

MART-NİSAN

2021

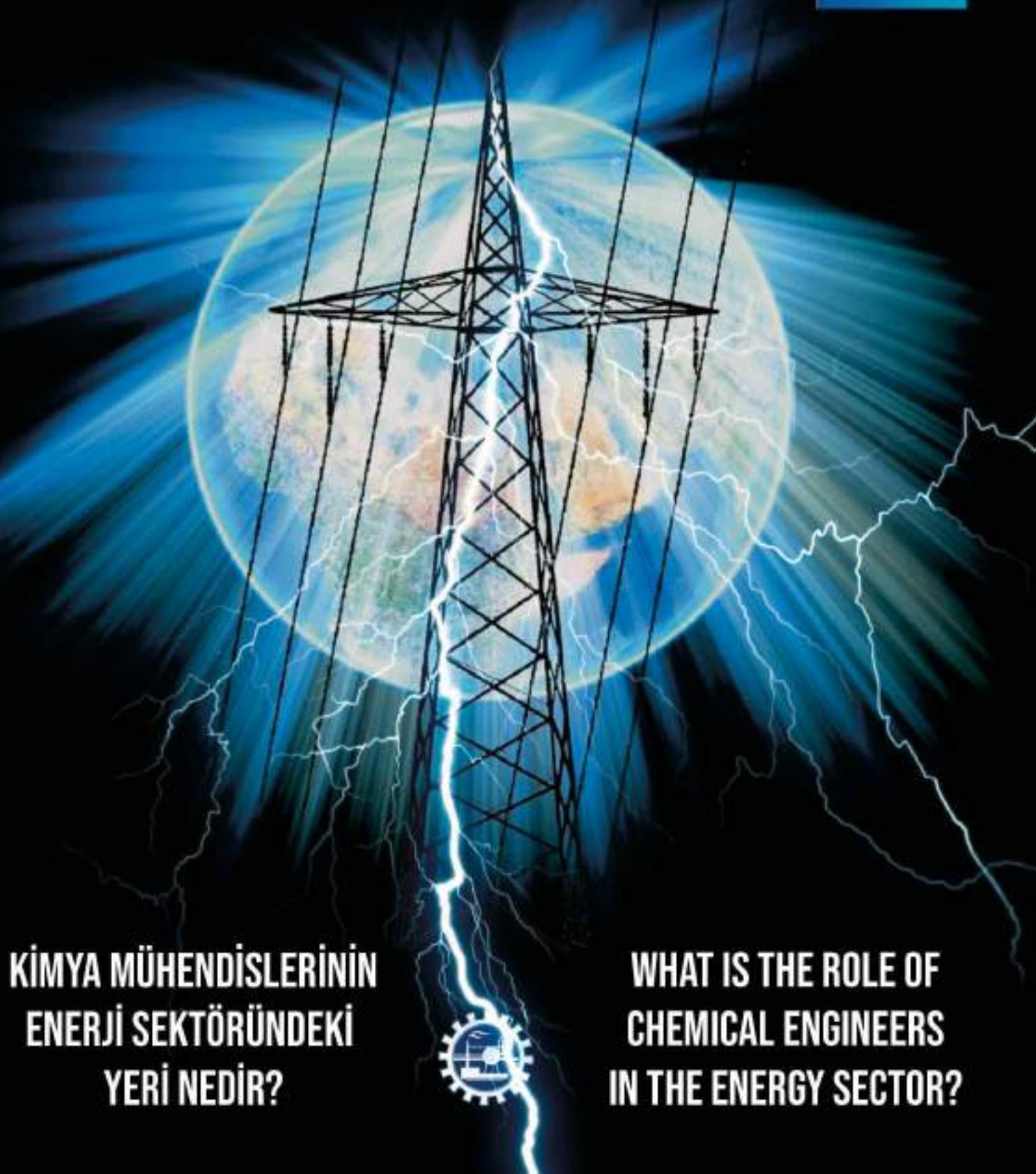
MARCH-APRIL

CARBON

Sayı/No: 1

ISSN: 2757-6027

06



**KİMYA MÜHENDİSLERİNİN
ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ
YERİ NEDİR?**



**WHAT IS THE ROLE OF
CHEMICAL ENGINEERS
IN THE ENERGY SECTOR?**



Yayın Süreli Yayın, İki Ayda Bir Yayımlanır

Periodical- Bimonthly

Mart-Nisan/ March- April 2021

Sayı/No:1

Yönetim Yeri/ Head Office

Karafil sok. 19/5 06650 Kızılay- Ankara

Tel: (+90 312) 418 20 51 Faks: (+90 312) 418 16 54

KMO Adına Sahibi/ Publisher

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü/ Executive Editor

Ali NAR

Yayın Sekreteri/ Editorial Secretary

Özge ÖZKILINÇ

Genel Yayın Editörü/ Editorial in Chief

Eda KÜÇÜK

Etkileşim Editörü/ Engagement Editor

Abdelfettah ERBAİ

Editör Yardımcıları / Associate Editors

Ayşegül NARLI, Ceren KESİN, Sevgi YALUÇ

Çevirmenler / Interpreters

Mert GÖKTEPE, Mehmet SATIR

Grafik Tasarımı/ Graphic Design

Ahmet ÖĞRETİR, Aleyna YILDIRIM, Muratcan TOĞAN

Yazarlar/ Writers

Şevel GÖKDUMAN

Candan Elif BİÇER

Sevde Afra CUMUR

Ceren DEMİR

Başak KARAKURT

Yiğit Efe ÖZAVŞAR

Mehmet SATIR

Ayşegül NARLI

Mert GÖKTEPE

İnci Sude SARISIK

Muratcan TOĞAN

Kübra AKSOY

Yunus Emre UYAR

Ceren KESİN

Eda KÜÇÜK

Abdelfettah ERBAİ

İrem COŞKUN

Şevel Ecem AYDOĞAN

Sinem MEKE

İllüstrasyon/ Illustration

Candan Elif BİÇER

Zeynep Dilara GÖZÜBÜYÜK

İrem COŞKUN

EDİTÖR NOTU:

"Yükselmiş, ilerlemiş medenî bir millet olarak medeniyet düzeyinin üzerinde yaşayacağız. Bu hayat ancak ilim ve fen ile olur. İlim ve fen için, kayıt ve şart yoktur."

MUSTAFA KEMAL ATATÜRK



Gündemimizdeki COVID-19 salgını ve beraberinde gelen aşı geliştirme süreçlerinde de tanıklık ettiğimiz üzere, dünyada söz sahibi ülke ve kurumlar bilime verdikleri destek ölçüsünde ayakta dimdik durabilmekte ve diğer ülkelere adeta hükmetmektedir. *"Dünyada her şey için; uygarlık için, hayat için, başarı için en hakiki müsrıt ilmdir; fendir."* derken Mustafa Kemal ATATÜRK de bunun altını çizmiştir. Bilim, bağımsızlıktır. Bilim, güptür. Bilim, geleceğin teminatıdır.

"Ülkemiz içinde uygar düşüncelerin, çağdaş ilerlemelerin bir an yitirmsizin yayılması ve gelişmesi gerektir. Bunun için bütün bilim ve fen adamlarının bu konuda çalışmaya bir namus borcu bilmesi gerekdir." Ata'mızın manevi mirası olan bilim ve aklı işığında ilerlemek, biz genç mühendislerin namus borcudur. Motivasyonumuzun ve enerjimizin düştüğü zamanlarda bu borcu hatırlamalı ve *"İleri! İleri! Daima İleri!"* diyerek ülkemizi bilimde, üretimde, sanayide, eğitimde daha iyi yerlere taşımak için çok çalışmalıyız. Dergimizin ortaya çıkış amacı, ülkemizdeki bilim okur-yazarlığını artırrarak yeni bilimsel çalışmalara şevk vermek ve komisyonumuz öğrencilerinin yeni fikir tohumlarının filizlenmesine ortam sağlamaktır.

Atatürk'in *"İlim tercihe ile olmaz, tetkikle olur."* sözünü esas alarak yazar arkadaşlarımızın düşüncelerini evrensel kilmak adına dergimizi hem İngilizce, hem de Türkçe olarak yayımlıyoruz.

Keyifli okumalar dilerim.

Eda KÜÇÜK

EDITOR'S NOTE:

Editor's Note:

"As an ascended and advanced civilized nation, we will live above the civilization level. This life is only possible thanks to science. There are no terms and conditions for science"

As we have recently witnessed in the COVID-19 pandemic and the accompanying vaccine development processes, the countries and institutions that have a strong voice in the world can stand upright and almost dominate other countries to the extent of their support for science. When Mustafa Kemal ATATÜRK said, *"The truest guide for everything; for civilization, for life, for success in the world is science."* he highlighted this also. Science is independence. Science is power. Science is the assurance of the future.

"It is necessary for civilized ideas and modern advances to spread and develop without losing a moment in our country. For this, all scientists should have a debt of honor to work on this subject." Progress in the light of science and reason, which is the spiritual heritage of our ancestor, is our debt of honor as young engineers. When our motivation and energy are low, we should remember this debt and work hard to move our country to better places in science, production, industry, and education by saying *"Forward! Advance! Always Forward!"*. The purpose of our magazine is to increase the scientific literacy in our country, to encourage new scientific studies, and to provide an environment that encourages the birth of new ideas from our commission students.

We took Atatürk's *"Knowledge does not happen with translation; it can only be done with workup."* saying as a base so that's why we are publishing our magazine both in English and Turkish in order to make the thoughts of our writer friends universal.

I wish you a pleasant reading.
Eda KÜÇÜK



Öğrenci Komisyonu Tanışma
Kokteylimiz, 2019



Katı Atık Geri Dönüşümü Tesisine
Teknik Gezimiz, 2019



Geleneksel Yeni Yıl Kokteylimiz,
2018



Yaz Kampımız, Özdere/İzmir, 2018



Pandemi Döneminde; kişisel ve
mesleki gelişimimize, Online
etkinlikler ve söyleşilerle katkıda
bulunmaya devam ettik.





<https://www.kmo.org.tr/>



KMO Ankara Şubesi Öğrenci Komisyonu



kmoankaraogrenci



KMO Ankara Şubesi Öğrenci Komisyonu



KMO ÖĞRENCİ ANKARA



ogrenci@kmo.org.tr

B I Z E Y A Z I N

Değerli meslektaşlarımız ve meslektaş adaylarımız,

Mühendislik; bilim yoluyla elde edilmiş tüm bilgilerden, akıl ve deneyim yoluyla somut sentezlere vararak; insana ya da genel kapsamlıla canlıya yararlı oluşumları yaratma gücü ve çabasıdır. Kimya Mühendisliği ise materyallerin kimyasal yapıları, enerji içeriklerinin veya fiziksel hallerinin değişime uğradığı proseslerin geliştirilmesi ve uygulanması ile ilgilenen engin ve çok yönlü bir mühendislik dalıdır. Bizler; TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Öğrenci Komisyonu olarak bağımsız düşünün, sorgulayan, gelişmeyi amaçlayan ve üreten, geleceğin Kimya Mühendisleri adaylarıyız. Yaz kampı ile başlayan ve 5'imiz 1'iz Etkinlik serileri ile devam eden bu süreçte ekip olma ve kolektif çalışma prensipleriyle sürekli yeni fikirler üretmek hedefimiz oldu. Günümüzdeki pandemi koşullarında dahi durmak bilmeden, online olarak etkinliklerimize ve çalışmalarımıza devam ettik. Yeni fikirler üreten ve araştıran ekibimizle beraber, ulusal ve uluslararası tüm Kimya Mühendisliği öğrencilerine ulaşma hedefiyle "CARBON06" dergisini çıkarma kararı aldık. Dergi ile birçok meslektaşımıza ulaşmak; Kimya Mühendisliği öğrencilerinin araştırmalarını, sorunlarını ve daha bir çok konu başlığını inceleyerek onlara üretim alanı sunmayı amaçlıyoruz. "CARBON06" tüm Kimya Mühendisliği öğrencilerinin ortak sesi olma yolunda ilk adımını bu sayıyla atıyor. Emeği geçen tüm dostlarımıza ve Öğrenci Komisyonumuza teşekkürü borç biliriz.

Yaşasın KMO!

Yaşasın KMO Öğrenci!

Dear colleagues and colleague candidates,

Engineering is reaching concrete synthesis through intelligence and experience from all the information obtained through science; It is the power and effort to create formations that are beneficial to human beings or living things in general. On the other hand, Chemical Engineering is a vast and versatile branch of engineering that deals with the development and application of processes in which the chemical structures, energy content, or physical states of materials change. We are UCTEA Chamber of Chemical Engineers Ankara Branch Student Commission and we are candidates for future Chemical Engineers who think independently, aim to develop, and produce. In this process, which started with the summer camp and continued with the 5 of us 1 event series, our goal was to constantly generate new ideas with the principles of being a team and working collectively. We continued our activities and work online nonstop, even in today's pandemic conditions. Together with our team that produces and researches new ideas, we decided to publish "CARBON" magazine to reach all Chemical Engineering students nationally and internationally. To reach many of our colleagues with the magazine; We aim to present a production area to Chemical Engineering students by examining their research, problems, and many other topics. With this issue, "CARBON06" takes the first step towards becoming the common voice of all Chemical Engineering students. We would like to thank all our friends and the Student Commission who have contributed.

Long live CCE!

Long live CCE Student!

Muratcan Toğan

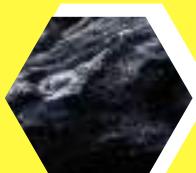
Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği Lisansı 2. Sınıf Öğrencisi

TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şube Öğrenci Komisyonu Temsilcisi

İÇİNDEKİLER

TABLE OF CONTENTS

	YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINA NEDEN İHTİYAÇ DUYARIZ? WHY DO WE NEED RENEWABLE ENERGY SOURCES?	1
	KİMYA MÜHENDİSLİĞİNİN NÜKLEER ENERJİDEKİ ROLÜ THE ROLE OF CHEMICAL ENGINEERING IN NUCLEAR ENERGY	3
	HANGİ AŞIDA KARAR KİMLALIYIZ? WHICH VACCINE SHOULD WE CONSIDER	7
	CERN'ÜN TOPLUM ÜZERİNDEKİ ETKİSİ CERN'S IMPACT ON SOCIETY	11
	NÜKLEER ENERJİ VE FÜZYON NUCLEAR ENERGY AND FUSION	13
	İÇİMİZDEKİ GÜC: POZİTİF CÜMLELERİN ENERJİSİ POWER THAT'S INSIDE: ENERGY OF POSITIVE SENTENCES	21
	ÇERNOBİL NÜKLEER SANTRALİ CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT	23
	PROTEİN MÜHENDİSLİĞİ HAKKINDA NELER BİLİYORUZ? WHAT DO WE KNOW ABOUT PROTEIN ENGINEERING	27
	ENERJİ VERİMLİLİĞİ ENERGY EFFICIENCY	31
	ENERJİ KRİZİ VE ÇÖZÜM OLARAK RÜZGAR ENERJİSİ THE ENERGY CRISIS AND WIND POWER AS A SOLUTION	33

	ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ ENERGY STORAGE SYSTEMS	35
	EVRENİN GİZEMLİ MADDESİ: KARANLIK MADDE THE MYSTEROUS MATTER OF THE UNIVERSE: DARK MATTER	39
	NASA'NIN AZMİ NASA'S PERSEVERANCE	41
	NİKOLA TESLA	41
	GÜNEŞ ENERJİSİ SOLAR ENERGY	43
	ENERJİ VE GERİ DÖNÜŞÜM ENERGY AND RECYCLING	47
	TORYUM: İSKANDİNAV TANRISINDAN GELECEĞİN YAKITINA THORIUM: FROM NORSE GOD TO THE FUEL OF THE FUTURE	51
	SCIENCE CORNER	55
	1 KİTAP / 1 FİLM 1 BOOK / 1 MOVIE	57
	BİR SANAT ŞEHİRİ OLARAK ANKARA: OPERA ANKARA AS A CITY OF ART: OPERA	59
	BİLİMSEL YAYIN ARŞİVİ	63

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINA NEDEN İHTİYAÇ DUYARIZ?

SABİHA ŞEVVAL GÖKDUMAN- ANKARA ÜNİVERSİTESİ 1. SINIF ÖĞRENCİSİ

Yenilenebilir enerji kaynağı

Enerji kaynağından alınan enerjiye eşit oranda veya kaynağın tükenme hızından daha çabuk bir şekilde kendini yenileyebilmesi ile tanımlanır. Örneğin, güneşten elde edilen enerji ile çalışan bir teknoloji bu enerjiyi tüketir, fakat tüketilen enerji toplam güneş enerjisinin yanında çok küçük kalır. Yenilenebilir enerjiler; güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, hidrolik enerji, hidrojen enerjisi, dalga-gelgit enerjisi, biyokütle enerjisi olarak öneklenebilir.



Enerji kaynakları için yapılan sınıflandırmalardan biri enerji kaynaklarının kullanım sonunda tükenebilirlik ya da yenilenebilirlik özelliklerine göre yapılan sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre, doğal bir çevrim sürecinde aynen kalabilen; kullanılmasına rağmen azalmayan, tükenmeyen enerji kaynaklarına yenilenebilir enerji kaynakları; bir kez kullanıldığında kendini yenileyemeyen enerji kaynakları ise yenilenemez enerji kaynakları olarak bilinmektedir.

Peki bizler bu yenilenebilir enerjiye niçin ihtiyaç duyuyoruz?

Artan nüfusun, gelişen teknolojinin etkisi ve ucuz olmaları dolayısı ile fosil kökenli (yenilenemeyen) yakıtlar yaygın bir kullanım alanına sahip olmuştur. Fosil kökenli yakıtların içindeki karbon, oksijen ile birleşerek CO₂ (karbondioksit) ve CO (karbonmonoksit) gazları açığa çıkartır ayrıca yakıtların içinde bulunan kurşun ve kükürt gibi elementler de hava ile birleşerek canlı sağlığı için tehlikeli bileşikler oluşturur. Bitkiler tarafından yapılan fotosentez ya da çürüme gibi dönüşümler bu birikime engel olabilse de yakıtların yoğun kullanımı tehlikeli bir birikime neden olur.

Yoğun kullanımda sera gazı oluşumuna neden olan bu yakıtlar çevreye geri dönmesi zor olan ağır tahribatlara ve küresel ısınmaya yol açar. Ayrıca yenilenemeyen enerjilerin dünyada sınırlı coğrafyalarda bulunması ile bu kaynakların rezervleri sınırlı miktardadır ve fosil kökenli olan bu enerji kaynakları tüketildiği zaman yerine konması milyonlarca yıl alır. **Dünyadaki enerji tüketim hızı ise, fosil yakıtların oluşum hızının 300 bin katı kadardır.** Yani bir günde bin yıllık bir fosil yaktır oluşumu tüketilmektedir. 1973 yılında yaşanan petrol krizi de yenilenemeyen enerji kaynaklarına güvenemeyeceğimizi göstermiştir. Yenilenebilir enerjiler fosil kökenli değildir böylece yenilenemeyen enerji kaynaklarına nazaran çevreye verdiği tahribat minimum düzeydedir. Yenilebilir enerji kaynakları, miktarlarının sınırlı olmaması, çevreye daha az zarar vermeleri ve güvenli olmaları nedeniyle fosil yakıtlardan daha avantajlıdır. Merkezden kontrol edilen geleneksel enerjlere göre, alternatif enerjiler yerel birimler tarafından üretilmektedir. Kurulan enerji panelleri ile kullanıcısı arasında herhangi bir engel bulunmamaktadır. Alternatif enerjinin yerel olarak üretilmesi ve doğal enerji kaynaklarından elde edilmesi dolayısı ile ithal enerjlere ödeme yapılması engellenmekte ve dış borçlar azaltılmaktadır. Bu da ülkelerin ekonomik anlamda pozitif etkilenmesine yol açar. Alternatif enerji kaynaklarının da negatif yönleri elbette vardır. Örneğin; hidrolik enerji elde etmek amacıyla kurulan barajlar, kapladıkları alandaki biyolojik çeşitliliğe zarar vermektedirler. Rüzgar enerjisi elde etmek için kullanılan panellerden çıkan sesler de önemli derecede gürültü kirliliğine neden olmaktadır. Ancak bu zararlar fosil kökenli yakıtlarla kıyaslandığı zaman çok da önemli değildirler. Küresel niteliği olmayan sınırlı zararlardır. Durum böyle olduğundan, yenilenemeyen enerjiye güzel bir alternatif olan yenilenebilir enerjiye sürdürülebilir bir çevre için ihtiyaç duyuyoruz.

KAYNAKÇA:

- M. Akif Çukurçayır, Hayriye Sağır (2008). Enerji Sorunu, Çevre Ve Alternatif Enerji Kaynakları. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.
Nesrin Demir, Pelin Baş (2020). Avrupa Birliği'nin Enerji Sorunsalında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yeri Ve Geleceği. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.
Erdem Koç, Kadir Kaya (2015). Enerji Kaynakları-Yenilenebilir Enerji Durumu. Mühendis Ve Makina Dergisi.
Mehmet Erdal Odabaş (2013). Yenilenebilir Enerji Kaynakları.

WHY DO WE NEED RENEWABLE ENERGY SOURCES?

SABIHA ŞEVVAL GÖKDUMAN- ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR STUDENT

One of the classifications made for energy resources is the classification made according to the exhaustibility or renewability characteristics of energy resources at the end of use. According to this classification, energy sources that don't decrease or diminish over time are considered renewable energy resources, and the energy resources that you can only use once are considered exhaustible energy resources.

So, why do we need renewable energy?

Because of the rising population, progressive technology, and the fact that they are cheap, fossil fuels (exhaustible) are commonly used. The carbon in fossil-based fuels combines with oxygen to release CO₂ (carbon dioxide) and CO (carbon monoxide) gases. Elements such as lead and sulfur in the fuels combine with air to form dangerous compounds. Although transformations such as photosynthesis or rotting by plants can prevent this accretion, intensive use of fossil fuels causes a dangerous accumulation.

These fuels, which cause greenhouse gas formation in intensive use, cause severe damage and global warming. In addition, with the availability of non-renewable energies in limited geographies around the world, the reserves of these resources are limited and when these fossil-based energy resources are consumed, it takes millions of years to replace them. **The energy consumption rate in the world is 300 thousand times the rate of formation of fossil fuels.** In other words, it would take a thousand years to replace the fossil fuels that are being consumed in a day. The oil crisis of 1973 showed us that we cannot rely on nonrenewable energy sources.



A renewable energy source is defined as the ability to renew itself at an equal rate to the energy taken from the energy source or faster than the depletion rate of the resource. For example, a technology powered by solar energy consumes this energy, but the energy consumed is very small compared to the total solar energy.

Solar energy, wind energy, geothermal energy, hydraulic energy, hydrogen energy, wave-tide energy, biomass energy are a few examples of **renewable energy**.

Renewable energies are not fossil-based, so the damage to the environment is minimal compared to non-renewable energy sources. Renewable energy sources are more advantageous than fossil fuels in that their amount is not limited, they are less harmful to the environment and they are safe to use. In comparison to traditional energy sources controlled from the center, alternative energies are produced by local units. As alternative energy is produced locally and obtained from natural energy sources, payment for imported energies is prevented and external debts are reduced. This causes countries to be affected positively in economic terms. Of course, alternative energy sources also have negative aspects. For example; Dams established to generate hydraulic energy harm the biological diversity in the area they cover. The noises emitted from the panels used to obtain wind energy also cause significant noise pollution. However, these damages are not so significant when compared with fossil-based fuels. The harm that renewable energy sources cause is limited and not on a global scale. As this is the case, we need renewable energy, which is a good alternative to non-renewable energy, for a sustainable environment.

RESOURCES:

- M. Akif Çukurçayır, Hayriye Sağır (2008). Enerji Sorunu, Çevre Ve Alternatif Enerji Kaynakları. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.
Nesrin Demir, Pelin Baş (2020). Avrupa Birliği'nin Enerji Sorunsalında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Yeri Ve Geleceği. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.
Erdem Koç, Kadir Kaya (2015). Enerji Kaynakları-Yenilenebilir Enerji Durumu. Mühendis Ve Makina Dergisi.
Mehmet Erdal Odabaş (2013). Yenilenebilir Enerji Kaynakları.

KİMYA MÜHENDİSLİĞİNİN NÜKLEER ENERJİDEKİ ROLÜ

KÜBRA AKSOY

ANKARA ÜNİVERSİTESİ HAZIRLIK SINIFI ÖĞRENCİSİ

ABDELFETTAH ERBAİ

ANKARA ÜNİVERSİTESİ I. SINIF ÖĞRENCİSİ

Kimya mühendisliği tam tanımıyla kimya, matematik, fizik, biyoloji, mikrobiyoloji, biyokimya ve ekonomi bilimlerini; ham maddelerin ya da kimyasalların daha kullanışlı ve değerli biçimlere dönüştürüldüğü proseslere uygulayan mühendislik dalıdır. Kimya mühendisliğinin; ısı transferi, akışkanlar dinamiği, yakıtın yeniden işlenmesi, ağır su üretimi, uranyum cevherlerinin rafine edilmesi ve nükleer enerji üretiminde etkin rol aldığıını biliyoruz. Eğer siz de nükleer enerji alanında ilerlemek istiyorsanız ve "kimya mühendisleri nükleer santrallerde çalışıyor mu?" sorusunun cevabını arıyorsanız bu yazı tam sizlere göre.

Öncelikle "nükleer enerji nedir?" diye soracak olursak şöyle kısaca bir cevap verebiliriz: Nükleer enerji, atomun çekirdeğinden elde edilen bir enerji türüdür. Nükleer enerjinin üretildiği santraller giderek yaygınlaştırılarak nükleer enerji üretimi artırılması hedeflenmektedir. Bu yüzden bu santrallerin kurulmasından geliştirilmesine kadar gerçekleştirilen tüm aşamalarda çalışmak üzere lisans ve yüksek lisans eğitimleriyle mühendisler yetiştirmek istenmektedir.

Çoğu üniversitede, nükleer mühendislikte yüksek lisans eğitimi almanın ön koşulu kimya mühendisliğinde bir lisans diplomasıdır. İkisinin arasında pek çok ortak nokta olsa bile bu benzerlik bir yere kadar diyebiliriz. Nükleer enerji santralleri nükleer reaksiyonlarla ilgilenirken kimya mühendisleri bunları endüstri ölçüğine uygulamak için kimyasal reaksiyon kinetiğini inceler. Böylece nükleer reaksiyonları öğrenmeleri ve uygulamaları daha kolay olur. Bununla birlikte bir kimya mühendisi, nükleer santrallerde çalışmak için bir nükleer mühendis kadar bilgili veya nitelikli değildir ancak diğer derece sahiplerinden daha bilgili ve kalifiye olmaları göz önüne alınmaktadır. Arttırılması hedeflenen tüm bu santrallerde ve enerjinin üretiminde kimya mühendislerinin rolünü üç başlık altında inceleyebiliriz: geliştirme, tasarım ve operasyon.

GELİŞTİRME

Geçmişteki hataları göz önüne alduğımızda nükleer enerji çok fazla tahribata hatta can kayıplarına neden olmuştur. Bu yüzden hatalar göz ardı edilmeden üretim tesisleri geliştirilmelidir. Aksi takdirde tesisler kapanmaya kadar gidebilir ve 500 MW'lık tek bir üniteyi kapatma maliyeti, örneğin Pickering birimlerinden biri günlük 150.000\$'dır. Bu kapanmalar oldukça maliyetlidir. Bu maliyetli cezalardan kaçınmak için; kimyasal problemler göz ardı edilmemeli, sistemler kontrol edilmeli ve daha toleranslı hala getirmek üzere geliştirilmelidir. Tüm bunlar yapılrken de bu sistem kontrollerinde kimya mühendislerinin hayatı bir rolü vardır. Geliştirme, tasarım, temel verileri oluşturmak ve operasyon zincirleri kimya mühendislerinin kontrolü altındadır. Bir örnek vermek gerekirse su soğutmalı reaktörlerde en büyük ve temel sorun aktivite taşınmasıdır. Kütleyi engellemek veya en aza indirmek için kimyasal kontrol ve sistemlerle bu aktiviteyi ortadan kaldırmak için gerekli arıtma yöntemleri üretmek kimya mühendislerinin rollerinden biridir. Teknik fizibiliteleri hali hazırda belirlenmiş birçok reaktör olmasına rağmen besleme malzemeleri, soğutma sıvısı işletme ve saflaştırma sistemlerini optimize etme gibi konular kimya mühendislerinin geliştirmesi gereken konulardır.

Kimya mühendislerinin prosesleri, tesisleri geliştirme sürecinde en çok ihtiyaç duyacağı yardımcısı ise iyi bir iletişim teknigidir. Bu konu kimya mühendislerinin kolayca gözden kaçırabileceği detaydır fakat kimya mühendislerinin rapor yazması, sonuç çıkarması yeterli değildir. Ayrıca tasarımın yetersiz olduğu sonucuna vardıysa diğer kişileri de ikna edebilmelidir.



TASARIM

Nükleer santral gibi büyük santrallerin tasarımları karşılaşılan büyük bir sorundur. Tasarım mühendisinin keskin bir yargı duygusu olmalıdır. Hem geliştirme hem de operasyon ekibinin bilgilerini sindirmeli, tasarımın ne zaman ve nasıl geliştirilmesi gerektiği konusunda inisiatif almalı ve seçiminde yeterli kimyasal kontrolü sağlamak için sistemine güvenilirliği dahil etmelidir.

OPERASYON

Kimya mühendisleri geniş alt yapıları sayesinde nükleer santrallerin operasyon kısmında daha çok istihdam edilmektedir çünkü kimyasal kontrol en çok bu kategoriye giriyor diyebiliriz. Yüksek oksijen konsantrasyonu veya yüksek çamur seviyeleri, radyasyon alanlarında bakımı gittikçe zorlaştıracağı için kapasite faktörü düşecektir. Bu ve bunun gibi sorunları kimya mühendisleri tanıyalabilir ve kimyasal sistem kontrollerini her zaman tam olarak çalışır durumda ve verimli tutulmasını sağlayabilir. Kimya mühendislerinin operasyon tesislerinde başka bir belirgin durumu daha vardır. Günlük analiz rakamlarından uzun vadeli performans değerlendirmesi ve sistem kimyasının işletim parametrelerinden sorumludur. Bu şekilde, istenmeyen bir kimyasal durumun ne zaman geliştiği veya gelişebileceğini anlayabilir ve buna yönelik iyileştirme için tasarımında veya çalışmasında değişiklikler yapabilir.

Eğer bu tesislerde çalışmak isterseniz almanız gereken birçok eğitim olacaktır. Nükleer Enerji Eğitimi ve Öğretimi (NEET) geleneksel akademik eğitimi tamamlayan kısa ve yoğun mesleki gelişim programı sağlamak için tasarlanmıştır. Konulu dersler, grup atölye çalışmaları ve çalışma yöntemlerine maruz kalma yoluyla içerik sunumu içerir. Üniversite, kamu hizmetleri ve endüstrinin benzersiz bir ortaklıği ile sağlanan NEET programı deneyimi ayrıca; güç reaktör kurulumlarına, ağ oturumlarına ve grup projelerine yapılan ziyaretler aracılığıyla rehberlik ve deneyimsel öğrenmeyi vurgular.

https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/03/017/3017270.pdf

Erişim tarihi: 13.01.2021

<https://www.ne.anl.gov/nce/>

Erişim tarihi: 13.01.2021

<https://www.uml.edu/engineering/chemical/neet/>

Erişim tarihi: 13.01.2021

<https://www.chalmers.se/en/departments/chem/research/energymaterials/nc/Pages/The%20chemistry%20of%20nuclear%20waste%20disposal.aspx>

Erişim tarihi: 15.01.2021

THE ROLE OF CHEMICAL ENGINEERING IN NUCLEAR ENERGY

KÜBRA AKSOY

ANKARA UNIVERSITY PREPARATORY YEAR STUDENT

ABDELFETTAH ERBAİ

ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR STUDENT

Chemical engineering is a branch of engineering that applies chemistry, mathematics, physics, biology, microbiology, biochemistry, and economics to the processes where raw materials or chemicals are transformed into more useful and valuable forms. We know that chemical engineering plays an active role in heat transfer, fluid dynamics, fuel reprocessing, heavy water production, refining of uranium ores, and nuclear energy production. If you want to improve yourself in the field of nuclear energy and are looking for the answer to the question of whether chemical engineers work in nuclear power plants, this article is just for you.

First of all, what is nuclear energy? We can give a brief answer as follows: Nuclear energy is a type of energy obtained from the nucleus of the atom, and it is aimed to increase nuclear energy production by increasingly popularizing the power plants where nuclear energy is produced. For this reason, it is desired to train engineers with undergraduate and graduate education to work in all stages from the establishment to the development of these plants.

At most universities, the prerequisite for a master's degree in nuclear engineering is an undergraduate degree in chemical engineering. Even though there are many common points between the two, we can say that this similarity is to a certain extent. While nuclear power plants deal with nuclear reactions, chemical engineers study chemical reaction kinetics to apply them to industrial scales. Thus, it is easier for them to learn and apply nuclear reactions. However, a chemical engineer is not as knowledgeable or qualified as a nuclear engineer to work in nuclear power plants, but it is considered that they are more knowledgeable and qualified than other degree holders. We can examine the role of chemical engineers in the production of energy and all these plants that are aimed to be increased under three titles: *Development, Design, and Operation*.



DEVELOPMENT

Considering past mistakes, nuclear energy has caused a lot of damage and even loss of lives. Therefore, production facilities should be developed without ignoring errors. Otherwise, the facilities can go up to the closure, and the cost of closing a single 500 MW unit, for example, one of the Pickering units, is \$150,000 per day. Obviously, these closures are quite costly. The only way to avoid these costly penalties is that chemical problems should not be ignored, systems should be controlled and developed to make them more tolerant. While doing all this, chemical engineers have a vital role in these system controls. The development, design, and generation of basic data and operation chains are under the control of chemical engineers. To give an example, the biggest and fundamental problem in water-cooled reactors is activity transport. It is one of the roles of chemical engineers to prevent or minimize bulk by chemical control systems and to produce the necessary treatment methods to eliminate this activity. Although there are many reactors whose technical feasibility has already been determined, subjects such as feed materials, coolant handling, and optimizing purification systems are issues that chemical engineers need to develop.

A good communication technique is the most helpful assistant of chemical engineers to develop processes and facilities. This is a detail that chemical engineers can easily overlook, but it is not enough for chemical engineers to write reports and draw conclusions. They should also be able to persuade other people if it's concluded that the design is insufficient.

DESIGN

The designs of large power plants such as nuclear power plants are a major challenge. The design engineer must have a keen sense of judgment, he/she must digest the knowledge of both the development and operations team, take initiative as to when and how the design should be developed, and include reliability in his/her system to ensure adequate chemical control in his/her selection.

OPERATION

Chemical engineers are employed more in the operation part of nuclear power plants thanks to their wide infrastructure because chemical control mostly falls into this category. The capacity factor will decrease as high oxygen concentrations or high sludge levels will make maintenance increasingly difficult in radiation areas. Chemical engineers can recognize these with other problems too and ensure that chemical system controls are kept fully operational and efficient at all times. Chemical engineers have another prominent situation in operating facilities. They are responsible for the daily analysis figures, the long-term performance evaluation, and the operating parameters of the system chemistry. Hence, they can understand when an undesirable chemical state will or may develop and make changes in its design or operation for improvement.

If you want to work in these facilities, there will be many trainings you need to take. Nuclear Energy Education and Training (NEET) is designed to provide a short, intensive professional development program that complements traditional academic training. It includes content delivery through thematic lectures, group workshops, and exposure to study methods. The NEET program experience also emphasizes guidance and experiential learning through visits to power reactor installations, network sessions, and group projects. NEET program elements are provided through a unique partnership of university, utilities, and industry.

https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/03/017/3017270.pdf

Accessed on: 19.01.2021

<https://www.ne.anl.gov/nce/>

Accessed on: 19.01.2021

<https://www.uml.edu/engineering/chemical/neet/>

Accessed on: 19.01.2021

<https://www.chalmers.se/en/departments/chem/research/energymaterials/nc/Pages/The%20chemistry%20of%20nuclear%20waste%20disposal.aspx>

Accessed on: 19.01.2021

**Yeni geliştirilen Covid-19 aşılarının arkasındaki gerçek ne?
Aşılar hakkında sürekli aynı haberleri duymaktan sıkılmadınız mı?
Aynı zamanda hangi aşşa güveneceğiniz konusunda tereddüt etmiyor musunuz?
BU YAZIDA ŞU ANDA HALKIN KULLANIMINA AÇIK OLAN TÜM FARKLI AŞI TÜRLERİNİ LİSTELEYECEĞİZ.**

HANGİ AŞIDA

Bilim adamları, insanlığın iyiliği için her geçen gün daha çok çalışıyor ve her ülke kendi halkın sağlığından sorumlu. Hepimiz günlük hayatımıza sağlıklı bir şekilde devam etmek istiyoruz. Türkiye'nin yakın zamanda **acil durum izni** verdiği "CoronaVac" ile sözlerimize başlayalım. CoronaVac, ünlü Çinli biyofarmasötik şirketi Sinovac tarafından üretilen Covid-19 ile inaktive edilmiş bir aşıdır. Bu aşı, en uygun fiyatlı ve taşınması en kolay olan aşılardan biridir. Bu aşı için tüm faz denemeleri %78'lük bir etkililik oranı ile tamamlanmıştır. Bununla birlikte, daha fazla araştırma ile Brezilya Butantan Enstitüsü, bu oranların yalnızca hafif ile şiddetli COVID-19 vakaları olan gönüllülerini içerdigini keşfetti. Daha sonra genel etkinlik oranı %50,38 olarak bulundu. Üstelik bu oran Türkiye ve Endonezya'nın sonuçlarıyla **çelişmekte**. Türkiye, bu aşının etkinlik oranının %91,25 olduğunu açıklarken Endonezya bir süre sonra, denemedeki 1.600 katılımcının verilerine dayanarak etkinlik oranının %65,3 olduğunu açıkladı. 5 Şubat 2021 itibariyle Türkiye'de yaklaşık 2,5 milyon kişiye CoronaVac aşısı yapıldı. Bu aşı, Çin, Brezilya ve Endonezya dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere birçok ülkede pandemiyle mücadelenin bir parçası olmaya devam ediyor. Daha fazla ülke, önumüzdeki günlerde milyonlarca dozda Sinovac aşısının ulaşmasını bekliyor. Dünyanın birçok yerinde hala anlaşmalar yapılıyor.

