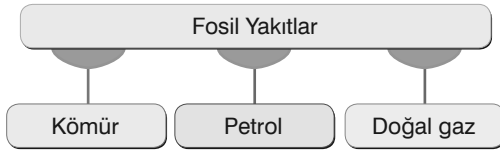




FOSİL YAKITLAR

- Canlı kalıntılarının milyonlarca yıl yer altında oksijensiz ortamda (anaerobik) başkalaşıma uğraması sonucu oluşan yakıtlara **fosil yakıt** denir. Jeolojik zamanlarda oluşan bu yakıtların yaşları 650 milyon yıla ulaşabilir.
- Fosil yakıtlar, tüketildikçe yerine yenisi konulamadığından **yenilenemeyen enerji kaynağı** olarak adlandırılırlar.



1- PETROL

- Bitki ve hayvan grubundaki canlı kalıntılarının göl, deniz veya akarsu diplerinde kum, kil ve mineral tanecikleri ile birlikte kayalar arasında birikmesi ve milyonlarca yıl süren başkalaşımı sonucu oluşan yanıcı sıvı **petrol** olarak adlandırılır.

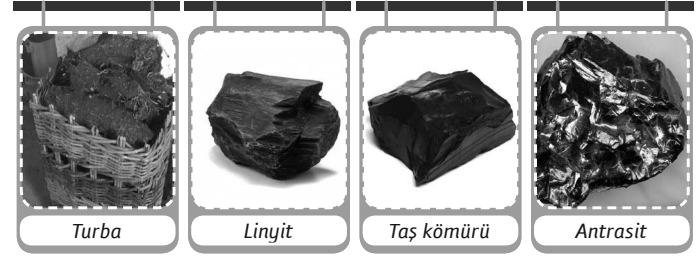


- Petrolün yapısında birçok farklı türde hidrokarbon ve bunların yanında azot, kükürt ve oksijen atomlarını da içeren bazı bileşikler karışım halinde bulunur.
- Sondaj kuyularından çıkarılan ham petrol doğrudan kullanıma uygun değildir. Kullanılabilir hâle gelmesi için bileşenlerine ayrılması gerekir.
- Ham petrol **ayrimsal damıtma** yöntemi ile LPG, benzin, motorin (mazot), gaz yağı, fuel oil, kerosen ve asfalt (zift) gibi bileşenlerine ayrıştırılır.

2- KÖMÜR

- Bitkisel maddelerin veya bitki parçalarının kalıntılarının milyonlarca yıl tortul kayalar altında kalmasıyla oluşan fosil yakıttır.
- Kömürün yapısında çoğunlukla **karbon**, az miktarda hidrojen, kükürt ve azot elementleri bulunur.
- 1 kg kömürün yanması sonucunda açığa çıkan ısı miktarına **kömürün ısı değeri (özgül yanma ısısı)** denir. İçerdiği C miktarı ve ısı değeri arttıkça kalitesi artar. Kül, kükürt ve azot oranı arttıkça kalitesi düşer.

- Kömür; oluşum süresi ve enerji veriminin artışına göre turba, linyit, taş kömürü ve antrasit şeklinde sıralanır. Oluşum süresi arttıkça içerdiği karbon miktarı da artar. Turba % 60, linyit % 65-70, taş kömürü % 75-90, antrasit ise % 90-95 oranında C içerir.

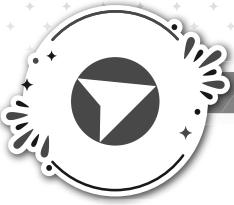


3- DOĞAL GAZ

- Doğal gaz, % 90 ı **metan** gazı olan bir gaz karışımıdır. Metan gazı dışında etan, propan ve bütan gibi hidrokarbonlar ve az miktarda H_2S , CO_2 gazları da doğal gazda bulunur.
- Doğal gaz genellikle yeraltından doğrudan çıkarılsa da, ham petrolün ayrimsal damıtma ile bileşenlerine ayrıştırılması sırasında ilk olarak elde edilen en uçucu bileşen olarak da elde edilir

