



Nurdoğan İNCİ

1964 YTÜ Elektrik Müh.
EMO kayıt No: 1802
Üretim ve şantiyeler Yönt. İSG
Öğretim Görevlisi
Emekli

5N 1K MAKALELERİ

NE- NE ZAMAN- NEDEN- NEREDE- NASIL ve KİM

Makale, herhangi bir konuda, bir görüşü, bir düşüncüyü savunmak ve kanıtlamak için yazılan yazılardır.

M1

ESKİDEN ELEKTRİK AKIMININ YÖNÜ (+) DAN (-) YE AKIYOR DENİLİYORDU

ÖZET: Elektrik akımı atom etrafında dönen elektronların (-) den (+) doğru akmasıdır. Eskiden elektrik akımı (+) dan (-) ye doğru aktığı söyleniyordu, bu durum elektroliz olayında madde iyonlarının akış yönü **Anot'tan Katot'ta** olduğu için (+) dan (-) ye doğru olduğu görüldüğü için böyle kabul edilmişti

İçindekiler Tablosu

ELEKTRİK AKIMININ YÖNÜ ESKİDEN NEDEN (+) DAN (-) YE İDİ	1
<i>Elektrikte akımın yönü.....</i>	<i>1</i>
<i>M.Ö. tarihi bazı elektrik oluşumları.....</i>	<i>1</i>
<i>Milâttan Sonra elektrik konularında buluşlar ve yazılan kurallar</i>	<i>2</i>
<i>Suyun elektroliz olayı</i>	<i>2</i>
<i>Suyun Eletrolizi.....</i>	<i>3</i>
<i>Voltaik pil.....</i>	<i>4</i>
<i>Elektrik akımının neden (+) dan (-) ye kabul edildiği.....</i>	<i>4</i>
<i>Atomun yapısı hakkında kısa bilgi.....</i>	<i>5</i>
<i>Elektron ve ışık hızlı</i>	<i>6</i>
<i>Yapay Zekâya sorulan sorular ve cevapları</i>	<i>6</i>

M1

Elektrik akımının yönü eskiden neden (+) dan (-) ye idi

Elektrikte akımın yönü

Elektrik konularını öğrenmeye başladığım 1958 yıllarında aldığım eğitimlerde elektriğin akış yönünün (+) dan (-) ye doğru olduğu öğretiliyordu. Elektrik Kanunları ve formüller bu kurala uygun olarak yapılıyor, elektrik ile manyetizma ilişkisi **sol-el** kuralı ile bulunması öğretiliyordu. Biraz da tarihi gelişmelerden bahsedelim.

M.Ö. tarihi bazı elektrik oluşumları

MÖ 2750 de Antik Mısır'da yaşayan yılan balığının insanlara temasında insanların çok acı hissettikleri bu nedenle balığa Nil'in fırtınası olarak adlandırıldığı yazılı olarak kayıtlara geçirildiği görülmektedir.

Elektriğin henüz bilinmediği bu çağda insan oğlu

elektrikle böylece tanışmış oldu. Yazılmış kayıtlarda bulunan bu bilgiler sonucu elektrik ile çarpıldığı

MÖ.1100 yıllarında bulunan manyetik taşı, sakin su yüzünde batmayan mantar ve benzeri madde üzerine konularak denizlerde kutup yıldızı gibi kuzey yönü bulmalarda kullanılmıştır.

M.Ö 624 yıllarında Thales, kehribarın yünle ovulduğunda tüy, saman gibi hafif nesnelere kendine doğru çektiğini ve uzun süre ovulduğunda küçük kıvılcıklar oluşturduğunu gördü ve böylece **statik elektrik** varlığı keşfedildi.

M.Ö. 545 yıllarından Tales ve Aristoteles **manyetizma** ile **elektrik** ilişkisi hakkında bilimsel bulgular ortaya attılar.

Elektron¹ ve manyetizma² elektriğin iki ana unsurudur.

Elektrik akımı ve manyetik alan birbirini üreten iki olgudur. İzole kaplanmış bobin tellerini yalayarak üzerinde hareket ettirilen manyetik alan iletkenler üzerinde elektrik akımı üretir. Aynı şekilde bobin teli içinden elektrik akımı geçirildiğinde ise akımın şiddeti ile orantılı manyetik alan ürer.

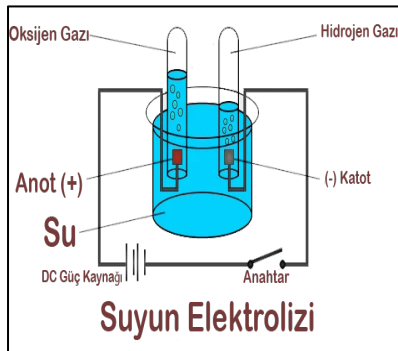
Milattan Sonra elektrik konularında buluşlar ve yazılan kurallar

1660: yılında Kükürt bir küreye sürtünerek elde edilen statik elektriği Stephen Gray iletken malzemelerle elektriğin iletilebileceğini kanıtladı.

