة السائلة للشمع (أو البلاستيك) المُذاب. ذوّب خلطة مكونات الأكتريت في وعاء آخر، وحرّكها بين الحين والأخرى من أجل التخلّص من الفقاعات الهوائية والرطوبة الكامنة فيها. أبقي حرارة الخلطة في درجة أعلى من درجة حرارة غليان الماء، لمدة نصف ساعة على الأقل. أحذر من لمس أي من الفقاعات التي تلصق بجدران الوعاء، حيث يمكن أن تكون قطرات مائية. إن لمسها بواسطة أداة التحريك قد يكسر التوتّر السطحي الذي منع الماء من الغليان ومن ثم التحوّل إلى بخار. وعندما يُكسر التوتّر السطحي، فسوف ينفجر الماء متحولاً بسرعة إلى بخار وبذلك يسبب انفجاراً عنيفاً مما يؤدي إلى تطاير (طرطشة) الشمع المُذاب الساخن جداً.

في الناحية الأخرى من عملية التصنيع، غلّف القالب بورق الألمنيوم وحاول أن تكون الكسوة ملساء تماماً وبأقل ما يمكن من التجعّد. إن الاهتمام بطريقة توزيع كسوة ورق الألمنيوم في القالب يسهّل عليك الأمر كثيراً أثناء إزالة القطعة الألكتريتية منه بعد الانتهاء من تصنيعها. بعد ذلك، أسكب الشمع المُذاب في القالب. (إن تحديد حجم الألكتريت اختياري وغير ملتزم بأي معيار محدد، لكن قرص قطره بين ٥ و٧,٥ سم، مع سماكة ١,٥ سم يمثّل ألكتريت نموذجي). وجب على الصفيحة العليا (أحد أقطاب المجال الكهربائي) أن تلمس السطح العلوي من المادة الشمعية في القالب. وجب تسخين هذه الصفيحة أيضاً. وجب أن يسبب التوتّر الكهروستاتي قفزة مفاجئة في السطح المقعّر للقطعة الشمعية بين الصفيحة الوسطى وجدران القالب. إذا ظهرت الشرارات على الشمع المُذاب، أطفئ المصدر الكهربائي ثم أوصل الخرج الكهربائي ذات الجهد الأقل. ثم طبّق المصدر الكهربائي ثانيةً، أطفئ سخانة حوض الزيت جاعلاً المنظومة بالكامل أن تبرد تدريجياً حتى تصل درجة حرارة طبيعية. راقب درجة الحرارة من خلال مقياس حرارة، ولا تحاول فحص الحرارة بواسطة اللمس. أبقى بعيداً عن أي قسم من المنظومة خلال تطبيق الجهد العالي!

بعد أن يبرد الزيت بحيث يصل لدرجة حرارة طبيعية، أطفئ المصدر الكهربائي وقم بإزالة قطعة الألكتريت. ولفّها مباشرةً بورق معدني (الألمنيوم مثلاً) بحيث يتصل قطبي القطعة ببعضهما البعض (أي لفّ القطعة بالكامل). هذه العملية تحافظ على قوة الألكتريت لفترة طويلة من الزمن، وهي مشابهة لطريقة حفظ المغناطيس الذي على شكل حذوة فرس، حيث يتم وصل قطعة معدنية بين أرجله للمحافظة على التدفّق المغناطيسي داخل جسم المغناطيس. إن قطع الألكتريت التي تم تغليفها بهذه الطريقة استطاعت البقاء لمدة خمس سنوات دون أن تفقد أي درجة من شدّة شحنتها الكهربائية الأوّلية. وجب إبقائها ملفوفة بورق المعدني طوال فترة عدم الاستخدام، حتى بعد استخدام الألكتريت، وجب إعادة لفها بالورق المعدني قبل حفظها. هذا سيحافظ على الشحنة الكهربائية بداخلها لفترة طويلة من الزمن.

هذا الأكتريت يولّد شحنة كهربائية عالية الجهد. قم بوصل سلك بين القطبين ومن ثم أبعد أحد أطراف السلك من أحد الأقطاب وسوف تلاحظ انطلاق شرارة كهربائية. كرّر هذه العملية بعد عدة ثواني وسوف تنطلق شرارة أخرى. يمكنك تكرار هذه العملية مرات عديدة دون أن تضعف الشحنة في الألكتريت. أحذر من استخدام أصابعك للوصل بين قطبي الألكتريت، لأنك ستتلقى صدمة كهربائية موجعة.



من أجل تحديد نوع القطبية، يمكنك صنع كاشف كهربائي electroscope يساعدك على هذه المهمة. وهو عبارة عن مرطبان صغير معلّق من قمته ورقتان معدنيتان (أنظر في الشكل). بعد تقريب أحد أقطاب الألكتريت سوف تتجاوب الورقتان بطريقة معيّنة تحدد نوع القطب. إذا انفصلت الورقتان عن بعضهما، فهذا دليل على أن القطب موجب. بينما إذا اقتربتا من بعضهما (أو التصقتا)، فها يشير إلى أن القطب سالب.

.....

كهرباء من الأرض

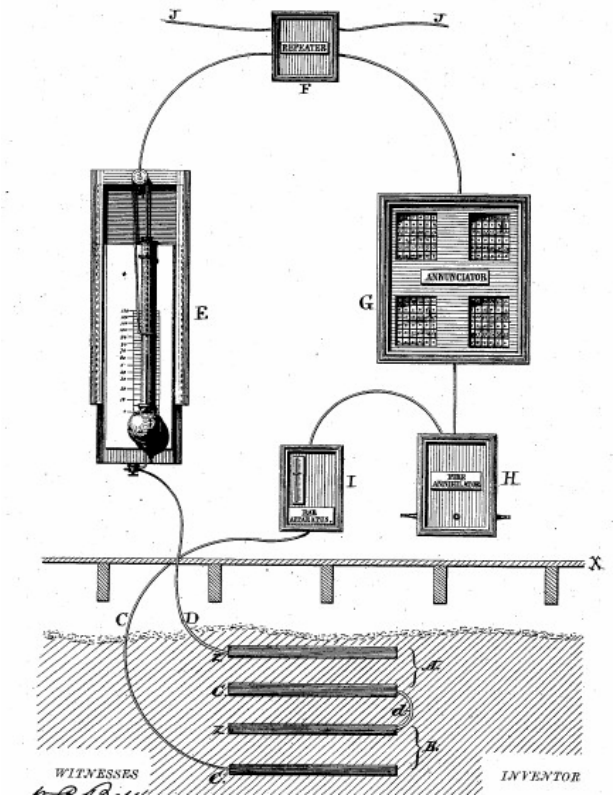
ربما تبدو فكرة ***استخلاص الكهرباء من الأرض*** فكرة خيالية بالنسبة للعلماء المنهجيين اليوم، لكن لو كلّفوا أنفسهم في البحث بأرشيفات مكاتب براءات الاختراع لوجدوا الكثير من الابتكارات التي تدعم هذا الادعاء. يظهر العديد من نصوص هذه الاختراعات نوع من البطاريات المدمجة، والتي يمكنها تشغيل حمولات كهربائية صغيرة عن طريق استقطاب الكهرباء الأرضية. وتوصف نصوص أخرى وسائل مجدية لاستخلاص طاقة كهربائية معتبرة بحيث يمكن استثمارها في منشآت صناعية صغيرة. إن حقيقة وجود هذه الأجهزة العجيبة هي حقيقة ثابتة وتستند على تاريخ طويل وعدد هائل من الأبحاث التي استنفذت عقولاً لامعة، وقد تم توثيقها جميعاً.