Fosil Yakıtların Kullanımı Sonucunda Meydana Gelen Olumsuzluklar

- Yoğun olarak fosil yakıt kullanılan bölgelerde solunum yolu hastalıkları yaygınlaşır.
- Petrolün gemilerle ve boru hatlarıyla taşınması sırasında meydana gelen kazalar hem can kaybına hem de çevre kirliliğine neden olur.
- Fosil yakıtların yanma ürünlerinden olan sera gazları (CO_2 , N_2O , CH_4 , H_2O vb.) küresel ısınmanın en önemli nedenleri arasında yer alır. Sera gazı salınımı en yüksek olan fosil yakıt kömürdür. Küresel ısınmanın artışı iklim değişikliklerine neden olan önemli bir etkidir.
- Endüstriyel faaliyetlerde kullanılan kömür ve diğer fosil yakıtlar her yıl atmosfere bazıları milyarlarca bazıları da milyonlarca ton CO_2 , SO_2 , SO_3 ve CO gibi zararlı gazların salınmasına neden olur.
- Açığa çıkan CO_2 , SO_2 , NO_2 gibi gazlar asit yağmurlarının oluşmasına neden olur. Asit yağmurları bitki, toprak, su kaynakları gibi hayatın devamı için gerekli unsurlara çok büyük zarar vermektedir.



Fosil Yakıtların Zararlı Etkilerinden Korunma Yolları

- Fosil yakıtların yerine yenilenebilir (temiz) enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılarak, fosil yakıt kullanımı azaltılmalıdır.
- Şehir içi ulaşımında kişisel araçların kullanımının azaltılarak, toplu taşımanın kullanılması yaygınlaştırılmalıdır. Kısa mesafeli yolculuklar bisikletle yapılmalı ya da yürüyüş tercih edilmelidir.
- Bitki örtüsünü korumak, ağaçlandırmaya önem vermek de fosil yakıtların zararlarını önlemek için alınması gereken tedbirler arasındadır.

ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI

- Ekolojik sisteme zarar vermeyen veya fosil yakıtlara oranla çok daha az zarar veren, çevre dostu enerji kaynaklarına **alternatif enerji kaynakları** denir.
- Alternatif enerji kaynakları doğada var olan ve kullanıldıkça yenilenebilen enerji kaynaklarıdır.

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

- Fosil yakıtlar kullanıldığında yerine yenisinin oluşması için milyonlarca yıl gereklidir. Bu nedenle kömür, petrol ve doğal gaz yenilemez enerji kaynaklarıdır.
- Kullanıldığında tekrar yenisinin oluşması kısa zaman alan ya da sürekli olarak dünyada var olan enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynakları olarak ifade edilir. Başlıca yenilenebilir enerji kaynaklarını öğrenelim.

1- GÜNEŞ ENERJİSİ

- Güneş, Dünya'daki doğal süreçlerin en önemli enerji kaynağıdır. İnsanoğlu güneş enerjisinden milyonlarca yıldır farklı alanlarda yararlanmaktadır. Sebze ve meyvelerin kurutulması bunların başında gelir.
- Teknolojik gelişmeler sonucunda güneş ışığı hem ısıtmak hem de elektrik enerjisi elde etmek için kullanılabilir hâle gelmiştir.
- Güneş enerjisi, yenilenebilir bir enerji kaynağı olup, zararlı hiçbir atığı yoktur.
- Güneş enerjisi; santrallerinin kolay kurulabilmesi, uzun ömürlü olması, çevreci ve düşük işletme maliyetine sahip olması gibi nedenlerden dolayı tercih edilen enerji kaynaklarındandır.
- Evlerin, binaların vs. çatılarına yerleştirilen güneş panelleri güneş enerjisini ısı (su ısıtma) veya elektrik enerjisine dönüştürür. Bazı trafik ikaz ışıkları, gece aydınlatma lambaları da güneş enerjisi yardımıyla çalışır.

- Son yıllarda tarımda kullanılmayan büyük arazilere güneş panellerinden oluşan büyük santraller kurularak enerji elde edilmektedir.
- Geliştirilecek yeni teknolojiler sayesinde enerji ihtiyacını ortadan kaldıracak bir potansiyele sahiptir.