1729: yılında da metallerin iletken ve ametallerin yalıtkan olduğunu keşfedildi.

1733: Fransız kimyacı Charles François Cisternay, elektrikte iki türlü farklı elektrik yükü olduğunu buldu.

Suyun elektroliz olayı



Suyun elektroliz olayında, elektrik yükü (+1) olan Hidrojen ile elektrik yükü (-2) olan Oksijen birleşerek H₂O elde edilir. Hidrojen (+1), Oksijen (-2) olduğu için 2 Hidrojen, 1 Oksijen birleşerek elektrik yükü sıfır ve yalıtkan olan H₂O saf su elde edilir. Suyun elektrolizinde ise (-) Katot tüpünde iki misli "H" gazı (+) Anot tüpünde ise bir misli "O" gazı biriktiği görülür.

Görsel 30- 1

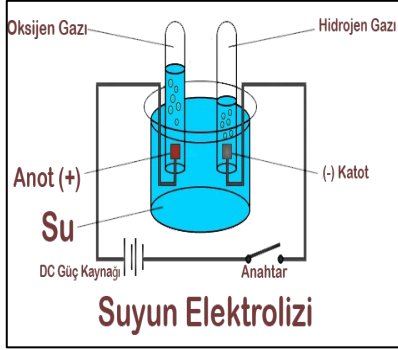
¹ **Elektron:** sözcüğünün kaynağı, "kehlibar" anlamına gelen eski Yunanca elektron sözcüğünden alınmıştır.

² **Manyetizma:** Batı Anadolu Manisa (magnesia) bölgesinde oldukça sık rastlanan mıknatıs taşlarında geldiği sanılmaktadır.

Cam bir kabın içine doldurulan su, içi su doldurulmuş iki tüpten birinin içine anot diğerinin içine katot elektrodu ile ters yönde suya sokulur, su ile dolu tüpler ters olarak su dolu başka bir kabın içine daldırılıp tüplerin içine ayrı kutuplarda elektrod sokulup DC akım geçirildiğinde suyun elektrolizi sonucu (+) Anot tüpünde biriken "O" gazının miktarına karşılık diğer (-) Katot tüpünde ise iki misli "H" gazı biriktiği görülür.

(Görsel 30- 1)

Suyun Elektrolizi



Suyun elektroliz olayında, elektrik yükü (+1) olan Hidrojen ile elektrik yükü (-2) olan Oksijen birleşerek H₂O elde edilir. Hidrojen (+1), Oksijen (-2) olduğu için 2 Hidrojen, 1 Oksijen birleşerek elektrik yükü sıfır ve yalıtkan olan H₂O saf su elde edilir. Suyun elektrolizinde ise (-) Katot tüpünde iki misli "H" gazı (+) Anot tüpünde ise bir misli "O" gazı biriktiği görülür.

Görsel 30- 1

Tüplerde oluşan gazların miktarları, Hidrojen atomu elektrik yükü (+1) değerdedir. Oksijen atomu elektrik yükü (-2) değerdedir. Bir Oksijen atomu ile iki hidrojen atomu birleşerek H₂O elde edilir. Elektrik yükü sıfır ve yalıtkan olan H₂O saf su elde edilir.



Görsel 30- 2

Hidrojen atomunun 1, oksijen atomunun 8 elektronu vardır. Her bir atomda, protonların pozitif elektriksel yükü, elektronlarının eşit miktardaki negatif yükleri ile dengelenmektedir. Hidrojen ve oksijen (Görsel 30- 2) de görüldüğü gibi tepkimeye girdiğinde su oluşur, aynı zamanda ısı ve ışık formunda enerji açığa çıkar.

Dolayısıyla su yanma tepkimesi sonucu meydana gelen bir bileşik olduğu için tekrar yakılamaz. Yani suyu yanmış bir odunun külleri gibi düşünebiliriz. Hidrojen' in varlığı için nötrona ihtiyaç yok ve büyük bir kısmında nötron yoktur.

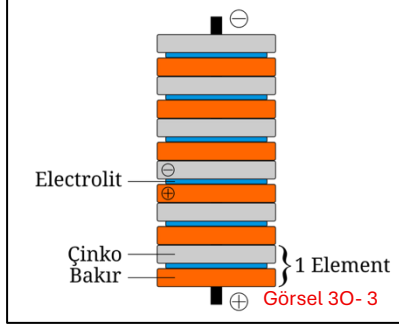
Atomlar, atom altı parçacıkların üçüne de (proton, elektron ve nötron) sahiptir. İstisna olarak Hidrojen bir proton ve bir elektrona sahiptir.