يمكن تتبع تاريخ ***البطاريات الأرضية*** Earth batteries إلى فترة الأبحاث التي أجراها "لويجي غالفاني" على تلك الطاقة الغامضة (أصبحت معروفة بالكهرباء) من خلال استخدام صفائح نحاسية المغروسة في الجدران الحجرية للآبار المائية. والتيارات المتولدة من هذه التركيبة أصابت غالفاني ومعاونيه بصدمات ارتعاشية محببة. بعدها بفترة (عام ١٨٢٨)، تناول العالم البارز "كمب" Kemp من "أدنبورغ"، اسكتلندا البطاريات الأرضية في أبحاثه، وهذا دليل كافي على وجود أساس تاريخي لهذا المجال العلمي المجهول، وقد تم تناوله بنفس مستوى الجدية التي اتصفت بها الأبحاث على البطارية الكهروكيماوية. الأمر المهم الذي وجب ذكره (وسوف نثبته في الفقرات التالية) هو أن هذا المجال من البحث يثبت صحّة الاعتقادات القديمة القائلة بوجود طاقة حيوية متجددة كامنة في الأرض ذاتها وتنبثق منها وفق شروط وقواعد معيّنة.

لقد تم استعمال العديد من هذه البطاريات لتشغيل أنظمة التلغراف (المخترع Bain)، والساعات (المخترع Drawbaugh)، وجرس الباب (المخترع Snow)، والتليفونات (المخترعون Meucci و Strong و Brown و Tompkins و Lockwood). تمثّل البطاريات الأرضية علماً غير عادياً لكنه ضائعاً، ربما إلى الأبد، وربما يحوز على فوائد عظيمة وحلول واعدة لا يمكن تصوّرها. تم تطويرها بشكل مكثّف خلال الحقبة الفكتورية، وهذه ***البطاريات الأرضية*** هي دليل صلب على وجود ظاهرة منسية تتمثّل بإمكانية "سحب" الكهرباء من الأرض.

فيما يلي بعض من براءات الاختراع المسجّلة في الولايات المتحدة وحدها، والتي تتناول البطاريات الأرضية
وتعود للقرن التاسع عشر وبدايات القرن الماضي

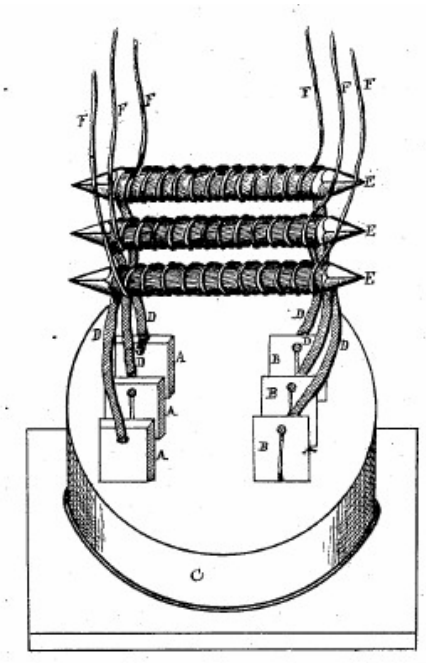
براءة اختراع رقم: USP # 155,209
العنوان: بطاريات أرضية لتوليد الكهرباء Earth Batteries for Generating Electricity
المخترع: W.D. Snow



براءة اختراع رقم: USP # 160,152

العنوان: بطارية أرضية Earth Battery

المخترع: J.C. Bryan

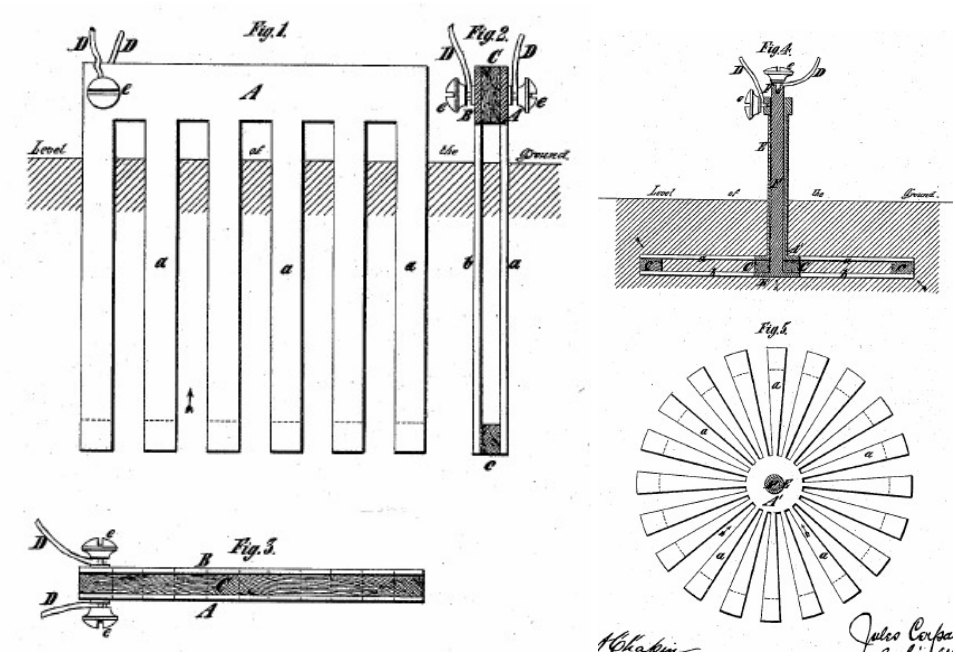


.....

