



Giriş

- Dünyada gerçekleşen tüm olaylar için enerjiye gereksinim duyulmaktadır.
- Örneğin;
 - Suyun buharlaşması
 - Yeşil bitkilerin fotosentez yapması
 - İnsanların yaşamsal faaliyetleri
 - Otomobillerin hareketi
 - Evlerin ve caddelerin aydınlanması vb.

Giriş

- Herhangi bir yolla dünyanın ısınmasına katkı sağlayan kaynaklar, dünyanın entalpi kaynaklarıdır.
- Dünyanın en önemli entalpi kaynağı **güneştir**.
- Diğer entalpi kaynakları ise;
 - Kömür,
 - Linyit,
 - Jeotermal enerji,
 - Doğalgaz,
 - Hidrojen ve
 - Nükleer enerji vb. kaynaklardır.

Giriş

- 19. yüzyılda ortaya çıkıp, 20. yüzyılın başında büyük bir hamle yapmış olan sanayi sektörü ve bunun sonucu olan makineleşme her geçen gün enerjiye olan talebi arttırmıştır.
- Günümüzde, Dünya enerji gereksiminin
 - %80'i kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtlarca, geri kalan
 - %20'si basta hidrolik ve nükleer olmak üzere diğer kaynaklardan karşılanmaktadır.

Giriş

- Fosil yakıtların Dünya'da bilinen rezerv dağılımları petrol eşdeğeri olarak;
 - %68 kömür,
 - %18 petrol ve
 - %14 doğal gaz olarak hesaplanmaktadır
- Buna göre;
 - Bilinen petrol rezervlerinin ömrü 40 yıl,
 - Doğal gazın 60 yıl
 - kömürün ise 220 yıldır.

Güneş

- Dünyanın en önemli enerji kaynağı güneştir.
- Temiz ve masrafsız bir enerji kaynağı olan güneşin en önemli özelliği bol ve sınırsız olmasıdır.
- Güneşin ışınım enerjisi, yer ve atmosfer sistemindeki fiziksel oluşumları etkileyen başlıca enerji kaynağıdır.
- Fosil yakıtların da, biyokütle niteliğindeki materyallerde birikmiş güneş enerjisi olduğu kabul edilmektedir.

Güneş

- Kullanımı giderek artan güneş enerjisinden önceleri ısı enerjisi olarak son yıllarda ise gelişen teknoloji ile beraber elektrik enerjisi olarak yararlanılmaktadır.
- Güneş panelleri ve fotovoltaik pillerle giderek azalan maliyetlerle elektrik enerjisi elde edilmektedir.
- Güneş enerjisiyle çalışan otomobiller yapılmıştır. Fakat bunlar genellikle tek kişilik ve çok sınırlı güce sahip araçlardır.

Güneş

- Güneş enerjisi çevre açısından temiz bir kaynak özelliği taşıdığından da fosil yakıtlara alternatif olmaktadır.
- Yeryüzüne her sene düşen güneş ışınımı enerjisi, yeryüzünde şimdiye kadar belirlenmiş olan fosil yakıt hazinelerinin yaklaşık 160 katı kadardır.

Güneş

- Güneş enerjisi;
 - Yeni ve yenilenebilir bir enerji kaynağı oluşu
 - Çevreyi kirlenici atıklar içermemesi
 - Yerel olarak uygulanabilmesi
 - Dışa bağımlı olmaması
 - Karmaşık bir teknoloji gerektirmemesi
 - İşletme masraflarının az oluşu sebepleriyleSon yıllarda üzerinde yoğun çalışmaların yapıldığı bir konu olmuştur.

Güneş

- Bunların yanı sıra güneş enerjisinin sahip olduğu olumsuzluklar şöyle sıralanabilir:
 - Birim düzleme düşen güneş ışınımı az olduğundan büyük yüzeylere ihtiyaç duyması
 - Güneş ışınımı sabit ve sürekli olmadığından depolama gerektirmesi ve depolama imkanlarının sınırlı oluşu
 - Enerji ihtiyacının fazla olduğu kış aylarında güneş ışınımının az ya da gece hiç olmayışı
 - Güneş ışınımından faydalanan sistemin güneş ışığını sürekli alabilmesi için çevresinin açık olması gerekliliğidir.