Dergimizin birinci sayısında BioNtech ve Pfizer'in BNT162 aşısını geliştirmek için yaptıkları ortak çalışmadan bahsetmiştik. Bütün deneme fazları bittiğinde elde edilen **sonuç hayret vericiydi**. Bu aşı 65 yaşın üstünde insanlar dahil olmak üzere %95 etkinlik oranı gösterdi. Aşı ABD, Avrupa Birliği, İngiltere, Japonya, Kanada, Peru, Singapur ve Meksika'dan 3 milyar doları aşan satın alma sözleşmeleriyle lisans aldı. Pfizer, 2020 yılı sonuna kadar 50 milyon doz aşısının dünya çapında mevcut olacağını belirtti ve **hem acil hem de düzenli kullanım** için yetkilendirildi. CoronaVac'tan farklı olarak bu aşının daha düşük sıcaklıklarda depolanması gerekiyor ve bu da nakliyeyi daha maliyetli hale getiriyor. "Tozinameran" olarak da adlandırılan bu aşı, COVID - 19'a karşı geliştirilen ve uygulanan iki RNA aşısından biridir. Aşı bir sürü fon aldı ve Birleşik Krallık bu aşının dozlarını alan ilk ülke oldu. BioNtech, aşıların Almanya ve **Türkiye'de** dağıtımını da üstleneceğini belirtti.

Moderna Covid-19 aşısı, son deneme sonucunu %94'lük bir etkinlik oranı olduğunu açıkladı. Aşı, aynı zamanda "mRNA-1273" olarak da bilinir ve ABD'de bulunan üç büyük kuruluş tarafından geliştirilmektedir. Bu kuruluşlar; Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Alerji ve Bulaşıcı Hastalıklar Enstitüsü, Biyomedikal Gelişmiş Araştırma ve Geliştirme Kurumu ve Moderna'nın kendisi olarak listelenebilir. BNT162 aşısı gibi, ultra soğuk dondurucularda saklanmalıdır. Kanada, AB ve İngiltere ile acil durum kullanımını onaylayan ilk ülke oldu. Ayrıca, **Moderna**'nın klinik deneylerde beyaz olmayan insanları işe almadığı için eleştirilerle karşı karşıya kaldığını da belirtelim ve yorumu sizlere bırakalım.

KARAR KİLMALIYIZ?

ABDELFETTAH ERBAİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ I. SINIF ÖĞRENCİSİ



Daha ucuz ve depolanması daha kolay olan alternatif "Oxford – AstraZeneca COVID-19" aşısıdır. Oxford Üniversitesi'nde üretilen bu aşının etkinlik oranı %90'dır. Aşı aynı zamanda şempanzelerde kontaminasyona neden olan ve SARS-CoV-2 enfeksiyonunun başak proteininin kalıtsal materyalini içeren tipik bir soğuk enfeksiyonun (adenovirus) zayıflatılmış bir formuna bağlı, replikasyondan yoksun bir şempanze viral vektörü kullanan "AZD1222" olarak da bilinir. Bağışıklamadan sonra, yüzey başak proteini üretilir ve bağışıklık sistemini daha sonra vücutta bulaşma olasılığına karşı SARS-CoV-2 virüsüne saldırmaya hazırlar. 4 Ocak 2021'de ilk aşı İngiltere'de yapıldı. Aşının saklanması için ultra soğuk donduruculara gerek yoktur. Spesifik olarak bu aşı, Avrupa İlaç Ajansı tarafından resmi yetkilendirmede listelenen **18 yaşın üzerindeki kişilere** tavsiye edilmektedir. Aşı ayrıca Arjantin, El Salvador, Hindistan, Bangladeş, Filipinler, Meksika, Sri Lanka ve Pakistan gibi çeşitli ülkelerde acil kullanım için onaylandı.

Çin'de geliştirilen bir diğer aşısı da "Wuhan Biyolojik Ürünler Enstitüsü" aşısıdır. Devlet tarafından yürütülen aşısı, birçok ortak kuruluşun ürünüdür ve genellikle "Sinopharm" olarak bilinir. Birleşik Arap Emirlikleri ve Bahreyn gibi ülkelerin denemelerinde %86 civarında etkinlik oranı ile 11 farklı ülkeden onay almış inaktive edilmiş bir aşısıdır. Çin şu anda dünyanın geri kalanına kıyasla geliştirmekte olan en fazla aşısı sahiptir. Önümüzdeki günlerde, Çin menşeli viral vektör aşları ve protein alt birim aşları gibi farklı aşısı türlerinin daha fazla onaylanmasına şahit olacağız. ABD de **pandemiye karşı bu savaşa** "NOVAVAX" ve "JOHNSON & JOHNSON" gibi yaklaşan aşılarla katıldı.

Sputnik V, Rusya Sağlık Bakanlığı tarafından resmi olarak 11 Ağustos 2020'de Gam-COVID-Vac olarak tescil edilmiş bir adenovirus viral vektör aşısıdır. Etkinlik oranı, 2 Şubat 2021'de olağandışı yan etkiler olmaksızın %91,6 etkinlik göstererek açıklandı. İlk başta, Rusya'da hızlı bir onayla dağıtıldı ve daha sonra kararın gerçekten haklı olup olmadığı **bilim camiası tarafından eleştirildi**. Aşı, dondurulmuş ve dondurularak kurutulmuş formlarda taşınabilir. Aşının acil toplu dağıtımı Aralık 2020'de Arjantin, Beyaz Rusya, Macaristan, Sırbistan ve Birleşik Arap Emirlikleri dahil olmak üzere çeşitli ülkelerde başladı. Şubat 2021 itibarıyle yirmi ülke, anında dağıtmak üzere Sputnik V dozlarının satın alınması konusunda anlaştı.

Çoğu durumda bu aşılar, sınırlama olmaksızın her zaman halka açık olarak mevcuttur. Genel olarak, yalnızca yetişkinlerin aşısı vurulmasına izin verilir. Bazı ülkeler, özellikle sağlık çalışanları için ücretsiz olarak aşısı sağlar. Diğer ülkeler aşılama maliyetlerini düşürmek için çalışıyor ve Türkiye gibi ülkeler engelli veya 65 yaş üstü kişiler için **aşılamaya öncelik** veriyor. Herhangi bir aşısı yaprımanın bilmeniz gereken bazı yaygın yan etkileri vardır. İğneyi vurdugunuz kolunuzda ağrı olabilir ve şişlik veya kızarıklık yaşayabilirsiniz. Ayrıca iğneyi vurduktan sonra baş ağrısı yaşayabilir ve yorgun hissedebilirsiniz. Şiddetli vakalar nadir olmakla birlikte, çoğu zaman özellikle **doğru aşı seçimi** konusunda endişelenenecek bir şey yoktur.

- <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/different-vaccines/Moderna.html>
Erişim Tarihi: 05.02.2021
- <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/different-vaccines/Pfizer-BioNTech.html>
Erişim Tarihi: 05.02.2021
- <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2021/covid-19-vaccine-astrazeneca-recommended-for-use-in-the-eu.html>
Erişim Tarihi: 05.02.2021
- <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Coronavirus/China-approves-first-domestic-COVID-vaccine-developed-by-Sinopharm>
Erişim Tarihi: 05.02.2021
- <https://www.gavi.org/vaccineswork/covid-19-vaccine-race>
Erişim Tarihi: 05.02.2021
- <https://www.globaltimes.cn/page/202101/1212864.shtml>
Erişim Tarihi: 05.02.2021
- <https://covid19.trackvaccines.org/vaccines/5/>
Erişim Tarihi: 05.02.2021

WHICH VACCINE SHOULD WE CONSIDER?

ABDELFETTAH ERBAİ
ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR STUDENT

Scientists are working harder day by day for humanity's sake and every country is responsible for their people's well-being. We all want to continue our daily lives with good health. Let's start with "CoronaVac", the vaccine that Turkey recently gave an **emergency authorization**. CoronaVac is a Covid-19 inactivated vaccine that is being manufactured by the famous Chinese biopharmaceutical company Sinovac. This vaccine is one of the most affordable and one of the easiest to transport. All phase trials are completed for this vaccine with an efficacy rate of 78%. However, with more research, the Butantan Institute of Brazil has discovered that these rates only included volunteers who had mild to severe cases of COVID-19. Later on, the overall efficacy rate was found to be 50.38%. Moreover, **this rate contradicts** the results of Turkey and Indonesia. Turkey announced that the efficacy rate of this vaccine was 91.25% while Indonesia after some time announced that the efficacy rate is 65.3% based on the data of 1,600 participants in the trial. As of February 5, 2021, around 2.5 million people have received the CoronaVac vaccine in Turkey. This vaccine continues to be a part of the fight against the pandemic in many countries including but not limited to China, Brazil, and Indonesia. More countries are expecting millions of doses of Sinovac's vaccine to arrive in the upcoming days. Agreements in many parts of the world are still being made.

In the last volume of our magazine, we talked about BioNTech and Pfizer partnering for the development of the BNT162 vaccine. After all the trial phases were completed the **result is astonishing**. This vaccine has an efficacy rate of 95% even in adults over 65 years of age. The vaccine acquired a license from the US, European Union, the UK, Japan, Canada, Peru, Singapore, and Mexico with purchase agreements of over 3 billion dollars. Pfizer stated that 50 million doses of the vaccine would be available globally by the end of 2020. **It is authorized for both emergency and regular usage**. This vaccine unlike CoronaVac needs to be stored in cooler temperatures making it cost more to transport. Also named "Tozinameran" it is one of two RNA vaccines being developed and deployed against COVID-19. It received loads of funds and the UK was the first country to receive doses of this vaccine. BioNTech is also committed to handle the distribution of vaccines in Germany and **Turkey also**.



The Moderna Covid-19 vaccine just had its final trial result rolled in with an efficacy rate of 94%. The vaccine is also known as "mRNA-1273" is being developed by three major establishments located in the USA: The United States National Institute of Allergy and Infectious Diseases, the Biomedical Advanced Research and Development Authority, and Moderna itself. Like the BNT162 vaccine, it should be stored in ultra-cold freezers. Canada was the first country to approve emergency usage with the EU and UK being next. Let's also mention that "**Moderna**" faced **criticism** for failing to recruit people of color in clinical trials.

WHAT'S THE ACTUAL TRUTH ABOUT THE NEWLY DEVELOPED COVID-19 VACCINES?

AREN'T YOU TIRED OF HEARING THE SAME NEWS ABOUT VACCINES OVER AND OVER AGAIN?

AREN'T YOU ALSO HESITANT ABOUT WHICH VACCINE TO TRUST?

WELL, IN THIS ARTICLE WE WILL LIST DOWN ALL THE DIFFERENT TYPES OF VACCINES THAT ARE CURRENTLY AVAILABLE FOR PUBLIC USAGE.

The cheaper and easier to store alternative is the “Oxford-AstraZeneca COVID-19” vaccine. With an efficacy rate of 90%, it is developed by the University of Oxford. The vaccine is also known as “AZD1222” which utilizes a replication-lacking chimpanzee viral vector dependent on a debilitated form of a typical cold infection (adenovirus) that causes contaminations in **chimpanzees** and contains the hereditary material of the SARS-CoV-2 infection spike protein. After immunization, the surface spike protein is produced, priming the immune system to attack the SARS-CoV-2 virus if it later infects the body. On January 4 2021 the first vaccination was administered in the UK. The vaccine does not require ultra-cold freezers to store. Specifically, this vaccine is recommended to people **above 18 years of age** which was listed in the official authorization by the European Medicines Agency. The vaccine was also approved for emergency usage in various countries such as Argentina, El Salvador, India, Bangladesh, the Philippines, Mexico, Sri Lanka, and Pakistan.

Another vaccine that is developed in China is the “Wuhan Institute of Biological Products” vaccine. The state-led vaccine is the product of many partnered establishments and is commonly known as “Sinopharm”. With an efficacy rate of around 86% in the trials of countries like the United Arab Emirates and Bahrain, it is an inactivated type of vaccine that has approval from 11 different countries. China currently has the most vaccines being developed compared to the rest of the world. Within the upcoming days, we will witness more approvals of different types of vaccines such as viral vector vaccines and protein subunit vaccines that originate from China. The USA also joined this **battle against the pandemic** with upcoming vaccines such as “NOVAVAX” and “JOHNSON&JOHNSON”.

The Sputnik V is an adenovirus viral vector vaccine that got officially registered by the Russian Ministry of Health as Gam-COVID-Vac on 11 August 2020. The efficacy rate was announced on 2 February 2021 indicating 91.6% efficacy without unusual side effects. At first, it was distributed in Russia with quick approval that was later criticized by the scientific community whether the decision was **actually justified**. The vaccine can be transported in frozen and freeze-dried forms. Emergency mass-distribution of the vaccine began in December 2020 in various nations including Argentina, Belarus, Hungary, Serbia, and the United Arab Emirates. As of February 2021, twenty countries have agreed on the purchase of Sputnik V doses for immediate distribution.

In many cases, these vaccines are available for public usage at all times within limits. Generally, adults are only permitted for taking the shots. Some countries provide vaccination for free, especially for healthcare workers. Other countries are working on lessening the cost of vaccination and countries like Turkey **prioritize the vaccination** for people that are disabled or above the age of 65 years. There are some common side effects of getting any vaccination that you should be aware of. You might have pain in the arm where you got the shot and you might experience swelling or redness. You also might have a headache and feel tired after getting the shot. With severe cases being rare, most of the time there is nothing to worry about especially **with the right choice of vaccination**.

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/different-vaccines/Moderna.html>
Accessed on: 05.02.2021

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/different-vaccines/Pfizer-BioNTech.html>
Accessed on: 05.02.2021

<https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2021/covid-19-vaccine-astrazeneca-recommended-for-use-in-the-eu.html>
Accessed on: 05.02.2021

<https://asia.nikkei.com/Spotlight/Coronavirus/China-approves-first-domestic-COVID-vaccine-developed-by-Sinopharm>
Accessed on: 05.02.2021

<https://www.gavi.org/vaccineswork/covid-19-vaccine-race>
Accessed on: 05.02.2021

CERN'ÜN TOPLUM ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

ABDELFETTAH ERBAİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ I. SINIF ÖĞRENCİSİ

HİÇ CERN'Ü DUYDUNUZ MU?

CERN; bilim insanlarının bilim, teknoloji ve doğa alanlarındaki temel sorumlara çözüm bulmayı mümkün kılan bir organizasyondur ve dünyanın en büyük parçacık fiziği laboratuvarını bünyesinde barındırır. CERN, "Avrupa Nükleer

Araştırma Örgütü" nün Fransızca çevirisinden türetilmiştir. CERN'ün temel amacı, yüksek enerjili malzeme bilimi araştırmaları için gerekli olan parçacık hızlandırıcıları ve diğer temeli sağlamaktır, sonuç olarak CERN'de küresel ortak çabalarla çeşitli deneyler geliştirilmiştir. Meyrin'deki (İsviçre) ana tesis, esasen deneylerden elde edilen verileri depolamak ve incelemek için kullanılan devasa bir bilgi işlem tesisine sahiptir. Her gün kullandığımız WWW (World Wide Web)'in CERN'de bulunduğu biliyor muydunuz?

CERN, havacılıkta bilimsel ve teknolojik olarak kritik ve aşamalı olarak algılanan bir rol oynuyor. Hem uzay görevleri hem de yeraltı hızlandırıcı ve detektör altyapılarının, birbiriyle örtüşen ciddi teknolojik önkoşullar sunarak kötü koşulları yönetmesi gereklidir. Birlikler kurarak ve havacılık sektöründeki ana bölümlerle iş birliğini araştırarak CERN'ün teknolojileri, tesisleri ve uzmanlığı birçok uzay görevinin uçuş ve yer bölgelerinde kullanılır.

CERN'ÜN YAPTIĞI BAZI ŞEYLER

- Daha iyi ve temiz bir gelecek için önemli adımlar atıyor.
- Endüstride ilerleme kaydederek verimliliği arttırmıyor.
- Önemli sanat eserlerini restore ediyor.
- Tıbbi teşhis için teknoloji geliştiriyor.



CERN'ün ana misyonu parçacık fiziği ile ilgili olsa da, insanlık üzerinde olumlu etkileri olan birçok çalışmaya sahiptir. CERN'ü bir yenilik figürü yapan şey; dünyanın her yerinden birçok bilim insanı, teknisyen ve mühendisin yeni teknoloji geliştirmek için burada çalışmalar yapmalarıdır. Yıllar boyunca CERN, siyasi engelleri aşarak tüm ulusların bilimsel toplulukları için sürekli olarak erişilebilir olmuştur.

Günümüzde CERN'lü bilim insanları, **Büyük Hadron Çarpıştırıcısını** (LHC) geliştirmek için çalışmalar yapıyor. LHC(Large Hadron Collider) dünyanın en büyük ve en yüksek enerjili parçacık çarşıtırıcısı ve aynı zamanda dünyadaki en büyük makine. LHC'yi evrenin sözde evrim teorisi olan "**Big Bang**" incelemek için insanlar tarafından yürütülen bir simülasyon olarak düşünebilirsiniz. Amaçları, maddeyi daha fazla anlamak ve evrenin unsurları hakkında daha fazla fikir sahibi olmaktır. Darbe Mühendisliğinde önemli bir isim olan Dr. Antonio Pellegrino, yüksek baskılı bir görev olan hızlandırıcıyı yükseltme misyonuna liderlik etmiş ve hızlandırıcının daha büyük ve daha karmaşık parçaları için gerekli olan küçük parçaların üretimi için yeni bir çözüm bulmuştur. Bu çözüm sadece bir yenilik değil, daha iyi bir sonuç sağlamak için entegre edilen yeni bir teknoloji biçimiydi. Bilim adamları, hızlandırıcının dedektörlerinin soğutma sisteminin tasarnımının önemli parçaları için 3D baskının iyi bir seçenek olabileceğini keşfettiler. Pellegrino, ZDNet'e (haber kaynağı) "**Sorunların ilginç bir kombinasyonu bizi 3D baskıya yönlendirdi**" dedi. Yakın gelecekte, beklediğimizden daha büyük rollere sahip olabilecek bu alternatif çözümlerden daha fazlasına şahit olacağız. CERN sayesinde, insanlar için daha iyi bir gelecek inşa etme umuduyla daha fazla ilerleme ve yenilik göreceğiz.

Fikirler gerçekten de paylaşılmasına değer...

KAYNAKLAR <https://home.cern/about/what-we-do/our-impact>

Erişim Tarihi: 12.01.2021

<https://www.zdnet.com/article/how-3d-printing-is-now-helping-cern-scientists-upgrade-the-worlds-largest-machine/>

Erişim Tarihi: 12.01.2021

CERN'S IMPACT ON SOCIETY

ABDELFETTAH ERBAİ
ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR STUDENT



HAVE YOU EVER HEARD OF CERN?

CERN is an organization that makes it possible for groups of scientists to seek answers to fundamental questions regarding science, technology, and nature. It obtains the largest particle physics laboratory in the world. CERN was derived from the French translation of "[The European Organization for Nuclear Research](#)". CERN's fundamental capacity is to give the particle accelerators and other foundations required for high-energy material science research - as a result, various experiments have been developed at CERN through global joint efforts. The principal site at Meyrin (Switzerland) has a huge computing facility, which is essentially used to store and examine data from experiments. Did you know that the World Wide Web that we use every day was founded in CERN?

CERN is playing a critical and progressively perceived role, scientifically and technologically, in aerospace. Both space missions and underground accelerator and detector infrastructures need to manage outrageous conditions, presenting severe technological prerequisites that regularly overlap. By setting up associations and investigating collaborations with an assortment of major parts in the aerospace sector, CERN's technologies, facilities, and expertise are utilized in the flight and ground portions of many space missions.

Although CERN's main mission is related to particle physics, it has a wide variety of studies that have positive impacts on humanity. Bringing in the efforts of many scientists, technicians, and engineers all around the world to develop novel technology is what makes CERN a figure of innovation. Throughout the years, CERN has consistently been available to scientific communities of all nations, conquering political obstructions.

Right now a group of scientists from CERN is working on upgrading the LHC. LHC is "[The Large Hadron Collider](#)" which is the world's largest and highest-energy particle collider and the largest machine in the world. You can think of it being a simulation run by humans to study the so-called evolution theory of the universe "[The Big Bang](#)". Their goal is to understand the matter more and get more insight into the elements of the universe. Dr. Antonio Pellegrino an important figure in Impact Engineering is leading this mission to upgrade the accelerator which is a high-pressure task. He has found a new solution for manufacturing tiny components that are necessary for the bigger and more complex parts of the accelerator. This solution wasn't a new innovation but just a new form of technologies being integrated to provide a better outcome. Scientists have found out that 3D printing could be a good option for the crucial parts of the design of the accelerator's detectors' cooling system. "[An interesting combination of problems led us to 3D printing](#)" Pellegrino talked to ZDNet (news source). In the near future, we will witness more of these alternative solutions that might have bigger roles than we expected. Thanks to CERN, more advancements and innovations are yet to come with the hope of building a better future for human beings.

Ideas are indeed worth spreading....

OTHER THINGS THAT CERN DOES

- **Takes important steps for a better and cleaner future.**
- **Restoring important art pieces.**
- **Advancements in industry, increasing efficiency.**
- **Developing technologies for medical diagnostics.**

<https://home.cern/about/what-we-do/our-impact>
Accessed on: 12.01.2021

<https://www.zdnet.com/article/how-3d-printing-is-now-helping-cern-scientists-upgrade-the-worlds-largest-machine/>
Accessed on: 12.01.2021

NÜKLEER ENERJİ VE FÜZYON

YİĞİT EFE ÖZAVŞAR – ANKARA ÜNİVERSİTESİ HAZIRLIK SINIFI ÖĞRENCİSİ
MEHMET SATIR – ANKARA ÜNİVERSİTESİ 1.SINIF ÖĞRENCİSİ

Atom çekirdeklerinin fisyonu ya da kaynaşması sonucu açığa çıkan enerjiye nükleer enerji denir. Füzyon ve fisyon olmak üzere iki tip nükleer reaksiyon vardır. Füzyon, hafif radyoaktif atom çekirdeklerin birleşerek daha ağır atom çekirdeklerini meydana getirmesidir. Güneş'te gerçekleşen reaksiyonlar füzyon tepkimelerine örnektir. Elimizdeki teknoloji füzyon reaksiyonları sonucu açığa çıkan enerjiyi kontrol etmek için yetersizdir. Bu sebeple günümüzde nükleer santrallerde fisyon tepkimelerine dayalı bir enerji üretimi mevcuttur. Fisyon, ağır bir atomun çekirdeğine nötron pompalanması sonucu atomun kararsız hale gelerek iki veya daha fazla farklı çekirdekçiğe bölünmesi durumudur. Nükleer santrallerde de uranyum, plütonium gibi ağır atomlar kullanılarak fisyon reaksiyonları oluşturulur ve bu yolla çok büyük enerji açığa çıkarılabilir. Nükleer enerji üretimi sırasında, atom çekirdeğine nötron bombardımanı uygulanır. Reaktörlerde U^{3235} atomlarına çok sayıda nötron pompalanır. Bir U^{235} atomunun çekirdeği bir nötron yutarak çok kararsız olan U^{236} haline dönüşür ve hemen bölünür. Bu bölünme sonucunda ortaya yeni nötronlar ve enerji çıkar. Bu enerjiye **nükleer enerji** adı verilir. Yeni ortaya çıkan nötronlar başka U^{235} çekirdeklerine çarparlar ve onları da kararsız hale getirerek bölünmesine sebep olurlar. Bu olaya **zincirleme tepkime** denir. Bir zincirleme reaksiyonda her saniye milyarlarca fisyon reaksiyonları oluşabilir. Aşağıda bu üretimden daha ayrıntılı bir biçimde bahsedeceğiz.

NÜKLEER SANTRALLERDE ENERJİ ÜRETİMİ VE REAKTÖR TIPLERİ

Yerküre üzerinde en fazla bulunan nükleer reaktör tipi PWR'dir. Tipik bir PWR reaktöründe ise 12 adet parça bulunur. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- 1-Reaktör kalbi
- 2-Kontrol çubuğu
- 3-Reaktör basınç kabı
- 4-Basınçlandırıcı
- 5-Buhar üreteci
- 6-Birincil soğutma su pompa

- 7-Reaktör korunak binası
- 8-Türbin
- 9-Elektrik üreteci
- 10-Yoğunlaştırıcı
- 11-Besleme suyu pompa
- 12-Besleme suyu ısıtıcısı

PWR tipi reaktörde nükleer enerjiden elektrik üretimine örnek verecek olursak, zincirleme reaksiyonun oluşturulabilmesi için doğal halde uranyum (%0,72 U^{235}), nötron yavaşlatıcı olarak grafit veya ağır suya ve soğutucu olarak da CO_2 , He, veya ağır su (D_2O) gereklidir. Eğer nötron yavaşlatıcı ve soğutucu olarak ağır su kullanılırsa (PHWR tipi reaktör) az zenginleştirilmiş veya zenginleştirilmemiş uranyuma (%3-4 U^{235}) ihtiyaç vardır. Bu uranyumdan uranyum peletleri üretilir. Hazırlanan bu peletler yakıt zarfı denilen metal tüplere yerleştirilip reaktör içine koyulur. Bazı izotoplar fisildir, yani düşük enerjili bir nötron yuttuklarında hemen bölünürler. Fisil izotoplar nükleer enerji üretiminde başrolü üstlenirler. Genelde fisil izotop olarak U^{235} veya Pu^{239} kullanılır. Her bir fisyon sonucu 2 veya 3 nötron açığa çıkar. Bu 2 veya 3 nötronun yalnızca birinin tekrar fisyon yapmasını sağlayacak bir düzenek oluşturulur. İşte bu düzeneğe reaktör kalbi adı verilir. Fazla nötronların fisyon yapmadan yutulması veya sistem dışına çıkmaması temin edilir. Böylece zincirleme reaksiyon kontrol altına alınmış olur. Reaktör kalbinde zincirleme reaksiyonu başlatmak için kaliforniyum, amerikyum veya berilyum gibi nötron kaynakları kullanılır. Reaksiyonu kontrol altında tutmak veya durdurmak içinse bor, gümüş, indiyum, kadmiyum gibi nötron yutucu kontrol çubukları kullanılır. Kontrol çubuğu reaktör kalbinden çekilmiş hali zincirleme reaksiyonun devamlılığını, sokulmuş hali ise durdurulmasını gösterir. Birincil sisteme yer alan nükleer yakıt ve diğer malzemeler içerisinde nükleer enerji ısı enerjisine dönüşmüş olur. Bu ısı enerjisi buhar üreteciyle ikincil sisteme aktarılarak türbin sisteminde kinetik enerjiye, sonrasında da jeneratör sisteminde elektrik enerjisine dönüştürülür. Bu elektrik de enerji nakil hatları boyunca tüketicilere taşınır. Enerjisi alınan buhar soğutma sistemiyle yoğuşturularak tekrar suya dönüştürülmüş pompa yardımıyla buhar üretecinde iletılır.

Nükleer ve termik santraller arasında en büyük fark ısı kaynağıdır. Bütün termik santrallerde su ısının verilmesiyle kazanda buharlaştırılır. Buharın ısıl enerjisi türbinde mekanik enerjiye, mekanik enerji de jeneratörde elektrik enerjisine dönüştürülür.

Nükleer santrallerde de ana prensip aynıdır fakat termik santraller ısının temel kaynağı kömürken nükleer santrallerde ısının temel kaynağı reaktördeki fisyon enerjisidir. Fakat nükleer reaktör tipine nükleer yakıt çeşitlilik gösterebilir. Aşağıda bu çeşitlilere de değineceğiz.

Reaktör içerisindeki kontrollü fisyon tepkimelerinin ürünleri radyoaktiftir. Bu nedenle nükleer santraller “Derinliğine (Çok Kademeli) Savunma” ilkesine dayanarak tasarlanır. Bu tasarlama ile açığa çıkan radyoaktif atıkların herhangi bir durumda reaktör veya santralin dışına çıkmamasını ve çevreden yalıtılarak muhafaza edilmesini sağlar. Bu ilke, beş bariyerin tasarımda yer almasını öngörür. Bu beş bariyerin ilki nükleer yakıtın kendisidir. Nükleer yakıtlar seramik yapıya sahiplerdir. Böylelikle radyoaktif maddeler yakıt içinde tutulur ve radyoaktif maddelerin nükleer yakıt zarfına ulaşması engellenir. İkinci bariyer paslanmaz yakıt elemanı zarfıdır. Yakıt elemanı zarfı radyoaktif salımın birincil sisteme ulaşmasını engeller. Üçüncü ve dördüncü bariyerler, birincil sistem içerisinde yer alan soğutma suyu veya moderatör ve reaktör kabıdır. Soğutma suyu ve moderatörler radyoaktif maddelerin reaktör kabına ulaşmasını engeller. Koruma kabı ön gerilimli betondan yapılmıştır. Tek veya çift tasarımlı olmak üzere yaklaşık bir metre kalınlığındaki duvarlardan oluşur. Bu duvarlar çevreyi radyoaktif maddeden korur. Ayrıca bu son bariyer sayesinde reaktörler deprem, hortum, kasırga, toz fırtınaları, hava şokları gibi dış etmenlerden de korunur.

Bildiğimiz üzere nükleer santraller ısı üretmek için radyoaktif maddeler kullanırlar. Bu radyoaktif maddelerin kullanımı sonucu oluşan radyoaktif atıkların doğaya salınmaması için bazı ek sistemler kullanılır. Örneğin birçok santralde nükleer yakıtı barındıran yakıt tüpleri arasından ısınarak geçen su, türbin için buhar üretilen ikinci bir çevrimi ısıtmak için kullanılır. Bununla ilgili sistemlere birincil sistem adı verilir. İkincil sistem ise birincil sistemdeki ısıyı alarak türbini döndürmek için gerekli olan buharın üretilmesi için kullanılan sistemdir. Her iki sistem de kapalı birer döngü oluşturmuşlardır. Soğutma sistemi ise yoğunlukunu soğutmak için oluşturulmuştur.

Nükleer reaktörler birincil sistemine göre farklı tiplere ayrırlar ve farklı adlandırılırlar. Günümüzde 6 farklı tip nükleer reaktör vardır. Bunları şöyle sıralanabiliriz:

- 1-PWR- Basınçlı su reaktörü
- 2-BWR- Kaynar su reaktörü
- 3-PHWR- Basınçlı ağır su reaktörü
- 4-AGR- Gelişmiş gaz soğutmalı reaktör
- 5-LWGR- Grafit moderatörlü su soğutmalı reaktör
- 6-FNR- Hızlı nötron reaktörü

PWR(Basınçlı su reaktörü) tipi reaktörler sayısı en fazla olan reaktör tipidir. Geçtiğimiz yılın Kasım ayında çıkan verilere bakacak olursak Dünya'da toplam 441 reaktör var ve bu reaktörler toplam 393 GWh elektrik üretiyor. Bu reaktörlerin 301 tanesi PWR tipi reaktördür. PWR ve BWR tipli reaktörlerde yakıt olarak zenginleştirilmiş UO₂ kullanılır. Soğutucu ve moderatör ise sudur. PHWR tipi reaktörlerde ise doğal UO₂ kullanılırken soğutucu ve moderatör ağır sudur(D₂O). AGR tipi reaktör sayısı 48 adet olup Kanada ve Hindistan gibi ülkelerde bulunur. LWGR tipi reaktörlerde yakıt olarak doğal uranyum(metal) veya UO₂ kullanılabilir. Soğutucuları CO₂ olurken moderatörleri grafittir. Bu reaktör tipi yalnızca Birleşik Krallık'ta bulunmaktadır. FBR tipi reaktörlerde de moderatör olarak grafit kullanılırken soğutucu olarak su kullanılır. FBR tipi reaktörlerde yakıt olarak PuO₂ veya UO₂ kullanılabilir. Bu reaktörlerin moderatörleri bulunmaz, soğutucu olarak sıvı sodyum kullanılır. Dünya'da yalnızca 2 adet aktif FBR reaktörü bulunmaktadır ve bu reaktörlere Rusya ev sahipliği yapmaktadır. FNR tipi reaktör temel alınarak üretilen Sovyet yapımı RBMK-1000 modeli, Çernobil kazasından sonra güven kaybetmiş olmasına rağmen bu kazadan sonra RBMK-1000 modelinin tasarımındaki kusurların çoğu düzeltildi. Geçmişte Litvanya ve Ukrayna gibi Sovyet ülkelerinde kullanılmış olsa da günümüzde aktif olarak yalnızca Rusya'da kullanılmaktadır.

NÜKLEER ENERJİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE VERİLER

Uranyumun 1789'da keşfi ile insanlık için yeni bir enerji türünün temeli oluşmuştı. Fakat nükleer enerjinin tarihi 1896 yılında Henri Becquerel tarafından uranyum tuzlarının fosforesans olayını araştırırken radyoaktiviteyi keşfetmesiyle resmen başladı. Enrico Fermi ise 1934 yılında uranyum atomlarını nötronlarla bombaladıktan sonra ortaya çıkan parçacıkların uranyumdan çok daha küçük atomlar olduğunu gördü ve nükleer bölünme reaksiyonunun potansiyelini fark etti.

Fermi, 1942 yılında ilk yapay ve kendi kendine devam eden nükleer zincir reaksiyonunu gösteren Chicago Pile-1 reaktörünü inşa etti. Amerika Birleşik Devletleri bu yeni teknolojinin gücü görüldükten sonra 1945'te New Meksiko çöllerinde ilk nükleer silah denemesini gerçekleştirdi. Amerika Birleşik Devletleri 1951 yılında ise nükleer elektrik ile 200W gücündeki 4 ampulü yakmayı başardı.



Sovyetler Birliği de bu gücü erişmekte geç kalmadı ve 1954 yılında Chukotka'da ilk nükleer santralini kurdu. Adı Obninsk olan bu nükleer santral 5 MW gücündeydi. LWGR tipinde olan bu reaktör Çernobil'deki tüm reaktörlerle aynı tipi, farklı modeli paylaşıyordu ve 2002 yılına kadar sorunsuz bir şekilde çalıştı. 1975 yılında ise 19 ülkede 157 nükleer santralin yapımı tamamlanmıştı. Günümüzde çalışan en eski reaktör İsviçre'deki Beznau reaktörüdür. 365 MW kapasitesinde olan bu reaktör 1969 yılında inşa edilmiştir. Beznau reaktörünün 2029'da kapatılacağı biliniyor.

Nükleer enerji günümüzde Kuzey Sibirya topraklarından Güney Amerika'ya kadar yayılmış durumdadır. Bazı devletler kendi nükleer güçlerine henüz yeni kavuşturma başlamasına rağmen bazı devletler kendi nükleer enerjilerine son vermemi düşünüyor. Örneğin, Almanya 2022'de bütün reaktörlerini kapatacağının sözünü verdi fakat Türkiye'nin ilk nükleer gücüne 2023'te ulaşacağı planlanıyor.

Dünya genelindeki verilere bakacak olursak, toplam 31 ülkede 441 reaktör aktif durumda. Amerika Birleşik Devletleri 96 aktif reaktöryle en fazla reaktörü olan ülke konumunda. İkinci ve üçüncü sırada ise 58 reaktörü ile Fransa ve 48 reaktörü ile Çin görülüyor. Yine, Dünya'da 18 ülkede 49 nükleer santral inşaat halinde. Çin, Rusya, Amerika Birleşik Devletleri gibi büyük devletlerin de içinde bulunduğu listede Türkiye Cumhuriyeti de bulunuyor.

AB'de 126 nükleer reaktör aktif halde ve nükleerin elektrik üretiminde yaklaşık %25 payı bulunuyor. Almanya 7 eski nükleer reaktörünü kapatmış olsa da elektrik enerjisini Fransa'dan ithal etmeye başladı. Fransa ise kendi elektriğini %75-78 oranında nükleer enerjiden karşılıyor.

FÜZYON ENERJİSİ VE HL-2M TOKAMAK

Her ne kadar günümüzde nükleer enerjinin zararlı tarafları göz önünde olsa da nükleer enerji olarak karbon salınımı yapmayan ve sürdürülebilir olan, füzyon reaksiyonları ile üretilen füzyon enerjisinin varlığı göz ardı edilemez.