براءة اختراع رقم: USP # 182,802

العنوان: أكوام (بطاريات) كهربائية Electric Piles

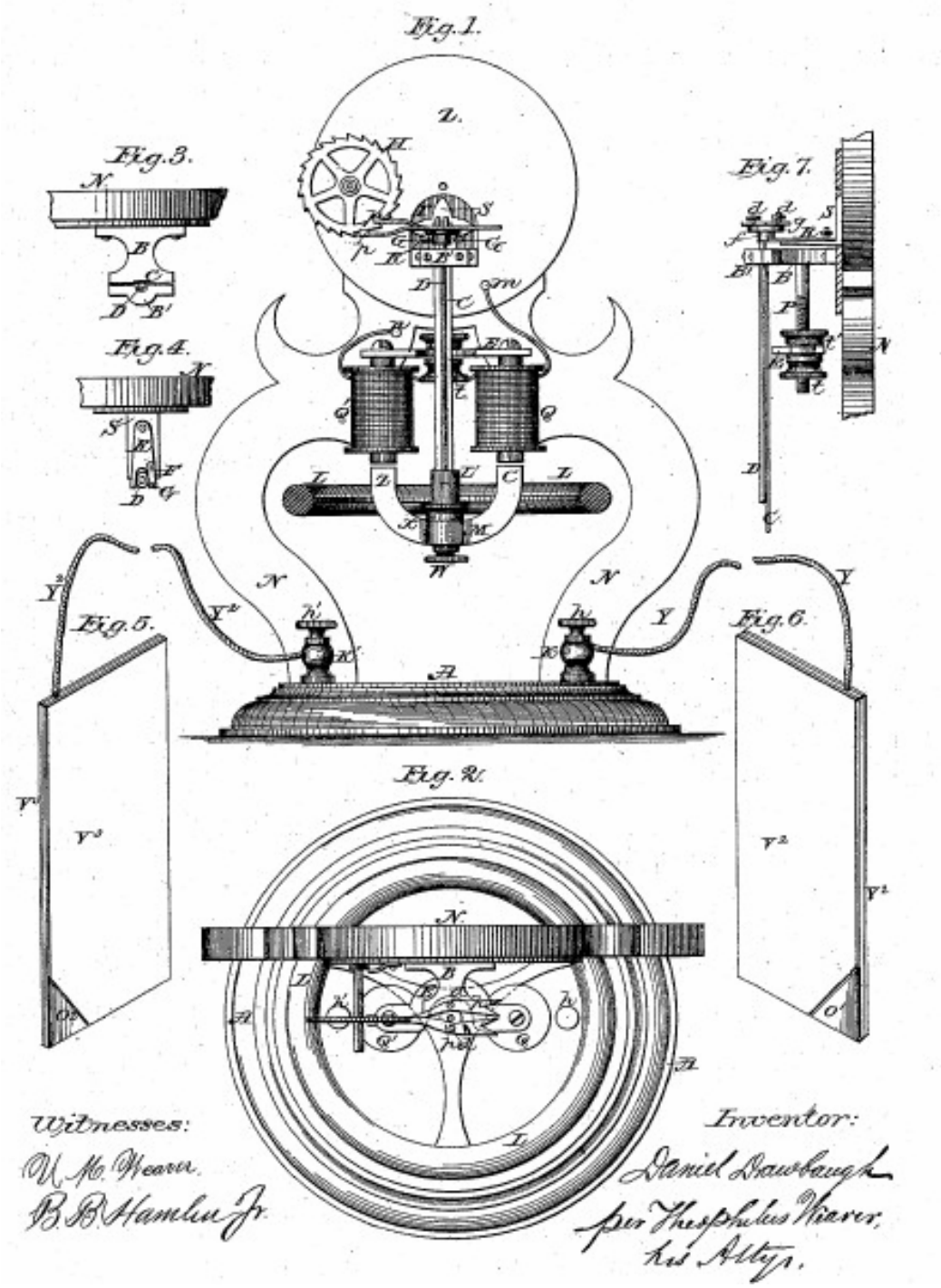
المخترع: J. Cerpaux



براءة اختراع رقم: USP # 211,322

العنوان: بطارية أرضية خاصة للساعات الكهربائية Earth-Battery for Electric Clocks

المخترع: D. Drawbaugh

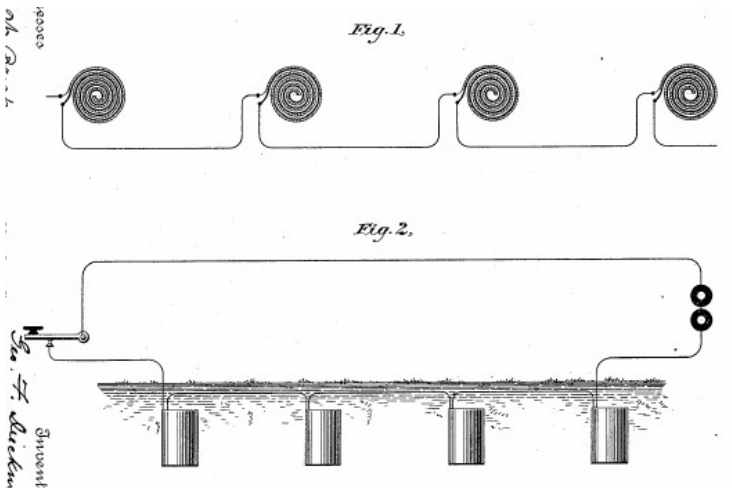

Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 7.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 2.
Witnesses:
U. M. Weaver.
B. B. Hamlin Jr.
Inventor:
Daniel Dawbaugh
per Theophilus Weaver
his Attys.

.....

براءة اختراع رقم: USP # 329,724

العنوان: بطارية كهربائية أرضية Electric Earth Battery

المخترع: G.F. Dieckmann



.....

براءة اختراع رقم: USP # 690,151

العنوان: وسيلة لاستثمار التيارات الكهربائية الأرضية Method of Utilizing Electrical Earth Currents

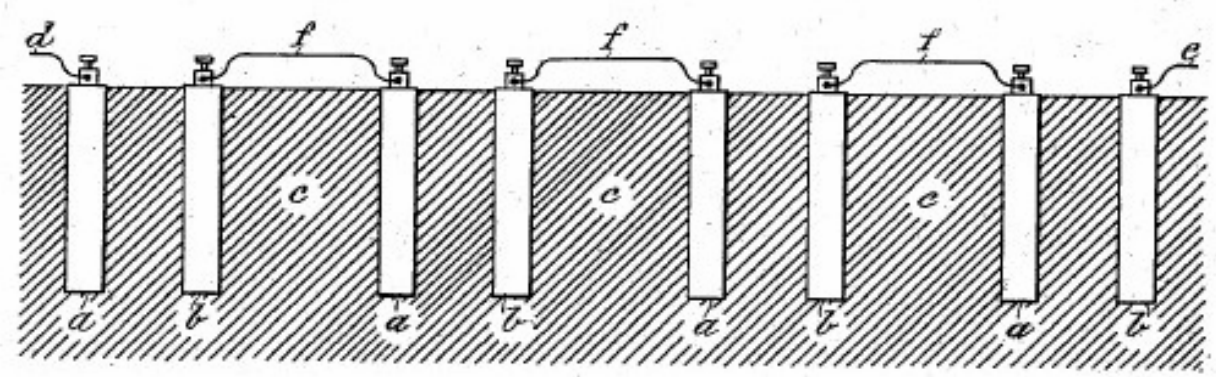
المخترع: Emil Jahr

.....