Güneş enerjisi santrali

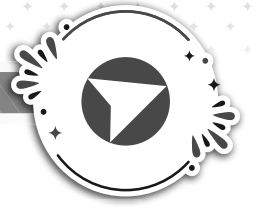
2- RÜZGAR ENERJİSİ

- Hava sıcaklığı, nem ve basınç değerlerinin yeryüzünün farklı bölgelerinde, farklı olması sonucunda oluşan hava hareketlerine **rüzgar** denir.
- Eskiden beri rüzgârın gücü yel değirmenleri, yelkenli gemiler ve başka birçok alanda kullanılmaktadır.
- Günümüzde rüzgâr enerjisi ile çalışan ve elektrik üreten türbinlerin olduğu rüzgâr santralleri yenilenebilir enerji kaynaklarındandır.



Rüzgâr türbinleri

- Rüzgar enerjisi;
 - yenilenebilir ve temiz olması,
 - insan sağlığı ve çevre açısından risk taşıması,
 - tükenme ve zamanla maliyetinin artma riskinin olmaması,
 - rüzgâr santrallerinin bakım ve işletme maliyetlerinin düşük olması ve dışa bağımlı olmamasıgibi avantajlara sahiptir.
- Kurulumun ve türbinlerin arızalanması durumunda arızanın giderilmesinin yüksek maliyetli olması ve türbinlerin sesli çalışması rüzgar enerjisinin en büyük olumsuzluklarıdır.



3- JEOTERMAL ENERJİ

- Yerkürenin derinliklerindeki magma tabakası çok sıcaktır. Magma tabakası ile temas eden yeraltı sularının sıcak buhar ve su kaynağı şeklinde yeryüzüne çıkmasıyla jeotermal su kaynakları oluşur.



Jeotermal su kaynağı

- Jeotermal sular, konut ve seraların ısıtılmasında, elektrik üretiminde, kaplıcalarda, hamamlarda kullanılır. Jeotermal kaynaklar bakımından oldukça zengin olan ülkemizde Afyon, Kütahya, Ankara başta olmak üzere birçok yerde kullanılmaktadır.

4- BİYOKÜTLE ENERJİSİ

- Hayvansal atıklar (mezbaaha atıkları, dışkı vb.), tarım atıkları, orman sektörü atıkları veya şehir atık sularının oksijensiz ortamda çürütülerek çeşitli su bitkileri gibi canlı kaynaklar yoluyla elde edilen enerjiye **biyokütle enerjisi** denir. Kısaca organik maddelerden çeşitli yollarla elde edilen enerji, biyokütle enerjisidir.
- Ana bileşenleri karbonhidrat bileşikler olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler **biyokütle enerji kaynağıdır**.

Biyokütle Enerjisinin Faydaları

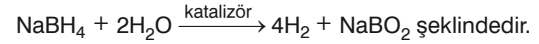
- Sürdürülebilir enerjiyi ve kalkınmayı destekler.
- Enerji tarımının gelişmesini sağlar. Bu sayede kırsal kesimin sosyo – ekonomik yapısının iyileşmesini sağlar. Biyokütleden enerji üretimi özellikle tarım işçiliğine gereksinim doğurduğundan kırsal kesimde istihdam olanakları yaratır.
- Petrol ithalatını azaltıp, enerji tarımının gelişmesini sağlar.
- Doğal enerji kaynaklarının ve çevrenin korunmasını sağlar.
- Kullanımı, taşınması ve depolanması kolay olup, çevre dostu bir enerjidir. Fosil yakıtlara göre daha temizdir.
- Enerji kaynaklarından uzak bölgelerin enerji ihtiyacını karşılar.
- Biyodizelin yağlayıcı özelliği motorun korunmasına yardımcı olur.

5- HİDROJEN ENERJİSİ

- Hidrojen, bilinen tüm yakıtlar arasında kütle başına enerji verimi en yüksek olan maddedir.
- Doğada serbest hâlde bulunmayan hidrojen birincil enerji kaynakları ile bazı ham maddelerden üretilir. Bundan dolayı doğal bir enerji kaynağı değildir.
- Hidrojenin doğrudan elde edilememesi ve depolanmasının çok zor ve maliyetli olmasından dolayı günümüz imkanlarında bu enerji kaynağından yeterince yararlanılamamaktadır.