Güneş'e ve Yıldızlara güç veren füzyon enerjisi, hidrojen atomunun izotoplarnın birleşmesiyle açığa çıkar. Hidrojenin tüm izotoplarnın arasından elde edilen en verimli birleşme Döteryum ve Tritium tarafından yapılır. Bu birleşme sonucu açığa Helyum, nötron ve 17.6 MeV'luk enerji açığa çıkar. Bu tepkimenin gerçekleşmesi için gerçekleşmesi gereken bazı şartlar vardır. Bu şartlar şunlardır:

- 1-Yaklaşık 51 milyon Kelvin
- 2-Metre küp başına en az 1022 partikül içeren bir plazma parçacık yoğunluğu
- 3-1 saniyelik reaktör için enerji sınırlama zamanı

Füzyon enerjisinin birçok avantajı vardır. Kontrollü bir şekilde atomları birleştirmek, yenilenemez enerji kaynaklarından -kömür, doğalgaz veya petrol gibi- neredeyse 4 milyon kat daha fazla enerji açığa çıkartır. Bu da daha az eforla daha çok enerji demektir. Füzyon enerjisine erişim kolaydır fakat söndürmesi kolay değildir. Bu yüzden sürdürülebilirliği fazladır. En önemli özelliklerinden biri ise CO₂ salınımı yapmamasıdır. En fazla emisyonu Helyum olan bu reaksiyonlar, yenilenemez enerji kaynaklarına göre hiç sera gazı emisyonu yapmaz. Diğer nükleer atıklara göre atığı çok daha hızlı yeniden kullanılabilir duruma gelen füzyon reaksiyonlarının plazma halini aldıktan sonra saniyeler içinde soğuyabilmesi sayesinde erime riski de taşımamaktadır.



HL-2M TOKAMAK

Füzyon reaksiyonlarının ve enerjisinin en yakın örneğini Çin'in "Yapay Güneş" olarak adlandırdığı ve bir süredir üzerinde çalışmalar yaptığı HL-2M Tokamak'ta görüyoruz. Çin Ulusal Nükleer Kurumu'na göre 5 Aralık 2020'de ilk plazma boşalmasını yaşayan HL-2M, 150 milyon °C üzerinde yaklaşık 10 saniye durarak rekord kırdı. Normalde ortalama enerji hapsetme süresi bir saniyenin altında olan ulusal tokamaklardan sonra, HL-2M Çinli bilim insanları için umut oldu.

KAYNAKLAR:

1. <https://www.worldnuclearreport.org> Erişim Tarihi 26.01.2021
2. <https://www.world-nuclear.org> Erişim Tarihi 26.01.2021
3. <https://www.dunyaenerji.org.tr/wp-content/uploads/2019/10/15EkimSunum.pdf> Erişim Tarihi 27.01.2021
4. http://large.stanford.edu/courses/2013/ph241/kallman1/docs/nuclear_reactors.pdf Erişim Tarihi 27.01.2021
5. <https://www.iter.org/sci/Fusion> Erişim Tarihi 01.02.2021
6. <https://ccfe.ukaea.uk/fusion-energy/> Erişim Tarihi 01.02.2021
7. <https://phys.org/news/2020-12-china-nuclear-powered-artificial-sun.html> Erişim Tarihi 01.02.2021



NUCLEAR ENERGY AND FUSION

YİĞİT ÖZAVŞAR – ANKARA UNIVERSITY PREPARATORY YEAR STUDENT
MEHMET SATIR – ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR STUDENT

The energy released as a result of fission or fusion of atomic nuclei is called nuclear energy. There are two types of reactions, fusion, and fission. Fusion is when light radioactive nuclei combine to form heavier atom nuclei. Reactions taking place in the sun can be given as an example of fusion. The technology we have is not enough to control the energy that occurs because of fusion reactions. Because of that, nuclear power plants produce energy from fission reactions nowadays. Fission is when an atom becomes unstable as a result of pumping neutrons into the nucleus of a heavy atom and divides into two or more different nuclei. At nuclear power plants, fission reactions are made using heavy atoms such as Uranium and Plutonium. This process can produce huge amounts of energy. Neutron bombardment is applied to atomic nuclei during nuclear energy production. Large numbers of neutrons are pumped to U²³⁵ in reactors. The nucleus of a U²³⁵ atom swallows a neutron, transforming into the very unstable U²³⁶, and immediately splits. As a result of this split, new neutrons and energy occur. This energy is called nuclear energy. Newly emerging neutrons strike other U²³⁵ nuclei and make them unstable, causing them to split as well. This situation is called a chain reaction. Millions of fission reactions can occur every second during a chain reaction. In this article, we will explain this production in detail.

ENERGY PRODUCTION IN NUCLEAR POWER PLANTS AND TYPES OF REACTORS

The most common type of nuclear reactor on earth is PWR (Pressurized Water Reactor). A typical PWR reactor has 12 parts. These can be listed as follows:

- | | | |
|-------------------|-------------------------|----------------------|
| 1- Reactor Core | 5- Steam Generator | 9- Generator |
| 2-Control Rod | 6- Primary Coolant Pump | 10- Condenser |
| 3-Pressure Vessel | 7- Containment | 11- Feedwater Pump |
| 4-Pressurizer | 8- Turbine | 12- Feedwater Heater |

If we were to give an example of electricity generation from nuclear energy in a PWR type reactor, uranium in natural state (0.72% U²³⁵), graphite or heavy water as neutron retarder and CO₂, He, or heavy water (D₂O) are required as a coolant in order to create a chain reaction. If heavy water is used as neutron retarder and coolant (PHWR type reactor), less enriched or not enriched uranium (3-4% U²³⁵) is required. Uranium pellets are made from this uranium. These pellets are placed in metal tubes called fuel claddings and put into the reactor. Some isotopes are fissile which means that when they ingest a low-energy neutron, they split immediately. Fissile isotopes are the main characters of nuclear energy production. Usually, U²³⁵ or Pu²³⁹ is used as a fissile isotope. A mechanism is created that will allow only one of these 2 or 3 neutrons to fission again. This mechanism is called Reactor Core. It is ensured that excess neutrons are ingested without fission or without leaving the system. Thus, the chain reaction is taken under control. Neutron sources such as californium, americium, or beryllium are used to initiate a chain reaction in the reactor heart. Neutron-absorbing control rods such as boron, silver, indium, cadmium are used to control or stop the reaction. Description from the control means reactor core indicates the quality of the chain reaction, and the inserted version indicates its arrest. Among the nuclear fuel and other materials in the primary system, nuclear energy is converted into heat energy. This heat energy is transferred to the secondary system with the steam generator and converted into kinetic energy in the turbine system and then into electrical energy in the generator system. This electricity is also transported to consumers along power transmission lines. The de-energized steam is condensed with the cooling system, converted into water, and transmitted to the steam generator with the help of a pump. The biggest difference between nuclear and thermal power plants is the heat source. In all thermal power plants, water is evaporated in the boiler by giving it heat. The thermal energy of steam is converted into mechanical energy in the turbine and mechanical energy into electrical energy in the generator. The main principle is the same in nuclear power plants, but while coal is the main source of heat in thermal power plants, the main source of heat in nuclear power plants is fission energy in the reactor. However, nuclear fuel can vary from nuclear reactor type. We will also mention these varieties below.

The products of controlled fission reactions in the reactor are radioactive. Therefore, nuclear power plants are designed based on the principle of "In-Depth (Multi-Stage) Defense". With this design, it ensures that the radioactive wastes released do not leave the reactor or power plant in any case and are kept isolated from the environment. This principle requires five barriers to be included in the design. The first of these five barriers is the nuclear fuel itself. Nuclear fuels have a ceramic structure. In this way, radioactive materials are kept in the fuel and radioactive materials are prevented from reaching the nuclear fuel cladding. The second barrier is the stainless fuel element cladding. The fuel element cladding prevents radioactive release from reaching the primary system. The third and fourth barriers are the cooling water or moderator and reactor vessel located within the primary system. Cooling water and moderators prevent radioactive materials from reaching the reactor vessel. The protection container is made of pre-stressed concrete. It consists of walls approximately one-meter-thick, either in single or double designs. These walls protect the environment from radioactive material. Also, thanks to this last barrier, reactors are protected from external factors such as earthquakes, tornadoes, hurricanes, dust storms, and air shocks.

As we know, nuclear power plants use radioactive materials to generate heat. Some additional systems are used to prevent the release of radioactive wastes resulting from the use of these radioactive materials into the nature. For example, water passing through fuel tubes containing nuclear fuel in many power plants is used to heat a second cycle where steam is generated for the turbine. Systems related to this are called primary systems. The secondary system, on the other hand, is the system used to generate the steam required to spin the turbine by taking the heat from the primary system. Both systems have formed a closed loop. The cooling system was created to cool the condenser. Nuclear reactors are divided into different types according to their primary system and they are named differently. There are 6 different types of nuclear reactors nowadays. We can list them as follows:

1-PWR- Pressurized water reactor

4-AGR- Advanced gas-cooled reactor

2-BWR- Boiling water reactor

5-LWGR- Light water graphite reactor

3-PHWR- Pressurized heavy water reactor

6-FNR- Fast neutron reactor



PWR (Pressurized water reactor) type reactors are the most common reactors. If we look at the data released in November of the last year, there are a total of 441 reactors in the world and these reactors produce a total of 393 GWh of electricity. 301 of these reactors are PWR type reactors. In PWR and BWR type reactors, enriched UO₂ is used as fuel. The cooler and moderator is water. In PHWR type reactors, natural UO₂ is used, while the cooler and moderator is heavy water (D₂O). The number of PHWR type reactors is 48 and they are found in countries such as Canada and India. Natural uranium (metal) or UO₂ can be used as fuel in AGR type reactors. As their cooler being CO₂, their moderator is graphite. This type of reactor is only located in the United Kingdom. While graphite is used as a moderator in LWGR type reactors, water is used as the coolant. PuO₂ or UO₂ can be used as fuel in FBR type reactors. These reactors do not have moderators while liquid sodium is used as a coolant. There are only 2 active FBR reactors in the world and Russia is home to these reactors. Although the Soviet-made RBMK-1000 model, based on the LWGR-type reactor, lost confidence after the Chernobyl accident, most of the flaws in the design of the RBMK-1000 model were corrected after this accident. Although it was used in Soviet countries such as Lithuania and Ukraine in the past, it is actively used only in Russia today.

HISTORICAL DEVELOPMENT OF NUCLEAR ENERGY AND DATA

With the discovery of uranium in 1789, the foundation of a new type of energy was formed for humanity. But the history of nuclear energy officially began in 1896 when Henri Becquerel discovered radioactivity while investigating the phosphorescence phenomenon of uranium salts. Enrico Fermi, on the other hand, saw that the particles formed after bombing uranium atoms with neutrons in 1934 were much smaller than uranium atoms and realized the potential of the nuclear fission reaction. Fermi built the Chicago Pile-1 reactor in 1942, demonstrating the first artificial and self-sustaining nuclear chain reaction. The United States conducted the first nuclear weapon test in the New Mexico desert in 1945, after the power of this new technology was seen. In 1951, the United States succeeded in lighting four 200W light bulbs with nuclear electricity.

The Soviet Union was not too late to reach this power and in 1954 established its first nuclear power plant in Chukotka. This nuclear power plant, named Obninsk, had a power of 5 MW. This reactor, which is of the LWGR type, shared the same type but a different model with all the reactors in Chernobyl and operated without any problems until 2002. In 1975, the construction of 157 nuclear power plants was completed in 19 countries. The oldest operating reactor today is the Beznau reactor in Switzerland. This reactor with a capacity of 365 MW was built in 1969. It is known that the Beznau reactor will be shut down in 2029. Nuclear energy has now spread from Northern Siberia to South America. Although some states are just beginning to regain their nuclear power, some other states are considering ending their nuclear energy. For example, Germany pledged to close all reactors in 2022 but Turkey's first nuclear power is scheduled to be reached in 2023. If we look at the data around the world, 441 reactors are active in 31 countries. The United States is the country with the most reactors with 96 active reactors. The second and third places are France with 58 reactors and China with 48 reactors. Again, 49 nuclear power plants are under construction in 18 countries around the world. In the list in which the great powers such as China, Russia, and the US take part, the Republic of Turkey is also included. 126 nuclear reactors are active in the EU and nuclear energy has a share of approximately 25% in electricity generation. Although Germany shut down 7 old nuclear reactors, it started to import electrical energy from France. France meets 75-78% of its electricity from nuclear energy.

FUSION ENERGY AND HL-2M TOKAMAK

Although the harmful aspects of nuclear energy are considered today, the existence of fusion energy produced by fusion reactions cannot be ignored, which does not release carbon as nuclear energy and is sustainable. The fusion energy that powers the Sun and the Stars is revealed by the combination of isotopes of the hydrogen atom. Out of all the isotopes of hydrogen, the most efficient combination is made by Deuterium and Tritium. Helium, neutron, and energy of 17.6 MeV are released as a result of this merger. Some conditions must be met for this reaction to take place.

These conditions are:

1. Approximately 51 million Kelvin temperature
2. A plasma particle density containing at least 10^{22} particles per cubic meter
3. Energy limiting time for 1-second reactor

Fusion energy has many advantages. Combining atoms in a controlled manner releases almost 4 million times more energy than non-renewable energy sources such as coal, natural gas, or oil. This means more energy with less effort. Fusion energy is easy to access but not easy to quench. Therefore, its sustainability is high. One of the most important features is that it does not emit CO₂. These reactions, with the largest emission of Helium, do not emit any greenhouse gases, unlike non-renewable energy sources. The fusion reactions, which can be reused much faster than other nuclear wastes, have no risk of melting, as they can cool down within seconds after taking the plasma state.

HL-2M TOKAMAK

We see the closest example of fusion reactions and energy in HL-2M Tokamak, which China calls the "Artificial Sun" and has been working on it for some time. According to China National Nuclear Corporation (CNNC), HL-2M, which experienced the first plasma discharge on December 5, 2020, broke the record by stopping for about 10 seconds above 150 million ° C. After national tokamaks, which normally have an average energy confinement time of less than a second, HL-2M has become a hope for Chinese scientists.

Resources:

- 1- <https://www.worldnuclearreport.org> Accessed on 26.01.2021
- 2- <https://www.world-nuclear.org> Accessed on 26.01.2021
- 3- <https://www.dunyaenerji.org.tr/wp-content/uploads/2019/10/15EkimSunum.pdf> Accessed on 27.01.2021
- 4- http://large.stanford.edu/courses/2013/ph241/kallman1/docs/nuclear_reactors.pdf Accessed on 27.01.2021
- 5- <https://www.iter.org/sci/Fusion> Accessed on 01.02.2021
- 6- <https://ccfe.ukaea.uk/fusion-energy/> Accessed on 01.02.2021
- 7-<https://phys.org/news/2020-12-china-nuclear-powered-artificial-sun.html> Accessed on 01.02.2021

TMMOB KMO Yayıncılığı

Günümüzde, nükleer enerjinin teknolojik olarak olgunlaşmış olmasına ve kullanımı yaygınlaşmasına rağmen, yatırımlarda hükümetlerin belirli bir düzeyde rol alması ve halkın endişeleri, nükleer enerjiyi diğer enerji kaynakları arasında farklı kılmaktadır. Genel bir derleme ve değerlendirme niteliğindeki bu çalışmada, nükleer enerjiyle ve elde edilme yöntemleriyle ilgili temel bilgiler, nükleer yakıt teknolojileri, nükleer güç santrallerinin çevre etkileri, dünyada nükleer enerji kullanımı ve ülkemizdeki nükleer enerji santrali girişimleri hakkında bilgiler yer almaktadır.

Yazar Adı: PROF. DR. MERAL ERAL

Yayın No:1ISBN

No:ISBN GEREKTİRMEZ

Yayın Yeri:İZMİR

Sayfa Sayısı:21



Yayına ulaşmak için kare kodu okutunuz.

GCE STUDENT COMMISSION IS NOW ON YOUTUBE!

SEVDE AFRA CUMUR
ANKARA ÜNİVERSİTESİ - 4. SINIF ÖĞRENCİSİ

KMO ÖĞRENCİ KOMİSYONU YOUTUBE'DA!

Sosyal medya üzerinden daha fazla meslektaşımıza ulaşmayı amaçlıyoruz. Bu doğrultuda Instagram, Twitter, LinkedIn hesaplarımızdan sonra şimdi de YouTube üzerinden bilgilendirmeler yapmak istiyoruz. Hedefimiz; Kimya Mühendisliğini bilmeyen ve bu mesleği merak eden her aday için iş tanımımızı açıklamak, neler yapabileceğimizi anlatmak; şu an bu mesleğe sahip olmak için okuyan, çalışan meslektaşlarımızın kimya ve mühendislik ile ilgili birçok bilgiye ulaşmalarını sağlamaktır. YouTube kanalında; Ankara'yı, kimyayı, Kimya Mühendisliğini ve Ankara'da bölümümüzü barındıran okulları tanıtmak ve açıklamak üzerine videolara ulaşabileceğiniz bir platform oluşturma yolunda ilerliyoruz. Kimya Mühendisleri Odası sorumluluğu ile aktaracağımız videoları takip edip en güvenilir kaynaktan bizi yani Kimya Mühendisliğini tanımanız için sizi kanalımızı takip etmeye davet ediyoruz.



SEVDE AFRA CUMUR
ANKARA UNIVERSITY - 4TH YEAR STUDENT

We aim to reach more colleagues through social media. Accordingly, after our Instagram, Twitter and LinkedIn accounts, we now want to provide information on YouTube. Our goal is to explain our job description and tell what we can do for every candidate who does not know Chemical Engineering and is curious about this profession. Also, to provide our colleagues who are currently studying and working in this profession to access a lot of information about chemistry and engineering. On the YouTube channel, we are on the way to create a platform where you can access videos on introducing and explaining Ankara, Chemistry, Chemical Engineering and the schools hosting our department in Ankara. We invite you to follow our channel to get to know us, Chemical Engineers, from the most reliable source by following the videos we will transfer under the responsibility of the Chamber of Chemical Engineers.

İÇİMİZDEKİ GÜC: POZİTİF CÜMLELERİN ENERJİSİ

Ayşegül NARLI

Ankara Üniversitesi 2.Sınıf Öğrencisi

Bugün; kahvemizi, bitki çayımızı alıp Ayşegül NARLI'nın motive edici yazısını okumak için güzel bir gün! Keyifli okumalar...

Çağımızın en büyük sorunlarından ikisiyle yüz yüzeiz: enerji düşüklüğü ve negatiflik. Hangimiz hayatımızdan memnunuz? Ailemizle ve arkadaşlarımızla bir araya geldiğimizde konuşduğumuz konuların büyük bir yüzdesini sorunlarımızın, sorumluluklarımızın veya mutsuzluğunuzun oluşturduğuğunun farkında mıyız? Üzerinden ne kadar zaman geçerse geçsin "en güzel günümdü" diyebileceğimiz anları bile olumsuz düşüncelerimizle, negatifliğimizle yok edebiliyoruz. Bunu yapan biziz ve yine düzeltebilecek olan da...

Çoğu zaman arzularımızın, hırslarımızın, korkularımızın esiri oluruz ama onlara karşı bizi çok daha güçlü kılan irademizi unuturuz. Pozitif düşünebilen insanlar iradelerinin gücünün, onunla yapabileceklerinin farkındadır. Başarısızlık, yenilgi, elde edememe düşüncesi onları korkutmaz çünkü onlar için hep bir yol daha vardır. Kendilerine sunulanın daha ötesini görebilir ve ona ulaşmak için çaba gösterirler. İradelerini kontrol ederek belirli kalıplara girmeden hem özgürlüklerini sağlar hem de her çıkmazla cesurca sonuna kadar mücadele edebilirler.

Zihinde başlayan bu pozitif enerji vücutumuzun her noktasına yayılır ve bu sayede daha çok endorfin salgılanır, protein zinciri olan nöropeptidler daha sağlıklı bir şekilde işlemeye başlar. Ardından da sözcüklere, davranışlara yansır.

Sözcükler, zihniniz ve davranışlarınız arasında bir köprü gibidir. Onlar olmazsa aldığımız kararlar harekete geçemez. Peki ya pozitif düşünebilen insanlar bu köprüyü nasıl inşa eder? Evet, birçoğunuza da aklından geçen "olumlama tekniği" ile. Karşılaşılan büyük veya küçük sorunlarda, kayıplarda; ben yapamıyorum, şanssızım, yeteneksizim, hep benim başıma geliyor, olmadı ve olmayacak demek yerine; ben kazanan bir insanım, işimi en iyi şekilde yapıyorum, şans ve huzur hep benimle, zorlukları aşabilecek kadar cesur biriyim demeyi tercih ederek olumlama cümlelerinin gücünden yararlanırlar. Yani olumlama, gerçekleşmesini istediğimiz bir olgunun mümkün olabileceği kalpten inanarak, bilincimizde o pozitif imgeyi oluşturmaktır. Belki de pozitif insanların onlara sunulandan ilerisini

Hepimizin ihtiyacı olan bu enerjiye erişebilmek için ne yapabiliriz?

Her gün kendimize ayırdığımız 5-10 dakikalık bir süreçte zihnimizi boşaltıp derin bir huzura ulaşarak farkındalığımızı artırmamızı sağlıyoruz. Kendimizle baş başa kaldığımız o anda ruhumuzdan bilincimize doğru aydınlanma akışı olur ve hayatı dair farkındalık, uyanış ve berrak bir bakış açısı kazanırız. Yargılanan yerine değerlendiren oluruz ve bu da içimizdeki gücü ve potansiyeli dışarı yansıtımıza ışık tutar.

Bu alışkanlığı hayatımızın bir parçası haline getirirken kendimize sık sık sahip olduklarını, gücümüzü, benliğimize olan sevgimizi ve inancımızı duyabileceğimiz bir sesle söyleyerek düşüncelerimizi sözcükler ile ulaşması gereken yerden iletебiliriz...

Hadi bugünkü ilk olumlamamızı birlikte yapalım.

- **Bugün sevdiklerimle beraber sağlıklı olduğum, iyi hissettiğim güzel bir güne uyandım.**
- **Gün içinde canımın sıkıldığı, tatsız durumlar olabilir fakat hepsinin üstesinden gelebilirim.**
- **Çünkü kendime ve yapabileceklerime inanıyorum.**
- **Ve şu an gerçekleşmemiş olan olumsuzlukları düşünmek yerine anın tadını çıkartarak, CARBON06'nın bu ayki sayısını keyifle okuyup kendime verimli, güzel bir zaman ayırabilirim.**

POWER THAT'S INSIDE: ENERGY OF POSITIVE SENTENCES

Ayşegül NARLI
Ankara University 2ND Year Student

Today is a great day for grabbing a cup of tea or coffee and reading Ayşegül NARLI's motivational writing! Have a good read in advance!

We are facing one of the biggest problems of our age: negativity and lack of energy. Which one of us is happy with his/her life? When we meet with our family and friends, are we aware that our problems, responsibilities, or unhappiness make up a large percentage of the issues we talk about? No matter how much time has passed, we can destroy even the moments that we can say "it was the best day of my life" with our negative thoughts and negativity. We are the reason for this and we are the only ones that can fix this.

Most of the time, we are enslaved by our desires, ambitions, and fears, but we forget about our will which makes us stronger. People who can think positively are aware of the power of their will and what they can do with it. Failure, defeat, and the thought of not being able to achieve something do not scare them, because there is always one more way for them. They can see beyond what is offered to them and strive to reach it. By controlling their will, they can both ensure their freedom and fight bravely till the end, without entering into certain patterns.

This positive energy that starts in the mind spreads to every part of our body, so more endorphins are secreted, and neuropeptides which are protein chains begin to function more healthily. Later on, this reflects on your words and behavior.

Words are like a bridge between our minds and our behavior. Without them, the decisions we make cannot take action. But how do people who can think positively build this bridge? Yes, with the "affirmation technique" that many of you have in mind. In big or small problems, losses; Instead of saying that I cannot do it, I am unlucky, I am incompetent, it always happens to me, it did not happen and it will not happen you should say I am a winning person, I do my job in the best way, I am always lucky and peaceful, I am brave enough to overcome difficulties and use the power of affirmation sentences. In other words, affirmation is to create that positive image in our subconscious by believing in the heart that a phenomenon we want to happen is possible. Perhaps this is the code for positive people to see beyond what is presented to them...

What can we do for achieving this energy that we all need?

In the 5-10 minutes process we devote to ourselves every day, we can empty our mind and increase our awareness by reaching a deep peace. At that moment when we are alone with ourselves, there is a flow of enlightenment from our soul to our consciousness and we gain awareness, awakening, and a clear perspective on life. We become reviewers instead of judges, and this sheds light on our projection of power and potential within us.

While we make this habit a part of our lives, we can convey our thoughts with words by saying what we often have, our strength, our love for ourselves, and our belief in a voice that we can hear ...

Let's do the first affirmation of today together:

- I woke up to a beautiful day, where I feel good and healthy with my loved ones.
- There may be unpleasant situations where I will get bored during the day, but I can overcome them all.
- Because I believe in myself and in what I can do.
- And instead of thinking about the negativities that have not happened right now, I can enjoy the moment by reading CARBON06 that got published this month, and spend a productive and good time by myself.

ÇERNOBİL NÜKLEER SANTRALİ

SEVDE AFRA CUMUR - ANKARA ÜNİVERSİTESİ 4. SINIF ÖĞRENCİSİ

Çernobil
Nükleer
Santrali neden
patladı?



Sonucunda
Dünya'da
Neler
Oldu?

Çernobil Nükleer Santrali Patlaması ile Dünyayı etkisi altına alan radyoaktif maddelerin yaydıkları radyasyon nasıl meydana geliyor? Canlılarda nelere sebep oluyor?

Toryum ve uranyum gibi elementler yavaş ve devamlı parçalanma sonucu kurşun haline gelmektedir. Bu süreçte alfa, beta ve gama ışınları yayılmakta ve bu özellik radyoaktivite olarak adlandırılmaktadır. Bir başka deyişle, fazla enerjiye sahip atom çekirdeklerinin barındırdıkları enerjiyi radyasyon yayımıarak bırakması olayı olarak ifade edilmektedir.

Radyoaktif maddeler sonucu yayılan radyasyon, birkaç saniye veya birkaç yıl süreli maruz kalma fark, etmeksizin ölümcül sonuç doğurmaktadır. Aynı zamanda radyoaktif maddenin bir özelliği de çok uzun yıllar boyunca etkisini sürdürmesine sebep olan işin yaymaya devam etme durumudur.

Radyasyona maruz kalmanın canlı hayatında dolaylı ve doğrudan etkisi bilinmektedir. Doğrudan etki ile insan vücutuyla buluşan radyasyon, hücre yaşamının devam etmesini engeller ve artık yenilenemez duruma getirir. Büyük oranda doğrudan radyasyon alan canlı vücudunda sinir sistemi işlevini kaybetmekte ardından kasılma ve titremeler ile ölüm gerçekleşmektedir. Dolaylı etki ise radyoaktif iyodinden kaynaklanan çoğullukla tiroid kanseri oluşumuna sebep olmasıdır.

**Çernobil
Nükleer
Santrali**

Çernobil Nükleer santrali, Ukraynanın Kiev şehrine 130 km uzaklığa kurulan ve dört reaktöre sahip bir santraldır. Kullanılan RBMK-1000 tipi reaktörler, moderatör olarak grafit, yakıt olarak hafif zenginleştirilmiş Uranyum kullanan basınç tüpü sistemiyle kaynamalı hafif su reaktörüdür.

**Neden
Patladı?**

25 Nisan günü, Çernobilin 4. ünitesinde ana güç kaynağı kaybedildiğinde türbinlerin ne kadar süreyle daha ana pompalara güç sağlayacağıının belirlenmesi üzerine bir deney yapmak amaçlanmıştır. 26 Nisan gününün ilk saatlerinde operatörler tarafından deney başlatılmıştır. Deney sırasında oluşan aksama ile reaktör kapatılmak istenmiş ve bu amaçla kullanılan kontrol çubuklarının dizaynı sebebiyle reaktörde beklenmedik bir güç artışı gerçekleşmiştir. Kontrol çubuklarının soğutucu su ile teması aşırı buhar üretilmesine sebep olmuştur. 4. reaktörde aşırı buhar artışı sonucu 1000 ton ağırlığındaki kapak reaktörden ayrılmış ve yakıt kanalları zarar görmüştür. Reaktörde gerçekleşen aşırı buhar üretimi tüm çekirdeği kaplamış ve buhar patlaması ile sonuçlanmıştır. Bu patlama fisyon maddelerinin atmosfere saçılmasına sebep olmuştur. 2. patlama ile nükleer reaktör içinde bulunan grafit çevreye yayılmıştır. İkinci patlama sebebi kesin olmamakla birlikte hidrojen gazının patlaması olduğu düşünülmüştür.

Hata Neredeydi?

- Reaktör gücü yarıya indirildi.
- Güvenlik sistemi devre dışı bırakıldı.
- 215 denetim çubuğundan sadece 8'i kullanıldı.
- Reaktörün 700 MW olması gereken gücün 200 MW'a düşürüldü.
- Soğutma sistemi kullanılmadı.
- Daha fazla buhar sağlamak için sekiz pompa birlikte çalıştırıldı.

Sonrasında neler oldu?

Meydana gelen yangınlar sonucunda çevreye radyasyon salınımı gerçekleşmiş ve bu durum on gün devam etmiştir. İyot-131 ve Sezyum-137 izotopları, halkın önemli miktarlarda doz almasına sebep olmuştur. Çoğu madde enkaz üzerinde toplanmış olmasına rağmen hafif maddeler rüzgar ile taşınarak Ukrayna, Beyaz Rusya, Rusya ile İskandinavya ve Avrupa'nın bir bölümünü taşınmıştır. Çevreye salınan aktivite 14×10^{18} Bq olarak tahmin edilmektedir.

Yangına müdahale için gönderilen itfaiye üyeleri yüksek doz radyasyona maruz kalmıştır. Haziran sonunda 28 kişinin hayatını kaybettiği bilgisi verilmiştir. Radyasyon kaynaklı hastalıklar sebebi ile hayatını kaybeden insanlar resmi ölüm sayısına dahil edilmemiştir. En yüksek dozu 1000 kişilik acil durum ekibinin aldığı, alan temizleme çalışmalarına katılan insanların düşük doz ile radyasyona maruz kaldığı bilinmektedir. Patlamanın gerçekleştiği Pripyat şehri 27 Nisanda boşaltılmıştır. Radyasyon etkisinin yayılması ile 116,000 kişinin yaşadığı 30 km çaplı sahip bölge 14 Mayıs'ta boşaltılmaya başlanmıştır.

Dünya'nın ne zaman haberi oldu?

Radyoaktif bulutlar 28 Nisan 1986 günü İskandinavya'ya ulaşmıştır. İsviçreli bilim insanları normalin üstünde bir radyasyon düzeyi fark ettiğinde nükleer kazanın gerçekleştiği dünyaya duyurulmuştur.

Çernobil ve Türkiye

3 Mayıs 1986 tarihinde Yunanistan ve Bulgaristan tarafından radyoaktif bulutlar Trakya Bölgesinden ülkemize giriş yapmıştır. Kırım adası üzerinden 7-8 Mayıs tarihlerinde Karadeniz bölgesini etkisi altına almıştır. O dönemde gerçekleşen yağmurlar sebebi ile etkisini arttırdığı düşünülmektedir. Yıllar sonra Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından yapılan araştırmalar ile ülkemizde radyasyon miktarının tehlikeli doz sınırın altında kaldığı açıklanmıştır. Bu açıklamanın yanı sıra Karadeniz bölgesinde yaşayan insanların kanser hastalığına yakalanmasının sebebi kalabalık bir kesim tarafından Çernobil olarak düşünülmektedir.



1. Erden, E., Radyoaktivite, Radyasyon ve Çernobil Sonrası Yaşadıklarımız, MTA Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi, Ankara, 1992.
2. Çernobil nükleer santralinin özellikleri ve kazanın oluşumu. TAEK Çernobil serisi no:4, 2007.
3. Çernobil Nükleer Santral Kazası, Çernobil Dosyası, TENMAK, 2009
4. Çernobil Nükleer Santral Kazası, Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer Tehditler, AFAD

Kaynakça

CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT

SEVDE AFRA CUMUR - ANKARA UNIVERSITY 4TH YEAR STUDENT

Why did the Chernobyl Nuclear Plant explode?

What happened in the world as a result?

How does the radiation emitted by the radioactive matters that affected the world with the Chernobyl Nuclear Power Plant Explosion occur? What does it cause on living things?

Elements such as thorium and uranium become lead as a result of slow and continuous fragmentation. In this process, it emits alpha, beta, and gamma rays, and this property is called radioactivity. In other words, it is expressed as the phenomenon of atomic nuclei with excess energy releasing their energy by emitting radiation.

Radiation emitted as a result of radioactive substances has a fatal result, regardless of the exposure being for a few seconds or several years. At the same time, a feature of the radioactive material is the state of continuing to emit rays, which causes it to remain effective for many years.

The indirect and direct effect of radiation exposure on living life is known. Radiation, which meets the human body by direct action, prevents cell life from continuing and makes it no longer renewable. In a living body that receives a large amount of direct radiation, the nervous system loses its function, and then death tremors. An indirect effect occurs with contractions and mostly causes the formation of thyroid cancer due to radioactive iodine.

Chernobyl Nuclear Power Plant

The Chernobyl nuclear power plant is located 130 km from Kyiv, Ukraine, and has four reactors. The RBMK-1000 type reactors used are light boiling water reactors with pressure tube system using graphite as a moderator and lightly enriched Uranium as fuel.



Where was the mistake?

- Reactor power has been halved.
- The Security system was disabled.
- Out of the 215 control bars, only 8 were used.
- The reactor's power, which was supposed to be 700 MW, was reduced to 200 MW.
- The cooling system was not used.
- Eight pumps operated together to provide more steam.

On April 25, it was aimed to conduct an experiment to determine how long the turbines will power the main pumps when the main power source was lost in the fourth unit of Chernobyl. The experiment was started by the operators in the early hours of April 26. Due to the failure caused during the experiment, the reactor was forced to be shut down, and due to the design of the control rods used for this purpose, an unexpected power increase occurred in the reactor. Contact of the control rods with coolant water caused excessive steam production. As a result of excessive steam growth in the fourth reactor, the 1000 ton cap was separated from the reactor and the fuel ducts were damaged. Excessive steam production in the reactor covered the entire core and resulted in a steam explosion. This explosion caused fission materials to scatter into the atmosphere. As a result of the second explosion, the graphite contained in the nuclear reactor spread out to the environment. Although the cause of the second explosion is not certain, it is thought that it was an explosion of hydrogen gas.

Why did it explode?

What happened in the aftermath?

As a result of the fires, radiation was released into the environment and this situation continued for ten days. Isotopes of Iodine-131 and Caesium-137 caused the public to receive significant doses. Although most substances were collected on the wreckage, light substances were transported by wind to Ukraine, Belarus, Russia, Scandinavia, and parts of Europe. The activity released into the environment is estimated at 14×10^{18} Bq.

Firefighters sent to fight the fire were exposed to high doses of radiation. It was informed that 28 people died at the end of June. People who died due to radiation-induced illnesses are not included in the official death toll. It is known that the emergency team of 1000 people received the highest dose, while people involved in the field cleanup mission were exposed to radiation with a lower dose. The city of Pripyat, where the explosion occurred, was evacuated on 27 April. With the spread of the radiation effect, the area with a diameter of 30 km, where 116,000 people lived, began to be evacuated on May 14.

When did the world know?

Radioactive clouds reached Scandinavia on 28 April 1986. It was announced to the world that the nuclear accident occurred when Swedish scientists noticed a level of radiation above normal.

Chernobyl and Turkey

On May 3, 1986, radioactive clouds entered our country from the Thrace Region by Greece and Bulgaria. It is believed that it affected the Black Sea region on May 7-8 through Crimea Island and increased its influence due to the rains that took place at that time. Many years later, it was announced that the amount of radiation in our country remains below the dangerous dose limit with research conducted by the Turkish Atomic Energy Agency. In addition to this explanation, the reason why people living in the Black Sea region got cancer is thought by a crowd as a result of Chernobyl.

And do you think the electricity generated by nuclear power plants is worth all this? **The decision is yours.**



1. Erden, E., Radyoaktivite, Radyasyon ve Çernobil Sonrası Yaşadıklarımız, MTA Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi, Ankara, 1992.
2. Çernobil nükleer santralinin özellikleri ve kazanın oluşumu. TAEK Çernobil serisi no:4, 2007.
3. Çernobil Nükleer Santral Kazası, Çernobil Dosyası, TENMAK, 2009
4. Çernobil Nükleer Santral Kazası, Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer Tehditler, AFAD

Resources

Frances Arnold, "Enzimler İçin Yönlendirilmiş Evrim" konulu çalışmasıyla; George P. Smith ve Gregory Winter ise "Peptitlerin ve Antikorların Faj Gösterimi" konulu çalışmalarıyla 2018 yılında Nobel Kimya Ödülüne layık görüldü.

Nobel Komitesi'nden Claes Gustafsson, ödül sahiplerinin yaptığı çalışmaları "Evrimi kullanarak devrim yaratmak." şeklinde tanımladı. Günümüzde yönlendirilmiş evrim uygulamaları sayesinde daha verimli ve daha çevreci ürünler geliştirilebilmekte. Şimdi bu uygulamaları ve protein mühendisliğini daha yakından tanıyalım.