Güneş Işınlarnının Isınma Amaçlı Kullanılması

- Güneş ışınlarını ısınma amaçlı kullanmak için enerji sistemleri geliştirilmiştir. Bunlar;
 - Pasif güneş sistemleri
 - Aktif güneş sistemleri

Güneş Işınlarnının Isınma Amaçlı Kullanılması

- Pasif Güneş Sistemleri
 - Pasif güneş sistemleri, güneş enerjisi kullanımı için geliştirilen en eski sistemlerden biridir.
 - Başlıca, binaların ısıtılması ve soğutulması için dizayn ve mimarisinde kullanılır.

Güneş Işınlarnının Isınma Amaçlı Kullanılması

Aktif Güneş Sistemleri

- Günümüzde geliştirilen güneş pilleri ile güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülebilmektedir.

Kömür

- Kömür, içerisinde değişik oranlarda organik ve inorganik bileşenler bulunduran sedimanter organik tortul bir kayadır.

- Kömür başlıca karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementlerin bileşiminden oluşmuş olup, diğer kaya tabanlarının arasında damar halinde uzunca bir süre (milyonlarca yıl) ısı, basınç ve mikrobiyolojik etkilerin sonucunda meydana gelmiştir.

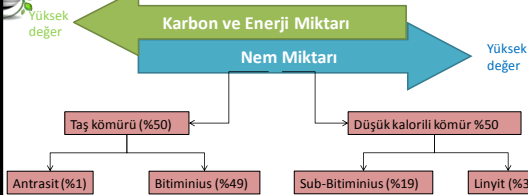
Kömürleşme

- Bitkisel maddeler ya da bitki parçaları uygun bataklik ortamlarda birikip, çökelir ve jeolojik işlemlerle birlikte yer altına gömülürler.
- Bu organik kütleler, yerin altında, önce gömülmenin oluşturduğu basınç şartları, daha sonra ise ortamın ısı şartlarından etkilenirler.
- Bu etkilenme sonucu organik maddenin bünyesinde fiziksel ve kimyasal değişimler meydana gelir.
- Önceleri turba olarak adlandırılan bu organik maddeler zamanla daha koyu bir renge ve daha sert bir yapıya sahip olurlar.

Kömürleşme

- Sıcaklık ve basınç şartlarının bu kütlelere etkimesi sonucu, bu ortamdan, sırasıyla önce (turbadan taşkömürü aşamasına kadar) su ve su buharı, karbon dioksit (CO₂), oksijen (O₂) ve en ileri aşamalarda hidrojen (H₂) (antrasit aşamasında) uzaklaşır.
- Bu ilerleyen olgunlaşma sürecine "kömürleşme" ("coalification") denilmekte, her bir seviye ise "kömürleşme derecesi" (rank) şeklinde adlandırılmaktadır.

Kömür



Kömür

- Dünya'nın 21. yüzyılda en önemli ve güvenilir enerji kaynağının kömür olması kuvvetle muhtemeldir.
- Nitekim, Dünya enerji üretiminde, 2003 ve 2004 yıllarında ortalama %42 olan kömür payının 2020 yılında %48'e yükseleceği tahmin edilmektedir.
- Petrol ve doğal gaz'dan daha fazla kullanım ömrü olan ve dünyadaki dağılımı çok daha homojen olan kömürün, son 20 yıldır hemen hemen sabit olan fiyatları da dikkate alındığında, kömür arz güvenliği açısından stratejik bir avantaj oluşturmaktadır.

Tüm Dünyada Günlük Hayatta Kömür Niçin Önemlidir?

- Kömür Dünyada en yaşlı bir şekilde bulunan, güvenilir aynı zamanda düşük maliyetlerle elde edilebilen temiz bir fosil yakıttır.
- **Emniyetli:** Kömür kullanımı, depolaması ve nakliyesi açısından en emniyetli fosil yakıttır.
- **Güvenilir:** Endüstriyel ve diğer alanlarda elektrik enerjisinin rekabetçi fiyatlarla ve güvenilir olarak temini açısından, kömürün Dünyada yaygın bir şekilde bulunuşu ve bir çok ülke tarafından üretiliyor oluşu tedarikde güvenilirliği sağlamaktadır.