براءة اختراع رقم: USP # 728,381

العنوان: بطارية تخزين Storage Battery

المخترع: M. Emme

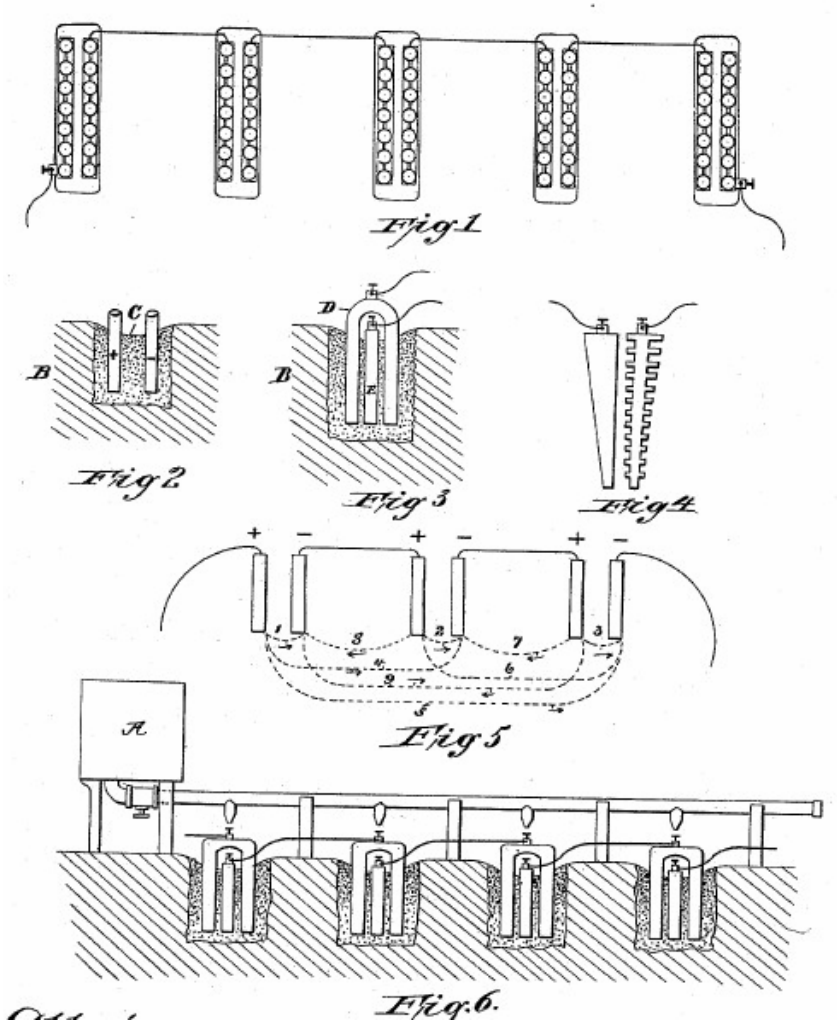


.....

براءة اختراع رقم: USP # 495,582

العنوان: مولّد كهربائي أرضي Ground Generator of Electricity

المخترع: M. Emme



.....

براءة اختراع رقم: USP # 3,288,648

العنوان: وسيلة لإنتاج الطاقة الكهربائية من تشكّل الهيدروكربون السائل الجيولـــوجي Process for Producing Electrical Energy from Geological Liquid Hydrocarbon Formation

المخترع: L.W. Jones

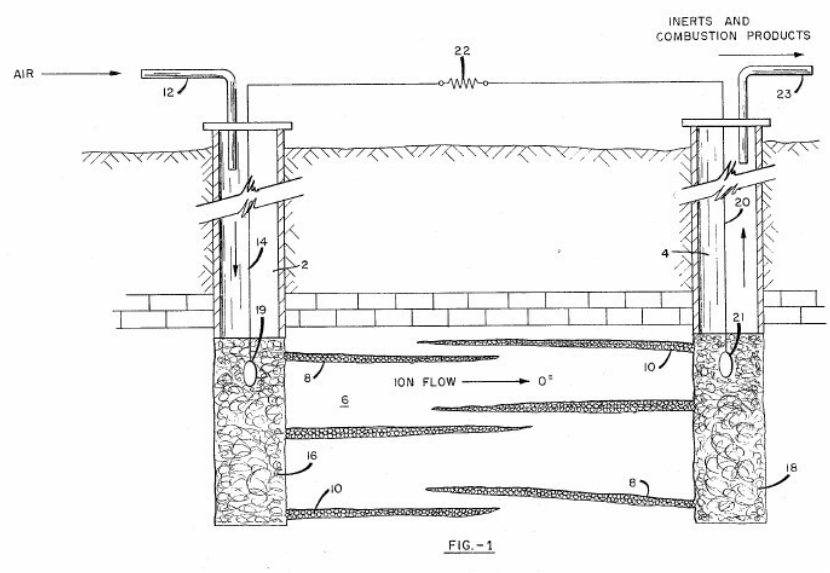
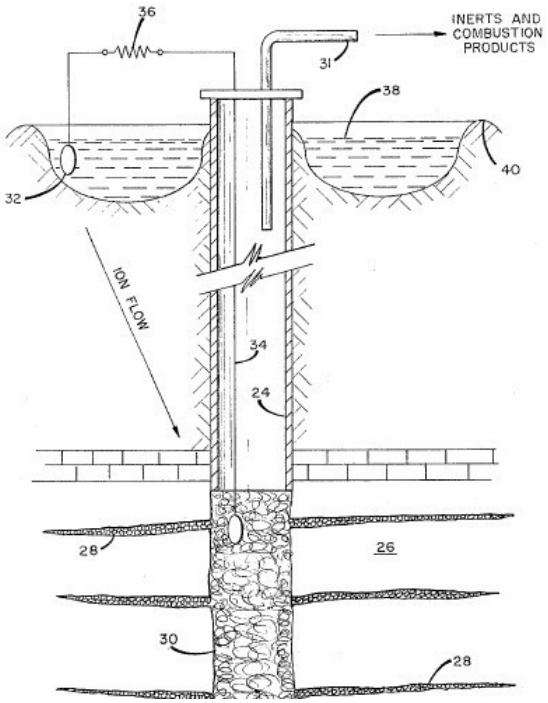