Protein mühendisliği; mikro boyutlarda meydana gelen süreçlerin incelenmesiyle protein yapılarının düzenlenerek istenen nitelikteki parçacıkların, makro boyutlu tesislere taşınmasını ve temiz biyoteknolojik ürünlerin üretilmesini mümkün kıلان ve kimya mühendisliği ile de yakından ilişkisi bulunan bir alandır.

Evrim, türlerin farklı ortamlara uyum göstermesine dayanarak çalışan ve muhteşem bir çeşitlilik yaratmakta olan biyolojik bir süreçtir. Yönlendirilmiş evrim ise, çeşitli enzimlerin farklı özelliklerini değiştirmek ve de geliştirmek için proteinlerdeki amino asit dizilimlerinin rekombinant DNA teknolojisi ile düzenlenmesiyle kullanılmaya başlanan bir tekniktir. 1993 yılında Frances Arnold, yıllarca

üzerine düşünülüp kafa yorulmuş, kimyasal reaksiyonları katalize eden proteinler olan enzimlerin ilk yöneltirilmiş evrimini gerçekleştirek bir ilke imza atmıştır. Arnold'un 1993'deki çalışmalarının yaylanması, bilim dünyasında heyecan yaratmış ve onu alanının ön saflarına yerleştirmiştir. Bu yazida, aynı zamanda bir kimya mühendisi olan F. Arnold'ın adına ve çalışmalarına daha sık yer vereceğiz. Kendisinin aynı zamanda benim bu mesleği sevmemde ve tutkuyla bağlanmadan önemli bir yere sahip olduğunu da belirtmeden geçemeyeceğim.

Bir enzimi kodlayan geni alarak başladığı çalışmada gene rastgele mutasyonlar ekleyerek enzimin yeni varyantlarını yaratıp hayvanları kullanıp çoğaltmak yerine küçük DNA parçaları ve kodladıkları proteinlerle çalışan Arnold, ortaya çıkan varyantları taradı ve istediği reaksiyonu katalize etmede en etkili olanları seçti. Seçilen varyantlar daha sonra başka bir mutasyon ve seçim turundan geçti ve işlem tekrarlandı. Üç nesil sonra, başlangıç enziminden 256 kat daha verimli bir enzime sahipti.

Arnold'ın çalışmalarını Willem P.C Stemmer'in bu yöntemi destekleyen ve geliştiren çalışmaları takip etmiştir. Stemmer 2013 yılında hayatını kaybettiği için Arnold ile birlikte yönlendirilmiş evrim çalışmalarıyla Nobel Kimya ödülüne layık görülemedi. Arnold yıllar içinde devam eden çalışmalarıyla, protein mühendisliği alanının öncüsü olarak görülmektedir. Yönlendirilmiş evrim uygulamaları protein mühendisliği alanının başlıca konusu haline gelmiştir. Bu alandaki çalışmaların temeli 1960'lı yıllara dayansa da geliştirilip tesislere uyarlanması ve bu yöntem kullanılarak küresel çapta ürünler üretilmesi, bir kimya

mühendisi olan F. Arnold tarafından gerçekleştirılmıştır.



Görsel: Frances Hamilton Arnold, CALTECH

Frances H. Arnold Kimdir?

Arnold, Princeton Üniversitesi'nde mekanik ve havacılık mühendisliği okudu. 1979'da Princeton'dan mezun olduktan sonra, 1985 yılında kimya mühendisliği alanında, Berkeley Üniversitesi'nde infinite kromatografisi üzerine doktora yaptı. Hayatın kendisi için pek de toz pembe geçmediğini söyleyebiliriz. Öğrencilik yıllarında geçimini garsonluk ve taksi şoförluğu yaparak sağlayan Arnold, bir dönem meme kanseriyle mücadele etmiştir. Halen ABD'deki California Institute of Technology'de çalışmalarına devam eden Frances Arnold; beyin görüntüleme, biyoyakıtlar, ilaç ve kimya endüstrisinde uygulamalar buldu. Nobel kazanan beşinci kadın olarak bilim tarihine adını altın harflerle yazmış, birçok araştırmacıya ilham kaynağı olmuştur.



“ Biyolojik dünyaya bakın. İşte şimdide kadar tasarlanmış en güzel, karmaşık, işlevsel, en yetenekli mühendislik unsurları... Bunların hepsi biyolojik dünya tarafından, evrim tarafından tasarlandı; insanlar tarafından değil, mühendisler tarafından değil. Ben de "Bunu yapmak istiyorum." dedim.”

Prof. Dr. Frances Arnold

Biyokimyasal dönüşümlerde seçicilik üzerinde harika bir kontrol uygulayan, biyolojik dünyyanın katalitik mekanizması olan enzimler, kimyasal çalışmasını sağlayan hücre içindeki kullanılan enzimlerin tamamına prosesleriyle üretildiği sektöründe küresel çaptaki somut örneklerden biri, leke Deterjanlar, içerdeği leke kiyafetlerdeki lekeleri yüksek duymaksızın ortadan kimyasal evrim süreçleri yandan temiz biyoyakıtların sayesinde mümkündür. Bir kullanımını gerektiren, tip-2 Januvia üretiminde kullanılan sayıda değerli enzim yine bu duyarlı şekilde üretilmiştir.



reaksiyonları katalize eden ve daha hızlı proteinlerdir. Bugün ticari olarak yakınının yönlendirilmiş evrim söylenebilir. Evrimin kimya uygulamalarına verilebilecek en çıkarıcı deterjanlardır. çıkarıcı enzimler sayesinde sıcaklıklarda suya ihtiyaç kaldırırlar. Bu enzimler, kullanılarak elde edilir. Diğer geliştirilmesi de yine bu yöntem diğer üretim yöntemi ağır metal diyabette kullanılan ünlü ilaç enzim de dahil olmak üzere çok yöntem sayesinde çevreye daha

Proteinler, az sayıda mutasyon içeren uyum sağlayacak şekilde şekillendirilebilir yapılardır. Yönlendirilmiş evrim çalışmaları, bazı proteinlerin güçlü seleksiyon baskılıları altında ne kadar hızlı evrimleşeceğini göstermiştir.

basit adımlarla yeni işlevlere veya ortamlaraArnold'ın öncülerinden olduğu yönlendirilmiş evrim yöntemi yillardır kullanılmaktadır. Bu yöntemle enzim üretimi, doğal seleksiyonu taklit ederek istenmeyen moleküllerin yapay seçilimle elenip istenen moleküllerin çoğaltılmasına dayanır. Arnold'ın laboratuvarı tıp, nörobiyoloji, kimyasal sentez ve alternatif enerjideki uygulamalar için yeni ve faydalı enzimler ve organizmalar üretmektedir. Arnold'ın kurucusu olduğu Gevo isimli şirket, yeşil kimya alanında kimyasal evrim süreçlerini kullanarak yenilenebilir enerji çalışmalarını sürdürmektedir. Yine Arnold'ın kurduğu Provivi isimli şirket de, pestisit üretimini alternatif çevreci yöntemlerle gerçekleştirmektedir. Arnold, gen sekanslama şirketi Illumina'nın da yönetim kurulu üyesidir. Bilimin ileri çalışmalarının ve inovasyonun çevreye duyarlı şekilde de gerçekleşebileğini görmek gelecek adına umut ve heyecan verici, değil mi?

“ Laboratuvara, doğanın mümkün olduğunu hayal bile edemediğimiz kimayı yapabileceğini keşfedoruz. Periyodik tablonun tüm alanlarını biyolojik dünyasına ekliyoruz.”

Proteinler, yaşamın adeta lokomotifidir. Milyonlarca yıldır kendini sürdürebilir kılan doğadan ilham alarak biyomolekülleri değiştirmeyi, geliştirmeyi ve kontrol altına almayı başarabilirse bilimin pek çok karanlık odasını aydınlatabiliriz.

Yönlendirilmiş evrim üzerine yapılan çalışmalar gösteriyor ki, temel bilimler arası keskin çizgiler zaman içinde kayboluyor. Görünen o ki bilimin geleceğini, çok disiplinli ekip çalışmaları oluşturacak.

KAYNAKÇA:

- 1 - Frances H. Arnold, Directed Evolution: Bringing New Chemistry to Life, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2018, 57, 4143–4148
- 2 - http://fhalab.caltech.edu/wp-content/uploads/2017/08/Arnold-2018-Angewandte_Chemie_International_Edition.pdf. Erişim Tarihi: 01.11.2020
- 3 - <https://science.sciencemag.org/content/364/6440/575>. Erişim Tarihi: 01.11.2020
- 4 - <https://achievement.org/achiever/frances-h-arnold-ph-d>. Erişim Tarihi: 01.11.2020
- 5 - <https://www.nae.edu/Activities/MediaRoom/20095/41895.aspx>. Erişim Tarihi: 01.11.2020

- 6 - <https://chemistry.berkeley.edu/news/frances-arnold-graduate-student-nobel-laureate>. Erişim Tarihi: 05.11.2020
- 7 - <https://www.nae.edu/Activities/MediaRoom/20095/41895.aspx>. Erişim Tarihi: 01.11.2020
- 8 - Arnold, F.H Directed Evolution: Creating Biocatalysts for the Future. *Chem Eng. Sci.* 1996, 51, 5091-5102
- 9 - <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2018/arnold/facts/>. Erişim Tarihi: 01.11.2020
- 10 - <https://www.nytimes.com/2019/05/28/science/frances-arnold-caltech-evolution.html>. Erişim Tarihi: 15.11.2020

- 11 - <https://chemistry.berkeley.edu/news/alumna-and-nobel-laureate-frances-arnold-tapped-president-biden-be-co-chair-presidents-council>. Erişim Tarihi: 15.01.2021
- 12 - Frances H. Arnold, George Georgiou, Directed Enzyme Evolution, Screening, and Selection Methods. *Molecular Biology* (2003)
- 13 - Hammer, S. C., Knight, A. M., & Arnold, F. H. (2017). Design and evolution of enzymes for non-natural chemistry. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*

A Quick Look at the Applications of Evolution: Making Revolution Using Evolution

What Do We Know About Protein Engineering?

Eda Küçük, Gazi University,
2nd Year Student



Frances Arnold with her work on "Directed Evolution for Enzymes"; George P. Smith and Gregory Winter were awarded the Nobel Prize in Chemistry in 2018 for their work on "Phage Display of Peptides and Antibodies".

Claes Gustafsson, chair of the Nobel Committee described the work of the award winners as "Revolution based on evolution". Today, more efficient and more environmentally friendly products can be developed thanks to directed evolution applications. Let's get to know these applications and protein engineering more closely.

Protein engineering; is a field that is closely related to chemical engineering, which makes it possible to arrange protein structures by examining processes occurring in micro-dimensions, to transport particles of desired quality to macro-sized facilities, and to produce clean biotechnological products.

Directed evolution, on the other hand, is a technique that has begun to be used by arranging the amino acid sequences in proteins with recombinant DNA technology to change and improve the different properties of various enzymes. In 1993, Frances Arnold broke new ground by developing a viable way of developing directed evolution, which had been pondered over for years.

The publication of Arnold's work in 1993 created a sensation in the scientific community and placed her at the forefront of her field. In this article, we will cover the name and work of F. Arnold, who is also a chemical engineer, more often. I cannot pass without mentioning that she is also a scientist who has an important place in my passionate attachment to this profession, chemical engineering.

Arnold created new variants of the enzyme by adding random mutations; taking the gene encoding an enzyme, screened the resulting variants, and selected the ones that were most effective at catalyzing the target reaction. Then the selected variants went through another round of mutation and selection, and the

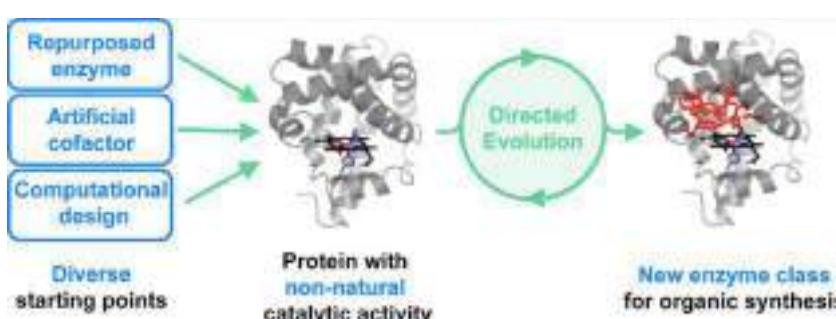
process was repeated. Three generations later, she had an enzyme that was 256 times more efficient than the starting enzyme. This process works directly with small parts of DNA, rather than using animals.

Arnold's work was followed by Willem P.C Stemmer's studies that support and develop this method. Stemmer was not awarded the Nobel Prize in Chemistry for his directed evolution work with Arnold, as he died in 2013. Arnold is seen as the pioneer of protein engineering with her work over the years. Directed evolution applications have become the main topic of protein engineering. Although the basis of the work in this field dates back to the 1960s; it was developed and adapted to facilities and produced products on a global scale using this method, carried out by F. Arnold, a chemical engineer.

Who is Frances H. Arnold?

Arnold studied mechanical and aerospace engineering at Princeton University. After graduating from Princeton in 1979, she received a doctorate in chemical engineering from Berkeley University in 1985. In Blanch's lab, Arnold got to work on affinity chromatography, a new separation process that could recover biochemicals from extremely dilute solutions.

We can say that her life was not very rosy. Arnold earned her living as a waitress and taxi driver during her student years. Also, she struggled with breast cancer. Frances Arnold, who is currently working at the California Institute of Technology in the USA, has found applications in the brain imaging, biofuels, pharmaceutical, and chemical industries. As the fifth woman to win a Nobel, she has written her name in golden letters in the history of science and has been a source of inspiration for many researchers.





“ Look at the biological world. Here is the most beautiful, intricate, functional, capable set of engineering things that have ever been devised. And it was all devised by the biological world, by evolution; not by human beings, not by human engineers. And I said, ‘I want to engineer that.’”

Prof. Dr. Frances Arnold

INFO: President-elect Biden announced the members he selected for the Council of Advisers on Science and Technology on January 2021. Frances ARNOLD is selected as the co-chair of the council. She mentioned Biden's tweet about this development as follows: “I could not be happier about serving at this time and for this President.”

Enzymes, the catalytic mechanism of the biological world, exerting great control over selectivity in biochemical transformations, are proteins within the cell that catalyze chemical reactions and enable them to run faster. It can be said that almost all of the enzymes used commercially today are produced by directed evolution processes. One of the most concrete examples that can be given to the global applications of evolution in the chemical industry is stain removing detergents. Detergents, thanks to the stain-removing enzymes they contain, remove stains on clothes without the need for water at high temperatures. These enzymes are obtained by using chemical evolutionary processes. On the other hand, the development of clean biofuels is also possible with this method. Thanks to this method, many valuable enzymes, including the enzyme used in the production of the famous drug Januvia, which is used in type-2 diabetes and another production method that requires the use of heavy metals, has been produced more environmentally friendly.

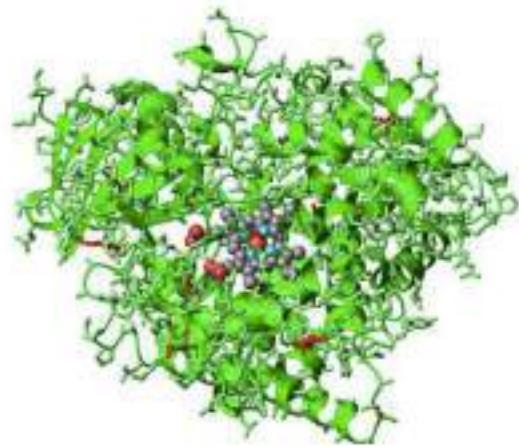


Fig. 1. A 3D molecular model of an enzyme protein structure, showing a complex network of green and red lines representing the protein backbone and side chains. The model is composed of numerous small, irregularly shaped green and red spheres, representing individual amino acid residues. The overall shape is roughly spherical, with some protrusions and indentations. The green lines represent the main protein backbone, while the red lines represent the side chains (側鏈) of the amino acids. The model is set against a white background.

Proteins are structures that can be shaped to adapt to new functions or environments with simple steps involving a small number of mutations. Directed evolutionary studies have shown how quickly some proteins can evolve under strong selection pressures. The directed evolution method, which Arnold was a pioneer of, has been used for years. Enzyme production with this method is based on the reproduction of desired molecules by eliminating unwanted molecules by artificial selection, mimicking natural selection. At Caltech, Dr. Arnold pioneered methods of “directed evolution” to create new proteins not found in nature. Arnold's laboratory produces new and useful enzymes and organisms for applications in medicine, neurobiology, chemical synthesis, and alternative energy. The company named “Gevo”, which Arnold is a co-founder of, continues its renewable energy studies using chemical evolution processes in the field of green chemistry. The company named “Provivi”, also founded by Arnold, carries out pesticide production using alternative environmental methods. Arnold is also a board member of the gene-sequencing company “Illumina”. It is hopeful and exciting for the future to see that advanced studies of science and innovation can also take place in an environmentally friendly way, isn't it?

“In the lab, we're discovering that nature can do chemistry we never dreamed was possible, we're adding whole swathes of the periodic table to the chemistry of the biological world.”

Proteins are the engines of life. If we can change, develop, and control biomolecules that are inspired by nature and have been sustainable for millions of years, we can light up many dark rooms of science. Studies on directed evolution show that the sharp lines between fundamental sciences will disappear over time. It seems that the future of science will consist of multidisciplinary teamwork.

RESOURCES:

- 1 - Frances H. Arnold, Directed Evolution: Bringing New Chemistry to Life, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2018, 57, 4143–4148
- 2 - http://fhalab.caltech.edu/wp-content/uploads/2017/08/Arnold-2018-Angewandte_Chemie_International_Edition.pdf. Accessed on 01.11.2020
- 3 - <https://science.sciencemag.org/content/364/6440/575>. Accessed on 01.11.2020
- 4 - <https://achievement.org/achiever/frances-h-arnold-ph-d>. Accessed on 01.11.2020
- 5 - <https://www.nae.edu/Activities/MediaRoom/20095/41895.aspx>. Accessed on 01.11.2020

- 6 - <https://chemistry.berkeley.edu/news/frances-arnold-graduate-student-nobel-laureate>. Accessed on 05.11.2020
- 7 - <https://www.nae.edu/Activities/MediaRoom/20095/41895.aspx>. Accessed on 01.11.2020
- 8 - Arnold, F.H Directed Evolution: Creating Biocatalysts for the Future. *Chem Eng. Sci.* 1996, 51, 5091-5102
- 9 - <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2018/arnold/facts/>. Accessed on 01.11.2020
- 10 - <https://www.nytimes.com/2019/05/28/science/frances-arnold-caltech-evolution.html>. Accessed on 15.11.2020

- 11 - <https://chemistry.berkeley.edu/news/alumna-and-nobel-laureate-frances-arnold-tapped-president-biden-be-co-chair-presidents-council>. Accessed on 15.01.2021
- 12 - Frances H. Arnold, George Georgiou, Directed Enzyme Evolution, Screening, and Selection Methods. *Methods in Molecular Biology* (2003)
- 13 - Hammer, S. C., Knight, A. M., & Arnold, F. H. (2017). Design and evolution of enzymes for non-natural chemistry. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*



Dünya üzerinde sürekli gelişen teknoloji, hızlı nüfus artışı ve sanayileşmenin artması ile enerjinin önemi günden güne artmaktadır. Fakat enerji kaynaklarımız bu ihtiyacı karşılayamayacak seviyeye gelmiştir. Kısıtlı fosil yakıtların çok uzak olmayan bir gelecekte tükeneceği tahmin edilmektedir. Bunun dışında kullanılan fosil yakıtlar, çevreye sera gazları salgılamaktadır. Atmosfere katılan bu sera gazları atmosferin ısını tutma oranını artırır. Buna küresel ısınma denir. Sıcaklığın artması; buzulların erimesi, okyanuslarının yükselmesi gibi büyük küresel felaketlere yol açar. İnsanların küresel ısınmaya katkısı; enerji kullanımında %49, endüstrileşmede %24, ormansızlaşmada %14 ve tarımda %13'tür[1].

Enerji verimliliği; aynı ihtiyacı karşılamak amacıyla ısı, gaz, buhar, basınçlı hava, elektrik gibi çok değişik formlarda olabilecek enerji kayiplarını önlüyor ve daha az enerji kullanabilmektedir. Enerji verimliliği ve enerji tasarrufu farklı iki kavramdır. Enerjiyi daha az kullanarak enerji tasarrufu yapmış oluruz, söz konusu tasarrufu sağlayabilecek çeşitli alternatif uygulamalar ise enerji verimliliği kapsamına girer.

Bu sebeplerden dolayı enerjinin gerek sanayide gereklidir. Kendi hayatımızda verimli kullanılması büyük bir önem arz etmektedir.

Sanayide Enerji Verimliliği ve Uygulamaları

Enerjinin en çok kullanıldığı alanlardan biri olan sanayide çoğu zaman hiç harcama yapılmadan sadece bilinçli makine kullanımı ve eğitimli fabrika çalışanları ile (Türkiye'de yapılan araştırmalar sonucunda; eğitim, etüt ve bilinçlendirme çalışmaları ile bina sektöründe %30, sanayi sektöründe %20 ve ulaşım sektöründe %15 olmak üzere), kimi zamansa düşük maliyetlerle büyük oranda verim sağlamak mümkündür. Harcanan düşük maliyetler ise kendini çok kısa zamanlarda amorti etmektedir. Böylelikle fabrikanın net kar marjı artarken doğaya salınan sera gazları minimuma indirilmektedir.[2]

Sanayi, ülkemiz için enerji tüketiminde ciddi bir boyuttadır. Enerji tasarruf önlemleri, verimlilik açısından oldukça önemli olmasının yanı sıra sanayinin iyileştirilmesi ve rekabet gücünün artırılmasına da yardımcı olur. Enerji verimliliğini sağlamak için kullanılan yöntemler şunlardır;

- Kojenarasyon Sistemleri
- Atık ısı kazanı
- Rejeneratörler
- Ekonomizörler
- Katı atıkların geri dönüşümü
- Çöp gazından elektrik enerjisi üretimi

Biz neler yapabiliriz?

Ev içerisinde enerjiyi verimli kullanarak doğayı korumanın yanı sıra bireysel ekonomimize küçük gibi gözükmemek ama toplamda büyük kazançlar sağlayabiliyoruz.

- Elektronik ev aletleri alırken A sınıfı ürünler tercih edebiliriz.
- Akkor telli lambaların yerine kullanılan KFL'ler (Kompakt Fluoresent Lamba) yüzde 80'lere varan enerji tasarrufu sağlayabilir. 60 watt değerinde bir akkor telli lambayı 11 watt değerinde bir kompakt flouresent lambaya değiştirdiğinizde, yılda 20 kg karbondioksitin atmosfere salımını önlemış oluyoruz.
- Pencerelerinizde iki ya da üç katlı cam kullanın. Tek camlı pencerelerde ısı kaybı yüzde 20'dir. Çift cam kullanarak bu kayıp yarıya indirilebilir.
- Ders çalışırken veya kitap okurken tüm ışıkları açmak yerine küçük bir lamba kullanabiliriz.
- Yazıcı ve fotokopi cihazları için yeniden doldurulabilen mürekkep kartuşları alabiliriz.

Sanayideki Uygulamaları

- Çimento sektörü için firınların sekonder hava sıcaklığı arttırılabilir, zincir taşıma sistemleri düzenlenebilir.
- Gıda fabrikalarından çıkan organik atıklar, biyoyakıt ve biyogaz hammaddesi olarak kullanılabilir. Atık isıların değerlendirilmesi için ise ısı pompası sistemlerinden yararlanılabilir.
- Atık ağaç kabuklarından enerji elde etmek, baskılama maksimum kuruluğun sağlanması ve değişken hızlı motorların kullanılması da kağıt sektörü için alınabilecek önlemlerden birkaçıdır.

Petro-Kimya şirketi;

- Yanma havasının isıtılması için kullanılan buharın azaltılmasıyla; 0 giderle, sadece işletme iyileştirmesiyle her yıl 344.000 TL tasarruf sağlanmıştır.
- Reaktör giriş sıcaklığının düşürülmesiyle, masraf yapmadan, sadece işletme iyileştirmesiyle, her yıl 3.7 Milyon TL tasarruf sağlanmıştır.
- Kuvvet santrali besi suyu sıcaklığının düşürülmesiyle, masraf yapmadan, sadece işletme iyileştirmesiyle, her yıl 21.6 Milyon TL tasarruf sağlanmıştır.
- Atık gazların yakıt olarak değerlendirilmesi ile bir defaya mahsus yapılan 20.000 TL harcamaya karşın, her yıl 1.25 Milyon TL tasarruf sağlanmıştır. Yapılan harcama, sağlanan tasarruflarla 1 aydan daha kısa sürede geri kazanılmıştır.[3]



- [1] "Sera Gazi - Küresel Isıtma ve Kyoto Protokol"
MTamer Özmen İnsaat Mühendisleri Odası
[2] Sanayide Enerji Verimliliği ve Bazi İyileştirme
Alanları(2012) Yrd. Doç. Dr. Ahmet TEKE, A. Atakan
ÇİZEL
[3] "SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ TESİSVİK
VE UYGULAMALAR Enerji Verimliliği Eğitimi, 09
Ocak 2013", İstanbul
Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Kaynakça



The importance of energy is increasing day by day with the constantly developing technology, rapid population growth, and the increase of industrialization in the world. But, our energy resources have reached a level that cannot provide this need. It is predicted that limited fossil fuels will run out in the near future. Other than that, the usage of fossil fuels releases greenhouse gases into the environment. These greenhouse gases that join the atmosphere increase the rate of heat retention in the atmosphere. This is called global warming. An increase in temperature causes major global disasters such as melting glaciers and rising oceans. Contribution of people to global warming; 49% in energy use, 24% in industrialization, 14% in deforestation, and 13% in agriculture.[1]

Energy efficiency is to be able to use less energy by preventing energy losses in various forms such as heat, gas, steam, compressed air, electricity in order to supply the same need. Energy efficiency and energy saving are two different concepts. By using less energy, we save energy, and various alternative applications that can provide such savings are within the scope of energy efficiency. For these reasons, it is very important to use energy efficiently both in industry and in our own lives.

Energy Efficiency and Applications in Industry

In the industry, which is one of the areas where energy is used most of the time, with the conscious use of machinery only and trained factory employees (as a result of research conducted in Turkey, training, studies, and awareness-raising activities in the building sector is 30%, industry 20% and 15% in the transport sector), sometimes it is possible to achieve a great deal of efficiency with low costs. The low costs spent pay off in a very short time. Thus, while the net profit margin of the factory increases, greenhouse gases emitted to nature are minimized.

Industry is at a serious level in energy consumption for our country. Energy-saving measures are very important in terms of efficiency, as well as helping to improve the industry and increase competitiveness. The methods used to ensure energy efficiency are:

- Cogeneration Systems
- Waste heat boiler
- Regenerators
- Economizers
- Recycling of solid waste
- Electricity generation from landfill gas

What can we do for energy efficiency?

In addition to protecting nature by using energy efficiently at home, we can provide seemingly small but total gains to our individual economy.

- While buying electronic home appliances, we can choose Class A products.
- The CFL's (Compact Fluorescent Lamp) used instead of incandescent lamps can save up to 80 percent energy. When we replace a 60-watt incandescent lamp with an 11-watt compact fluorescent lamp, we prevent 20 kg of carbon dioxide from being released into the atmosphere per year.
- While studying or reading, we can use a small lamp instead of turning on all the lights.
- We can use two or three layers of glass on your windows. Heat loss in single glazed windows is 20 percent. By using double glazing, this loss can be halved.
- We can buy refillable ink cartridges for printers and copiers.

Application in Industry

- For the cement sector, the secondary air temperature of the furnaces can be increased, chain transport systems can be arranged.
- Organic wastes from food factories can be used as biofuel and biogas crude materials. Heat pump systems can be used to utilize waste heat.
- Obtaining energy from waste tree bark, ensuring maximum dryness in printing, and using variable-speed motors are some of the measures that can be taken for the paper industry.

PETKIM company:

- By reducing the steam used for heating the combustion air, 344,000 TL was saved each year with 0 spendings and only operational improvement.
- By lowering the reactor inlet temperature, 3.7 million TL was saved every year, without any costs, only by operational improvement.
- By lowering the feedwater temperature of the power plant, a saving of 21.6 million TL has been achieved every year, without any expense, only through operational improvement.
- By lowering the feedwater temperature of the power plant, a saving of 21.6 million TL has been achieved every year, without any expense, only through operational improvement.



- [1] "Sera Gazı - Küresel Isınma ve Kyoto Protokol" M.Tamer Özmen İnşaat Mühendisleri Odası
[2] Sanayide Enerji Vermiliği ve Bazi İyleştirme Alanları(2012) Yrd. Doç. Dr. Ahmet TEKE, A. Atakan GÜZEL
[3] "SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ TEŞVİK VE UYGULAMALAR Enerji Vermiliği Eğitimi, 09 Ocak 2013" İstanbul Enerji Ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı

Resources

ENERJİ KRİZİ VE ÇÖZÜM OLARAK RÜZGAR ENERJİSİ

MERT GÖKTEPE

ANKARA ÜNİVERSİTESİ 3.SINIF ÖĞRENCİSİ

ENERJİNİN GELECEĞİ.
ELİMİZDEKİ KAYNAKLAR TÜKENECEK.
PEKİ, SONRA NE YAPACAĞIZ?

Enerji, neredeyse her şeyin; hatta toplumun bile kaynağı olarak her şeyi kontrol etmektedir, bu da bilim adamlarının üzerine çok sıkı çalışmalarının sebebidir. Bireysel veya toplumsal olarak bizler de öyle ya da böyle enerjiye bağımlı olduk. Yani, enerji eksikliği meydana gelmesi durumunda en kısa zamanda bunun çözülmesi gerektiği kaçınılmaz bir gerçek. Şu anda gezegenimiz bu eksiklikle karşı karşıya. Küresel enerji ihtiyacının büyümesi, fosil yakıtlara devam eden bağlılığımız ve artan dünya nüfusu bunun sebepleri arasında. Bu probleme bir çözüm bulmak için yenilenebilir enerji kaynaklarına göz atmalıyız. Çözüm için rüzgar enerjisini inceleyeceğiz.

Rüzgar Enerjisinin
Durumu ve Potansiyeli

Yeni keşfedilen potansiyeliyle birlikte rüzgar enerjisi, hem yenilenebilir hem de tükenmeyen bir enerji kaynağı. Şu anda kullandığımız kaynağa göre daha zararsız bir alternatif olan enerji kaynağı varken, değişim her zaman olduğu gibi kaçınılmaz. Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) tarafından bu konu hakkında birçok çalışma yürütülüyor. Özel parametrelerle birlikte bütün dünyada üretilecek potansiyel enerji miktarı 53000TWh/yıl ve bu kryidän uzak kesimleri kapsamıyor. Rüzgar enerjisini kullanmanın kötü yanları ise güçlü rüzgarların nadiren meydana gelmesi ve bu yüzden rüzgar türbinlerini verimli bir şekilde inşa etmenin zor ve zaman isteyen bir iş olması. Yine de buna değer olup olmadığı tartışma konusu .

Rüzgar enerjisi karşılaştığımız enerji krizini çözmek ve temiz enerji sağlamak için kaçınılmaz bir yol. Rüzgar enerjisinden doğru ve verimli bir şekilde yararlanmak herkese büyük yararlar sağlayacaktır. UEA tarafından yapılan çalışmalar nasıl davranışımız gerektiği hakkında bu yolda bizlere rehber olmalıdır.

Kaynaklar:

1. Coyle,Eugene D, Simmons,Richard A. 2014. Understanding the Global Energy Crisis. West Lafayette. Purdue University Press; 320p.
2. Şenel, M. C., Koç, E. 2015. "Dünyada ve Türkiye'de Rüzgar Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirmeye," Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 663, s. 46-56.

THE ENERGY CRISIS AND WIND POWER AS A SOLUTION

MERT GOKTEPE

ANKARA UNIVERSITY 3RD YEAR STUDENT

THE FUTURE OF THE ENERGY.
OUR EXISTING RESOURCES WILL RUN OUT. SO, WHAT DO WE DO THEN?

Energy is the reason so many scientists are working as hard as they are, being the very source of almost everything, maybe even society itself. It drives everything. We depend on energy in one way or another, both as individuals and as societies. So, we can all agree that a shortage of energy would need to be taken care of as soon as possible. Our planet is facing that shortage right now. Due to the expanding global energy demand, continued dependence on fossil-based fuels, and an increase in world population. In order to find a solution to this problem, we must look into renewable energy sources. We will investigate wind power as a solution.

The State and Potential of Wind Power

Wind Power is a renewable and inexhaustible energy source with a newly realized potential. With an energy source that provides a harmless alternative to what we are using right now change is, like always, inevitable. There have been many studies concluded by The International Energy Agency (IEA). The potential amount of energy that could be generated (with special parameters) in the whole world is 53000TWh/year and this is excluding offshore places. The disadvantage of using wind power is that strong winds rarely occur so installing wind turbines efficiently is a difficult and time-consuming task. But it could be argued that it is worthwhile.

Wind power is unavoidable on the road to clean energy and solving the energy crisis that we are facing. Utilizing wind power correctly and efficiently will bring great benefit to everyone in the end. The studies ran by the IEA should be used as a guide on what should and shouldn't be done on this path.

Resources:

1. Coyle, Eugene D, Simmons, Richard A. 2014. Understanding the Global Energy Crisis. West Lafayette. Purdue University Press; 320p.
2. Şenel, M. C., Koç, E. 2015. "Dünyada ve Türkiye'de Rüzgar Enerjisi Durumu-General Değerlendirme," Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 663, s. 46-56.

ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ

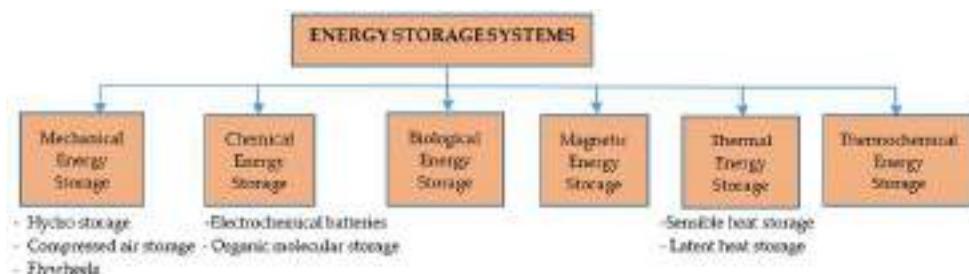
İNCİ SUDE SARIŞIK
ANKARA ÜNİVERSİTESİ HAZIRLIK SINIFI ÖĞRENCİSİ

Elektrik Enerjisi Depolanması

Enerji; iş yapabilme yeteneğinin ölçülmesidir, maddesel bir varlık değildir. Gelişen dünya ve artan nüfus ile birlikte enerji ihtiyacımız da artmıştır. Dünyadaki enerji ihtiyacının büyük bir kısmı konvansiyonel enerji kaynaklarıyla sağlanmaktadır. Fakat konvansiyonel enerji kaynaklarının rezerv sorunları vardır ve çevre dostu degillerdir. Bundan dolayı ülkeler alternatif enerji kaynaklarına yönelmektedirler lakin bu kaynaklar da sınırsız değildir. Bu yüzden bilim insanları enerji kaynaklarından en verimli şekilde faydalananın için çalışmalar yapmaktadır. Bu yazımmda sizlere bu çalışmalardan biri olan enerji depolama sistemlerinden bahsedeceğim. Enerji depolama sistemleri (ESS) artan enerji talebini karşılamak, enerji kaynaklarını daha uzun süre kullanabilmek için geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam eden projelerdir. Çeşitleri tablo 1'de görülmektedir.



tablo 1



Bugün dünyanın enerji talebi daha çok elektrik enerjisi üzerindedir. Çünkü endüstrinin sürekli faaliyeti, ulaşım ve haberleşme sistemlerinin büyük bir bölümünün işlemesini sağlayan elektrik enerjisidir.

Elektrik enerjisi gereksinimindeki sürekli değişimlerden dolayı kesintisiz enerji sağlanabilmesi için, ortalama gereksinimin yaklaşık iki katı kadarlık bir üretim kapasitesine ihtiyaç duyulur. Elektrik enerjisi üreten kuruluşlar (EÜAŞ, TEDAŞ, TEİAŞ), elektrik enerjisi tüketimindeki anı artışları karşılamak için çoğu zaman özel imkanlarını (düşük verimli eski tip buhar üreteğleri, gaz türbinleri ve dizel motorları gibi) devreye sokmaktadır. Eski tip sistemlerinin düşük verimli çalışması ve küçük kapasiteli sistemlerin enerji üretim maliyetinin çok yüksek olması, üretilen elektrik enerjisinin maliyetini artırmaktadır. Ayrıca, sistemlerin devreye sokulmaları ile devreden çıkarılmaları sırasında ve ısı makinalarının kısmi yükle çalıştırılması süresince de ekonomik kayıplar meydana gelmektedir. Enerji depolama sistemlerinin kurulması bu olumsuzlukları ortadan kaldırmaktadır. Gereksinimin düşük olduğu süre içerisinde üretilen elektrik enerjisinin fazlası depolanarak, gereksinimin yüksek olduğu zamanlarda, küçük kayıplarla kullanılmak üzere dağıtım sisteme gönderilebilir. Elektriğin depolanması amacıyla kullanılan enerji depolama yöntemleri günümüzde dört çeşittir. Bunlar:

- 1.Yüksek bir seviyeye su pompalayarak potansiyel enerji depolamak.
- 2.Sıkıştırılmış gaz depolamak.
- 3.Volanlar (Flywheels)
- 4.Piller

Günlük hayatta en sık karşımıza çıkan pillerin tarihçesinde bir yolculuğu ne dersiniz? Dünyada bilinen ilk pil MÖ 250 ve M.S. 640 yılları arasında icat edilmiş Bağdat pilidir². Daha sonraki yıllarda elektriğin keşfi ve üzerine yapılan deneylerle piller geliştirilmiştir. Benjamin Franklin³, Luigi Galvani, Alessandro Volta günümüz pillerinin temellerini atmış ve birçok katkı sunmuştur.