Tüm Dünyada Günlük Hayatta Kömür Niçin Önemlidir?

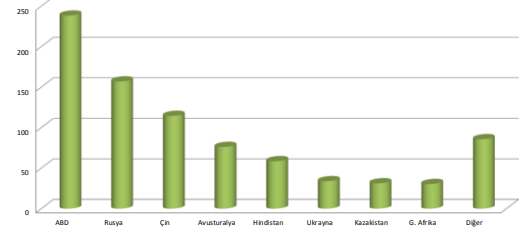
- **Yaygın:** Kömür Dünya'da 50 den fazla ülkede üretilmektedir. Kömür rezervleri diğer fosil yakıtlar gibi (petrol ve doğalgaz) Dünya'nın belli bir bölümünde değil fakat tüm dünyada yaygın bir şekilde bulunmaktadır.
- **Temiz:** Temiz Kömür Teknolojileri kullanılarak günümüzde kömür tüm dünyada doğayı kirlilemeden kullanılmaktadır.
- **Ucuz:** Elektrik enerjisi üretiminde ucuz ve rekabetçi bir yakıt olması nedeniyle Dünya elektrik üretiminin yaklaşık % 40 'ı kömürden karşılanmaktadır.

Kömür

- Bugün dünyanın primer enerji üretiminin % 25-28'i ve elektrik üretiminin %41'i kömürden sağlanmaktadır.
- Tahminlere göre 2030 yılında kömürden elektrik üretim oranı %44'e ulaşacaktır.
- Enerjide % 72,4 dışa bağımlı olan Türkiye'nin geleceği, arz güvenliği yönünden birincil enerji kaynakları olan kömür ve hidrolik enerjisine bağlıdır.

Kömür Rezervleri

2009 Yılı Dünya Kömür Rezervlerinin Ülkelere Göre Dağılımı (milyar ton)



Linyit

- Odun ya da toprak görünümünde siyah ya da kahverengi %65-75 oranında karbon içeren turba ile maden kömürü arasında yer alan bir fosil kömürüdür.
- 19. yüzyılın son çeyreğinde Almanya'da doğmuş olan linyit sanayisi, günümüzde hala Orta Avrupa'ya özgü bir niteliktedir.

Petrol

- Yer yağı yada petrol, hidrokarbonlardan oluşmuş, sudan daha yoğun, koyu renkli artırlanmış, kendisine özgü kokusu olan, yer altından çıkarılmış doğal yanıcı mineral yağdır.
- Petrol halk arasında, yalnız belirli bir yakıtı (benzin, gazyağı, dizel - motorin, motor yağı, fuel oil) olarak bilinmesine rağmen, aslında petrol kelimesi doğal halde bulunan ve yeraltından çıkarılan işlenmemiş *ham petrol* anlamına gelmektedir.

Petrol

Son yıllarda enerji kaynakları içerisinde petrolün giderek önemini kaybedeceği yönündeki tartışmalar ağırlık kazanmıştır.

- Alternatif enerji kaynaklarının varlığı ile petrol rezervlerinin hızla tükenmesi, bu iddianın dayanaklarını oluşturmaktadır.
- Ancak, gerek alternatif enerji kaynaklarının yeterince ekonomik hale gelmemiş olması gerek de yeni yatırımlarla birlikte yeni petrol rezervlerinin keşfedilmeye devam etmesi, petrolün bir stratejik ürün olarak önemini azalmasını engellemektedir.

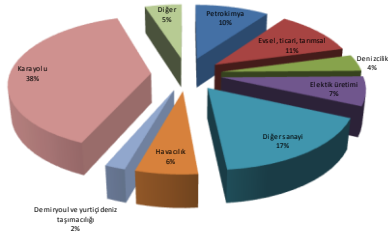
Petrol

Biyokütle ve diğer yenilenebilir kaynakların yıllar içerisinde payının hızlı bir şekilde artacağı öngörülse bile dünya enerji talebinin karşılanmasında paylarının kısıtlı kalacağı düşünülmektedir.