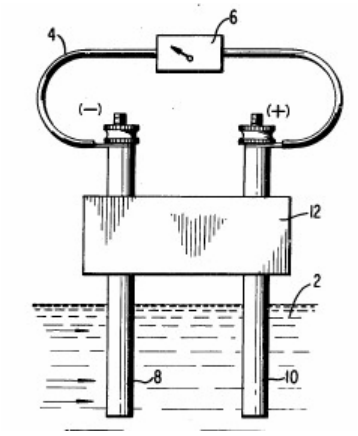
FIG.-1



براءة اختراع رقم: USP 4153757

العنوان: وسيلة&جهاز لتوليد الكهرباء Method & Apparatus for Generating Electricity

المخترع: William Clark

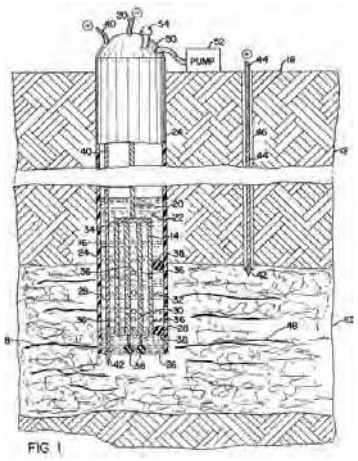


.....

براءة اختراع رقم: USP # 4457988

العنوان: بطارية أرضية Earth Battery

المخترع: John Ryeczek



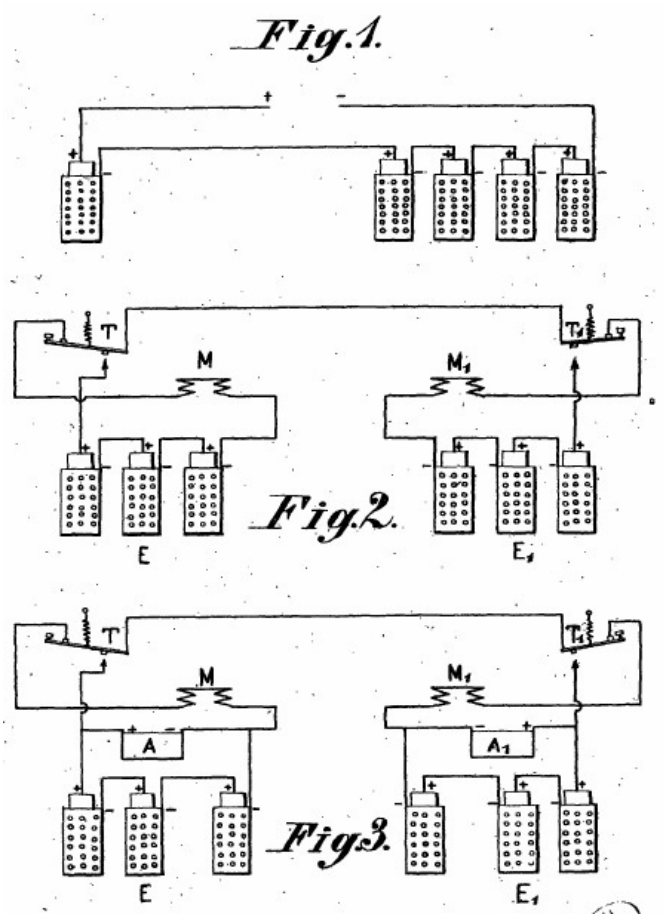
طلب إضافة تحسينية لبراءة اختراع رقم: USP # 690,151

العنوان: وسيلة لاستثمار التيارات الكهربائية الأرضية Method of Utilizing Electrical Earth Currents

للمخترع: Emil Jahr

عنوان الطلب: تحسينات متعلقة بتوليد الكهرباء عن طريق وشائع أرضية

Improvements Relating to the Generation of Electricity by Means of Earth Coils



.....

بطاريات ناثان ستوبلفيلد

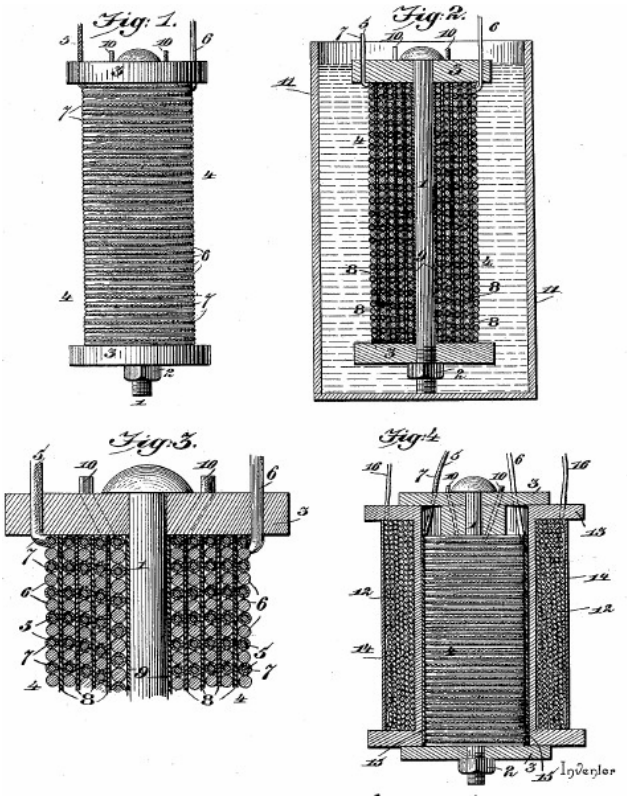
والراديو الأرضي

إن أكثر براءات الاختراع إثارة، وأشهرها، هي تلك التي استطاعت تشغيل صف طويل من المصابيح عن طريق سحب قوة محركة كهربائية من الأرض وبكميات ذات قيمة اقتصادية معتبرة. بالإضافة إلى استخدام منظومة مشابهه لإرسال الصوت لاسلكياً (ليس عبر الجو بل الأرض)! وقصة صاحب هذا الابتكار العظيم هي حزينة جداً حيث تدمي القلوب، إنه المخترع "ناثان ستوبلفيلد".