İleriye Doğru En Büyük Adım: Lityum İyon Piller

Deşarj olduktan sonra tekrar şarj edilerek kullanılabilen elektrokimyasal hücreler olan lityum iyon pillerin; kapalı hücre olmaları, bakım gerektirmemesi, uzun ömürlü, çabuk şarj olabilme kabiliyeti, yüksek güçlü deşarj kapasitesi gibi büyük avantajları vardır ancak maliyetinin yüksek olması ve koruyucu devre ihtiyacı dezavantajlarıdır. Bugün telefonlarımızda, bilgisayarlarımıza, arabalarımıza bu pilleri kullanmaktayız, ilerleyen zamanlarda neredeyse her yerde kullanabileceğimiz öngörülüyor.

Dünyanın en büyük lityum iyon bataryası Aralık 2017'de TESLA şirketi tarafından Güney Avustralya'ya 60 günde inşa edildi. Güney Avustralya'da özellikle yaz aylarında sıcaklığın artmasıyla ciddi elektrik sıkıntısı yaşanıyor. 100 megavatlık bu pil olası bir elektrik kesintisi durumunda tek başına 30 bin hanenin bir saatlik elektrik ihtiyacını karşılayabiliyor, ancak daha çok mevcut elektrik kaynaklarını desteklemek ve dengelemek için kullanılacak.

Son olarak unutmayalım ki hiçbir enerji %100 depolanamaz, mutlaka kayıp yaşanır (genelde %10). Enerji depolamak daha sağlıklı bir dünya için bir çabadır ama eğer enerji tasarrufu yapmazsak bu çaba istenilen başarıyı veremeyecektir. Bu yüzden dikkatli harcayalım, insanlara tasarruf bilincini kazandıralım ve bu güzel dünyada yaşamaya devam edelim.

¹Konvansiyonel (alışlagelmiş) enerji, insan ömrüne göre yenilenme süreçleri çok uzun olduğu için tüketebilir olarak da adlandırılan, uzun zamanlardan beri kullanılan ve bu nedenle de alışlagelmiş olarak tanımlanan, genelde fosil yakıtlara dayalı enerji türüdür.

² Ne için üretildiği ve hangi amaçla kullanıldığına dair yapılan yaklaşımların hiçbirini ispatlanamamıştır. 2003 yılında Irak Ulusal Müzesi yağmalanması sonucu pil kayiplara karışmıştır ve nerede olduğu hala bilinmemektedir.

³ Batarya teriminin ilk kez kullanan kişi. Batarya birçok pilin bir araya gelmesiyle oluşan sistemdir



KAYNAKÇA

- * <https://www.termodinamik.info/enerji-depolama-sistemleri> Erişim Tarihi : 31.01.2020
- * <https://www.matematiksel.org/2000-yillik-bir-duzenek-bagdat-pili/> Erişim Tarihi: 16.12.2020
- * <https://www.savunmasanayi.org/turkiyenin-ilk-lityum-iyon-batarya-uretim-tesisi-olacak/> Erişim Tarihi: 10.12.2020
- * <http://enerji.itu.edu.tr/egitim/anabilim-dallari/konvansiyonel-enerji> Erişim Tarihi: 12.12.2020

ENERGY STORAGE SYSTEMS

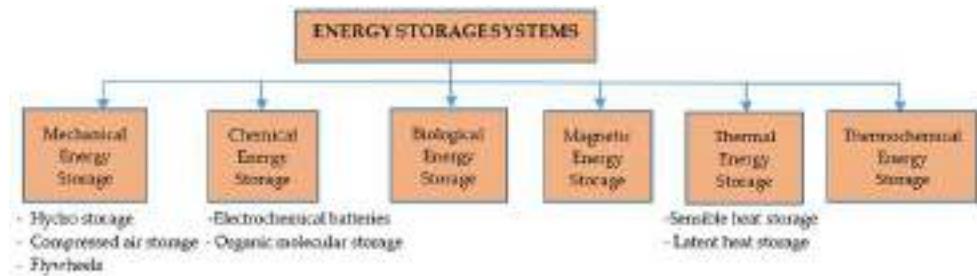
İNCİ SUDE SARIŞIK
ANKARA UNIVERSITY PREPARATORY YEAR STUDENT

Energy is a measure of the ability to do work, not a material entity. With the evolution of the world and increasing population, our energy requirement has expanded. Most of the world's energy need is provided by conventional energy¹. However, conventional energy sources have reserve problems and are not environmentally friendly. Therefore, countries are showing a tendency to alternative energy sources, but these sources are also limited. That's why scientists use energy resources in the most efficient way. In this article, I am going to talk about one of these projects: "Energy Storage Systems".

Energy storage systems (ESS) are projects that meet the increasing energy demand and are projects that have been developed and continue to be developed in order to use energy resources for a longer time. Types are shown in table 1.



(table 1)



Today, the energy demand of the world is mostly on electrical energy. Because the continuous activity of the industry requires electrical energy that enables the operation of most of the transportation and communication systems.

Storage of Electric Energy

In order to provide uninterrupted energy due to the continuous changes in electrical energy requirement, a production capacity of approximately twice the average requirement is required. Electricity generating establishments (EÜAŞ, TEDAŞ, TEİAŞ) often use special facilities (such as low-efficiency old type steam generators, gas turbines, and diesel engines) to meet sudden increases in electrical energy consumption. The low efficiency of old-style systems and the high energy production cost of small-capacity systems increase the cost of electricity generated. In addition, economic losses occur during the commissioning and decommissioning of the systems and during the operation of the heat engines with partial load. Establishing energy storage systems eliminates these problems. The surplus of electrical energy generated when the requirement is low can be stored and sent to the distribution system to be used with small losses when the demand is high. There are four types of energy storage methods used for the purpose of storing electricity today:

1. Storing potential energy by pumping water to a high level
2. Storing compressed gas
3. Flywheels
4. Batteries

What would you say to a journey through the history of batteries that are most common in daily life? The first battery in the world is Baghdad Battery² and it was invented between B.C. 250-A.D.640. In the following years, batteries were developed with the discovery of electricity and experiments on it. Benjamin Franklin³, Luigi Galvani, Alessandro Volta laid the foundations of today's batteries and made many contributions.

Biggest Step Forward: Lithium-Ion Batteries

Lithium-ion batteries, which are electrochemical cells that can be recharged and used after discharging; have great advantages such as being closed cell, not requiring maintenance, lasting for a long time, fast charging capability, high power discharge capacity; but their high cost and the need for the protective circuit are their disadvantages. Today we use these batteries in our phones, computers, and cars, it is predicted that we can use them almost everywhere in the future.

The world's largest lithium-ion battery was built by TESLA Company in South Australia in December 2017. In South Australia, there is a serious shortage of electricity, especially in the summer months, with the increase in temperature. This 100-megawatt battery alone can meet the electricity need of 30,000 households for one hour in case of a possible power outage, but it will mostly be used to support and balance existing electricity resources.

Finally, let's not forget that no energy can be stored with 100% efficiency; there is a loss (usually 10%). Storing energy is an effort for a healthier world, but if we do not save energy, this effort will not achieve the desired success. So let's use electricity carefully, give people the awareness of saving and continue to live in this beautiful world.

¹¹Conventional energy is a type of energy that is generally based on fossil fuels, which has been used for a long time and defined as consumable, which is also called exhaustible because its renewal processes are too long compared to human life.

² None of the approaches to what it was produced for and what purpose it was used for has been proven. As a result of the Iraq National Museum plundering in 2003, the battery was lost and its whereabouts are still unknown.

³First time to use the term battery. Battery is a system formed by the combination of many batteries.



RESOURCES:

- * <https://www.termodinamik.info/enerji-depolama-sistemleri> Accessed on: 31.01.2020
- * <https://www.matematiksel.org/2000-yillik-bir-duzenek-bagdat-pili/> Accessed on: 16.12.2020
- * <https://www.savunmasanayi.org/turkiyenin-ilk-lityum-iyon-batarya-uretim-tesisi-olacak/> Accessed on: 10.12.2020
- * <http://enerji.itu.edu.tr/egitim/anabilim-dallari/konvansiyonel-enerji> Accessed on: 12.12.2020

EVRENİN GİZEMLİ MADDESİ: KARANLIK MADDE

CANDAN ELİF BİÇER- ANKARA ÜNİVERSİTESİ
HAZIRLIK SINIFI ÖĞRENCİSİ

Karanlık madde dediğimiz bu gizemli madde fikri nasıl ortaya çıktı?

-Cevabı Kraliyet Gökbilim Derneği üyesi yazar Clin Stuart'in Popular Science dergisine verdiği bir röportajda anlattığı hikayedede bulduk...

20.yüzyılda İsveç kökenli Amerikan gökbilimci Fritz Zwick, gözlemlendiği galaksi kümesinin hareket hızını ölçerken galaksilerin beklediğinden çok daha hızlı hareket ettiğini farketti. Galaksi kümesinin hızına göre, kümeye her şeyin kütleçekimden kopup dağılması gerektiğini hesaplamış ancak böyle bir şeyin gerçekleşmediğini görmüş; bu durum Zwick'i galaksi kümesindekileri birbirine bağlayan başka bir etkiyi düşünmeye zorlamıştır.

Hesaplamalarına göre; görünenin yüzlerce katı madde orada olmalydı fakat görünür değildi ve ne olduğu bilinmiyordu. Bu nedenle bu maddeye **karanlık madde** adını verdi. Samanyolu galaksisini bir hayal edelim. Bu galaksinin sınırına yakın olan yıldızların merkezden uzaklaştıkları için hızının düşük olması gereklidir. Hollandalı Jan Oort da aynı fikirdeydi fakat bahsettiğimiz yıldızların hızları hesaplamlarla uyuşmuyordu. Yıldızlar olması gereken daha hızlıydı.

Oort; tipki Zwick gibi kopması gerektiği gözüyle baksa da, yıldızların kopmayacağı ortadaydı. Bu nedenle Oort bunu sağlayan şeyin görünmeyen ve kütleçekime katkısı olan bir madde olduğunu varsayıdı. Aradan 50 yıl geçtikten sonra Amerikalı gökbilimci Vera Rubin, Kent Ford ve Ken Freeman; beraber yaptıkları çalışmalar sonucunda Zwick ve Oort'un gördüğü aynı etkiyi 100 civarlı galakside daha gözlemlemişlerdi ve ne olduğunu bilmekleri bu maddenin galaksinin her yerine dağıldığını eminlerdi. Ne var ki; ne Zwick, ne Oort ne de diğer üç bilim insanının çalışmaları herhangi bir ciddi yayın organında yayınladı.

2006 yılında 150 milyon yıl önce gerçekleşmiş iki gök çarpışması gözlandı. Bu gözleme göre çarpışma sırasında sıcak gazar etkileşmiş ve sonrasında merkeze yaklaşmışlar ancak gök adalar ve karanlık madde etkileşime girmeyip merkezden uzak kalmışlardır. Bu durum karanlık madde varlığının somut kanıtını oluşturmuştur. Günümüzde bu durumu kanıtlayan şey kütleçekimsel mercek etkisidir. Büyük miktarda bir kütle, galaksiler ve belki gezegenler bile, uzakta olan bir ışık kaynağının önünden geçerse arkasından geçen ışığı bükerken etrafından dolaştırabilir. Bu ışık birleşirse "Einstein halkası" dediğimiz şeyi oluşturan bir dizi halka oluşturur. Kütle büyükçe bükmeye kadar artar. Garip olan şu ki çoğu zaman bu bükmeyi sağlayacak kadar maddeyi bir arada göremiyoruz ve bu durum bize orada ekstra kütle sağlayacak bir maddenin daha olması gerektiğini söylüyor. Yani bir yerlerde göremediğimiz bir maddenin olduğunu düşünmek zorunda kalyoruz.

THE MYSTERIOUS MATTER OF THE UNIVERSE: DARK MATTER

CANDAN ELİF BİÇER- ANKARA UNIVERSITY
PREPARATORY YEAR STUDENT

How did mysterious idea of matter, which we call dark matter, came about?

-We found the answer to this in the story of Clin Stuart, a member of the Royal Astronomical Society, told in an interview with Popular Science...



In the 20th century, American Astronomer Fritz Zwick of Swedish origin was surprised to see that galaxies were moving much faster than expected while measuring the speed of motion of the galaxy cluster he observed. He calculated that according to the velocity of the cluster of the galaxy, everything in the cluster had to break away from gravity and dissipate, but he saw that such a thing did not happen; this situation forced Zwick to consider another effect that connects those in the cluster of galaxies.

According to the calculations; hundreds of solid matter insight should have been there, but it was not visible and it was unknown. That's why he named this substance dark matter. Let's imagine the Milky Way galaxy. Stars near the boundary of this galaxy must have a low velocity since they are moving away from the center. Dutchman Jan Oort agreed, but the velocities of the stars we mentioned did not match the calculations. The stars were faster than they should be.

Although Oort thought it should break just like Zwick, the stars were not going to break. Oort, therefore, hypothesized that it was an invisible matter that contributes to gravity. 50 years later, American astronomers Vera Rubin, Kent Ford, and Ken Freeman; As a result of their work together, they had observed the same effect that Zwick and Oort had seen in about 100 other galaxies, and they were sure that this matter, which they did not know, was dispersed all over the galaxy. However, the work of neither Zwick, Oort, nor the three other scientists was published in any serious media.

In 2006, two celestial island collisions that took place 150 million years ago were observed. According to this observation, hot gases were interacted during the collision and then approached the center, but the sky islands and dark matter did not interact and remained far from the center. This situation has formed concrete evidence of the existence of dark matter. Today, it is the gravitational lens effect that proves this situation. If a large amount of mass passes in front of a distant light source, galaxies and perhaps even planets can bend the light that passes behind it and circle it. If this light unites, it creates a series of rings that form what we call the "Einstein ring". The larger the mass, the greater the bending. The strange thing is that most of the time we cannot see enough matter together to allow this bending, and this tells us that there must be another substance there to provide extra mass. So we have to think that here is a substance that we cannot see somewhere.

KAYNAKLAR:

Popular Science Dergisi, Şubat 2019, sayı 82, sayfa 78-81, Karanlık Maddenin Peşinde, Clin Stuart Röportajı

Popular Science Dergisi, ekim 2019, sayı 89, sayfa 31, Karanlık Maddenin Yaşı

<https://evrimagaci.org/karanlik-madde-nedir-7987> ERİŞİM TARİHİ: 25.01.2021

RESOURCES:

Popular Science Journal, Feb. 2019, 82, p. 78-81, Karanlık Maddenin Peşinde,

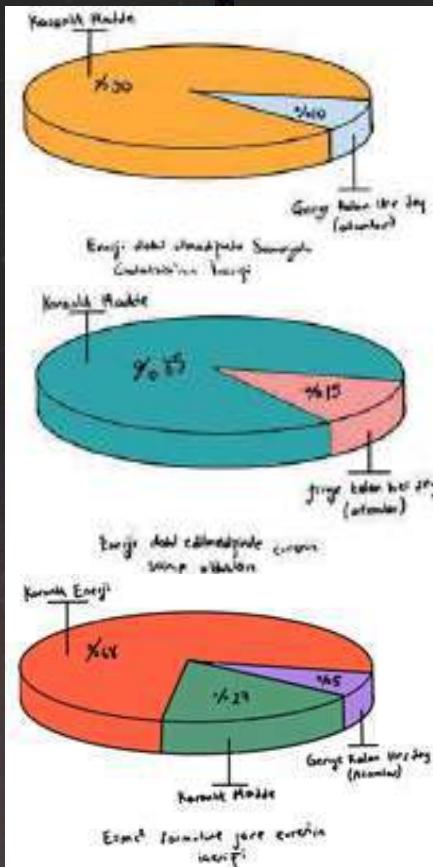
Clin Stuart Röportajı

Popular Science Journal, Oct. 2019, 89, p. 31, Karanlık Maddenin Yaşı

<https://evrimagaci.org/karanlik-madde-nedir-7987> Accessed on : 25.01.2021

Clin Stuart'in bir diğer söylediğine göre; bir zamanlar bu maddenin Higgs bozonu olduğu düşünülmüş fakat bozon bulunduktan sonra bu maddenin Higgs bozonu olmadığı ortaya çıkmış ve dahası, parçacık fiziginin standart modeline göre karanlık maddeyi açıklayacak hiçbir şey yok. Bu yüzden fizikçiler karanlık maddeyi nitelemek için yeni bir parçacık türü ortaya atmak zorunda kalmışlardır. Bu parçacıklar WIMP yani Zayıf Etkileşimli Büyük Kütleli Parçacıklar olarak nitelendirilmiştir. Evrene bakıldığından görebildiğimiz kısmın çok da düzgün dağılığını söyleyemeyiz. Bunun nedeni WIMP, diğer adıyla karanlık madde olabilir çünkü evrende ölçüm yapıldığında zaman zaman büyük yoğunluk tespit ediliyor. Bunun üstüne gökbilimciler bu maddenin şu anki evren simülasyonuyla uyuşup uyuşmadığını görmek için WIMP biçimindeki karanlık maddeyi de içine alan bir simülasyon oluşturdu ve simülasyon sonucu oluşan model görüntülerle oldukça uyuşuyor. "Bilim insanları karanlık maddeyi bulmak için ne yapıyor?" sorusuna Stuart'ın yanıtı "Tam itibariyle gözlerden gizlenen bir maddeyi nasıl bulursunuz?" oluyor ve devam ediyor "Göremeyeceğiniz kesin." Bu yüzden bilim insanları hassas ölçüm yapan aletler kullanıyor ve deneyler tasarlıyor. WIMP'ler tamamen hayalet yapıda ve hassas ölçüm yapan bu aletlerin içinden bile geçip gidiyor. Aletler, bu parçacıklar içinden geçenken kendisiyle etkileşmediği için onu algılayamıyor. Hatta şöyle söylenebilir ki bu parçacıklardan milyarlarcası hayalet şekilde maddelerin içinden geçenken belki sadece bir tanesi normal madde parçacığıyla etkileşiyor. Bilim insanları karanlık maddeyi yok olma evresi ya da bozunma dediğimiz evrede kendisine etkileşime girdiğinde de saptayabilir. Bu bozunma sonucunda bildiğimiz madde parçacığı çıktığı ve bunu fark edeceğimiz düşünülüyor. Bunu fark etmeye yönelik deney ise şu an Uluslararası Uzay İstasyonu'na monte edilen Alfa Manyetik Senkrometresi yada kısaca AMS-02. Bu aygit galaksinin merkezinde oluşan ya da oluşabilecek olan WIMP bozunmalarının yol açtığı atomik izleri bulmaya çalışıyor.

2014 yılında NASA'nın Fermi Gama Işını Uzay Teleskopu gama ışınlarını kullanarak Samanyolu'nun merkezinin harmasını çıkarmıştı. Harita, galaksimizin çekirdeğinden aşırı miktarda gama-ışını yayıldığını söylüyor. Fermi Laboratuvarında astrofizikçi olan başyazar Dan Hooper'in söylediğine göre bulduğumuz sinyal karanlık madde modellerinin tahminleriyle uyum içerisinde. John Hopkins Üniversitesi'nden Tommi Tenkanen'in yaptığı araştırmaya göre karanlık madde, büyük patlamadan önce oluşmuş olabilir. Karanlık madde evrenin %85'ini oluşturuyor ancak bu hesaplamalar Einstein'in $E=mc^2$ denkleminden enerjiyi çıkartarak hesaplanmış rakamlar oluyor. Bu hesaplamaların içine enerjiyi kattığımızda evrenin %68'i karanlık enerji, %27'si karanlık madde ve sadece çok küçük bir kısım; sadece evrenin %5'i atomlardan yani görebildiğimiz kısımından oluşuyor. Karanlık enerji, bu kadar büyük bir kısmı oluşturuyor ama nedir bu karanlık enerji? Karanlık enerji, evrenin genişlemesini hızlandırdığı düşünülen enerji sadece. İsminden karanlık enerji olmasının sebebi tipki karanlık maddenin ne olduğunu bilmemişizden ona karanlık madde dememizle aynı. Karanlık enerji, karanlık maddenin zitti olarak evrenin anti kütleçekimi diyebiliriz. Karanlık madde ve karanlık enerji, sadece ismen benzer ve kimsenin onlar hakkında net bir şey bilmemesi nedeniyle zihnimizin karanlık yerindeler. Tamamen zıt ve şu an için elle tutulur bağlantıları bulunmamakta olan iki kavramı olduklarını söyleyebiliriz.



According to another saying of Clin Stuart; This matter was once thought to be a Higgs boson, but after the boson was found, it turned out that this substance was not a Higgs boson, and according to the standard model of particle physics, there is nothing to explain dark matter. Therefore, physicists had to come up with a new type of particle to characterize dark matter. These particles have been described as WIMP, i.e. Weakly Interacting Massive Particles. We cannot say that the part we see when looking at the universe is very well distributed. The reason for this may be WIMP, otherwise known as dark matter because when measurements were made in the universe, great density was detected from time to time. On top of that, astronomers created a simulation that included dark matter in WIMP format to see if this material fits with the current universe simulation, and the model formed as a result of the simulation fits well with the images we see now.

"What are scientists doing to find dark matter?" Stuart's answer to the question "How do you find a substance that is truly hidden from the eyes?" and he continues with "You certainly won't be able to see it." That's why scientists use precision measuring instruments and design experiments. WIMPs are completely ghostly and even pass through these precision measuring instruments. Tools cannot detect these particles because they do not interact with them as they pass through them. It can even be said that while billions of these particles pass through matter in ghostly form, maybe only one interacts with the normal matter particle. Scientists can also detect dark matter when it interacts with itself in the stage we call extinction or decay. It is thought that as a result of this decay, the matter particle will emerge and we will notice it. The experiment to realize this is the Alpha Magnetic Spectrometer, or AMS-02 for short, currently mounted on the International Space Station. This device is trying to find atomic traces caused by WIMP decays that will or may occur in the center of the galaxy.

In 2014, NASA's Fermi Gamma-Ray Space Telescope used gamma rays to map the center of the Milky Way. The map said that an enormous amount of gamma-rays are emitted from the core of our galaxy. According to lead author Dan Hooper, an astrophysicist at the Fermi Lab, the signal found fits with predictions of dark matter models. Dark matter may have formed before the big bang, according to research done by Tommi Tenkanen of

John Hopkins University. Dark matter makes up 85% of the universe, but these calculations are numbers calculated by subtracting energy from Einstein's $E = mc^2$ equation. When we add energy into these calculations, 68% of the universe consists of dark energy, 27% of dark matter and only a very small part consists of only 5% of the universe, that is, the part we can see.

Dark energy makes up such a large part of the universe, but what is this dark energy? Dark energy is the energy that is thought to accelerate the expansion of the universe. The reason it's called dark energy is just as we call it dark matter because we don't know what dark matter is. Dark energy, as opposed to dark matter, can be called the antigravity of the universe.

Dark matter and dark energy are similar only in name, and they are in the dark place of our minds because no one knows anything clear about them. We can say that they are two concepts that are diametrically opposite and which for the moment do not have any tangible connections.

NASA'NIN PERSEVERANCE UZAY ARACI MARS'A BAŞARILI BİR ŞEKİLDE İNİŞ YAPTI

ŞEVVAL ECEM AYDOĞAN

ANKARA ÜNİVERSİTESİ 1. SINIF ÖĞRENCİSİ

NASA'nın yeni nesil uzay aracı Perseverance (Azim), yaklaşık sekiz aylık yolculuğunu tamamlayıp Mars'a başarılı bir şekilde iniş yaptı. 18 Şubat 2021'de Mars yüzeyine başarılı bir şekilde iniş yapan Perseverance, Dünya'dan yaklaşık 470 milyon kilometre uzaklıkta bulunan Mars'tan fotoğraflar paylaştı.

Perseverance, yaklaşık 470 milyon kilometre yolculuğunu ardından TSİ 23.48'de Jezero adı verilen kraterde indirildi. Mars atmosferine planlanan zamanda giren uzay aracı planlandığı gibi indikten 7 dakika sonra başarılı iniş yaptığını dair ilk sinyalini Dünya'ya ulaştırdı.

2000'li yıllarda Mars'ta araştırmalar yapan robotlar Spirit (Ruh), Opportunity (Fırsat) ve Curiosity (Merak), Kızıl Gezegen'in bir zamanlar daha sıcak ve nemli bir gezegen olduğunu ortaya çıkarmıştı. 20 kamera, çift mikrofon, Mars yüzeyinde yıpranmaması için özel şeritli lastikler gibi materyallerle donatılmış araç Perseverance'in birincil amacı ise olası mikrobiyolojik yaşam kalıntıları izlerini araştırmak.

Kaynak: NASA



NIKOLA TESLA

Ölümünün üstünden uzun zaman geçmesine rağmen günümüzde hala kendinden bahsettiren ve yaşamı merak edilen Tesla, 10 Temmuz 1856'da Hırvatistan'da yaşayan Sırp kökenli bir ailenin beş çocuğundan dördüncüsü olarak dünyaya geldi. Babası papaz, annesi ise ev işlerini daha kolay hale getirmek için küçük icatlar yapan bir ev hanımıydı.

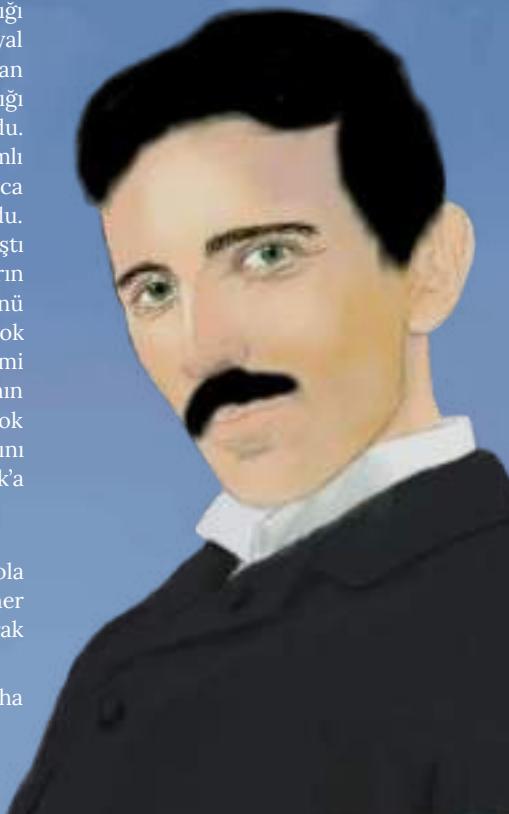
Sosyal hayatında yaşadığı iletişim problemleri ve yaşadığı mental sıkıntılara rağmen Tesla'nın oldukça geniş bir hayal dünyası, fikirlerle dolu bir zihni vardı. Matematik ve fizike olan ilgisi, onu elektrik akımlarını araştırmaya teşvik etti. Yaşadığı dönemde evlere doğru akım aracılığı ile elektrik veriliyordu. Doğru akım ile enerji üretEBilmek için kısa mesafelerde devamlı güç santraline ihtiyaç duyuluyor ve iletim kablolarının sayica fazlalığı bazen güneş ışınlarının gelmesini bile engelliyordu. Tesla'ya göre doğru akımı kullanmak, hem sistem olarak yanlışlı hem de maliyeti fazlaydı. Daha sonra yaptığı çalışmaların sonucunda alternatif akımı buldu. Alternatif akım, genliği ve yönü sürekli değişen elektrik akımıdır ve bu yöntem kullanılarak çok fazla sayıda iletim kablosuna ihtiyaç duyulmadan enerji iletimi sağlanır. Tesla, bu buluşu sayesinde elektriğin dağıtilmasının maliyet olarak çok daha ekonomik olmasını ve insanların çok daha kolay bir şekilde elektriğe ulaşmasını amaçladı. Bu amacını gerçekleştirmek için hayatının dönüm noktası olan New York'a gitme kararını verdi.

Buluşları günümüz bilimine ve teknolojisine yön veren Nikola Tesla 1943 yılında New York'ta kaldığı otel odasında kroner damarların kan pihtlaşması ile tikanması sonucu ölü olarak bulundu.

Tesla'nın bilimi, geleceğe ışık tutmuş ve Tesla yaşamımızı daha kolay hale getiren icatlarıyla ölümsüz bir bilim insanı olmuştur.

SİNEM MEKE

GAZİ ÜNİVERSİTESİ 2. SINIF ÖĞRENCİSİ



NASA'S PERSEVERANCE ROVER HAS LANDED ON MARS SUCCESSFULLY !

ŞEVVAL ECEM AYDOĞAN

ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR STUDENT

NASA's next-generation rover Perseverance has completed its nearly eight-month journey and successfully landed on Mars. Perseverance, who successfully landed on the surface of Mars on February 18, 2021, shared photos from Mars, which is approximately 470 million kilometers from Earth.

Perseverance was landed into the crater called Jezero at 23:48 (Turkish local time) after a journey of approximately 470 million kilometers. The spacecraft, which entered the Martian atmosphere at the planned time, delivered its first signal of successful landing 7 minutes after the planned landing.

Robots; Spirit, Opportunity, and Curiosity, who conducted research on Mars in the 2000s, revealed that the Red Planet was once a warmer and humid planet. The primary purpose of the rover Perseverance, which is equipped with materials such as 20 cameras, double microphones, and special striped tires to prevent wearing on the Martian surface, is to investigate possible traces of microbiological life remains.

Although it has been a long time since his death, with his interesting life that we talk and wonder about, Tesla was born on July 10, 1856, as the fourth of five children of a Serbian family living in Croatia. His father was a pastor and his mother was a housewife who made small inventions to make housework easier.

Despite his communication problems and mental distress in his social life, Tesla had a very wide imaginary world and a mind full of ideas. His interest in mathematics and physics prompted him to study electric currents. During his lifetime, electricity was supplied to homes by direct current. In order to produce energy with direct current, a continuous power plant was needed at short distances and the excess number of transmission cables sometimes prevented even sunlight from coming. According to Tesla, using direct current was both wrong as a system and costly. He found alternative current as a result of his later studies. Alternating current is an electric current whose amplitude and direction changes with time and by using this method, energy transmission is provided without the need for too many transmission cables. Thanks to this invention, Tesla aimed to make the distribution of electricity much more economical in terms of cost and to enable people to reach electricity much more easily. To achieve this goal, he decided to go to New York, the turning point of his life.

Nikola Tesla, whose discoveries guided today's science and technology, was found dead in his hotel room in New York in 1943 as a result of the occlusion of coronary vessels by blood clotting.

Tesla's science shed light on the future, and Tesla has become an immortal scientist with his inventions that make our lives easier.



SİNEM MEKE

GAZI UNIVERSITY 2ND YEAR STUDENT

GÜNEŞ ENERJİSİ

Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygın bir çeşidi olan güneş enerjisi, bir diğer adıyla solar enerji, Güneş'ten gelen ışınlarla elektrik üretmemizi sağlayan doğa dostu bir enerji türüdür. Günümüzde birçok ülke, enerjisinin bir kısmını Güneş'ten gelen ışınlara borçludur. Aşağıda daha da ayrıntılarına inceğimiz bu enerji türüne dair az çok bilgimiz var fakat bilmeyenler için kısa bir özet geçip farklı ayrıntılarına da değinmek bizim için daha uygun olacaktır.

Güneş Enerjisinin Avantaj ve Dezavantajları

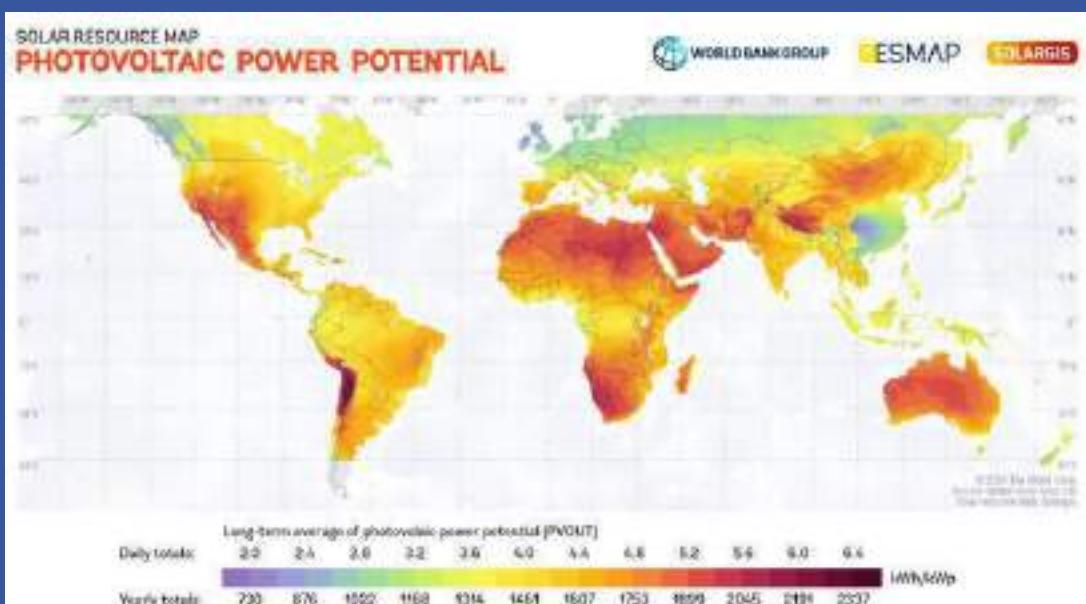
Güneş'ten gelen ışınlarla diğer enerji türlerine kıyasla daha kolay bir şekilde enerji üretebiliyoruz fakat her enerji türünde olduğu gibi solar enerji türünde de belirli avantajlarımız ve dezavantajlarımız bulunuyor. Avantajlarından bahsedeceler olursak; güneş enerjisinin en büyük avantajlarından biri, elbette yenilenebilir enerji kaynağı olmasıdır. Güneş, milyarlarca yıldır ışık saçıyor ve saçmaya devam ettiği sürece güneş enerjisi de varlığını sürdürmeye devam edecektir. İkinci avantajımızı zaten az önce cümle arasına sıkıştırdık, bu enerjinin doğaya zararı minimum seviyededir. Doğaya hiç zararı yoktur diyemeyiz zira büyük çaplı paneller vahşi yaşamı olumsuz etkileyebilir. Ayrıca bu paneller, Güneş'ten gelen ışınları direkt yansıtımı için bazı kuşların zarar görmesine neden olabilmekte. Öte yandan karbon ayak izinde artış veya sera gazı gibi zararlı etkileri dikkate alduğumuzda, güneş enerjisi kendini kabul ettirebiliyor. Güneş enerjisi; kurulum aşamasında ekonomik olarak insanları veya şirketleri bir nebze zorlayabiliyor olsa da, kurulumdan sonraki süreçte pahalı giderleri yoktur. Ayrıca ürettiğiniz enerjiyi kendi evinizde kullanarak elektriğe ayırdığınız bütçenizi daha da azaltabilirsiniz. Dezavantajlarından bir diğeri ise yukarıda da bahsettiğimiz gibi mevsim ve ışın açısından gibi etmenlerden dolayı düzensiz elektrik üretimiştir. Bununla birlikte Güneş ışınları gece yeryüzüne ulaşmadığı için paneller geceleri enerji üretemez. Ayrıca güneş panellerinin ışınlarını elektriğe dönüştürme konusunda da bazı kısımları vardır. En iyi panellerin bile verimliliği %20 oranındadır. Panellerin geniş alan kaplaması ise bir başka dezavantajımızdır.