- Yeni enerji kaynaklarının devreye girmiş olmasına karşın petrolün ekonomik sektörler açısından önemini kaybetmemiş olması, başta ulaştırma olmak üzere birçok sektör açısından temel enerji girdisi olması ile ilgilidir.
- Birçok sektörün üretim teknolojisi, temel enerji ve ara girdi olarak petrol ve petrole dayalı ürünleri kullanmaktadır.

Petrol'ün Kullanım Alanları

Petrol Talebinin Sektörel Dağılımı



Doğalgaz

Petrol gibi, bir fosil enerji kaynağı olan doğal gaz;

- Kül ve cüruf bırakmadan yanan,
- Depolanma sorunu olmayan,
- Daha da önemlisi yanma sonucunda havayı kirleten kükürtdioksit ve karbondioksit gazları çıkarmayan çevre dostu bir enerji kaynağıdır

Doğalgaz

Petrol ve kömür gibi fosil yakıtlarının doğaya verdiği zararlardan dolayı özellikle büyük metropollerde kükürt içerikli kömür ve fuel-oil yerine gerçekten çevreyi kirletmeyen doğal gaz bir alternatif enerji kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Doğalgazın Keşfi

İlk doğal gaz sızıntıları İran'da belirlenmiştir.

- Kullanıma ise günümüzden 3000 yıl önce Çin'de başlanmıştır.
- Avrupa da kullanımı ise 17. yüzyıldan itibaren başlamış olmakla birlikte ilk doğal gaz teknolojisinin geliştirilmesi bu kıtada olmuştur.

Doğalgaz'ın Bileşenleri

Çeşitli katmanlar arasında uçucu eleman veya karışım olarak çıkan doğal gazın başlıca bileşenlerini başta

- Metan (CH_4) ve pentan (C_2H_6) olmak üzere
- Propan, bütan ve daha ağır hidrokarbonlar ile
- N_2 , CO_2 , H_2S ve O_2 gibi gazlar oluşturur.

Doğalgaz'ın Bileşenleri

Doğal gaz yatakları birbiri ile mukayese edildiğinde kimyasal yönden farklı bileşimde oldukları anlaşılmaktadır.

- Ancak hava kirliliğinde büyük rol oynayan kükürt ve kükürtdioksit gibi unsurları içermezler.

Hidrojen Enerjisi

Doğada bileşikler halinde bol miktarda bulunan hidrojen serbest olarak bulunmadığından doğal bir enerji kaynağı değildir.

- Hidrojen bilinen tüm yakıtlar içerisinde birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahiptir.
- 1 kg hidrojen, 2.1 kg doğalgaz veya 2.8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir.

Hidrojen Enerjisi

Hidrojen, karbon içermediği için fosil yakıtlarının neden olduğu çevresel sorunları oluşturmaz.

- Isınmadan elektrik üretimine kadar çeşitli alanların ihtiyacına karşılık verebilecektir.
- Gaz ve sıvı halde olacağı için uzun mesafelere taşınabilecek ve iletimde kayıplar olmayacaktır.

Jeotermal Enerji

Jeotermal Enerji, yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısıнын oluşturduğu, sıcaklığın sürekli $20\text{ }^\circ\text{C}$ den fazla olan ve çevresindeki normal yeraltı ve yeraltı sularına oranla daha fazla erimiş mineral, çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen sıcak su ve buhar olarak tanımlanabilir.

- Düşük ($20\text{-}70\text{ }^\circ\text{C}$), orta ($70\text{-}150\text{ }^\circ\text{C}$) ve yüksek ($150\text{ }^\circ\text{C}$ 'den yüksek) entalpili (sıcaklıklı) olmak üzere genelde üç gruba ayrılmaktadır.
- Yüksek entalpili akışkandan elektrik üretiminde, düşük ve orta entalpili akışkandan ise ısıtıcılıkta yararlanılmaktadır.

Jeotermal Enerji

Jeotermal akışkandan elektrik, üretimi dünyada ilk olarak 1904 yılında İtalya'da gerçekleştirilmiştir.