1746: Benjamin Franklin elektrik yüklerindeki artı ve eksi uçlarını keşfedip elektrik yükünün fazla veya eksik değerlerde olabileceğini ve ölçülebilir olabileceğini keşfetti.

1785: Coulomb tartı cihazı ile iki yük arasındaki itme veya çekme kuvvetinin, Nevvton'un kütle çekimi yasasının elektrikteki karşılığı olduğunu buldu.

1794: İtalyan fizikçi Alessandro Volta, çinko ve gümüş plâkalar arasında tuz karışımı sıvı koyarak elektrik akımı elde etti. (Görsel 30- 3) Böylece voltaik pil olarak adlandırılan ilk pil, 1800 yılında Alessandro Volta tarafından icat edilmiş oldu.

Voltaik pil



Voltaik pil, devreye devamlı elektrik akımı sağlayan ilk batarya. Alessandro Volta'nın icadıdır. Volta 1800'de voltaik pili yayınlamıştır. Volta temasta bulunan iki metal arasında elektromotor kuvveti olduğuna inanıyordu. Volta'nın pillerinde ekstrasından bir bakır ve bir çinko disk bulunmaktaydı. Bu yol onun elektrokimyası bulmasına yol açmıştır. "Elektrot" ve

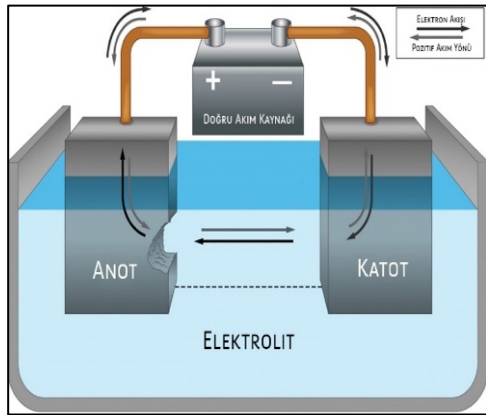
"elektrolit" kelimeleri Volta'nın çalışmalarını tanımlamak için Faraday tarafından kullanılmıştır. Potansiyel farkı olarak (**V**) **volt**, yani gerilim olarak (Volt) ($V = I \times R$) olarak belirlendi.

Eskiden elektrik akımının neden (+) dan (-) ye kabul edildiği

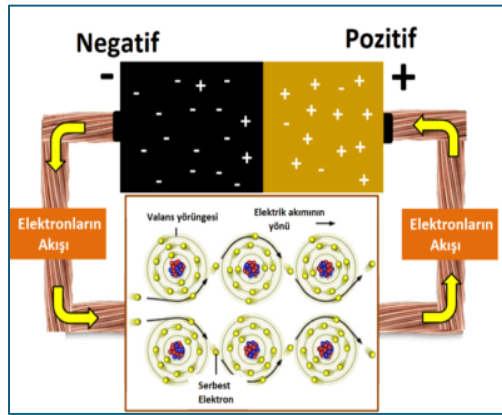
Bundan önce bulunan elektrik kaynakları statik elektrik, yani elektronların belirli bir ortamda hareket etmeden yüzeye yakın ortamda toplanması şeklinde idi.

1807: Humphry Davy, özel yapılmış güçlü bir Volta pili ile kimyasal bileşikler içinden elektrik akımını geçirerek sodyum ve potasyumu bileşiklerinden ayırdı. Elektrikle kaplama, elektrolitik arıtma ve elektrokimya endüstrisini geliştirdi.

Burada (Görsel 30-4) görselinde görüldüğü gibi anottaki metal iyonlarının katot elektrotuna gidip birikmesi olayı, görsel olarak değerlendirildiğinde elektrik akımının



Görsel 30- 4



Görsel 30- 5

anot (+) tan katot (-)'ye doğru aktığını kabul edildiği, benim hipotezim olarak söylüyorum.

Bu hipotezimi, Yapay Zekâya elektrik akımının (+) dan (-) ye akma nedenini, farklı tarz ve şekillerle sorular, cevap olarak sadece (+) dan (-) ye aktığı **kabul edildi** gibi kısa cevaplar aldım. (Yapay Zekâ' ya sorulan sorular aşağıda verilmiştir)

Daha sonra maddelerin atomların birleşiminden meydana geldiği bulunduktan sonra (Görsel 30- 5) te görüldüğü gibi elektrik akımının (-) den (+) ya doğru elektronların akışı olduğu keşfedildi, Böylece elektrik akımının elektronların akışı olduğu ispat ve kabul edilmiş oldu. (Görsel 30- 5) te elektronların (-) den (+) doğru, atomların dış yörüngesinde dönüp atomdan atoma geçerek ilerledikleri şematik bir şekilde gösterilmiştir.