Güneş Enerjisinin Çalışma Prensibi

Güneş pillerinin çalışma prensibinin temeli fotovoltaik etkiye dayanmaktadır. Fotovoltaik, Güneş'ten gelen enerjiyi elektrik enerjisine çevirmemizi sağlayan teknolojiye verilen addır. Aynı zamanda bu alanda yapılan çalışmalara da fotovoltaik adı verilir. Solar hücreler yahut güneş pilleri sayesinde güneşten gelen ışınlar doğrudan elektrik enerjisine dönüşür. Güneş pilleri, üzerine ışık düşüğünde bu ışıkta doğrusal akım oluşturan yarı iletken maddelerdir. Burada güneş pillerini dijitala benzetebiliriz. Eklemin (iki tabaka arasında kalan bölüm) üst kısmı N tipi silikon tabaka ile, alt kısmı ise P tipi silikon ile kaplanır. Bunlara iletken tel de eklendiği zaman işinlardaki fotonlar sayesinde devrede doğrusal akım oluşur. Doğrusal akımı inverter sayesinde alternatif akıma dönüştürebiliriz. Bu sayede elde ettiğimiz enerjiyi uzaktaki bölgelere daha az maliyetli bir şekilde gönderebiliriz. Güneş'ten elde ettiğimiz enerjiyi silikon piller sayesinde depolayıp satışı yapabilir veya kendimiz daha sonra kullanabiliriz. Depolamalı sistem daha çok şehir merkezinden uzak bölgelerdeki yapılarda tercih edilir. On-Grid denilen şebeke içi sistemlerde elektrik depolanmaz. Üretilen elektrik doğrudan kullanılır veya şebekeye transfer edilir. Off-Grid denilen şebeke dışı sistem ise yukarıda da bahsettiğimiz gibi şebeke kullanılmayan dağ evleri gibi yerlerde tercih edilir. Bu sistemde üretilen elektrik akü veya piller sayesinde depolanabilir. Güneş panellerinde yalitim önemlidir. Sıcaklık artışı gibi istenmeyen durumlar panelin verdiği enerjiyi de etkileyecektir. Ayrıca mevsimler, UV seviyesi, bulutlanma gibi etmenler de üretilen enerjiyi olumlu veya olumsuz etkiler. Aslında insanlar kolaylıkla kendi panellerini oluşturup kendi elektriklerini üretebilirler. Üretilen elektrik her ne kadar yüksek seviyede bir enerji vermese de yenilenebilir enerjiyi kendi imkanlarımızın başında kullanmış ve enerji tüketiminde sürdürülebilir bir yol izlemiş oluruz.

Günümüzde Güneş Enerjisi

Günümüzde birçok ülke güneş enerjisinden en iyi şekilde yararlanmaya çalışıyor. IRENA'nın verilerine göre 2019'un sonuna doğru dünyede güneş enerjisinden elektrik üretimi şebeke içi 580,1 GW ve şebeke dışı 3,4 GW kapasiteye ulaştı. (1 GW=103 MW=106 KW=109 W) BP Statistical Review of World Energy & Ember 2019 verilerine göre ise Çin Halk Cumhuriyeti, Dünya'da güneş panellerinden en fazla elektrik üreten ülke konumunda (223TWh). Amerika Birleşik Devletleri ise bu sıralamada 107 TWh ile ikinci sırada yer alıyor. Japonya, Almanya, Türkiye ve Avustralya gibi ülkeler güneş enerjisinden yüksek miktarda elektrik üreten ülkeler arasında. Şunu unutmamak gereklidir ki bu verideki sayılar 1965'ten 2019'a kadar olan süreci kapsamaktadır. IEA'nın 2019 verilerine göre Türkiye kendi enerjisinin enerjisinin %5 kadarını güneş enerjisinden karşılıyor. Dünya'nın genel ortalaması %3 iken Japonya %7, Almanya %8, Çin %3, ABD ise %2'den fazla oranda kendi elektriklerini güneş enerjisinden sağlıyor. Güneş enerjisi o kadar yayılmış durumda ki çatıların çoğunda, hatta taşınabilir boyutlarda piller bile görebiliyoruz. Güneş enerjisini geçmişten günümüze uzaydan hesap makinesine kadar farklı alanlarda kullandık ve kullanmaya devam ediyoruz. Güneş panellerinin düzlemsel güneş kolektörleri, yek odaklı güneş enerjisi santralleri, vakum tüplü güneş enerjisi sistemleri, güneş ocakları, trombe duvarı ve geçişli hava paneli gibi uygulamaları mevcuttur.



2019 verilerine göre ülkelerin fotovoltaik potansiyelleri haritası (Global Solar Atlas'tan alınmıştır.)

Konumuzu özetleyeceğ olursak; günümüzde küresel ısınma, sera gazı, doğal yaşam alanlarının daralması gibi istenmeyen durumları yenilenebilir enerjiyle minimum seviyeye indirebiliriz. Ülkemizin güneş kuşağında yer almaması da göz önünde bulundurursak güneş enerjisi, Türkiye için büyük bir fırsat niteliğindedir. Teknolojinin de gelişmesiyle yeni piller ve yeni cihazlar ortaya çıktıktan sonra Dünya; yüzünü yenilenebilir enerji kaynaklarına, özellikle de Güneş'e çevirecektir. Türkiye'nin de yenilenebilir enerji türlerinin daha fazla üstüne düşmesi gerektiğini düşünüyor, bu konuda yetişmiş ve yetişmekte olan bilgin mühendislerine sonsuz güveniyoruz.

Kaynakça

- <https://web.archive.org/web/20200409055556/https://www.pv-magazine.com/2020/04/06/world-now-has-583-5-gw-of-operational-pv/>
Erişim tarihi: 28.01.2021
- <https://www.environmentalscience.org/solar-power-101> Erişim tarihi: 27.01.2021
- <https://ourworldindata.org/renewable-energy> Erişim tarihi: 02.02.2021

Solar energy, which is a common type of renewable energy source, is a nature-friendly energy type that enables us to generate electricity with the rays coming from the sun. Today, many countries owe some of their energy to UV rays. We all know something about solar energy, but we are still going to go over some information to make sure everyone is on the same page.

Working principle of Solar Energy

The working principle of solar cells is based on the photovoltaic effect. Photovoltaic, is the name given to the technology that lets us transform solar energy into electricity. Studies conducted within the same field are also called photovoltaic. Thanks to the solar cells the rays from the sun get transformed into electricity. Solar cells are semiconductive materials that, when struck by the rays from the sun, transform the energy into a linear current. We can think of solar cells as diodes. The upper part of the tandems (the area between the two layers) are coated with N-type silicone and the lower part is coated with P-type silicone. When the conductive wire is added to the mix, thanks to the photons from the rays, we get a linear current. The linear current is then transformed by an inverter to an alternating current. This way we can send the energy that we have conducted more easily, and in a more affordable way to further places. We can store and sell the energy we obtain from the sun thanks to silicon batteries or we can use it ourselves later. The system where you save up the energy is used more commonly in places that are far away from the cities. Electricity is not saved up when using On-Grid systems. The electricity generated is used directly or transferred to the grid. Off-Grid systems, on the other hand, are preferred in places such as chalets where network is not used, as mentioned above. Electricity produced in this system can be stored by batteries. Insulation is important in solar panels. Undesirable situations such as an increase in temperatures will also affect the energy produced by the panel. In addition, factors such as season changes, UV levels, and clouding can affect the amount of energy produced positively or negatively. Everyone could create their own panels and produce their own electricity. Even though the energy produced isn't great we would still be using renewable energy by our own means and create a sustainable system.

The Advantages and Disadvantages of Solar Energy

With the rays from the sun, we can generate energy easier than other types of energy, but like in all types of energy, there are advantages and disadvantages. One of the biggest advantages of solar energy is, of course, that it is a renewable energy source. The sun has been shining for billions of years, and as long as it continues to shine, solar energy will continue to exist. The second advantage is that the harm this energy causes to nature is minimal. We can't say that it is completely harmless because large panels could negatively impact the wildlife. In addition, these panels can cause damage to some birds because they directly reflect the rays coming from the sun. On the other hand, when we consider harmful effects such as an increase in carbon footprint or greenhouse gas, solar energy can be acceptable. Although it can be difficult financially for some people or companies during the installation phase, there are no expensive expenses in the post-installation process. Also, by using the energy you generate in your own home, you can further reduce your electricity budget. Another disadvantage is, as mentioned above, irregular electricity generation due to factors such as season and beam angle. However, since the sun's rays do not reach the earth at night, the panels cannot produce energy at night. In addition, solar panels have some difficulties in converting their rays into electricity. Even the best panels have an efficiency of 20%. The large area coverage of the panels is another disadvantage.



Solar Energy Today

Today, many countries are trying to make the most of solar energy. According to data from IRENA, towards the end of 2019, electricity generation from solar energy reached 580.1 GW on-grid and 3.4 GW off-grid. (1 GW = 103 MW= 106 KW = 109 W) According to BP Statistical Review of World Energy & Ember 2019 data, the People's Republic of China is the country that produces the most electricity from solar panels in the world (223TWh). The United States ranks second in this ranking with 107 TWh. Countries like Japan, Germany, Turkey, and Australia are among the countries that produce large amounts of electricity from solar energy. It should not be forgotten that the numbers in this data cover the period from 1965 to 2019. According to the IEA's 2019 data, Turkey produces up to 5% of its energy from solar energy. While the global average of the world is 3%, Japan 7%, Germany 8%, China 3%, and the USA more than 2% provide its own electricity from solar energy. Solar energy is so widespread that we can see it on most roofs, and even in portable batteries. We have used solar energy in different fields from the past to the present and we continue to use it. Solar panels have applications such as planar solar collectors, single-focused solar power plants, vacuum tube solar energy systems, solar cookers, Trombe wall, and transitional air panel.

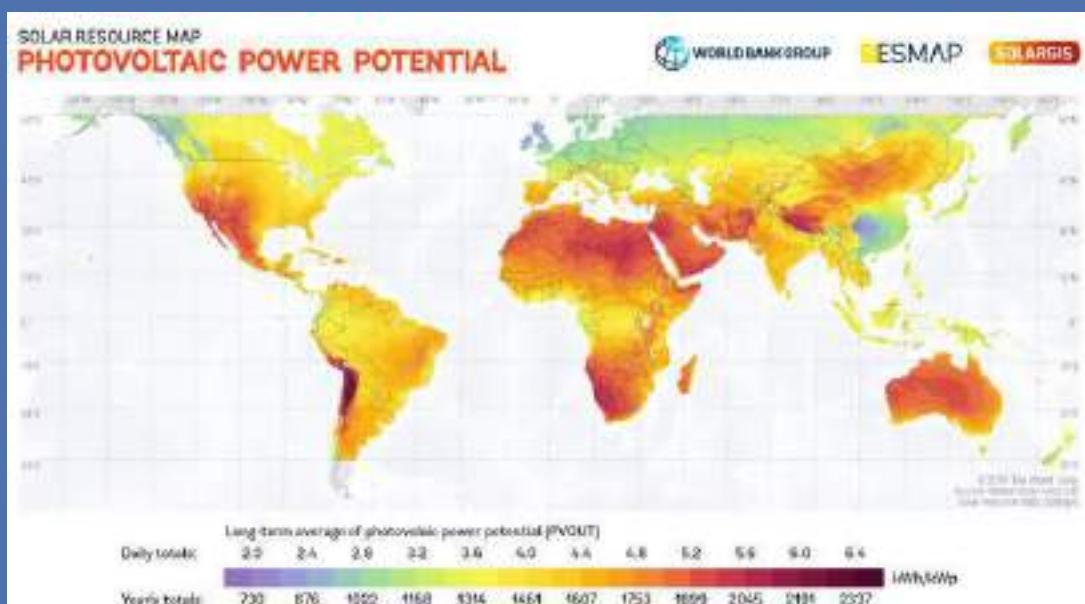


Image 1: Photovoltaic potential map of countries according to 2019 data (taken from the Global Solar Atlas.)

If we summarize our topic; Nowadays, we can minimize undesirable situations such as global warming, greenhouse gas, shrinkage of natural habitats with renewable energy. Considering our country takes place on the sunbelt solar energy is a big opportunity for Turkey. As new batteries and new devices emerge with the development of technology, the world will turn its face towards renewable energy sources, especially the sun. We think that Turkey should also go for renewable energy sources, and we have infinite trust in our future and current engineers working in the field.

Resources

- <https://web.archive.org/web/20200409055556/https://www.pv-magazine.com/2020/04/06/world-now-has-583-5-gw-of-operational-pv/>
Accessed on: 28.01.2021
- <https://www.environmentalscience.org/solar-power-101> Accessed on: 27.01.2021
- <https://ourworldindata.org/renewable-energy> Accessed on: 02.02.2021

ENERJİ VE GERİ DÖNÜŞÜM

MURATCAN TOĞAN,
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ,
2.SINIF ÖĞRENCİSİ

KÜBRA AKSOY,
ANKARA ÜNİVERSİTESİ,
HAZIRLIK ÖĞRENCİSİ

Bir cam şişenin geri dönüşümünün dört saat boyunca 100 wattlık ampule güç vermek için yeterli enerji tasarrufu sağladığını veya bir alüminyumun geri dönüşümünün evinizin televizyonunu üç saat çalıştırma için yeterli miktarda enerji tasarrufu sağlamaya yardımcı olduğunu bilseydiniz hala geri dönüşüm atıklarınızı basitçe çöpe atmakla yetinir miyiniz? Sanırım hesaplamalar enerji üzerinden yapıldığı için cevabınız hayır olacaktır. Geri dönüşüm bu denli önemliyken bizler neden hala böyle bir şey yokmuşçasına davranabiliyoruz? Belki de ne olduğunu bilmediğimiz içindir, peki nedir geri dönüşüm?

Geri dönüşüm için kısaca, yeniden değerlendirebileceğimiz atıkların çeşitli fiziksel veya kimyasal işlemlerden geçerek üretim sürecine tekrardan dahil olması diyebiliriz. Başka bir söylemle geri dönüşüm, kullanıldıktan sonra atığa dönüştür belli başlı malzemelerin çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemler uygulanarak ham madde olarak tekrar imalat süreçlerine dahil olmasıdır. Geri dönüşüm, atık azaltmanın önemli bir parçasıdır ve atık hiyerarşisinin üçüncü bileşenidir.

İnsan nüfusunun artışı ile paralel artan tüketimin doğal dengeyi bozması ve doğaya verilen zararlar, geri dönüşüm sayesinde azaltılabilmektedir. Örneklerle bunu açıklamamız gereklidir; kullanılmış kâğıdın tekrar kâğııt imalatında kullanılması hava kirliliğini %74-94, su kirliliğini %35, su kullanımını %45 azaltabilmektedir. Başka bir örnek olarak ise bir ton atık kâğıdın kâğııt hamuruna katılmasıyla 8 ağacın kesilmesinin önlenebilmesi verilebilir.

Ayrıca tüketilen maddeler, yeniden geri dönüşüm halkasının bir parçası olabilirse ham madde ihtiyacı yüksek oranda azalır. Bununla birlikte yeniden dönüştürülebilen maddelerin tekrar ham madde olarak kullanılması enerji tasarrufu sağlar.

Özetlemek gerekirse geri dönüşüm, tam bir kazan-kazan prensibidir. Geri dönüşüm ile elde edilen en büyük enerji tasarrufu metaller sayesindedir zira metaller yoğun madencilik ve aynı zamanda cevher işleme yolları sayesinde işlenir ve bu da yüksek enerji gereksinimi demektir. Eğer sıfırdan imal edilen alüminyum yerine yeniden kazanılmış alüminyum kullanılırsa yüksek oranlı enerji tasarrufu sağlanabilir.

Enerji tasarrufundan elde edilecek yüzdeler tamamen söz konusu malzemeye bağlıdır. İki örnek üzerinden ele alacak olursak bunu daha net bir şekilde gözler önüne serebiliriz. İlk örneğimiz cam; kum ve diğer minerallerin çok yüksek sıcaklıklarda eritilmesi ile elde edilen ermiş karışım, daha sonra cam oluşturmak için soğutulur. Cam yapım sürecinde en fazla enerji ihtiyacı mineral karışımlarını eriteme aşamasındadır ve bu ısı yadsınamayacak kadar fazladır. Eğer biz bu aşamada mineral eritmek yerine geri dönüştürülmüş cam kullanırsak yeni cam ürünleri yapmak için yeniden camın eritilmesi gerektiğinden, camın geri dönüştürülmesinden elde edilen enerji tasarrufu nispeten küçüktür ve kabaca %10-15 diyebiliriz. İkinci örneğimiz ise alüminyum. Alüminyum metalini izole etmek, alüminyum cevherinin kapsamlı bir şekilde işlenmesiyle başlar. Bu işlem, büyük miktarda ısı ve elektrik gerektirir. Eldeki verilere göre Amerika Birleşik Devletleri'ndeki alüminyum üretiminde, üretilen diğer tüm ürünlerden daha fazla elektrik kullanılır. Bu işlemlerin hiçbiri, basitçe temizlenebilen ve yeniden eritlebilen geri dönüştürülmüş alüminyum metali için gerekli değildir, bu da cevherden alüminyum üretmek için gerekli olan enerjinin %94'ünden tasarruf sağlar. Açıkçası kaynak toplamak, taşımak ve işlemek gibi yoğun emek gerektiren 3 aşamayı her seferinde tekrarlamak sadece elektrik enerjisi değil; aynı zamanda insan emeğinin de israfıdır.

2018 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde 3,7 milyon ton alüminyum geri dönüştürüllererek üretildi ve 8 milyon eve elektrik sağlayacak kadar enerji tasarrufu sağlandı. Tasarruf edilen enerji miktarı geri dönüştürülen malzemeye bağlı olsa bile, neredeyse tüm geri dönüşüm işlemleri sıfırdan üretme göre enerji tasarrufu sağlar. 2014 yılında, Amerika Birleşik Devletleri'nde 89 milyon tondan fazla kentsel katı atık (gida, bitki, cam, kutu, tenekе kutu, pil, elektronik, plastik, vb.) geri dönüştürüldü veya kompostlaştırılarak mikroorganizmalar yoluyla ortamın oksijenini kullanarak çöp içerisindeki organik maddeleri biyokimyasal yollarla ayırtıldı. 322.000 GWh'den fazla enerji tasarrufu sağlandı. Bu değer 30 milyon eve elektrik sağlamak için yeterli bir değerdir.

ENERJİ GERİ KAZANIMI

Buraya kadar bahsedilen enerji değerleri, atığın oluşması önlenemediği veya minimum seviyeye çekilemediği takdirde kullanılan bir yöntem olan geri dönüşüm üzerinden elde edilmişti. Şimdi biraz da Atık Yönetimi Piramidinin başka bir basamağı olan enerji geri kazanımının enerji eldesindeki rolüne bakalım. İlk olarak "enerji geri kazanımı nedir?" sorusunu ele alırsak; yanabilir özelliğe, diğer bir deyişle belirli bir kalorifik değere sahip atıkların ısı ve elektrik enerjisi elde etmek amacıyla tek başına ya da diğer atıklarla birlikte özel dizayn edilmiş tesislerde yakılması işlemidir, şeklinde yanıt verilebilir. Bir kazandaki su ısıtaları ya da çok yüksek sıcaklıklara çıkılarak buhar elde edilir. Elde edilen bu buharla yıllardır birçok ülkede buharlı trenler çalıştırılmaktadır. İsviçreli Von Roll 1837 yılında atıkları yakarak elde ettiği buharla bir buhar turbini çalıştırılmış ve bununla beraber elektrik elde etmemi de başarmıştır. Bu teknolojide üretilen işlem buharından bir buhar turbini ve jeneratör yardımıyla elektrik enerjisi üretilir ve elektriğin yanı sıra çok değerli bir işlem ısısı da üretilmiş olur. Bu ısı ile evden havaalanına insanların bulunduğu kapalı alanların ısıtma ve soğutma problemi çözülmektedir. Bu sayede, çoğu tahmine göre bir ülkenin enerji ihtiyacını %10 oranda karşılayabilen değerli bir ısı ve enerji kaynağı elde edilir.

GÜNÜMÜZÜN TERCİHİ:

KATI ATIKLARDAN ENERJİ ÜRETME YOLLARI

Resmi verilere göre her birey günde 1,2 kilogram çöp üretmektedir. Yalnız İstanbul'da 18.000 ton/gün çöp toplanmaktadır. Peki bu çöplerin şehir çöplüklerinden toplanarak doğaya ve atmosfere zarar vermesine müsaade etmeli miyiz? Elbette hayır. Günümüzde birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde katı atık entegrasyon sistemi kullanılan fabrikalar mevcut. Bu sistemlerde katı atıklar olarak adlandırılan ve biyo-atık dediğimiz organiklerden elektrik enerjisi üretimi yapılmaktadır. Yakılacak atık olarak; evsel atıklardan mobilya vs. gibi büyük parçalar, evsel atığa benzer endüstri atıkları, kurutulmuş arıtma tesisi çamuru, medikal atıklar, organik atık olarak bitkiler ve ağaç ürünleri, katılık için hızlı büyütmen ağaçları, raps (kanola), mısır, şekerpancarı (biyo-güç kazanımı için), evsel atık içerisindeki yemek artıkları ve hayvansal atıkları sayabiliriz.

KATI ATIKLARDAN ELEKTRİK ENERJİSİ NASIL ELDE EDİLİR?

Son yıllarda katı atıktan enerji üretme konusu her geçen gün daha önemli hale gelmektedir. Dolayısıyla ülkemiz de dahil olmak üzere birçok ülkede katı atıktan enerji üreten tesislerin sayısı hızla artmaktadır.

Düzenli depolama, katı atıkların sızdırmaz ortamlarda sıkıştırılması, üzerlerinin örtülmesi ve bu sayede katı atıklardan biyolojik bir reaktör elde edilmesi şeklinde süreç özetlenebilir. Ürün olarak metan, karbondioksit ve eser miktarda diğer gazlar elde edilir. Oluşan gazlar yataş veya dikey borular kullanılarak gaz arıtma ünitesine gönderilir. Depo gazı arıtma sistemi yoğunlaşma, partikül giderimi, gazın susuzlaştırılması, karbondioksit giderimi, hidrojen sülfür ve azot giderimi adımlarını içerir.

Depo gazının kullanımında en basit ve en ucuz yöntem direkt yakmadır. Depo gazı genellikle endüstride kullanılırken ayrıca seraları ısıtmada da kullanılabilir. Depo gazının direkt ısıtma amaçlı kullanılması için depo ve ısıtılacak alan yakın olmalı zira deponun yakınında olmadığı durumlarda taşınması maliyetlidir. Arıtlan gazı daha sonra içten yanmalı motorlarda, gaz türbinlerinde veya kojenerasyon gibi sistemlerde değerlendirerek elektrik üretmek mümkündür. Bir başka değerlendirme yöntemi ise taşıt yakıtı olarak kullanmak veya doğalgaz şebekesinde kullanmaktır.

Görülüdür üzere her ne kadar geç kavramış olsak da enerji kaynakları tükenmekte ve alternatif enerji kaynaklarına ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Enerji kullanımındaki tasarruf, evlerimizdeki önlemlerle bir nebze de olsa sağlanabilirken asıl önlemleri endüstride almak gereği göz ardı edilmemelidir. İhtiyaç fazlası üretim ve gerekli tedbirlerin alınmaması, enerji kullanımını artırır. Bu yüzden geri dönüşümle azımsanamayacak değerlerde sağlanan enerji tasarrufu bizlerin kurtarıcısıdır.

KAYNAKÇA

<https://www.americangeosciences.org/critical-issues/faq/how-does-recycling-save-energy>.

Erişim Tarihi: 23.01.2021

Kati Atık Ve Enerji Üretimi, Enver Ünal, Hitachi Zosen Inova Ag Hardturmstrasse 1
27, P.O.Box 680, Ch-8037 Zurich

<https://sifiratik.co/2018/10/04/geri-donusum-nedir-geri-donusumun-onemi/>

Erişim Tarihi: 23.01.2021

<http://www.pagcev.org/geri-donusum> Erişim Tarihi: 23.01.2021

https://www.cevko.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=141&lang=tr

Erişim Tarihi: 23.01.2021

<https://www.muhendisbeyinler.net/kati-aticlardan-enerji-uretimi/> Erişim Tarihi: 23.01.2021

MURATCAN TOĞAN,
HACETTEPE UNIVERSITY, 2ND
YEAR STUDENT

KÜBRA AKSOY,
ANKARA UNIVERSITY
PREPARATORY YEAR
STUDENT

ENERGY AND RECYCLING

If you knew that recycling a glass bottle saves enough energy to power a 100-watt bulb for four hours, or if recycling an aluminum helped save enough energy to run your home TV for three hours, would you still be content with simply throwing away your waste that can be recycled? I think your answer will be no since the calculations are made on energy. When recycling is so important, why can we pretend that there is still no such thing? Maybe it's because we don't know what's happening, so what is recycling?

For recycling, we can briefly say that the wastes that we can recycle are included in the production process again by going through various physical or chemical processes. In other words, recycling is the inclusion of certain materials that turn into waste after being used in the re-manufacturing processes as raw materials by applying various physical and chemical processes. Recycling is an important part of waste reduction and is the third component of the waste hierarchy.

The consumption, which increases in parallel with the increase of the human population, disrupts the natural balance and the damage to nature can be reduced by recycling. If we need to explain this with examples; The use of used paper in re-paper production can reduce air pollution by 74-94%, water pollution by 35%, and water use by 45%. As another example, it is possible to prevent 8 trees from being cut down by adding a ton of wastepaper to the pulp.

In addition, if the consumed materials can be a part of the recycling ring, the need for raw materials is greatly reduced. Also, using recyclable materials as raw

materials provides energy savings. To summarize, recycling is a complete win-win principle. The greatest energy savings achieved by recycling are due to metals, as metals are processed through intensive mining as well as for ore processing routes, which means high energy requirements. If recycled aluminum is used instead of aluminum made from scratch, high energy savings can be achieved.

The percentages from energy savings depend entirely on the material in question. If we take two examples, we can show this more clearly. Our first example is glass; The molten mixture obtained by melting sand and other minerals at very high temperatures is then cooled to form glass. The greatest energy requirement in the glass-making process is at the melting stage of mineral mixtures and this heat is undeniably high. If we use recycled glass instead of melting minerals at this stage, since glass needs to be melted again to make new glass products, the energy savings from glass recycling are relatively small, roughly 10-15%. Our second example is aluminum. Isolating aluminum metal begins with the extensive processing of aluminum ore. This process requires large amounts of heat and electricity. According to available data, aluminum production in the United States uses more electricity than any other product produced. None of these processes are required for recycled aluminum metal, which can be simply cleaned and remelted, saving 94% of the energy required to produce aluminum from ore. Clearly, repeating three labor-intensive stages such as collecting resources, carrying and processing them is not just electrical energy; it is also a waste of human labor.

In 2018, 3.7 million tons of aluminum were recycled in the United States, saving enough energy to power 8 million homes. Almost all recycling processes save energy compared to production from scratch, even if the amount of energy saved depends on the recycled material. In 2014, more than 89 million tons of municipal solid waste (food, plant, glass, cans, batteries, electronics, plastics, etc.) were recycled or by using the oxygen of the environment through microorganisms with composting organic substances were separated by biochemical means. More than 322,000 GWh of energy was saved. This value is enough to power 30 million homes.

ENERGY RECOVERY

Until now, the energy values mentioned were obtained from recycling, a method used if the formation of waste could not be prevented or minimized. Now let's look at the role of energy recovery while gaining energy, which is another step of the Waste Management Pyramid. First, if we take the question "What is energy recovery?": It is the process of burning wastes with a specific calorific value, either alone or together with other wastes, in specially designed facilities in order to obtain heat and electrical energy. Steam is obtained by heating the water in a boiler or by going up to very high temperatures. Steam trains have been operated in many countries for years with this steam obtaining method. Swiss Von Roll started a steam turbine with the steam he obtained by burning the waste in 1837 and with this he also managed to generate electricity. Within this technology, a steam turbine produced from the process steam and the help of a generator is enough for electrical energy to be generated and besides electricity, valuable process heat is also produced. With this heat, the heating and cooling problem of indoor areas with people from home to airport is solved. This results in a valuable source of heat and energy that, according to most estimates, can meet 10% of a country's energy needs.

TODAY'S CHOICE: WAYS TO GENERATE

ENERGY FROM SOLID WASTES

According to official data, each individual produces 1.2 kilograms of litter per day. 18,000 tons/day of garbage is collected in Istanbul alone. So, should we let this garbage be collected from city dumps and harm the nature and the atmosphere? Of course no. Today, there are factories in many developed and developing countries where solid waste integration systems are used. In these systems, electrical energy can be produced from organic wastes also called bio-waste. Examples of waste to be incinerated: large parts such as furniture from household waste, industrial waste similar to domestic waste, dried treatment plant sludge, medical waste, plants and wood products as organic waste, fast-growing trees for solidity, raps (canola), corn, sugar beet (for biopower recovery), domestic waste, food leftovers, and animal wastes.

RESOURCES

<https://www.americangeosciences.org/critical-issues/faq/how-does-recycling-save-energy>

Erişim Tarihi: 23.01.2021

Kati Atik Ve Enerji Üretimi, Enver Ünal, Hitachi Zosen Inova Ag Hardturmstrasse 127, P.O.Box 680, Ch-8037 Zurich

<https://sifiratik.co/2018/10/04/geri-donusum-nedir-geri-donusumun-onemi/>

Erişim Tarihi: 23.01.2021

HOW TO OBTAIN ELECTRIC ENERGY FROM SOLID WASTES?

In recent years, the issue of generating energy from solid waste has become more and more important every day. Therefore, the number of facilities producing energy from solid waste is increasing rapidly in many countries, including our country.

The process can be summarized as landfill, compression of solid wastes in impermeable environments, covering them, and thus obtaining a biological reactor from solid wastes. Methane, carbon dioxide, and trace amounts of other gases are obtained as a product. The gases formed are sent to the gas purification unit using horizontal or vertical pipes. The landfill gas treatment system includes the steps of condensation, particle removal, gas dewatering, carbon dioxide removal, hydrogen sulfide, and nitrogen removal.

The simplest and cheapest method of using tank gas is direct burning. While landfill gas is generally used in industry, it can also be used to heat greenhouses. In order to use the storage gas for direct heating, the warehouse and the area to be heated must be close because it is costly to transport when the warehouse is not nearby. It is possible to generate electricity by utilizing the treated gas later in internal combustion engines, gas turbines, or systems such as cogeneration. Another evaluation method is to use it as vehicle fuel or to use it in the natural gas network.

As it is seen, we have understood it late, but energy resources are running out and the need for alternative energy resources is increasing day by day. While the savings in energy use can be achieved with the precautions in our homes, it should not be overlooked that the main measures should be taken in the industry. Surplus production and failure to take necessary measures increase energy use. Therefore, energy savings that cannot be underestimated by recycling are our saviors.

<http://www.pagev.org/geri-donusum> Erişim Tarihi: 23.01.2021

https://www.cevko.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=141&lang=tr

Erişim Tarihi: 23.01.2021

<https://www.muhendisbeyinler.net/kati-atiklardan-enerji-uretimi/> Erişim Tarihi: 23.01.2021

TORYUM NEDİR?

İSKANDİNAV TANRISINDAN GELECEĞİN YAKITINA

İREM COŞKUN-ANKARA ÜNİVERSİTESİ I. SINIF ÖĞRENCİSİ



Toryum atom numarası 90 olan radyoaktif bir kimyasal elementtir ve atom ağırlığı yaklaşık olarak 232 g/mol'dür. Periyodik cetvelin Aktinitler serisinde yer alır ve **aktinitler** arasında en yüksek erime ve kaynama noktasına sahip olan elementtir. Erime noktası 1750 °C ve kaynama noktası 4785 °C'dir. Toryum ilk kez 1828 yılında Norveçli mineralog **Morten Thrane Esmark** tarafından keşfedilmesine rağmen İsviçreli kimyager Jons Jacob Berzelius tarafından tanımlanmıştır ve periyodik cetveldeki yerini almıştır. Element adını İskandınav gök gürültüsü tanrısı **Thor**'dan almıştır. Rengi gümüşü beyazdır ancak hava ile temas ettiğinde önce griye sonra siyaha dönüşür. Havada ısıtıldığında toryum metali tutuşur ve beyaz bir ışıkla parlak bir şekilde yanar. Toryumun radyoaktivitesi ise 1898 yılında fizikçi **Marie Curie** ve kimyager **Gerhard Schmidt** tarafından bulunmuştur.

TORYUMUN NÜKLEER ENERJİDEKİ YERİ

Toryum nükleer bir güç kaynağıdır. Yer kabuğunun minerallerinde toryumdan kullanılmak üzere, uranyum ve fosil yakıt kaynaklarından daha fazla kullanılmayan enerji olduğu düşünülüyor.

"Yeryüzündeki iç ısının çoğu toryum ve uranyuma atfedilmiştir."

Toryumun bilinen, doğal olarak bulunan **altı izotopu** vardır. Bu izotopların arasından Toryum-232 yer kabuğunda en yaygın olarak bulunan toryum izotopudur. Toryum-232 fisyon tepkimeleri sonucu parçalanamaz bu yüzden doğrudan nükleer yakıt olarak kullanılamaz. Toryum-232 izotopunun çeşitli nükleer süreçler sonucu fisyon yapabilen Uranyum-233 izotopuna dönüşmesi gereklidir. Öncelikle Toryum-232'nin düşük enerjili nötronlarla reaksiyonu sonucunda kararlılığı daha az olan Toryum-233 oluşur. Radyoaktif yarılanma süresi 23 dakika olan toryum-233 ise, bir beta ışıması (β) yaparak yarılanma süresi 27 gün olan, Protaktinyum-233'a dönüşür. Protaktinyum-233, bir beta (β) ve bir gama parçacığı (γ) yayarak bölünebilen Uranyum-233'a dönüşür. Bu reaksiyonların başlaması için bir nötron kaynağına ihtiyaç vardır. Burada kaynak olarak genellikle düşük enerjili nötronlarla çarpışarak fisyonu uğrayabilen Uranyum-233, Uranyum-235 ve Plütonium-239 gibi çekirdekler kullanılır. Toryumun radyoaktif yarılanma süresi ise **14 milyar yıldır**.

Toryum, uranyuma göre daha az plütonium üretir bu yüzden de nükleer santrallerin **en temiz yakımı** olarak kabul edilir. Ayrıca yüksek yanma sıcaklığında çalışabilmektedir. Bu da yakıtın reaktörde kalma süresini artırarak tesis kapasitesini arttırmış olur. Bununla ilgili çalışmalar devam etmekte ancak hala toryumla çalışan ticari ölçekli bir nükleer reaktör yoktur.

ÜLKELER

TONLAR

DÜNYA TORYUM REZERVLERİ

Toryum doğada Uranyumdan yaklaşık olarak **3 kat daha fazla** bulunmaktadır. Toryum doğada serbest halde bulunmaz, **yaklaşık 50 civarında mineralin** yapısı içinde yer alır. Fakat bunlardan sadece birkaçı toryum üretiminde kullanılmaktadır. 2016 verilerine göre dünyada bilinen toplam toryum rezervi yaklaşık 6,35 milyon ton ve ortalama % 6-7 civarında toryum içeriği tahmin edilmektedir.

Toryuma dayalı nükleer santrallerin henüz ticari yapılabılırlığı olmayıp, deneme safhasında bulunması ve bu sektörün dışındaki kullanımının sınırlılığı nedeniyle bugüne kadar, doğrudan toryum aramalarına fazla önem verilmemiştir. Bu nedenle hala sadece toryum için işlenen yatak yoktur. Enerji üretimi sektörü dışındaki kullanıcıları için nadir toprak elementleri üretiminde yan ürün olarak elde edilen toryum kullanılır.

Hindistan

846.000

Brezilya

632.000

Avustralya

595.000

ABD

380.000

Mısır

374.000

Türkiye

300.000

Venezuela

172.000

Kanada

155.000

Rusya

148.000

Güney Afrika

100.000

Çin

87.000

Norveç

86.000

Grönland

60.000

Finlandiya

50.000

İsveç

50.000

Kazakistan

50.000

Diğer Ülkeler

1.725.000

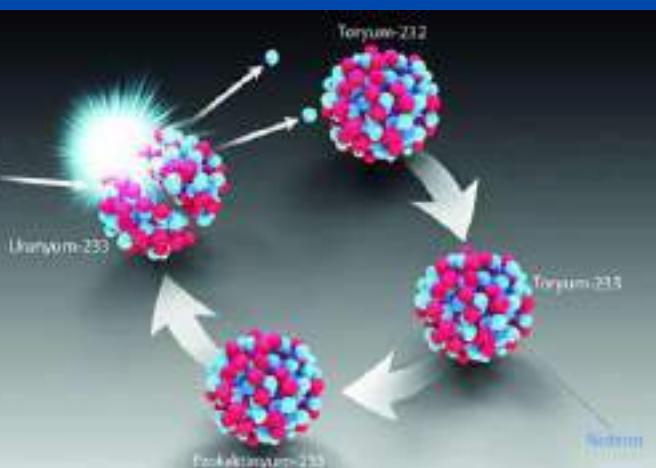
TOPLAM

6.355.000

TORYUMUN GELECEĞİ

Çevreye daha az zarar vermesi ve bilinen uranyum rezervlerinin **50-60 yıl** içerisinde tükeneceğini öngörmek nedeniyle nükleer reaktörlerde uranyum yerine toryum ya da toryum içeren yakıtlar kullanılması düşünülmektedir. Toryumlu yakıt denemeleri 1960'lı yılların ortalarında başlamış olmasına rağmen deneysel olarak enerji reaktörlerinde kullanılmasına 1976 yılında başlanmıştır. Almanya, Hindistan, Japonya, Rusya, İngiltere ve ABD'de Ar-Ge çalışmaları sürdürülmektedir. Yakıt olarak toryumun kullanıldığı **yedi farklı reaktör tasarımlı** vardır. Bunlardan beşi geçmişte deneme amacıyla kullanılmıştır. Çin ve Hindistanümüzdeki yıllarda toryum kullanan nükleer reaktörlerin hizmete girmesi amacıyla araştırmalar gerçekleştirilmeye devam ediyor.