رقم براءة الاختراع العائدة لستوبلفيلد هي USP # 600,457

بعنوان: بطارية كهربائية Electrical Battery

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com





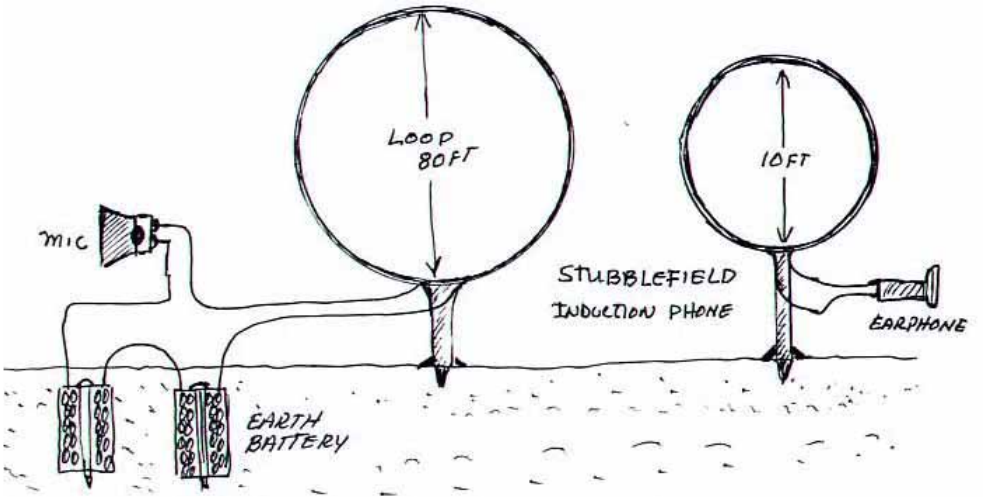
المخترع ناثان ستوبلفيلد

قبل أن يسمع أحد عن الراديو أو انتقال أي إشارة لاسلكية عبر الأثير، تمكّن المخترع "ستوبلفيلد" إرسال الأحاديث والموسيقى وغيرها من أصوات، بدرجة صفاء عجيبة، لاسلكياً! وذلك عن طريق الأرض وليس الجو. الصورة التالية تبيّن مجموعة من الشخصيات العلمية البارزة في تلك الفترة (١٩٠٢م)، يحضرون إحدى الاستعراضات الاستثنائية لجهاز "ستوبلفيلد" اللاسلكي.



Nathan Stubblefield, far right, and a group of witnesses at Belmont Park, Phildelphia , May 30, 1902. Edwin Houston is just to the right of center, holding a telephone receiver to his ear. A. Frederick Collins is second from left.

في الحقيقة، إن السبب الذي جعل "ستوبلفيلد" يبتكر وسيلة مجدية لاستخلاص الطاقة من الأرض هو من أجل تزويد الطاقة الكهربائية لمنظومته اللاسلكية الأرضية.



منظومة "ستوبلفيلد" اللاسلكية، والتي يتم تغذيتها بالطاقة الأرضية

لقد تعرّض هذا الرجل لأكبر عملية خداع في تاريخ الاختراعات والحقوق الفكرية، وكان ذلك على يد "تجّار الأفكار والابتكارات" وقصته محزنة جداً، أما موته فيدعو للأسى الشديد. بعد أن أجبر الفقر والجوع أسرته على هجره وتركه وحيداً في منزله البعيد عن البلدة، وسط الغابة، عاش "ستوبلفيلد" وحيداً لفترة من الوقت مع أحزانه وخيبته التي نالها من اللصوص الأكاديميين وتجار الاختراعات الذين خدعوه وجرّدوه من كامل حقوق ملكية أفكاره، مات على سريره في إحدى الليالي المظلمة، ربما من الجوع كما يقولون أو سبب آخر لا أحد يعلمه سوى الله.

الفرق بين منظومة "ستوبلفيلد" اللاسلكية، وتلك التي ابتكرها "نيكولا تيسلا" (والتي نقل عنها ماركوني) هو أن الأخيرة تستطيع تغطية مسافات شاسعة جداً، بينما منظومة ستوبلفيلد الأرضية تتطلّب محطات تقوية بين مسافات قصير نسبياً تُقدر بعدة كيلومترات.

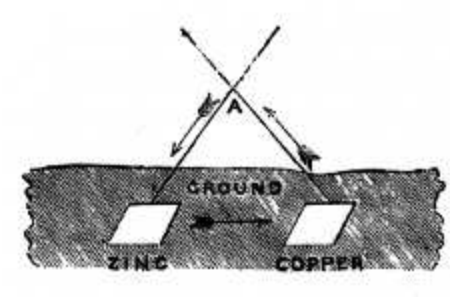
ظهور البطاريات الأرضية

يعود الظهور الرسمي الأوّل للبطارية الأرضية إلى العام ١٨٤١م، عندما استثمر "ألكساند باين"Alexander Bain هذه الظاهرة لتشغيل منظومة شبكة التلغراف. قبل هذا التاريخ بعدة سنوات، اكتشف "باين"، بالصدفة، ظاهرة غريبة تتمثّل في استمرار تجسّد الطاقة الكهربائية المغذّية لشبكة التلغراف رغم أن الأسلاك الأرضية القادمة من أقطاب البطارية مغمورة بالمياه الجوفية، أي حصول تماس بين القطبين. تبيّن ن هذا التماس الحاصل بفعل المياه الجوفية لم يوقف نشاطات المنظومة التلغرافية. قرر "باين" أن يخضع هذا الاكتشاف للمزيد من بالبحث والدراسة. فقام بدفن صفائح نحاسية وصفائح من الزنك في موقعين مختلفين يبعدان عن بعضهما ميل كامل (١,٦ كيلومتر). بعد وصلها بشبكة التلغراف، تمكنت من توفير الطاقة اللازمة لتشغيل المنظومة التلغرافية بنجاح، دون أي دعم من أي بطارية عادية. حصل "باين" على براءة اختراع بعد عدة سنوات (١٨٤١) تتناول تفاصيل هذه البطارية الأرضية. فاستخدمها لتزويد شبكته التلغرافية بالطاقة الكهربائية اللازمة بالإضافة إلى تشغيل الساعات والآلات الصغيرة.



الكساندر باين

ترجمة وإعداد علاء الحلبي ــ جميع الحقوق الطباعية محفوظة للمؤلف ــ سوريا ــ هاتف: 963-16-252559+ contacts@sykogene.com

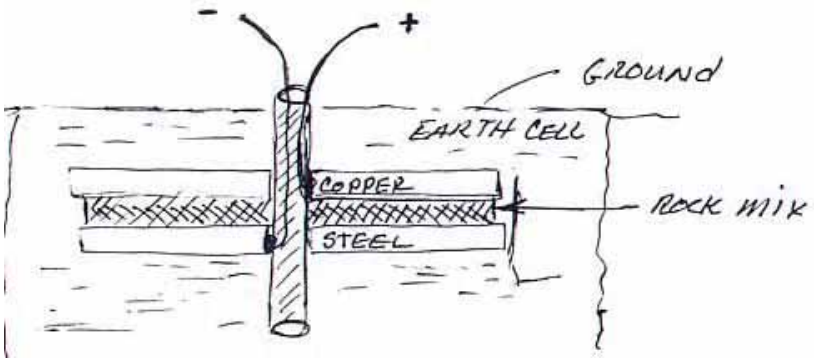


مبدأ أوّلي لبطاريته الأرضية

هناك شخص آخر يُدعى "ستيفن فايل" Stephen Vail، لاحظ في العام ١٨٣٧م، وبشكل مستقل عن "باين"، ذات التأثير لكن دون معرفة السبب. فقد لاحظ أنه بعد إقامة شبكة التلغراف حديثاً، تحتاج المنظومة إلى عدد معيّن من البطاريات لتغذيتها بالكهرباء (١٢ بطارية)، لكن بعد فترة من الزمن بدا واضحاً أنها تتطلّب عدد أقل من البطاريات (بطاريتان فقط)، زبعد فترة من الزمن تم الاستغناء عن كافة البطاريات المغذية للشبكة!