- Bugün İtalya, Amerika, Japonya, Filipinler ve Yeni Zelanda başta olmak üzere toplam 18 ülkede jeotermal enerjiden elektrik üretimi yapılmaktadır.

Rüzgar Enerjisi

- ❖ **Rüzgâr enerjisi**, rüzgârı oluşturan hava akımının sahip olduğu hareket (kinetik) enerjisidir.
- ❖ Bu enerjinin bir bölümü yararlı olan mekanik veya elektrik enerjisine dönüştürülebilir.
- ❖ Rüzgârın gücünden yararlanılmaya başlanması çok eski dönemlere dayanır.
- ❖ Rüzgâr gücünden ilk yararlanma şekli olarak yelkenli gemiler ve yel değirmenleri gösterilebilir.
- ❖ Daha sonra tahıl öğütme, su pompalama, ağaç kesme işleri için de rüzgâr gücünden yararlanılmıştır.
- ❖ Günümüzde daha çok elektrik üretmek amacıyla kullanılmaktadır.

Rüzgar Enerjisi

- ❖ Rüzgardan elde edilecek enerji tamamen rüzgarın hızına ve esme süresine bağlıdır.
- ❖ Kararlı, güvenilir, sürekli bir kaynaktır.
- ❖ Türbin için geniş alana gereksinim gösterebilirler.
- ❖ Dışa bağımlı değildir.
- ❖ Gürültülüdür
- ❖ Kuş ölümlerine neden olur,
- ❖ Radyo ve TV alıcılarında parazitlenme yaparlar.
- ❖ Bu nedenle İngiltere başta olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde büyük rüzgar türbinlerinin yarattığı çevre sorunları nedeniyle milli park alanlarının sınırları içine ve çok yakınlarına kurulması yasaklanmıştır.

Rüzgar Enerjisi

- ❖ Rüzgar enerjisinden elektrik üretim sürecinin karbondan bağımsız olması, yani atmosfer kirliliğine sebebiyet vermemesi nedeniyle bu kaynak "**temiz enerji**" olarak nitelendirilmektedir.

Dalga Enerjisi

- ❖ Dünya yüzeyinin farklı ısınması sonucu oluşan rüzgarların deniz yüzeyinde esmesi ile meydana gelen deniz dalgalarındaki gücün diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından daha kesif olduğu hesaplanmıştır (10-15 defa daha fazla).
- ❖ Kullanabildiği takdirde bol ve çoğu ülkenin elde edebileceği kadar yaygındır.
- ❖ Dünyamızın $\frac{3}{4}$ ünün sularla kaplı olduğu düşünüldüğünde, alınabilecek enerjinin büyüklüğünün dünyamızın ihtiyacının 1.000.000 misli olabileceğini söyleyebiliriz.

Dalga Enerjisi

- ❖ Her ne kadar bulunduğu yere göre değişse de ortalama günlük güneş enerjisi akışı metre kare başına 100 W'dır.
- ❖ Güneş enerjisinin kullanımında yüzey etkin olduğundan yüzey örnek verilirse; ideal şartlarda 1 kW elektrik üretimi için 10 metrekarelik bir alan gereklidir.
- ❖ Rüzgar enerjisi kullanılarak aynı miktarda elektrik üretimi için 2 metrekare yer gereklidir. (1-5 veya 1-10) Dalga gücü için bu alan sadece **1 metrekaredir**. (Kıyı Dalgası) [2]
- ❖ Ayrıca okyanuslardaki bu gücün sadece yüzde biri bugünkü dünya enerji talebinin beş katından fazladır. [3]

Dalga Enerjisi

- ❖ Dalga enerjisinin önemli olumlu yönleri bulunmaktadır.
- ❖ Güç kaynağının sonsuz ve bol olması,
- ❖ Fosil yakıtlara bağımlılığı, küresel ısınmayı, asit yağmurlarını her türlü kirliliği dolaylı olarak azaltması
- ❖ İş sahası açması
- ❖ Elektrik şebekesinin olmadığı uzak alanlara elektrik sağlaması,
- ❖ Deniz ortamında yapılacak diğer çalışmalarda potansiyel
- ❖ Teknolojinin kullanımına olanak tanınması, tuzlu suyun tatlı suya çevrilip ihtiyaç bulunan bölgeye pompalanması,
- ❖ Deniz dibi zenginliklerinin yüzeye pompalanması ve kıyıların korunması gibi alanlara yeni bir yaklaşım getirmektedir.