Türkiye, nükleer enerji hammaddesi olan toryum açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bilinmekte olan toryum yatakları ile **Türkiye'nin Dünya'nın en büyük toryum rezervine sahip olan ülkelerden biri** konumunda olduğu söyleyenbilir. Ancak, dünyadaki hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler dikkate alındığında bu konuda hazırlıksız yakalanmak için Türkiye'nin araştırma çalışmalarına hız vermesi gerekmektedir. Türkiye'nin zengin toryum rezervlerine gerekli teknoloji eklenebilirse ülkemizin enerji problemi çözülebilir. Böylece, **Prof. Dr. Engin ARIK**'nın rüyası gerçekleştirilebilir.



KAYNAKLAR

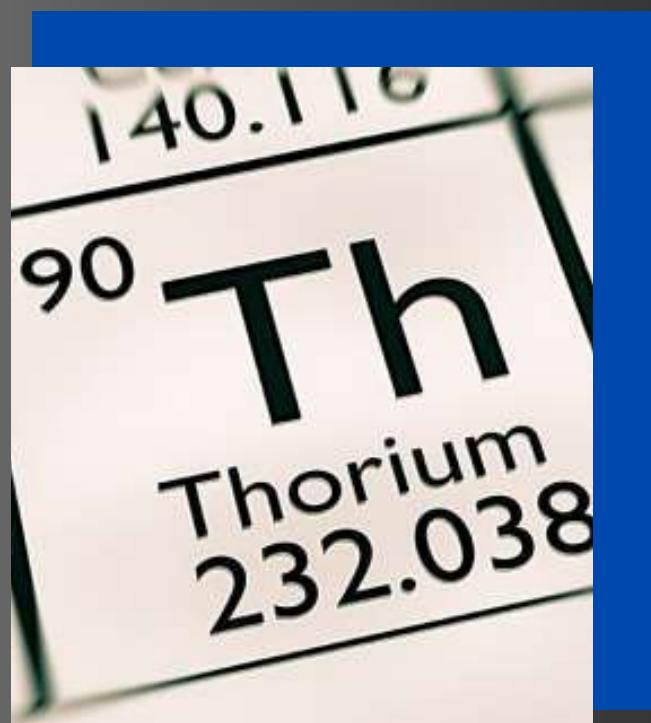
- <https://www.britannica.com/science/thorium> Erişim tarihi: 05.02.2021
- <http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/toryum> Erişim tarihi: 05.02.2021
- https://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=117&tipi=5&sube=0
- <https://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/thorium.aspx> Erişim tarihi: 05.02.2021
- <https://www.lenntech.com/periodic/elements/th.htm> Erişim tarihi: 06.02.2021
- Eroğlu, G. and Şahiner, M., 2017. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE URANYUM VE TORYUM Erişim tarihi: 06.02.2021
- <http://nukleerakademi.org/nukleer-enerji/nukleer-yakit-ve-atiklar/> Erişim tarihi: 06.02.2021
- <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/toryum-nukleer-yakit-olarak-nasil-kullaniliyor> Erişim tarihi: 06.02.2021

WHAT IS THORIUM?

FROM NORSE GOD TO THE FUEL OF THE FUTURE

İREM COŞKUN-ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR STUDENT

Thorium is a radioactive chemical element with an atomic number of 90 and its atomic weight is approximately 232 g/mol. It is in the **Actinides** series of the periodic table and obtains the highest melting and boiling point among the actinides. Its melting point is 1750 °C and its boiling point is 4785 °C. Thorium was first discovered in 1828 by the Norwegian mineralogist **Morten Thrane Esmark**, but it was identified by the Swedish chemist Jons Jacob Berzelius and has taken its place in the periodic table. The element is named after the Norse thunder god **Thor**. Its color is silvery-white, but when it comes into contact with air, it first turns gray then black. When heated in the air, thorium metal ignites and glows brightly with white light. The radioactivity of thorium was discovered in 1898 by physicist **Marie Curie** and chemist **Gerhard Schmidt**.



THORIUM'S PLACE IN NUCLEAR ENERGY

Thorium is a nuclear power source. Earth's crust minerals are thought to have more unused energy to be used from thorium than uranium and fossil fuel sources.

"Most of the internal heat on earth has been attributed to thorium and uranium."

There are **six** known naturally occurring **isotopes** of thorium. Thorium-232 is the most common isotope found in the earth's crust. Thorium-232 cannot be decomposed by fission reactions, so it cannot be used directly as nuclear fuel. Thorium-232 isotope must transform into the fission isotope Uranium-233 as a result of various nuclear processes. First of all, Thorium-233, which has less stability, is formed as a result of the reaction of Thorium-232 with low energy neutrons. Thorium-233, which has a radioactive half-life of 23 minutes, turns into Protactinium-233 with a half-life of 27 days by emitting beta radiation (β). Protactinium-233 turns into Uranium-233, which can be cleaved by emitting a beta (β) and a gamma particle (γ). A neutron source is required for these reactions to start. Nuclei such as Uranium-233, Uranium-235, and Plutonium-239, which can undergo fission by colliding with low-energy neutrons, are generally used as sources. The radioactive half-life of thorium is **14 billion years**.

Thorium produces less plutonium compared to uranium, so it is considered the **cleanest fuel** of nuclear power plants. It can also operate at high combustion temperatures. This increases the residence time of the fuel in the reactor and increases the capacity of the facility. Studies on this are ongoing, but there are still no commercial-scale nuclear reactors operating with thorium.

THE WORLD'S THORIUM RESERVES

There is **3 times more** Thorium in nature than Uranium. Thorium is not found in nature in free form, it is included in the structure of **about 50 minerals**. According to 2016 data, the total known thorium reserves in the world are estimated to be approximately 6.35 million tons and approximately 6-7% contains thorium.

Thorium-based nuclear power plants are not yet commercially viable, and so far, direct thorium exploration has not been given much importance due to the fact that they are in the experimental phase and their use outside of this sector is limited. For this reason, there are still no deposits that are only operated for thorium. Thorium obtained as a by-product in the production of rare earth elements is used outside the energy production sector.

THORIUM'S FUTURE

The usage of thorium or thorium-containing fuels instead of uranium is considered in nuclear reactors because it causes less damage to the environment and it is predicted that known uranium reserves will be depleted within **50-60 years**. Although trials of Thorium fuel began in the mid-1960s, it was experimentally used in energy reactors in 1976. R&D studies are carried out in Germany, India, Japan, Russia, England, and the USA. There are **seven different reactor designs** using thorium as fuel.

Five of these have been used for trial purposes in the past. China and India are continuing research to put nuclear reactors using thorium into service in the upcoming years.

Turkey has an important potential for thorium, which is a nuclear energy raw material. It could be said that **Turkey has one of the world's largest natural Thorium reserves**. However, Turkey needs to speed up its research as to not get caught unprepared considering the speed at which the scientific and technological developments around the world take place. Turkey's rich thorium reserves with the required technology can solve our country's energy problems. In that way, **Prof. Dr. Engin ARIK**'s dream can come true.

COUNTRIES	TONS
India	846.000
Brazil	632.000
Australia	595.000
USA	380.000
Egypt	374.000
Turkey	300.000
Venezuela	172.000
Canada	155.000
Russia	148.000
South Africa	100.000
China	87.000
Norway	86.000
Finland	60.000
Sweden	50.000
Kazakhstan	50.000
Other Countries	1.725.000
TOTAL	6.355.000

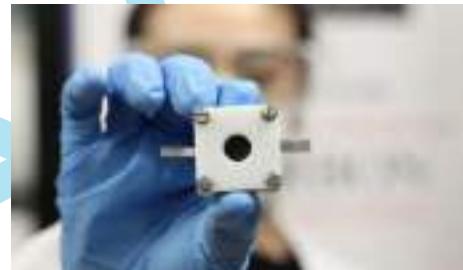


- <https://www.britannica.com/science/thorium> Accessed on: 05.02.2021
<http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/toryum> Accessed on: 05.02.2021
https://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=117&tipi=5&sube=0
<https://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/thorium.aspx> Accessed on: 05.02.2021
<https://www.lenntech.com/periodic/elements/th.htm> Accessed on: 06.02.2021
Eroğlu, G. and Şahiner, M., 2017. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE URANYUM VE TORYUM. Accessed on: 06.02.2021
<http://nukleerakademi.org/nukleer-enerji/nukleer-yakit-ve-atiklar/> Accessed on: 06.02.2021
<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/toryum-nukleer-yakit-olarak-nasil-kullaniliyor> Accessed on: 06.02.2021



A New Method for Analyzing Mummies

Ancient Egyptian mummies have numerous stories to tell, yet investigating the crucial remains is really challenging. Presently, analysts reporting in ACS' Analytical Chemistry have discovered a non-dangerous approach to dissect bitumen — the compound that gives mummies their dim tone — in Antiquated Egyptian preserving materials. The method enables researchers to find clues on the bitumen's geographic origin and, in one examination, revealed that a mummy in a French museum might have been mostly restored with pure bitumen. To read more:



Battery Revolution: ZINC-AIR Batteries

A research team led by Dr. Wei Sun of MEET Battery Research Center at the University of Muenster has developed a new high-performance, eco-friendly, safe, and practical zinc-air battery (ZAB) that could give the ideal answer for energy storage demands. The battery expands on novel new chemistry, which ought to eliminate a portion of the issues that have historically hindered such innovation. The team has conceived a non-alkaline, aqueous electrolyte that should make zinc-air batteries all the more chemically stable by forestalling electrochemical irreversibility brought about by the utilization of alkaline electrolytes. To read more:



SCIENCE CORNER



New Electrics Are on Their Way

Asian companies featured their endeavors to make cost-proficient and eco-friendly electric vehicle parts at CES, as the auto sector drew more attention at the world's greatest consumer electronics and technology exhibition this week. LG will spin off its car powertrain business into the joint endeavor, in which Magna will purchase a 49% stake for \$453 million. Almost 1,000 LG workers will be moved to the joint endeavor, settled in Incheon, South Korea, where LG's auto parts plant is found. The plan, which was reported in December, is to produce e-motors and inverters by joining LG's skill in electrical segments with Magna's automotive systems ability. Automakers dispatched 143 new electric models in 2019, including battery-powered vehicles and plug-in hybrids. They intend to introduce almost 450 extra models by 2022, as indicated by a report by McKinsey published last July. To read more:



Smurfs in Real Life

Stray dogs were spotted with an unusual fur color in the city of Dzerzhinsk, Russia. Photos of blue dogs went viral quickly on Russian social media platforms. It is thought that these dogs rolled over some chemical waste such as copper sulfate. The photos were taken by local residents that resided near the disused Dzerzhinskoye Orgsteklo plant. It was once a large factory producing hydrocyanic acid and plexiglass in the Soviet Era. The ex-officials of the plant stated that the stray animals might have found the remains of some old chemicals and rolled in them while wandering around the abandoned area. To read more:



Blackouts Due to Severe Weather

Serious climate conditions brought about by an Earth-wide temperature boost have now caused monstrous power outages across probably the biggest urban communities in the United States. The powerlessness of the U.S. power lattice to withstand the anxieties brought about by outrageous climate occasions shows that the country needs an enormous venture intend to update the energy framework with an end goal to make it stronger. To read more:



PREPARED BY:
ABDELFETTAH ERBAİ
 ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR
 STUDENT
MEHMET SATIR
 ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR
 STUDENT





KMO ÖĞRENCİ
KOMİSYONU ÜYELERİNE
GEL ALDA %15 İNDİRİM!

BİZE ULAŞIN!



0312 666 5294



<http://instagram.com/ayichefburger>



Aşağı Öveçler, 1322.Cad, No:75/C



1 FİLM

İREM COŞKUN
ANKARA ÜNİVERSİTESİ İ. SINIF ÖĞRENCİSİ

1 MOVIE

İREM COŞKUN
ANKARA UNIVERSITY IST YEAR STUDENT

ARRIVAL (2016)

IMDB: 7.9 / 10

Denis Villeneuve tarafından yönetilen 2016 yapımı bir Amerikan bilim-kurgu ve dram filmidir. Senaryosu, yazar Ted Chiang'in Story of Your Life adlı kısa hikâyesinden Eric Heisserer tarafından uyarlanmıştır. Filmin başrollerinde Amy Adams, Jeremy Renner ve Forest Whitaker yer almaktadır.

Dünyanın 12 farklı bölgесine nereden geldiği bilinmeyen uzay filmları inmiştir. Dünya, ne olduğu bilinmeyen bu cisimler karşısında korkuya kapılmıştır. Amerikan askeri; bu cisimler dost mu, düşman mı anlamak için dilbilimci Louise Banks'ten yardım ister. Louise, bir fizikçi olan Ian Donnelly (Jeremy Renner) ile birlikte çalışacaktır. Fizikçi ve dil bilimci bu iki kişi; filonun içine girip uzaylılara çeşitli yollarla insanların dilini öğretecek, uzaylıların dilini öğrenecek ve asıl sorulması gereken "Bu dünyaya ne için geldiniz?" sorusunu yöneltmeye çalışacaklardır. Filmin müzikerini besteci Jóhann Jóhannsson yapmıştır. Film boyunca eşlik eden parçalar bizi filmin içine daha çok çekiyor ve bu sayede heyecanı ve gerilimi daha derinden hissedebiliyoruz. Türünün en iyi yapımlarından biri olmuş. Bu filmi izlemenizi tavsiye etmemin en büyük nedenlerinden biri kesinlikle sinematografisidir. Ayrıca izlerken fark edeceğiniz o küçük detayların sizleri çok daha etkileyeceğini düşünüyorum. Senaryonun izlediğiniz önce yapacağınız tahminlerden daha farklı ilerleyeceğine emin olabilirsiniz. Film, iletişimim önemi mesajını da izleyiciye gayet iyi aktarıyor. Sekiz Oscar adaylığı olan bu filmi izlediğinizde pişman olmayacaksınız ve izledikten sonra öğrendiğiniz dillere bakış açınız bir hayli değişecek.

İYİ SEYİRLER DİLERİM.

Arrival is an American science-fiction, drama movie directed by **Denis Villeneuve** that got released in 2016. The screenplay was adapted by Eric Heisserer, from the short story "Story of Your Life" by writer Ted Chiang. The leading roles in the movie are played by Amy Adams, Jeremy Renner, and Forest Whitaker.

WHY ARE THEY HERE?

Space fleets landed in 12 different regions of the world, whose origin is unknown at the start of the movie. The world is terrified facing these unidentified objects. An American soldier asks linguist Louise Banks for help. Louise is going to work with physicist Ian Donnelly (Jeremy Renner). The duo will enter the fleet and try to learn the alien's language and teach them our language in various ways all to ask the big question "**Why are they here?**".

The film's soundtrack was composed by Jóhan Jóhannsson. All the various soundtracks you hear throughout the movie make us feel the excitement and thrill even more intensely. This movie is one of the best examples of its genre. The biggest reason I recommend you to watch this movie is the cinematography. I also think that the little details you catch while watching the movie will impress you even more. The movie does a good job of putting a twist on your predictions about what's going to happen in the story and catches you off guard. The movie also does a good job of expressing how important communication is. You won't regret watching this 8-time Oscar-nominated film and you will have a newfound perspective on all the new languages that you will learn.

FROM THE DIRECTOR OF SICARIO AND PRISONERS
ENJOY THE MOVIE!

A R R I V A L

FILMATION

LAW BEAR

PG

BASED ON THE STORY STORY BY TED CHIANG SCREENPLAY BY ERIC HEISSEMER MUSIC BY JÓHAN JÓHANSSON DIRECTED BY DENIS VILLENEUVE

WhyArrivesMovie.com

IN THEATRES 11.11

GRİGORİY PETROV- BEYAZ ZAMBAKLAR ÜLKESİİNDE
ATATÜRK'ÜN ASKERİ OKULLARIN MÜFREDATINA
KONULMASINI İSTEDİĞİ KİTAP

Rus asıllı yazar Grigoriy Petrov'un yeni kurulmuş bir ülke olan Finlandiya'yı gezerken aldığı notlardan oluşturduğu kitapta, Finlandiya halkın her kesiminden insanın birleşerek ülkeyi nasıl kalkındırdıklarından, bir ülkeyi nasıl sıfırdan kurduklarından bahsediliyor. Benlikleri baskılanmış Finlandiya halkın "bataklıklar ve kayalıklar ülkesi" olan Finlandiya'yı nasıl "beyaz zambaklar ülkesi"ne çevirdikleri, Finlandiyalı bir aydın olan Snelman'ın ağzından anlatılıyor.

Senelerce işveç himayesi altında yaşayıp kendi öz benliklerini ve kültürlerini gerektiği gibi yaşayamayıp yaşamayan Finlandiya halkı, Rusya'nın Finlandiya'yı işgal etmesi ile kültürlerini özgürce yaşayıp geliştirme fırsatı yakalarlar. Finlandiya halkın kalkınması ve Fin kültürünün geliştirilmesi görevini üstlenen Snelman, her kesimden insanla işbirliği yaparak kendini Fin kültürünü kurtarmaya ve halk arasında tekrar egemen kılmaya adar. Bir kısmı okuma yazma bile bilmeyen cahil ve karanlıkta kalmış, İşveççe konuşan Fin halkına kendi dilleri yeniden öğretilmeye başlanır. Fince eğitim veren ve kendi tarihlerini öğreten okullar açarlar. Niteliksiz ve yozlaşmış olan orduya konferanslar düzenleyerek eğitimlere tâbi tutarlar ve askerleri donatırlar. İnsanları üretime yönlendirirler. Halkın umutlarını diri tutması için en önemli kurumlardan olan dini inançlarını kaybetmeye başlamış olan Fin halkına inanç aşılamaya çalışırlar. Çeşitli alanlarda yenilikler yapılır ve Finlandiyalılar, kendi kültürlerini rahatlıkla yaşadığı kendi ülkelerini kurarlar.

Tam anlamıyla "umutsuz bir vaka" olan Finlandiya'nın yoktan var olma, küllerinden yeniden doğma hikayesi ülkemizin genç beyinlerine umut ve bilinc açılayacaktır. Mustafa Kemal Atatürk'ün de okuyup beğenerek müfredatlara konulmasını istediği kitap, ülkelerine faydalı olmak isteyen her yaştan ve her kesimden insan için bir kılavuz mahiyetinde.

Russian-born author Grigoriy Petrov composed the book from the notes he took while visiting Finland, a newly established country, and mentioned how people from all walks of life in Finland united and built a country from scratch. Snelman, a Finnish intellectual, recounts how the suppressed Finnish people turned Finland, the "land of swamps and rocks", into a "land of white lilies". The Finnish people, who have not been able to live under the auspices of Sweden for years and cannot live their own identity and culture as they should, have the opportunity to live and develop their culture freely with the Russian invasion of Finland. Taking on the task of the development of the Finnish people and the development of Finnish culture, Snelman is committed to rescuing Finnish culture and re-dominating it by collaborating with people from all walks of life. The Finnish people, some of whom are illiterate, who speak Swedish, are taught their own language again. They open schools that teach in Finnish and teach their own history. They hold conferences for the unqualified and corrupt army, train them and equip the soldiers. People are inspired to produce. They try to instill faith in the Finnish people, who have begun to lose their religious beliefs, which is one of the most important conceits to keep the people's hopes alive. Innovations are made in various fields and Finns establish their own country where they can easily live their own culture.

The story of Finland's existence from nothing and being reborn from its ashes will instill hope and consciousness in the young minds of our country. The book, which Mustafa Kemal Atatürk read and liked to be included in the curriculum, is a guide for people of all ages and segments who want to be beneficial to their country.

Aydın olarak sizlerin vazifesi halkın zekasını, vicdanını, irade ve enerjisini uyandırmak ve harekete geçirmektir. Halkın düşünme yeteneğini canlandırmak, işçileri, köylülerini ve toplumun alt kesimlerini daha iyi bir hayat kurmak için ne yapmaları gerektiği konusunda eğitmek-sizin göreviniz budur.

Your duty as an intellectual is to awaken and mobilize the intelligence, conscience, will, and energy of the people. It is your duty to stimulate the people's ability to think, to educate workers, countrymen, and lower classes of what they should do to make a better life.

BİR SANAT ŞEHİRİ OLARAK ANKARA: OPERA

SEVDE AFRA CUMUR- ANKARA ÜNİVERSİTESİ 4. SINIF ÖĞRENCİSİ



OPERA HAKKINDA NE BİLİYORUZ?

Opera, sanatçı tarafından bestelenmiş; içinde solo, koro ve orkestra bulunduran; aynı zamanda birçok sanat dalını da içinde barındıran bir sahne oyunudur.

Anlatılmak istenen hikaye; "libretto" adı verilen metinler ile aria, düet, recitativo ve koro kullanılarak seyirciye aktarılmaktadır.

İtalyanca "opera in musica" yani müzikli yapıtlar deyiminin kısaltması olan operanın kökeni, ortaçağda ortaya konan dinsel oyunlara; Rönesans Dönemi'nde gerçekleşen şenlik, düğün, festival gibi etkinliklere ve 16. yüzyılda ortaya çıkan madrigal oyununa dayanmaktadır.

Antik Yunan eserleri dışında günümüzə ulaşmış bilgi silsilesi içerisinde bilinen ilk opera Jacopo Peri'nin ünlü mitolojik hikaye "Apollo ve Dafne"den yola çıktıgı Daphne operasıdır.

Osmanlı Devleti Dönemi'nde Opera Tarihi:

Osmanlı Devleti Dönemi'nde operaya duyulan ilgi, Avrupa ülkelerine gönderilen elçilerin sefaretnamelerinde anlattıkları ile özengen bir şekilde başlamıştır. III. Murad döneminde sarayda müzikli bir oyun sergilenmiştir. Operaya artan ilgi ile 1797 yılında Topkapı Sarayı'nda III. Selim için ilk opera sahnelenmiştir. 19. yüzyılda İtalya'dan opera toplulukları gelmiş, İstanbul ve İzmir'de opera temsili gerçekleştirilmiştir.

Osmanlı Devleti'nin güçlü dönemlerinde Türk Müziği Avrupa'ya yayılmış ve batıyı etkilemiştir. Bu etki ile Türkleri konu alan birçok eser ortaya çıkmıştır. Opera olarak sahnelenen Handel'in Timur Operası, Vivaldi'nin Beyazıt Operası, Mozart'ın Zaide ve Saraydan Kız Kaçırma Operaları, Carl Maria von Weber'in Ebu Hasan Operası, Rossini'nin İtalya'da Bir Türk ve II. Mehmet Operaları, Verdi'nin Atilla operası ve Bizet'nin Cemile Operası Avrupa'da Türk etkisinin örneklerindendir.

Türkiye Cumhuriyeti Dönemi'nde Opera Tarihi:

Osmanlı Devleti zamanında Sofya'da Askeri Ataşesi olan Atatürk, burada Carmen Operası'ni seyrettikten sonra Varna Türk Milletvekili Şakir Zümre'ye; "Balkan savaşında yenik düşmemizin sebebini daha iyi anlıyorum. Ben bu adamları çiftçi biliyordum. Hâlbuki adamların operaları bile var. Operada ses sanatkârları, müzisyenleri, dekoratörleri hepsi var. Hepsi yetişmiş. Opera binası da yapmışlar. Bizim ülkemde opera kavuşacağımız günleri görecek miyiz?" dediği bilinmekte ve sanatın önemi ile ilgili görüşü anlaşılmaktadır.

1934 yılında Atatürk, Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde bir konuşmasında; "...Bir ulusun yeni değişikliğinden ölçü; müzikideki değişikliği alabilmesi, kavrayabilmesidir... Ulusal ince duyguları toplamak, onları bir gün önce genel musiki kurallarına göre işlemek gereklidir. Ancak bu şekilde Türk ulusal musikisi yükselebilir, evrensel müzikide yerini alabilir." sözleriyle müziğin öneminden bahsetmiştir.



Cumhuriyet sonrası müzik politikası Atatürk tarafından “Türk halk müziğini temel alıp Batı'da geliştirilmiş çoksesli teknik ve yöntemleri kullanarak yeni bir müziğin yoğunulması” şeklinde biçimlendirilmiştir. Bu politika doğrultusunda müzik yeteneği bulunan gençler Avrupa'ya eğitime gönderilmiştir. Cumhuriyet'in ilk opera bestesi Ahmet Adnan Saygun tarafından bestelenmiştir. Münir Hayri Egeli tarafından yazılan ve hayatı geçirilen Özsoy operası, İranlıların ve Türklerin aynı soydan geldiğini konu almıştır. İlk gösterimi 1934'te Atatürk'ün ev sahipliğinde Atatürk ve İran Şahı Rıza Pehlevi için sergilenmiştir.

Ankara Devlet Konservatuvarı Tatbikat Sahnesi'nde; Mozart'in Bastien ve Bastienne Operası, Puccini'nin Madame Butterfly ve Tosca Operası sahnelenmiştir. Bu büyük eserleri Fidelio, Satılmış Nişanlı, Figaro'nun Düğünü, Maskeli Balo ve Sevil Berberi gibi operalar takip etmiştir. Türkiye'de birçok opera sergilenmeye başlamış ve en ünlü operalar seyirciler ile buluşturulmuştur. Yabancı operaların sahnelenmesi devam ederken Adnan Saygun, Nevit Kodallı, Ferit Tüzün gibi Türk besteciler de opera tarihimizi zenginleştirmeye devam etmiştir. Bestelerinde halk ezgileri, halk masalları, destanlar ve İslam ilahileri de yer almaktadır.

Devlet Opera ve Balesi Genel Müdürlüğü'nün Kuruluşu

1949 yılında Devlet Tiyatroları kurulmuş; tiyatro, bale ve opera dalları Devlet Tiyatroları bünyesinde faaliyetlerini sürdürmüştür. Devlet Opera ve Balesi, 1970 yılında Kültür ve Turizm Bakanlığı'na bağlı bir kuruluş olarak kabul edilmiş Devlet Opera ve Balesi Genel Müdürlüğü adını almıştır. Topluluk olarak çalışmalarını sürdürden İstanbul, İzmir, Mersin, Antalya ve Samsun Müdürlükleri kurulmuş olup Ankara'da kurulan merkez müdürlüğe bağlanması gerçekleştirilmiştir.

Ankara'da Opera

Ankara, seyretmenin keyfi ile mest olacağımız opera ve tiyatro gibi sanat etkinliklerinin kalbidir. Meraklı olanlar için pek çok etkinlikle buluşma fırsatı; Devlet Opera ve Balesi, Devlet Tiyatroları gibi kurumlar tarafından sağlanmakla beraber, özellikle özel tiyatrolar aracılığı ile sanatın kalbi bu şehirde atmaktadır. Ankara Devlet Opera ve Balesi Ulus'ta bulunmaktadır ve yine aynı yerde bulunan opera sahnesinde (Büyük Tiyatro) temsilleri yapılmaktadır. Atatürk Bulvarı'nda bulunan sahne metro ve otobüs güzergahlarına yakın olması ile opera sevenler için kolaylıkla ulaşabilecek konuma sahiptir. Sahnelenen daha büyük opera temsilleri için Congresium Kongre ve Sanat Merkezi kullanılmaktadır. Son yıllarda Verdi'nin, AIDA ve Puccini'nin Turandot gibi eserleri Opera sahnesi dışında burada da daha büyük bir sanatçı ekibiyle sergilenmektedir. Söğütözü'nde bulunan Congresium, Söğütözü Metro İstasyonu'na 10 dakika yürüme mesafesindedir. Aynı zamanda, Operet Sahnesi'nde (Ulus)(sağ üsteki fotoğraf), Leyla Gencer Sahnesi'nde (Yenimahalle) ve Cüneyt Gökçer Sahnesi 'nde (Çayyolu)(sağ alttaki fotoğraf) özellikle tiyatro temsilleri ve çocuk operaları sahnelenmekte ve aynı zamanda bu sahneler konserlere de ev sahipliği yapmaktadır.



KAYNAKÇA

[1] <https://www.operabale.gov.tr/tr-tr/kurumsal/genel-mudurluk/Sayfalar/Tarihce.aspx> Erişim Tarihi: 18.02.2021

[2] <https://www.nkfu.com/opera-nedir-ozellikleri-nelerdir/> Erişim Tarihi: 18.02.2021



ANKARA AS A CITY OF ART: OPERA

SEVDE AFRA CUMUR ANKARA UNIVERSITY 4TH YEAR STUDENT



WHAT DO WE KNOW ABOUT OPERA?

Opera is composed by the artist; Containing a solo, choir, and orchestra; It is also a stage play that includes many branches of art. The story to be told; Aria, a duet with texts called "libretto", is transmitted to the audience using recitativo and chorus. The origin of opera, which is an abbreviation of the Italian term "opera in musica", meaning musical works, goes back to religious plays performed in the medieval period; It is based on events such as festivals, weddings, and revelry that took place in the Renaissance Period and the madrigal game that emerged in the 16th century. The first known opera, apart from the ancient Greek works, is the Daphne opera, based on the famous mythological story "Apollo and Dafne" by Jacopo Peri.

History of Opera in the Ottoman Period

The interest in opera in the Ottoman Empire started with the descriptions of the ambassadors sent to European countries in their embassies. A musical play was performed in the palace during the reign of Murad III. With the increasing interest in opera, the first opera was staged for Selim III in Topkapı Palace in 1797. In the 19th century, opera communities came from Italy, and opera performances were held in Istanbul and Izmir. During the strong periods of the Ottoman Empire, Turkish music spread to Europe and affected the west. With this effect, many works on Turks have emerged. Handel's Timur Opera, Vivaldi's Beyazıt Opera, Mozart's Zaide and Abduction from the Palace, Carl Maria von Weber's Abu Hasan Opera, Rossini's A Turkish and Mehmet II Operas in Italy, Verdi's Atilla opera, and Bizet's Cemile Opera are examples of Turkish influence in Europe.

History of Opera in the Turkish Republic Period

Ataturk, who was the Military Attaché in Sofia during the Ottoman Empire, is known by his saying to the Varna Turkish Deputy Şakir Zümre after watching the Carmen Opera; "I understand better the reason why we were defeated in the Balkan War. I knew these men as farmers. However, the men even have operas. There are sound artists, musicians, decorators. They are all trained. They also built an opera house. Will we see the days when we will have opera in our country?" And with that, his opinion on the importance of art is understood. In 1934, Atatürk in a speech in the Turkish Grand National Assembly; " The criterion in the new change of a nation is that it can take and comprehend the change in music... It is necessary to collect national fine feelings and process them according to the general musical rules the day before. Only in this way can Turkish national music rise and take its place in universal music." He talked about the importance of music with his words.



The post-Republic music policy was shaped by Atatürk as "kneading a new music based on Turkish folk music and using polyphonic techniques and methods developed in the West". In line with this policy, young people with musical skills have been sent to Europe for education. The first opera composition of the Republic was composed by Ahmet Adnan Saygun. The Özsoy opera, written and implemented by Münir Hayri Egeli, is about the Iranians and Turks coming from the same lineage. It was first shown in 1934, hosted by Atatürk, for the Shah of Iran Rıza Pahlavi and Atatürk himself. In Ankara State Conservatory Practice Stage; Mozart's Bastien and Bastienne Opera, Puccini's Madame Butterfly, and Tosca Opera were staged. These great works were followed by operas such as Fidelio, Sold Fiance, Figaro's Wedding, Masquerade, and Barber of Seville. Many operas began to be exhibited in Turkey and have introduced the most famous opera audience. While the staging of foreign operas continued, Turkish composers such as Adnan Saygun, Nevit Kodallı, and Ferit Tüzün continued to enrich our opera history. Their compositions included folk songs, folk tales, epics, and Islamic hymns.

Establishment of the General Directorate of State Opera and Ballet

State Theaters were established in 1949; Theater, ballet, and opera branches continued their activities within the State Theaters. The State Opera and Ballet took its name from the General Directorate of the State Opera and Ballet, which was accepted as an organization under the Ministry of Culture and Tourism in 1970. İstanbul, Izmir, Mersin, Antalya, and Samsun Directorates, which continue to work as a group, have been established and their connection to the central directorate in Ankara has been actualized.

Opera in Ankara

Ankara is the heart of artistic events such as opera and theater that we will be enchanted with the joy of watching. The opportunity to meet with many events for those who are curious is provided by institutions such as the State Opera and Ballet State Theaters. The heart of art beats in this city, especially through private theaters. The Ankara State Opera and Ballet is located in Ulus, and their performances are made in the opera stage (Great Theater) located in the same place. The stage on Atatürk Boulevard is close to metro and bus routes, making it easily accessible for opera lovers. For larger opera performances staged,

the Congresium Convention and Art Center is used. In recent years, Verdi's works such as AIDA and Puccini's Turandot have been exhibited here with a larger artist team outside the Opera scene. Located in Söğütözü, Congresium is a 10-minute walk from Söğütözü Metro Station. At the same time, theater performances and children's operas are staged in Operet Stage (Ulus)(picture right at the top), Leyla Gencer Stage (Yenimahalle), and Cüneyt Gökçer Stage (Çayyolu)(picture right at the bottom), and these stages also host concerts.



RESOURCES:

- [1] <https://www.operabale.gov.tr/tr-tr/kurumsal/genel-mudurluk/Sayfalar/Tarihce.aspx> Accessed on: 18.02.2021
- [2] <https://www.nkfu.com/opera-nedir-ozellikleri-nelerdir/> Accessed on: 18.02.2021

BİLİMSEL YAYIN ARŞİVİ

Derleyenler: Abdelfettah Erbar¹, Ceren Kesgin¹, Mert Göktepe², Yunus Emre Uyar²

¹ Ankara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği 1. Sınıf öğrencisi.

² Ankara Üniversitesi, Kimya Mühendisliği 3. Sınıf öğrencisi.

TÜRKİYE'DE YAYINLANAN KİMYA
MÜHENDİSLİĞİ ARAŞTIRMALARINI TEK BİR
DATADAN EDİNEBİLME VE TAKİP EDEBİLME
OLASILIĞIMIZ NEDİR?



KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ALANINDA YAYIMLANAN ULUSLARARASI BİLİMSEL MAKALELER*

*6 Aralık 2020- 15 Şubat 2021 aralığında yayımlanan makaleleri içermektedir.

Günümüzde her yıl değerli araştırmacımız ve bilim insanlarımız bilim dünyasına katkılar sunmaktadır. Kimya Mühendisliği bölümü çeşitli bilim alanlarını içinde barındıran zengin bir meslek dalıdır. Türkiye'de Kimya Mühendisliği eğitimi alan meslektaşlarımız güncel makaleleri ilgili araştırmacının web sitesinden yada araştırmaya yönelik çeşitli başlıklardan makalelere ulaşabilmektedir. Peki bizim her yıl Türkiye'de yayınlanan Kimya Mühendisliği araştırmalarını tek bir datadan edinebilme ve takip edebilme olasılığımız nedir? İşte bu soruya beraber bu çalışma ortaya çıkmıştır, biz bu olasılığı artırmak ve size bilim dünyasında yapılan gelişmeleri tek bir kaynaka sunmak istedik. Türkiye'deki Kimya Mühendisliği bölümünde eğitim veren değerli öğretim üyelerimizin ve araştırma görevlilerimizin 2020 yılında yapmış oldukları bilimsel yayınları üniversitelerin web sitelerinden ve bunlara bağlı eklenen web sitelerinden bir önceki editörümüzde derlemeye çalıştık. Şimdi aynı şekilde iki ayda bir yayımlanacak olan CARBON06 dergimizde iki aylık süreçte yayımlanmış olan yayınları sizler için derledik. Kullandığımız kaynaklardan başlıcaları üniversite web sayfaları, aves, scopus, google scholar ve researchgate'dir. Yayımlanan bilimsel makaleler araştırmacımızın altında sıralı olarak vermiştir. Yaşasın bilimin özgürlüğü.