أما المخترع "ج.و. ولكنز" J.W. Wilkins في إنكلترا، فقد اعتمد على تفاصيل اكتشاف "باين" في الولايات المتحدة ليبتكر نموذج جديد من البطاريات الأرضية (عام ١٨٤٥م). وقد استخدمها أيضاً لتغذية منظومة التلغراف.

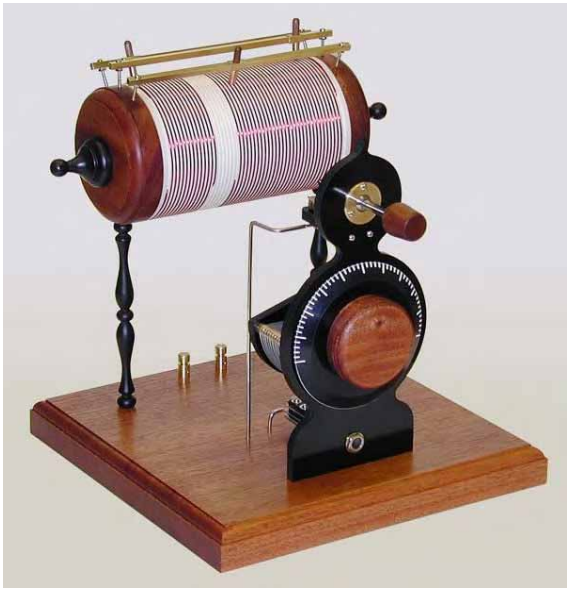
وقد ظهر اختراع آخر في إنكلترا عام ١٨٦٤م، لصاحبه "جون هاثوورث" John Haworth الذي يمكن أن يمثّل ابتكاره أوّل بطارية أرضية مركّبة. هذه البطارية لها شكل البرميل، وتحتوي على عدد من الأقراص التي يتخللها محور عازل، ويتم دفنها تحت الأرض. لقد تمكّن من إيجاد مصطلحات قياس مجدية لهذه البطارية. فمثلاً: يمكن تحديد قوة التيار من خلال معرفة قطر القرص بالتناسب مع مسافة خط التلغراف. إن القطر الذي يقدرّ بواحد قدم (٠,٣٠ متر) يمكنه تغذية ٧٠ ميل (١١٢,٦٥ كيلومتر) من الأسلاك، بينما إذا كان قطر القرص ٢ قدم (٦٠,٩٦ سنتيمتر) فيمكنه تغذية ٤٤٠ ميل (٧٠٨,١١ كيلومتر) من الأسلاك.



.....

أجهزة الراديو الكريستالية والنمو النيتاني للطاقة

Crystal radio sets



إن كل من يألف هذا النوع من الأجهزة التي انتشرت في بدايات القرن الماضي يعلم جيداً أنها لا تتطلّب أي مصدر طاقة لتعمل، حيث يمكنها استقبال إشارات الراديو وتجسيد الأصوات والموسيقى بوضوح تام، بشرط أن يُستخدم السماعات الرأسية التي لا تستهلك طاقة كبيرة. لهذه الأجهزة منفذين، منفذ موصول بالأرض وآخر موصول بهوائي. أطلق عليها هذا الاسم (أجهزة كريستالية) لأن المقوّم الذي يحتويه الجهاز هو عبارة عن كريستالة ملامسة بالسلك المعدني المشكّل للوشيعة.



لازال الاستماع لهذه الأجهزة القديمة يُعتبر مُتعة مشوّقة، لأن الصوت الذي يخرج منها هو بدرجة صفاء عالية بالإضافة إلى مستوى عالي من القوة. كما أسلفت في السابق، إن هذه الأجهزة لا تتطلّب أي مصدر من الطاقة لاستقبال إشارات الراديو،

ويبدو أن هذه التقنية العجيبة عادت إلى الظهور مؤخراً بعد غياب طويل عن طريق نشر العديد من الكتب التي تتناولها بالتفصيل.

إن قوة استقبال هذه الأجهزة العجيبة لإشارات الراديو تعتمد على التصميم والتوصيلات وجودة الكريستالة، وسطح الهوائي، بالإضافة إلى التوصيل الأرضي. في أحيان كثيرة، يمكن الاستغناء عن التوصيل الهوائي والاكتفاء بالتوصيل الأرضي (إذا كان مناسباً وصحيحاً). صحيح أنه بالإمكان الاستغناء عن الهوائي (أنتين)، لكن لا يمكن أبداً الاستغناء عن التوصيل الأرضي أبداً لأن هذا العامل مهم جداً. وقد انتشرت عادة بين الكثير من مستخدمي هذا الجهاز حيث كانوا يبحثون عن نقاط محددة في الأرض ليغرسوا فيها المنفذ الأرضي للراديو فيتمكنوا بعدها من وصل مكبرات الصوت بالجهاز فيعمل كما لو أنه يتغذى على مصدر عادي للطاقة! وهناك آخرون بلّغوا عن قوة كبيرة تجسّدت في أجهزتهم بعد أن غرسوا منافذها في نقاط أرضية معيّنة، لدرجة أنهم اضطرّوا إلى إضافة أجهزة تحكّم بالصوت لخفض مستوى شدّته.