Dalga Enerjisi

Bununla birlikte; deniz dalgasının kullanılmasında birtakım sınırlamalar da bulunmaktadır.

- Her dalga boyutunun kullanılması için bir tasarımın oluşturulmaması,
- Gemi rotalarının geçtiği yollar,
- Askeri tatbikatlar,
- Balık avlanma sahaları,
- Su altı kabloları gibi kısıtlamalar

büyük dalga enerjisi projelerine başlamadan önce dikkate alınması gereken hususlardır

Gelgit Enerjisi

Gelgit enerjisi, denizlerdeki oluşan gelgit olayından yararlanılan yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

- Gelgit enerjisinde, gelgit olayı için üretilmiş olan özel türbinler kullanılır.
- Bu türbinler, iki taraflı olarak hareket edebilirler.
- Gelgit olayı ile, deniz kabarrır ve alçalır.
- Bu iki deniz seviyesi farkından yararlanılarak, türbinler çalışır.
- Böylece, elektrik üretilir.

Gelgit Enerjisi

Gelgit enerjisinin birkaç avantajı vardır:

- Birincisi güneş, ay ve dünya arasındaki çekim kuvveti bağları olduğu sürece gelgit enerjisi ekstra bir maliyet getirmez.
- İkincisi ömrünün uzun oluşudur.
- Üçüncüsü çevreyi kirlilemez.

Dezavantajlarına gelince,

- Birincisi başlangıç yatırımı yüksek maliyet getirir.
- İkincisi diğer yöntemlere göre düşük verimle çalışır.
- Üçüncüsü günlük üretim günlük gereksinimi karşılayacak düzeyde değildir

Biyodizel Kullanımı

Biyodizel; ayçiçek, kanola, soya, aspir, pamuk, mısır gibi yağlı tohum bitkilerinden ham veya rafine olarak elde edilen bitkisel veya hayvansal yağların bir katalizör (asidik, bazik veya enzimatik) eşliğinde bir alkol ile (metanol veya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan yenilenebilir bir üründür.

Biyodizel ve Çevre

Avantajları

- Yenilenebilir hammaddelerden elde edilerek sürdürülebilir bir enerji potansiyeline sahip olmasıdır.
- Doğada biyolojik olarak hızlı ve kolay bozunabildiği için birikerek toksik etki yaratmamaktadır.
- Yapılan çalışmalarda biyodizelin suda 28 günde %95'inin, dizelin ise %40'ının bozunabildiğini gösterilmiştir.
- Atık bitkisel ve hayvansal yağlardan üretilebildiği için oluşan atık miktarı azaltılabilir. Böylece biyodizel üretimi, atıklardan enerjinin geri kazanıldığı çevre dostu bir süreç olarak görülebilir.

Biyodizel ve Çevre

Avantajları;

- Biyodizel genellikle daha düşük CO, CO₂, SO_x, poliaromatik ve partiküler madde emisyonları içerir.
- Biyodizel, tarımsal bitkilerden elde edilmesi nedeniyle, biyolojik karbon döngüsü içinde, fotosentez ile CO₂'i dönüştürüp karbon döngüsünü hızlandırdığı için sera etkisini artırıcı yönde etki göstermez.
- Ozon tabakasına olan olumsuz etkiler biyodizel kullanımında dizel yakıtına nazaran % 50 daha azdır.
- Asit yağmurlarına neden olan kükürt bileşenleri biyodizel yakıtlarda yok denecek kadar azdır.