1819: Fransız fizikçi Andre Marie Ampere. Oersted in olgusunu betimleyerek manyetik alan ile elektrik akımı arasındaki bağıntıyı formüle ederek akım yasasını buldu. (I) **Amper**e Yasasını ($I = V / R$)

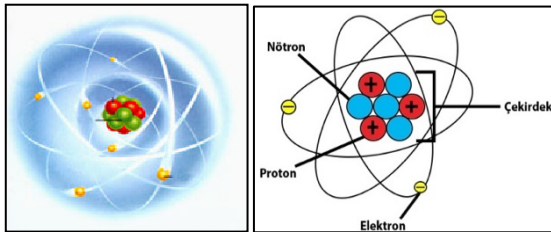
Andre Marie Ampere elektrodinamiğin de kurucusudur. Aynı zamanda elektrik ölçme tekniklerini de geliştirerek elektrik akımı birimi amperi birim olarak kabul edildi.

1827: Alman fizikçi Georg Simon Ohm, İletkenlerden geçen elektrik akımına karşı her maddenin farklı direnç gösterdiğini farklı gerilimler uygulayarak buldu. Elektrikte direnç birimi (R) **ohm** dur. ($R = V / I$)

Böylece elektriğin ana kanun olan **ohm kanunu** kullanılmaya başlandı. Bunların dışında birçok elektrik ile ilgili birçok kanun bulundu ve hesaplamalar yapılmaya başlandı. Maddenin ana yapısı olan “atom” konusundan da biraz bahsedelim.

Atomun yapısı hakkında kısa bilgi

Bütün maddeler atomlar ve atomların birleşimi olan moleküllerden meydana geldiği,



Görsel 30- 6

atomların da elektron, proton ve nötronlardan oluştuğu bilinmektedir. Atom çekirdeği çevresinde dönen elektronların madde içinde manyetik alan veya farklı elektrik yük etkileri ile iletken içinde hareket

ederek elektrik akımını meydana getirdikleri ispatlanmış bir olgudur. (Görsel 30- 6)

Üniversite eğitimimizde atomun yapısı hakkında bilgiler kullanılmaya başlamasıyla elektriğin akışının, elektron akışı olduğu ve (-) den (+) doğru olduğu kabul edilmeye

başlandı. Manyetik alan çözümlerinde sol el yerine sağ el kaidesi kullanılmaya başladı.

Eskiden elektrik akımının neden (+) dan (-) ye kabul edilen bilgisinin nedeni yukarıda bahsedilmişti, eskiden yazılmış birçok kitaplar mevcuttur.

Elektrik akımı bir elektron akımıdır ve (-) den (+) ya doğru aktığı bilinmektedir.

Bu konularda “gudek.net” GÜDEK kitabımın (3F Atom Atomaltı ve Elektrik Oluşumu) ile elektronların spini hakkında (3H Elektromanyetik Alan Etkileşimi) dosyalarında daha detaylı olarak bulabilirsiniz.

Elektron ve ışık hızı

Yüksek Hız: Bohr atom modelinde elektron atom çekirdeğin etrafında belirli yörüngelerde döner ve bu elektronun hızı yaklaşık saniyede 2,000,000 metredir. Yani ışık hızının %1'i civarında.

Çok Yüksek Hız: Bir çekirdek bozunması³nda açığa çıkan beta (elektron) parçacığının hızı ışık hızına çok yakındır (300,000,000 m/s).

Yapay Zekâya sorulan sorular ve cevapları

Yapay Zekâ (ChatGPT) ya aynı soruyu farklı formatlarda aşağıdaki soruları sordum.

YZ-1>> *Eskiden elektrik akımı artıdan eksiye doğru akıyor denilirdi?*

YZ-2>> *Eskiden elektrik akımı (+) dan (-) ye doğru deniliyordu, neden?*

YZ-3>> *Kimyasal olaylarda elektrik akımı neden (+) dan (-) ye kabul edilirdi*

Kısa cevap: Hayır, elektrik akımı hiçbir zaman gerçekte +’dan –’ye “akmadı”; bu sadece bir tanımlamaydı. Tarihsel (konvansiyonel) akım yönü, 18. Y.Y. da Benjamin Franklin, elektriğin doğası henüz bilinmezken akım yönünü (+) dan (-) doğru tanımladı. Bu ana tema olarak tamamen **sembolik bir kabuldü şeklinde ifade edildiği belirtilmiştir. Bu bilgiler yanında bu konuyla pek etkisi olmayan başka genel diğerlerde bilgiler vermiştir.**

³ Bozunma, bir malzemenin yüksek sıcaklıklara maruz kaldığında kimyasal ve fiziksel değişikliklere uğramasıdır.