النمو النباتي للطاقة:

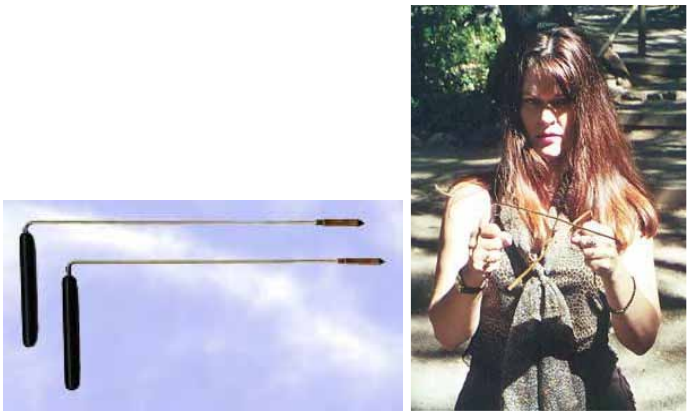
حسب التقارير المختلفة التي قدمها مستخدمي المنفذ الأرضي للجهاز، جميعهم أجمعوا على أن الإشارة التي يتم استقبالها تبدأ صغيرة ثم تتعاظم شدتها مع مرور الوقت. هذا النمو غير المألوف للطاقة خضع للدراسة من قبل العديد من الباحثين العلميين عبر قرنين من الزمن. لقد أشار العالم "كارل فون رايشنباخ" إلى ها النموذج من النمو في الطاقة بـ"النمو النباتي" vegetative growth، حيث لاحظ هذه الظاهرة خلال دراسة "طاقة الأوديل" التي اكتشفها. هذا النموذج هو ذاته الذي لاحظه المخترع "ستوبلفيلد" في الموجات الكهربائية الأرضية التي استثمرها في بطارياته. كانت الطاقة الأرضية تتجسّد في شبكة أسلاك التلغراف وفق هذا النمط أيضاً. حيث تبدأ بشدة منخفضة، ثم ترتفع تدريجياً مع الأيام والشهور حتى تبلغ مستويات مخيفة من القوة.

عندما يغرس الهواة المنافذ الأرضية لأجهزتهم، تبقى إشارات الراديو منخفضة بحيث تتطلّب سماعات رأسية لسماع الأصوات، لكن بعد عدة أيام، وربما أسابيع، تبلغ شدة الإشارة مستويات عالية بحيث يتوجب على المستخدم استبدال السماعة الرأسية بسماعات أكبر حجماً. ثم بعد فترة يتوجّب عليهم استبدال هذه السماعات أيضاً بأنظمة تحكّم بالصوت لتخفيض الشدّة. تذكّر أن "النمو النباتي" لا يُعتبر من خواص الكهرباء التي نألفها وبالتالي فالعلم المنهجي لا يعترف بهذه الظاهرة إطلاقاً.

إن فكرة استخلاص واستخدام الطاقة الأرضية كانت ولا زالت ملفوفة بوشاح السرّية. والسبب طبعاً يعود للمصير البائس الذي ستلقاه شركات الطاقة العالمية إذا تم الكشف عن هذا السرّ وتفاصيله الرائعة. تصوّر ماذا سيحدث لو تم تعميم هذه الفكرة العظيمة رغم بساطتها، والتي يمكن تلخيصها بعبارة واحدة: ".. يمكن استخلاص كميات هائلة من الطاقة الكهربائية من مواقع ونقاط أرضية محددة..". هذه الطاقة غير العادية التي راحت تتجسّد رويداً رويداً في بدايات أيام خطوط التلغراف وتحدثت مقالات وتقارير عديدة عن هذه الظاهرة العجيبة في القرنين الماضيين، وبالتفصيل المملّ. من الممكن استعراض مبدأ هذه الظاهرة عن طريق استخدام أوتاد معدنية ومقاييس كهربائية. نعم، هناك طاقة كبيرة في الأرض، طاقة طبيعية هائلة، لكن لا يمكن استخلاصها سوى من نقاط محددة. لقد تم البحث في طبيعة هذه الطاقة ونوعها. معظم الباحثين والخبراء الذين تناولوا

هذه الظاهرة أكّدوا أن الطاقة التي تنبثق من الأرض لا تبدأ على شكل كهرباء. فالكهرباء التي نستخلصها من الأرض لا تتجسّد مباشرة، بل يبدو أنها تمرّ عبر مراحل تحوّل عديدة. أي "نمو نباتاني" Vegetative growth كما يسموها. حتى في أيام استكشاف هذه الظاهرة أيام التلغراف الأولى، لاحظوا أن الطاقة المتجسّد في الخطوط والشبكات ليس لها أي تأثير على أجهزة القياس، لكن تأثيرها بدا واضحاً على المنظومة التلغرافية بالكامل!

كما قلت سابقاً، يمكن القيام بجولة استكشافية في باحة منزلك أو حديقتك أو أي قطعة أرض مهما كانت صغيرة، مستخدماً أجهزة قياس بسيطة وقضيبين معدنيين. إن لمس كل من قضيب كربون وحديد الأرض فسوف يسجّل جريان تيار. لكن هذا لن يحصل في أي نقطة من الأرض، بل هناك نقاط محددة وجب عليك البحث عنها. إنه لمثير معرفة حقيقة أن نقاط معيّنة لا تسجّل أي تأثير بينما نقاط قريبة منها تسجّل تأثيراً. بالإضافة إلى أنه ليس من الضرورة غرس الأقطاب بجانب بعضهما، بل يمكن أن يبعد القطب عن الآخر مسافة بعيدة. لا يمكننا في أي حال من الأحوال اعتبار هذا التأثير الحاصل بين الأقطاب بأنه ذات طبيعة "كهروليتية" أو أي نشاط كيماوي تعلمناه بخصوص البطارية العادية، والسبب هو أن هذه الوسيلة في استخلاص الطاقة تتطلّب أرض جافة، وأصبح معلوماً جيداً أن ماء المطر يقضي على هذا التأثير فوراً. بالإضافة إلى أنه وجب تحديد النقاط المناسبة لغرس الأقطاب لكي ترى المؤشّر يتحرّك. هذه الأمور ليس لها علاقة إطلاقاً بمبدأ عمل البطارية التقليدية. هناك حالة أخرى وجب ذكرها بخصوص هذه الظاهرة. إذا حالفك الحظ وحصلت على تيار بعد غرس الأقطاب، ثم سحبت أحد الأقطاب من الأرض لتشاهد حركة المؤشّر كيف يعود للصفر، ثم أعدت القطب إلى مكانه في الأرض، ستكتشف أن التأثير قد تلاشى ويبقى المؤشّر مكانه. يبدو أن هناك مبادئ وشروط خاصة لهذه الظاهرة بحيث ليس لها أي علاقة بالكهرباء التي نعرفها. يمكنك استكشاف هذه الظواهر بنفسك عن طريق اختبارات بسيطة تقوم بها. وإذا كنت خبيراً في استخدام "عصى القنقن" أعتقد بأنك ستوفّر الكثير من العناء في البحث عن النقاط المناسبة. وفي الحقيقة، إن هذا الجانب بالذات هو الذي جعل العلماء المنهجيين يتجنّبون البحث في هذا المجال بالكامل. وجب العلم أن المخترع "ستوبلفيلد" استعان بهذه الوسيلة لتحديد النقاط التي زرع فيها بطارياته.



عصا القنقن الذي يستخدم عادةً للبحث عن المياه الجوفية

.....