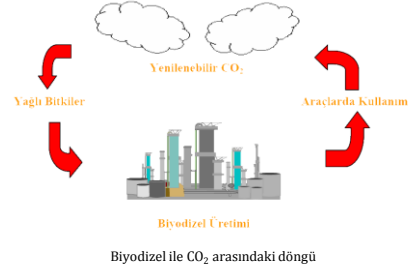
Biyodizel ve Çevre

- Biyodizel yakıtlarının yanması sonucu ortaya çıkan CO (zehirli gaz) oranı dizel yakıtların yanması sonucu oluşan CO oranından %50 daha azdır.
- Ayrıca, biyodizelin sudaki canlılara karşı herhangi bir toksik etkisi yoktur. Buna karşılık 1 litre ham petrol 1 milyon litre içme suyunun kirlenmesine neden olabilmektedir

Dr. Saka KURBAN

Emekli Öğretmen

Biyodizel CO₂ Döngüsü



Dr. Saka KURBAN

Emekli Öğretmen

Nükleer Enerji

- Atom çekirdeklerinin parçalanması sonucunda büyük bir enerji açığa çıkmaktadır.
- Ağır atom çekirdeklerinin bombardımanı sonucunda bu çekirdeklerin parçalanması sağlanabilir ve bu tepkimeye 'filyon' adı verilmektedir.
- Her parçalanma tepkimesi sonucunda açığa çıkan filyon ürünleri, enerji ve 2-3 adet te nötrondur.

Dr. Saka KURBAN

Emekli Öğretmen

Nükleer Enerji

- Hafif radyoaktif atomların birleşerek daha ağır atomları meydana getirdiği nükleer tepkimelere ise füzyon tepkimesi denir.
- Füzyon tepkimeleriyle filyon tepkimelerinden daha fazla enerji elde edilir.
- Güneş patlamaları füzyon'a, nükleer santrallerde kullanılan tepkimeler, atom bombası teknolojisi gibi faaliyetler de filyona örnek olarak gösterilebilir.
- Filyon ve Füzyon tepkimeleri ile elde edilen enerjiye de 'çekirdek enerjisi' veya 'nükleer enerji' denir.

Dr. Saka KURBAN

Emekli Öğretmen

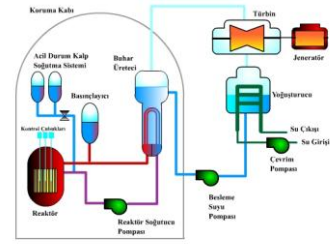
Nükleer Enerjiden Elektrik Üretimi

- Nükleer reaktörler nükleer enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerdir.
- Temel olarak filyon sonucu açığa çıkan nükleer enerji nükleer yakıt ve diğer malzemeler içerisinde ısı enerjisine dönüşür.
- Bu ısı enerjisi bir soğutucu vasıtasıyla çekilerek bazı sistemlerde doğrudan bazı sistemlerde ise ısı enerjisini başka bir taşıyıcı ortama aktararak türbin sisteminde kinetik enerjiye ve daha sonra da jeneratör sisteminde elektrik enerjisine dönüştürülür.

Dr. Saka KURBAN

Emekli Öğretmen

Nükleer Enerjiden Elektrik Üretimi



Dr. Saka KURBAN

Emekli Öğretmen

Kaynaklar

- Baę, H. & Sürücü, A. (2011). Kimyada Özel konular. Pegem yayıncılık, Ankara.
Petrol sektöründe gelişmeler. <http://petrol-is.org.tr/sites/default/files/petrol-sektoru-08-2011.pdf> adresinden alındı.
- Türkiye Kömür İşletmeleri Müdürlüğü (...).
http://www.tki.gov.tr/dosyalar/komur_nedir.pdf adresinden alındı
- Özbayoglu, G. (2011). Enerji üretiminde kömürün geleceği ve Türkiye'de durumu.
http://acikarsiv.atilim.edu.tr/browse/397/iz-13_gulhanobayoglu.pdf adresinden alındı
- DPT (1996). Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu.
<http://ekutup.dpt.gov.tr/madencil/enerjiha/gik497.pdf> adresinden alındı
- Dizge, N., Canlı, O. & Karpuzcu, M. Biyodizel Kullanımın Çevre İçin Önemi.
http://www.emo.org.tr/ekler/5aa4bd09c07d8b2_ek.pdf