BOR MADENİ VE BORDAN YAKIT ELDESİ

- Hidrojen enerjisinin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulmasına ilişkin en elverişli yöntem bor minerallerinden elde edilmesidir. Sodyum borhidrür (NaBH_4) kullanılarak aşağıdaki tepkimeye göre hidrojen yakıtı elde edilir.



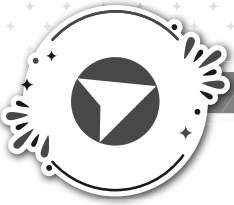
Bor Minerallerinden Yakıt Eldesinin Avantajları

- Sodyum borhidrür (NaBH_4) ve sodyum metaborat (NaBO_2) çözeltilerinin yanıcı olmaması
- Tepkimenin kontrollü olarak gerçekleştirilebilmesi
- Gerekli hidrojenin NaBH_4 ve H_2O dan ortak elde edilmesi
- Katalizörün tekrar kullanılmaya uygun olması
- Reaksiyon ürünü sodyum metaboratın tekrar kullanılmasıyla sodyum borhidrür elde edilebilmesi
- Sodyum borhidrürün birim kütlelerinden elde edilen enerji miktarının benzininkine yakın olması

- Ülkemiz bor rezervi açısından en zengin olan ülkelerden birisidir. Ancak teknolojik alt yapı yetersizliğinden dolayı Ülkemizde bor madeni yeteri kadar işlenemediğinden ham madde olarak diğer ülkelere ihraç edilmektedir.

NÜKLEER ENERJİ

- Küçük atom çekirdeklerinin birleşerek büyük atom çekirdeklerini (füzyon) veya büyük atom çekirdeklerinin parçalanarak küçük atom çekirdeklerini oluşturması (filyon) sonucu gerçekleşen tepkimeler nükleer tepkime olarak adlandırılır. Nükleer tepkimeler sonucunda açığa çıkan enerji fiziksel ve kimyasal olaylardakine göre çok daha fazladır.
- Nükleer enerji, kimyasal ve fiziksel enerjiye göre verimi çok yüksek bir enerji türü olmasına rağmen, yenilenebilir bir enerji kaynağı değildir.



Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler

Nükleer Santrallerde Enerji Üretimi

- Nükleer enerji eldesinde ham madde olarak zenginleştirilmiş uranyum kullanılır. Uranyumun nötronlarla bombardımanı ile oluşan fisyon tepkimesinde çekirdek parçalanır ve enerji açığa çıkar.
- Bu tepkimelerin gerçekleştiği güç kaynaklarına **nükleer reaktör** denir. Nükleer reaktörlerde enerji elde edilerek bu enerjinin elektrik enerjisine dönüşümünün sağlandığı tesisler nükleer santrallerdir.

Nükleer Santrallerin Avantajları

- Birim kütleden elde edilen enerji miktarı yüksektir.
- Küresel ısınmaya neden olacak atık madde oluşmaz.
- Dar alanlara kurulabilir, iklim koşullarından etkilenmez.

BİLGİ

Nükleer reaktörlerde kontrollü bir reaksiyon gerçekleştirilir. Tepkime kontrollü yürütülmediği takdirde seri şekilde fisyon tepkimeleri gerçekleşir ve bunun sonucunda patlama meydana gelir.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

- Bir toplumun, ekosistemin veya devam eden herhangi bir sistemin temel kaynaklarını tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini devam ettirmesine **sürdürülebilirlik** denir.
- Sanayi ve teknolojinin gelişmesi ve hızlı nüfus artışı, doğal enerji kaynaklarının tükenmeye başlamasına yol açmış ve doğal kaynaklar da sorumsuzca tahrip edilmiştir.
- Kimya biliminin sürdürülebilirliğe en büyük katkısı; yenilenebilir yeni enerji kaynaklarının keşfi, tüm kaynakların doğru ve verimli kullanılması, yenilenebilir malzeme (kağıt, metal, polimer vs.) üretimidir.

ENERJİ

- Sürdürülebilirliğin ve kalkınmanın temel kaynağı enerjidir. Sanayi ve teknoloji alanındaki gelişmelere paralel olarak artan enerji ihtiyacı enerji tasarrufunun ve alternatif enerji kaynaklarının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Polimerler

- Çok sayıda küçük molekülün (monomer) birbirine bağlanmasıyla oluşan yüksek molekül ağırlıklı bileşiklere **polimer** denir. Polimerler, hafif, maliyeti düşük, mekanik özellikleri çoğu kez yeterli, kolay şekillendirilebilen, değişik amaçlarda kullanıma uygun, kimyasal açıdan inert olan ve korozyona uğramayan maddelerdir.
- PVC, PE, PET, PS, naylon vb. maddeler sentetik olarak üretilebilirken, DNA, nişasta, protein, selüloz vb. maddeler ise doğal polimerlerdendir.

- Polimerler günlük hayatta tekstil, giyim, elektronik, sağlık, otomotiv, inşaat, yiyecek-içecek, fotoğrafçılık ve optik gibi birçok alanda kullanılır.
- Polimer maddelerin ekonomik yöntemlerle üretimi sürdürülebilirliğe ve kalkınmaya katkı sağlamaktadır.
- Polimerlerin doğada parçalanmaları yüzyıllar sürer. Bundan dolayı geri dönüşüm uygulamalarıyla kullanılabilir hâle getirilmeleri hem ülke ekonomisine katkı sağlar hem de çevre kirliliğini önler.

Kağıt

- Odun selülozları, odun hamuru, yıllık bitkilerden üretilen hamur selülozları ve atık kağıtlar kağıt eldesinde kullanılır.
- Günümüzde kağıt ham maddede kaynakların yetersizliği, doğal kaynakların korunmasının gerekliliği ve enerji maliyetlerinin artmasından dolayı atık kağıtların geri dönüştürülmesi önem kazanmıştır.

Metal

- Sanayi ve ekonomi alanında güçlü olan bir ülkenin metal sektöründe gelişmesi gerekir. Kişi başına tüketilen alüminyum, bakır ve çelik miktarı ülkelerin gelişmişlik düzeyinin bir ölçüsüdür.
- Metallerin geri dönüştürülmesiyle; ham madde ihtiyacı karşılanmakta, ülke ekonomisine katkı sağlanmakta, dışa bağımlılık azalmaktadır.

NANOTEKNOLOJİ

- Nanometre boyutunda ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) gerçekleşen tüm olayların anlaşılması, kontrol edilmesi ve bu boyutlarda fonksiyonel olan malzemelerin, araçların ve sistemlerin geliştirilmesi ve üretilmesine **nanoteknoloji** denir.
- Nanoteknoloji ile mikroskobik boyutta bilgisayarlar, yanmaz, leke tutmaz kumaşlar, insan beyninin ek nano hafızalarla güçlendirilmesi, hafif ve çok daha dayanıklı malzemelerin üretimi, yeni roket ve uçak tasarımları, yaklaşık 1 milyon film kapasiteli DVD ve CD ler, ameliyat yapabilecek nano robotların üretimi sağlanabilir. Bitkisel yağların, biyoyakıtlara ve endüstriyel çözeltilere dönüşmesi için nano katalizörler üretilebilir.
- Nanoteknolojik hedefler arasında; insansız uçabilen ve kendi kendini tamir edebilen uçaklar, günlerce uyumadan nöbet tutabilen askerler, daha az yakıt ile daha çok performans sağlayacak araçlar, kanser tedavisinde kemoterapiyi sonlandıracak tedavi uygulamaları, kemik içine uygulanabilecek nano protezler, günümüzden daha hızlı çalışabilecek bilgisayarlar, kirlenmeyen ve ıslanmayan çatal, bıçak ve kaşıkların üretimi yer almaktadır.

BİLGİ

Nanoboyuttaki ürünler her ne kadar faydalı kullanım alanlarına sahip olsalar da, vücuda kolayca alınan nanopartiküller; solunum, sindirim, santral sinir sistemi ve cilt üzerinde toksik etki yapabilir.