TEKZİP

23.12.2020 tarihinde TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şubesi'ne ait web sayfasında yayınlanan CARBON06 editörünün "Bilimsel Yayın Arşivi-Ek1" başlıklı bölümünün 80. sayfasında, Doç. Dr. Güler Narin'e ait olduğu belirtilen 1, 2 ve 3 no'lu makaleler Doç. Dr. Güler Narin hocamıza ait olmayıp, söz konusu olan yayınlar hocamızın hakemliğini yaptığı yazınlardır.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ	68
Doç. Dr. Cemal ÇİFCİ.....	68
Dr. Öğr. Gör. Oğuzhan ALAGÖZ	68
Arş. Gör. Nazan YILMAZ.....	68
ANKARA ÜNİVERSİTESİ.....	68
Prof. Dr. Zeki AKTAŞ.....	68
Prof. Dr. Emine BAYRAKTAR	68
Prof. Dr. Nuray YILDIZ.....	68
Doç. Dr. Hakan KAYI.....	68
Doç. Dr. Ayşe KARAKEÇİLİ.....	69
Doç. Dr. Berna TOPUZ.....	69
Doç. Dr. Emine YAĞMUR	69
Dr. Ceren Atila DİNÇER	69
Dr. Tuğba DEMİR ÇALIŞKAN.....	69
Arş. Gör. Dr. Yavuz GÖKÇE	69
Dr. İffet Işıl GÜRTEN İNAL	69
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	69
Prof. Dr. Ayşe BAYRAKÇEKEN YURTCAN	69
Doç. Dr. Mehmet YILMAZ	69
Dr. Öğr. Üyesi Arzu KANCA	69
Dr.Öğr.Üyesi Hatice BAYRAKÇEKEN	70
Dr.Öğr.Üyesi Jale NAKTİYOK	70
Dr.Öğr.Üyesi Meltem KIZILCA ÇORUH	70
Arş.Gör.Dr. Hakan KIZILTAŞ	70
Dr.Öğr.Üyesi Tuba Hatice DOĞAN	70
BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ.....	70
Prof. Dr. Ramazan YILDIRIM	70
Doç. Dr. Sezen SOYER UZUN	70
Prof. Dr. Kutlu ÜLGEN	70
Arş. Gör. Burcu ORAL	70
Arş. Gör. Cihat ÖZTEPE	70
BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	71
Prof. Dr. Osman Nuri ŞARA	71
Prof. Dr. Mehmet Ferdi FELLAH	71
Doç. Dr. Derya ÜNLÜ	71
Dr. Öğr. Üyesi Halit Levent HOŞGÜN	71
Arş. Gör. Mehtap ÖZEKMEKÇİ	71
Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ERKOÇ	71
Arş. Gör. Gözde GEÇİM	71
Arş. Gör. Numan YÜKSEL	71
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ	71
Doç. Dr. Uğur CENGİZ	71
Doç. Dr. Sıdika Polat ÇAKIR	71
Doç. Dr. Filiz Uğur NİGİZ	71
ÇANKIRI KARATEKİN.....	72
Dr. Öğr. Üyesi Nesibe DİLMAÇ	72
Dr. Öğr. Üyesi Zehra Gültén YALÇIN	72
Arş. Gör. Özge BİLDİ CERAN.....	72

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Bora AKIN.....	72
Arş. Gör. Esra YILMAZ MERTSOY	72
Öğr. Gör. Haluk KORUCU	72
Doç. Barış ŞİMŞEK.....	72
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ.....	72
Prof. Dr. Deniz YILDIRIM	72
EGE ÜNİVERSİTESİ.....	72
Prof. Dr. Nalan KABAY	72
Prof. Dr. Saadet YAPAR.....	72
Doç. Dr. Serdal TEMEL.....	73
Doç. Dr. Sevim Yolcular KARAOĞLU.....	73
Dr. Öğr. Üyesi Nihal CENGİZ.....	73
Dr. Öğr. Üyesi Nilay GİZLİ.....	73
Arş. Gör. Dr. Burcu PALAS.....	73
Arş. Gör. Selay SERT ÇOK	73
Arş. Gör. Merve Deniz KÖSE	73
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ	73
Prof. Dr. Yıldırıay TOPCU	73
Doç. Dr. Selim CEYLAN.....	73
SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ	74
Doç. Dr. Neşe KEKLİKÇİOĞLU ÇAKMAK	74
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ	74
Doç. Dr. Mehmet GÖNEN	74
UŞAK ÜNİVERSİTESİ.....	74
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep CiĞEROĞLU	74
YALOVA ÜNİVERSİTESİ	74
Doç. Dr. Esra BİLGİN ŞİMŞEK.....	74
Dr. Öğr. Üyesi Mesut YILMAZOĞLU	74
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet BUĞDAYCI	74
Araş. Gör. Nergiz Zeynep KANMAZ KELEŞOĞLU	74
GAZİ ÜNİVERSİTESİ.....	74
Prof. Dr. Muzaffer BALBAŞI.....	74
Doç. Dr. Fatih AKKURT	74
Arş. Gör. Dr. Dilşad Dolunay ESLEK KOYUNCU	75
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ.....	75
Prof. Dr. Mehmet MELİKOĞLU	75
Prof. Dr. Murat ÖZDEMİR	75
Dr. Başak TEMUR ERGAN	75
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ.....	75
Prof. Dr. Süleyman Ali TUNCEL	75
Prof. Dr. Nihal AYDOĞAN.....	75
Prof. Dr. Hülya YAVUZ ERSAN	75
Dr. Öğr. Üyesi Fatoş ÇİĞDEM KİP	75
Arş. Gör. Dr. Kadriye Özlem HAMALOĞLU	75
Arş. Gör. Dr. Özge YÜKSEL ORHAN	75
Arş. Gör. Gökcé Dicle KALAYCIOĞLU.....	75
Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU	75
Arş. Gör. İlkay KOÇER KULOĞLU	75

İSTANBUL CERRAHPAŞA ÜNİVERSİTESİ	76
Prof. Dr. Ali DURMUŞ.....	76
Doç. Dr. Serkan EMİK.....	76
Öğr. Gör. Eren YILDIRIM	76
Prof. Dr. Gülin Selda POZAN SOYLU.....	76
Prof. Dr. Mehmet BİLGİN.....	76
Prof. Dr. Süheyla ÇEHRELİ.....	76
Doç. Dr. Nilay BAYLAN	76
Doç. Dr. Selin ŞAHİN SEVGİLİ	76
Arş. Gör. Dr. Melisa LALIKOĞLU.....	76
Arş. Gör. Ebru KURTULBAŞ ŞAHİN	76
Prof. Dr. Süheyla ÇEHRELİ.....	77
Prof. Dr. Mustafa ÖZYÜREK	77
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	77
Prof. Dr. İbrahim DOYMAZ.....	77
Doç. Dr. Aysel KANTÜRK FİGEN	77
Doç. Dr. Emek DERUN.....	77
Doç. Dr. Azmi Seyhun KIPÇAK.....	77
Doç. Dr. Osman İSMAİL.....	77
Arş. Gör. Zehra Özden ÖZYALÇIN.....	77
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ.....	78
Arş. Gör. Gülsen KURT DEMİR	78
İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	78
Arş. Gör. Marcel BALÇIK	78
Prof. Dr. Melkon TATLIER	78
Prof. Dr. Serdar YAMAN	78
Prof. Dr. Melek Mümine EROL TAYGUN	78
Prof. Dr. F. Seniha GÜNER	78
Doç. Dr. Özge KÜRKÇÜOĞLU LEVİTAS.....	78
ESKİSEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ	78
Dr. Öğr. Üyesi Salim EROL.....	78
Arş. Gör. Uğur MORALI.....	78
Prof. Dr. Osman Sermet KABASAKAL	78
ESKİSEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	79
Dr. Öğr. Üyesi Emir Zafer HOŞGÜN	79
ATILIM ÜNİVERSİTESİ	79
Prof. Dr. Atilla CİHANER.....	79
Doç. Dr. Murat KAYA	79
Dr. Öğr. Üyesi Salih ERTAN	79
İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ	79
Prof. Dr. Aysun SOFUOĞLU.....	79
Prof. Dr. Erol ŞEKER	79
Prof. Dr. Fehime ÖZKAN	79
Prof. Dr. Sacide ALSOY ALTINKAYA	79
Prof. Dr. Selahattin YILMAZ	79
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ.....	79
Doç. Dr. Okşan KARAL YILMAZ.....	79
Dr. Öğr. Üyesi Ferda CİVAN ÇAVUŞOĞLU	79

Arş. Gör. Gülsüm ÖZÇELİK	80
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ.....	80
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Can TİMÜÇİN.....	80
Dr. Öğr. Üyesi Yaprak ÖZBAKIR.....	80
Dr. Öğr. Üyesi Aysun İpek PAKSOY.....	80
Doç. Dr. Erde CAN.....	80
Dr. Öğr. Üyesi Cem Levent ALTAN	80
Dr. Öğr. Üyesi M. Oluş ÖZBEK.....	80
Prof. Dr. Erol PEHLİVAN	80
Prof. Dr. Gülnare AHMETLİ	80
Prof. Dr. Hüseyin DEVECİ	81
Prof. Dr. Mustafa KARAMAN	81
Prof. Dr. Mustafa TABAKCI	81
Doç. Dr. Mustafa Esen MARTI.....	81
Doç. Dr. Süheyla KOCAMAN	81
Doç. Dr. Şerife PARLAYICI	81
Doç. Dr. Özlem GÖKDÖĞAN ŞAHİN	81
Dr. Öğr. Üyesi Çisem KIRBIYIK KURUKAVAK.....	81
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet GÜRSOY	82
Arş. Gör. Dr. Farabi TEMEL	82
MARMARA ÜNİVERSİTESİ	82
Prof. Dr. Atif KOCA.....	82
Dr. Öğr. Üyesi Yaşar Andelib AYDIN.....	82
Prof. Dr. Perviz SAYAN	82
Prof. Dr. Sibel SARGUT.....	82
Prof. Dr. Fatma KARACA	82
Doç. Dr. Ebru MANÇUHAN	82
Dr. Öğr. Üyesi Uğur ÖZVEREN.....	82
Arş. Gör. Dr. Berçem KIRAN	83
Arş. Gör. Dr. Gülşah YILAN	83
Arş. Gör. Dr. Sevgi POLAT	83
Arş. Gör. Didem AYCAN	83
Arş. Gör. Özlem UĞUZ	83
MERSİN ÜNİVERSİTESİ.....	83
Prof. Dr. Ayla ÖZER	83
Doç. Prof. Dr. Rükan GENÇ ALTÜRK	83
Arş. Gör. Didem DEMİR KARAKUŞ	83
Arş. Gör. Deniz UZUNOĞLU DOĞRUYOL	83
Doç. Dr. Vahap YÖNTEN	84
Prof. Dr. Nahit AKTAŞ	84
Dr. Öğr. Ü. Duygu ALPASLAN	84
Dr. Öğr. Ü. Tuba ERŞEN DUDU	84
Arş. Gör. Dr. Şakir YILMAZ	84
OSMANİYE KORKUTATA ÜNİVERSİTESİ	84
Doç. Dr. Hasan DEMİR	84
Dr. Öğr. Üyesi Müslüm DEMİR.....	84

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Cemal ÇİFCİ**

- Yılmaz H., Enginar H., Çifci C., Microencapsulation of lambda-cyhalothrin with polyurethane-urea and application on peppermint plant leaves containing a two-spotted red spider mite (*tetranychus urticae*), Journal of Taibah University for Science , 2021
- Çifci C., Budak Ç., Erol İ., Enginar H., Preparation of poly(vinyl alcohol) - poly[2-(4-acetylphenoxy)-2-oxoethyl-2-methacrylate] / poly(vinylalcohol) – cellulose composite membranes and their use in purification of wastewater, Journal of Macromolecular Science Part B-Physics , 2021

Dr. Öğr. Gör. Oğuzhan ALAGÖZ

- O. Alagöz and N. S. Şahin, "Atik Mermer Tozu Katalizörüğünde Haşaş Yağından Biyodizel Eldesi," Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, vol. 20, pp. 892–899, Dec. 2020.

Arş. Gör. Nazan YILMAZ

- C. Gürer, A. Elmacı, O. Alagöz, and N. Yılmaz, "Rheological behavior of bituminous binders replaced by poppy capsule pulp based bio oil," Construction and Building Materials, vol. 264, pp. 0–0, Dec. 2020.
- N. Yılmaz, M. G. İçduygu, and S. Edebali, "Preparation and characterisation of Fe₃O₄ SiO₂ MTX Lipid nanoparticles as a controlled drug delivery system," International Journal of Nanoparticles, vol. 12, no. 4, pp. 0–0, Dec. 2020.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Zeki AKTAŞ**

- Yaglikci S., Gokce Y., Yagmur E., Banford A., Aktas Z., Does high sulphur coal have the potential to produce high performance - low cost supercapacitors?, Surfaces and Interfaces, 2021-02-01
- Gökçe Y., Aktaş Z., Çapar Göksen., Kuthu E., Anis Pervin., Improved antibacterial property of cotton fabrics coated with waste sericin/silver nanocomposite, Materials Chemistry and Physics, 2020
- Karaman C., Bayram E., Karaman O., Aktaş Z., Preparation of high surface area nitrogen doped graphene for the assessment of morphologic properties and nitrogen content impacts on supercapacitors, Journal of Electroanalytical Chemistry, 2020
- Karaman C., Aktaş Z., Bayram E., Karaman O., Kızıl Ç., Correlation between the Molecular Structure of Reducing Agent and pH of Graphene Oxide Dispersion on the Formation of 3D-Graphene Networks, ECS Journal of Solid State Science and Technology, 2020
- İnal Gürten I., Gökçe Y., Yağmur E., Aktaş E., Investigation of supercapacitor performance of the biomass based activated carbon modified with nitric acid, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 2020
- Gökçe Y., Yağlıkçı S., Yağmur E., Banford A., Aktaş Z. Adsorption behaviour of high performance activated carbon from demineralised low rank coal (Rawdon) for methylene blue and phenol, Journal of Environmental Chemical Engineering, 2020

Prof. Dr. Emine BAYRAKTAR

- Soyer Malyemez A., Giwa A., Bayraktar E., Mehmetoğlu Ü., "Mathematical modeling of a continuous-flow packed-bed reactor with immobilized lipase for kinetic resolution of (R,S)-2-pentanol ", Turkish Journal Of Chemistry, 2020
- Yıldırım Ö., Songür R., Bayraktar E., Özkaya B., Demir A., "Recent advances in the pretreatment of lignocellulosic biomass for enhanced biofuel production," International Journal of Global Warming, 2020

Prof. Dr. Nuray YILDIZ

- Usta Salimi D. D., Çelebi N., Soysal F., Yıldız N., Salimi K., Bio-inspired NIR responsive Au-pDA@pDA sandwich nanostructures with excellent photo-thermal performance and stability, Colloids And Surfaces A-Physicochemical And Engineering Aspects, 2021
- Çiplak Z., Getiren B., Gökalp C., Dinçer C. A., Yıldız A., Yıldız N., Simultaneous biosynthesis of reduced graphene oxide-Ag-Cu₂O nanostructures by lichen extract for catalytic reduction of textile dyes, Korean Journal of Chemical Engineering, 2020
- Gökalp C., Çiplak Z., Getiren B., Yıldız N., Photoluminescence, photothermal and magnetic properties of nitrogen doped graphene quantum dots based ternary nanocomposite, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2020
- Coşkun G., Çiplak Z., Yıldız N., Mehmetoğlu Ü., Immobilization of *Candida antarctica* Lipase on Nanomaterials and Investigation of the Enzyme Activity and Enantioselectivity, Applied Biochemistry and Biotechnology, 2020

Doç. Dr. Hakan KAYI

- K.Ö. Hamaloğlu, R.B. Tosun, H. Kayı, P.A. Kavaklı, C. Kavaklı, A. Tuncel (2021) Monodisperse-porous cerium oxide microspheres carrying iridium oxide nanoparticles as a heterogeneous catalyst for water oxidation, Applied Surface Science

2. M. Abduesslam, H. Kayı (2021) Capture of carbonyl sulfide by organic liquid mixtures: A systematic DFT investigation, Industrial & Engineering Chemistry Research
3. K.Ö. Hamaloğlu, R.B. Tosun, S. Ulu, H. Kayı, C. Kavaklı, P.A. Kavaklı, Ç. Kip, A. Tuncel (2021) Monodisperse-porous cerium oxide microspheres as a new support with appreciable catalytic activity for a composite catalyst in benzyl alcohol oxidation, New Journal of Chemistry

Doç. Dr. Ayşe KARAKEÇİLİ

1. Toprak Ö., Topuz B., Monsef Y., A., Oto Ç., Orhan K., Karakeçili A., BMP-6 carrying metal organic framework-embedded in bioresorbable electrospun fibers for enhanced bone regeneration, Materials Science and Engineering C, 2021-01-01

Doç. Dr. Berna TOPUZ

1. Toprak Ö., Topuz B., Abou Monsef Y. A., Oto Ç., Orhan K., Karakeçili A., BMP-6 carrying metal organic framework-embedded in bioresorbable electrospun fibers for enhanced bone regeneration, Materials Science and Engineering C-Materials for Biological Applications, 2021

Doç. Dr. Emine YAĞMUR

1. Yağlıkçı S., Gökçe Y., Yağmur E., Banford A., Aktaş Z., Does high sulphur coal have the potential to produce high performance - low cost supercapacitors?, Surfaces and Interfaces, 2021-02-01
2. Gökçe Y., Yağlıkçı S., Yağmur E., Banford A., Aktaş Z., Adsorption behaviour of high performance activated carbon from demineralised low rank coal (Rawdon) for methylene blue and phenol, Journal of Environmental Chemical Engineering, 2020

Dr. Ceren Atila DİNÇER

1. Çiplak Z., Getiren B., Gökulp C., Dinçer C. A., Yıldız A., Yıldız N., Simultaneous biosynthesis of reduced graphene oxide-Ag-Cu₂O nanostructures by lichen extract for catalytic reduction of textile dyes, Korean Journal of Chemical Engineering, 2020

Dr. Tuğba DEMİR ÇALIŞKAN

1. Çalışkan T. D., Luzinov I., Effect of number of -CF₃ groups in tails of polyester on surface wettability of coatings: synthesis and characterization of PFPE based polyesters with three -CF₃ groups in tails, Journal Of Polymer Research, 2020

Arş. Gör. Dr. Yavuz GÖKÇE

1. Yağlıkçı S., Gökçe Y., Yağmur E., Banford A., Aktaş Z., Does high sulphur coal have the potential to produce high performance - low cost supercapacitors?, Surfaces and Interfaces, 2021-02-01

Dr. İffet İşıl GÜRTEN İNAL

1. Gürten İnal I., Aktaş Z., Enhancing the performance of activated carbon based scalable supercapacitors by heat treatment, Applied Surface Science, 2020

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Ayşe BAYRAKÇEKEN YURTCAN**

1. Milikic J., Martins M., Dobrota A. S. , Bozkurt G., Pozan Soylu G. S. , Bayrakçeken Yurtcan A., A Pt/MnV₂O₆ nanocomposite for the borohydride oxidation reaction, Journal of Energy Chemistry, cilt.55, ss.428-436, 2021
2. Öztürk A. , Özçelik N., Bayrakçeken Yurtcan A. Platinum/graphene nanoplatelets/silicone rubber composites as polymer electrolyte membrane fuel cell catalysts, Materials Chemistry And Physics, cilt.260, no.124110, ss.1-15, 2021
3. A. Öztürk And A. Bayrakçeken Yurtcan, "Preparation and characterization of melamine-led nitrogen-doped carbon blacks at different pyrolysis temperatures," Journal Of Solid State Chemistry , vol.296, no.121972, pp.1-13, 2021
4. D. Yılmaz Et Al. , "Albedo parameters and effective atomic numbers of PEDOT/Carbon black composites," Radiation Physics And Chemistry , vol.182, pp.109378-109383, 2021

Doç. Dr. Mehmet YILMAZ

1. M. Yılmaz Et Al. , "Monitoring chemically and green-synthesized silver nanoparticles in maize seedlings via surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) and their phytotoxicity evaluation," Talanta , vol.225, 2021
2. E. Erdoğan Et Al. , "Investigation of neodymium rare earth element doping in spray-coated zinc oxide thin films," Journal Of Materials Science-Materials In Electronics , 2021

Dr. Öğr. Üyesi Arzu KANCA

1. Kanca And D. Üner, "Oxygen Transfer Ability of Co-Pb Metal Oxides during the Chemical Looping Oxidation of Tuncbilek Lignite," Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi , pp.767-778, 2020

Dr.Öğr.Üyesi Hatice BAYRAKÇEKEN

1. H. Bayrakçeken And M. Kızılca Çoruh, "Determination Of Pyrolysis Kinetics Of Pistachio Shell And Cranberry Seed," Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi , vol.13, no.2020, pp.847-856, 2020

Dr.Öğr.Üyesi Jale NAKTİYOK

1. F. Kara Et Al. , "Characterization and kinetics analysis of the thermal decomposition of the humic substance from hazelnut husk," Turkish Journal Of Chemistry , vol.44, pp.1483-1494, 2020

Dr.Öğr.Üyesi Meltem KIZILCA ÇORUH

1. H. Bayrakçeken And M. Kızılca Çoruh, "Determination Of Pyrolysis Kinetics Of Pistachio Shell And Cranberry Seed," Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi , vol.13, no.2020, pp.847-856, 2020

Arş.Gör.Dr. Hakan KIZILTAŞ

1. H. Kızıltaş And D. Tekin, "Production, characterization of Fe3O4@CuO composite photocatalysts and determination of photocatalytic activity on Rhodamine B," Brilliant Engineering , vol.1, pp.26-29, 2020

Dr.Öğr.Üyesi Tuba Hatice DOĞAN

1. O. Bedir And T. H. Doğan, "Use of sugar industry waste catalyst for biodiesel production," Fuel , vol.286, 2021

BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Ramazan YILDIRIM**

1. Günay M. E., Yıldırım R., Recent advances in knowledge discovery for heterogeneous catalysis using machine learning, *Catalysis Reviews*, 2021
2. Yılmaz B., Yıldırım R., Critical review of machine learning applications in perovskite solar research, *Nano Energy*, Volume 80, 2021
3. Coşgun A., Günay M. E., Yıldırım R., Exploring the critical factors of algal biomass and lipid production for renewable fuel production by machine learning, *Renewable Energy*, Volume 163, 2021
4. Oral, B; Saadetnejad, D; Yıldırım, R, Photocatalytic hydrogen production on chemically etched strontium titanate surfaces, *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*, 2020, 131, 953–963, <https://doi.org/10.1007/s11144-020-01872-y>

Doç. Dr. Sezen SOYER UZUN

1. K Kaya-Özkiper, A Uzun, S Soyer-Uzun, Red mud-and metakaolin-based geopolymers for adsorption and photocatalytic degradation of methylene blue: Towards self-cleaning construction materials, *Journal of Cleaner Production* 288, 125120, 2021
2. SF Kurtoğlu, S Soyer-Uzun, A Uzun, Utilizing red mud modified by simple treatments as a support to disperse ruthenium provides a high and stable performance for COx-free hydrogen production from ammonia, *Catalysis Today* 357, 425-435, 2020

Prof. Dr. Kutlu ÜLGEN

1. M Sertbas, KO Ulgen (2020). Genome-Scale Metabolic Modeling for Unraveling Molecular Mechanisms of High Threat Pathogens. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 8.
2. E Gencturk, E Yurdakul, AY Celik, S Mutlu, KO Ulgen (2020). Cell trapping microfluidic chip made of Cyclo olefin polymer enabling two concurrent cell biology experiments with long term durability. *Biomedical microdevices*, 22(1), 1-12.
3. E Gencturk, KO Ulgen, S Mutlu (2020). Thermoplastic microfluidic bioreactors with integrated electrodes to study tumor treating fields on yeast cells. *Biomicrofluidics*, 14(3), 034104.

Arş. Gör. Burcu ORAL

1. Oral, B; Saadetnejad, D; Yıldırım, R, Photocatalytic hydrogen production on chemically etched strontium titanate surfaces, *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*, 2020, 131, 953–963, <https://doi.org/10.1007/s11144-020-01872-y>

Arş. Gör. Cihat ÖZTEPE

1. Öztepe, Cihat & Alakent, Burak & Caglayan, Burcu & Aksoylu, A.. (2020). An experimental and modeling study aiming to enhance the performance of OSR of a methane fuel processor via Box-Behnken design. *Fuel Processing Technology*. 205. 106451. 10.1016/j.fuproc.2020.106451.

BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Osman Nuri ŞARA**

- Altun A., Sara O. N., Thermal Conductivity and Viscosity Correlations in Different Kinds of Aqueous Surfactant Solutions at Atmospheric Pressure as a Function of Temperature, International Journal of Thermophysics, 2021

Prof. Dr. Mehmet Ferdi FELLAH

- Akyavaşoğlu Ö., Fellah M. F., A DFT Study of Si Doped Graphene: Adsorption of Formaldehyde and Acetaldehyde, Turkish Computational and Theoretical Chemistry, 2020
- Demir S., Fellah M. F., Carbon nanotubes doped with Ni, Pd and Pt: A density functional theory study of adsorption and sensing NO, Surface Science, 2020
- Serincay N., Fellah M. F., Acetaldehyde adsorption and detection: A density functional theory study on Al-doped graphene, Vacuum, 2020
- Demir S., Fellah M. F., A DFT study on Pt doped (4,0) SWCNT: CO adsorption and sensing, Applied Surface Science, 2020

Doç. Dr. Derya ÜNLÜ

- Ünlü D., Synthesis of inorganic doped polyvinyl alcohol/hydroxypropyl methylcellulose mixed matrix membrane for pervaporative separationof dimethyl carbonate/methanol mixtures, Korean Journal Of Chemical Engineering, 2020

Dr. Öğr. Üyesi Halit Levent HOŞGÜN

- Aytekin Aydin M. T., Hoşgün H. L., Hydrothermal synthesis and characterization of vanadium-doped titanium dioxide nanotubes, Journal of the Australian Ceramic Society, 2020

Arş. Gör. Mehtap ÖZEKMEKCİ

- Özekmekci M., Çopur M., Synthesis of CaCO₃ and trimethyl borate by reaction of ulexite and methanol in the presence of CO₂, Journal of CO₂ Utilization, 2020
- Geçim G., Özökmekeci M., Fellah M. F., Ga and Ge-Doped Graphene Structures: A DFT Study of Sensor Applications for Methanol, Computational and Theoretical Chemistry, 2020

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ERKOÇ

- Geçim G., Dönmez S., Erkoç E., Calcium deficient hydroxyapatite by precipitation: Continuous process by vortex reactor and semi-batch synthesis, Ceramics International, 2021

Arş. Gör. Gözde GEÇİM

- Geçim G., Aydin G., Taşanoğlu G., Erkoç E., Kalemtaş A., Review on extraction of polyhydroxyalkanoates and astaxanthin from food and beverage processing wastewater, Journal of Water Process Engineering, 2021
- Geçim G., Dönmez S., Erkoç E., Calcium deficient hydroxyapatite by precipitation: Continuous process by vortex reactor and semi-batch synthesis, Ceramics International, 2021
- Geçim G., Erkoç E., Gas phase polymerization of ethylene towards UHMWPE , Turkish Journal Of Chemistry, 2020

Arş. Gör. Numan YÜKSEL

- Yüksel N., Fellah M. F., Host-guest complex properties of calix[4]arene derivatives: A DFT study of adsorption and sensing of an anticancer drug, 5-Fluorouracil, Monatshefte Fur Chemie, 2021

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Uğur CENGİZ**

- H. D. YILMAZ Et Al. , "From a plant secretion to the promising bone grafts: Cryogels of silicon-integrated quince seed mucilage by microwave-assisted sol-gel reaction," Journal of Bioscience and Bioengineering, 2021
- S. O. Cinar Et Al. , "Bioplastic Production from Microalgae: A Review," International Journal Of Environmental Research And Public Health, vol.17, 2020

Doç. Dr. Sıdıka Polat ÇAKIR

- S. Polat Çakır, "1,3-Dipolar cycloaddition reactions of acyl phosphonates with nitrile oxides: synthesis of phosphonate-containing dioxazole derivatives," Phosphorus Sulfur And Silicon And The Related Elements, 2020

Doç. Dr. Filiz Uğur NİGİZ

- F. Uğur Nigiz, "Graphene oxide-sodium alginate membrane for seawater desalination through pervaporation," Desalination, vol.485, 2020
- T. Unugul And F. Uğur Nigiz, "Preparation and Characterization an Active Carbon Adsorbent from Waste Mandarin Peel and Determination of Adsorption Behavior on Removal of Synthetic Dye Solutions," Water Air And Soil Pollution , vol.231, 2020

ÇANKIRI KARATEKİN**Dr. Öğr. Üyesi Nesibe DİLMAÇ**

1. Ö. F. Dilmaç, N. Dilmaç, and E. T. Doruk, "Performance of electric arc furnace slag as oxygen carrier in chemical looping combustion process," *Fuel*, vol. 265, pp. 117014–0, Apr. 2020.
2. M. Durmaz, N. Dilmaç, and Ö. F. Dilmaç, "Evaluation of performance of copper converter slag as oxygen carrier in chemical looping combustion CLC," *Energy*, vol. 196, pp. 117055–0, Apr. 2020.

Dr. Öğr. Üyesi Zehra Gülsen YALÇIN

1. Z. G. Yalçın, "Investigating the Effect of Use of Vegetable Oils in Lubricants," *Journal of Current Researches on Engineering, Science and Technology*, vol. 6, no. 1, pp. 0–0, Jun. 2020.

Arş. Gör. Özge BİLDİ CERAN

1. Ö. Bildi Ceran, B. Şimşek, and O. N. Sara, "Synthesis And Characterization Of Polyvinyl Alcohol Calcium Carbonate Composite Film," *Physical Sciences*, pp. 0–0, Apr. 2020.
2. Ö. Bildi Ceran, B. Şimşek, and O. N. Sara, "Preparation and characterization novel dioctyl terephthalate blended polyvinyl alcohol composite films incorporated with the graphene oxide and silver nanoparticles," *Polymer Testing*, vol. 82, no. null, pp. 0–0, Feb. 2020.

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Bora AKIN

1. T. Akyüz and M. B. Akin, "Antibacterial Effect of ZnO Crystals on Foodborne Pathogens An Optimization Study," *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, vol. 10, no. 3, pp. 484–489, Dec. 2020.

Arş. Gör. Esra YILMAZ MERTSOY

1. Zhang X., Cockreham Cody B., Mertsoy Yılmaz E., Li G., Li N., Ha S., Fu L., Qi J., Xu H., Wu D., Energetic Cost for Being "Redox-Site-Rich" in Pseudocapacitive Energy Storage with Nickel-Aluminum Layered Double Hydroxide Materials, *Journal of Physical Chemistry Letters* , 2020
2. J. Wang et al., "Hydration Energetics of a Diamine Appended Metal Organic Framework Carbon Capture Sorbent," *Journal of Physical Chemistry C*, vol. 124, no. 1, pp. 398–403, Dec. 2020.
3. G. Anılır, E. Sert, E. Yılmaz Mertsoy, and F. S. Atalay, "Preparation and performance of functionalized metal organic framework MIL 101 for Knoevenagel reaction," *Journal Of Solid State Chemistry*, vol. 283, pp. 121138–0, Mar. 2020.

Öğr. Gör. Haluk KORUCU

1. V. A. Küçük, M. Uğur, H. Korucu, B. Şimşek, T. Uygunoğlu, and M. M. Kocakerim, "Chemical resistance of dioctyl terephthalate pozzolanic cement mortar Comparative study with other waste polymers," *Construction And Building Materials*, vol. 263, no. null, pp. 120905–120917, Dec. 2020.

Doç. Bariş ŞİMŞEK

1. B. Şimşek and Y. T. İÇ, "Fuzzy failure mode and effect analysis application to reduce risk level in a ready mixed concrete plant A fuzzy rule based system modelling approach," *Mathematics And Computers In Simulation*, vol. 178, pp. 549–587, Dec. 2020.

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Deniz YILDIRIM**

1. D. Alagoz Et Al. , "Modified silicates and carbon nanotubes for immobilization of lipase from Rhizomucor miehei: Effect of support and immobilization technique on the catalytic performance of the immobilized biocatalysts," *Enzyme And Microbial Technology* , vol.144, pp.109739, 2021

EGE ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Nalan KABAY**

1. N. Kabay Et Al. , "Comparison of two electrodialysis stacks having different ion exchange and bipolar membranes for simultaneous separation of boron and lithium from aqueous solution," *Desalination* , pp.114850, 2021
2. N. Kabay Et Al. , "Reclamation of RO permeate and concentrate of geothermal water by new chelating resins having N-methyl-D-glucamine ligands," *Separation And Purification Technology* , vol.254, no.117558, pp.117558, 2021

Prof. Dr. Saadet YAPAR

1. N. Kertmen Et Al. , "A study on coating with nanoclay on the production of flame retardant cotton fabrics," *Tekstil Ve Konfeksiyon* , vol.30, pp.302-311, 2020

2. F. Yarza Et Al. , "Quantification of the distribution of cetylpyridinium chloride on the external and internal surfaces of montmorillonite: Relevance in antifungal activity assessment," Materials Chemistry And Physics , vol.253, pp.1-11, 2020
3. G. Özdemir And S. Yapar, "Preparation and characterization of copper and zinc adsorbed cetylpyridinium and N-lauroylsarcosinate intercalated montmorillonites and their antibacterial activity," Colloids And Surfaces B-Biointerfaces , vol.188, no.110791, pp.1-8, 2020
4. E. Yilmaz Et Al. , "Determination of the Odour Adsorption Behaviour of Wool," Textile Leather Review , vol.3, pp.30-39, 2020

Doç. Dr. Serdal TEMEL

1. S. Durst Et Al. , "Influence of network partners on SMEs' innovation activities," International Journal of Business Environment , vol.11, pp.369-389, 2020

Doç. Dr. Sevim Yolcular KARAOĞLU

1. S. Yolcular Karaoğlu And S. Karaoğlu, "Hydrogen Generation From Sodium Borohydride With Cobalt Boride Catalysts," ALKÜ Fen Bilimleri Dergisi , vol.2, pp.84-96, 2020
2. S. Yolcular Karaoğlu, "Hydrogen Generation Of Al-NaCl Powders In Different Reaction Mediums," Journal of Scientific Perspectives , vol.4, pp.177-184, 2020
3. S. Yolcular Karaoğlu, "Effect Of Alkaline Concentration On The Hydrogen Generation," The International Journal of Energy and Engineering Sciences , vol.5, pp.34-42, 2020

Dr. Öğr. Üyesi Nihal CENGİZ

1. E. Yildirir Et Al. , "Valorisation of vegetable market wastes to gas fuel via catalytic hydrothermal processing," Journal Of The Energy Institute , vol.93, pp.2344-2354, 2020

Dr. Öğr. Üyesi Nilay GİZLİ

1. S. Sert Çok Et Al. , "Ionic Liquid Functionalized Silica Aerogels as Reinforcing Agents for Epoxy Nanocomposites," Journal Of Inorganic And Organometallic Polymers And Materials , 2021

Arş. Gör. Dr. Burcu PALAS

1. G. Civan Et Al. , "Experimental assessment of a hybrid process including adsorption/photo Fenton oxidation and Microbial Fuel Cell for the removal of dicarboxylic acids from aqueous solution," Journal Of Photochemistry And Photobiology A-Chemistry , vol.407, pp.113056, 2021

Arş. Gör. Selay SERT ÇOK

1. S. Sert Çok Et Al. , "Ionic Liquid Functionalized Silica Aerogels as Reinforcing Agents for Epoxy Nanocomposites," Journal Of Inorganic And Organometallic Polymers And Materials , 2021

Arş. Gör. Merve Deniz KÖSE

1. O. Bayraktar Et Al. , "Electroencapsulation of Trans-resveratrol in Nanoparticles Composed of Silk Fibroin and Soluble Eggshell Membrane Protein," Food And Bioprocess Technology , 2021
2. Ş. Ören Et Al. , "Growth of microalgae (*chlorella vulgaris*) in the presence of olive leaf extract," Journal Of Molecular Spectroscopy And Molecular Sciences , vol.2, pp.92-109, 2020
3. B. Ak Et Al. , "Potential Applications of *Sarcopoterium spinosum* as Medicinal Plants: Overview and Future Trends," Current Traditional Medicine , vol.6, pp.1-7, 2020
4. M. D. Köse Et Al. , "Research Trends in Plant-Derived Oligomers for Health Applications," Current Nutraceuticals , 2020
5. M. D. Köse And O. Bayraktar, "Natural Bioactive Compounds Loaded Eggshell Membrane from Waste Food Industry: Preparation and Characterization," Current Nutraceuticals , 2020

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Yıldırıay TOPCU**

1. S Daoui, C Baydere, F Akman, F El Kalai, L Mahi, N Dege, Y Topcu, K Karrouchi, N Benchat, "Synthesis, X-ray crystallography, vibrational spectroscopy, thermal and DFT studies of (*E*)-6-(4-methylstyryl)-4,5-dihydropyridazin-3(2*H*)-one", Journal of Molecular Structure 1225, 129180, 2021

Doç. Dr. Selim CEYLAN

1. G Bensidhom, ABH Trabelsi, S Ceylan, "Insights into pyrolytic feedstock potential of date palm industry wastes: Kinetic study and product characterization", Fuel 285, 119096, 2021

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Neşe KEKLİKÇİOĞLU ÇAKMAK**

1. A. Taş And N. Keklikcioğlu Çakmak, "Synthesis of PEGylated nanographene oxide as a nanocarrier for docetaxel drugs and anticancer activity on prostate cancer cell lines," *Human & Experimental Toxicology* , vol.40, no.1, pp.172-182, 2021

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Mehmet GÖNEN**

1. Korten, V., Gökengin, D., Eren, G. et al. Trends and factors associated with modification or discontinuation of the initial antiretroviral regimen during the first year of treatment in the Turkish HIV-TR Cohort, 2011–2017. *AIDS Res Ther* **18**, 4 (2021).

UŞAK ÜNİVERSİTESİ**Dr. Öğr. Üyesi Zeynep CİĞEROĞLU**

1. Z Cığeroğlu, G Küçükıyıldız, B Erim, E Alp, "Easy preparation of magnetic nanoparticles-rGO-chitosan composite beads: Optimization study on cefixime removal based on RSM and ANN by using Genetic Algorithm Approach", *Journal of Molecular Structure* 1224, 129182, 2021

YALOVA ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Esra BİLGİN ŞİMŞEK**

1. B Gulen, P Demircivi, E Bilgin Şimşek, UV-A light irradiated photocatalytic performance of hydrothermally obtained W doped BaZrO₃ catalyst against the degradation of levofloxacin and tetracycline antibiotic, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 2021, 404, 112869
2. Z Balta, E Bilgin Şimşek, Promoting the photocatalytic removal rate of ciprofloxacin antibiotic over carbon fiber decorated tungsten trioxide/titanium dioxide catalysts, *Chemical Engineering Communications*, 2021, 1 10
3. Ö Tuna, E Bilgin Şimşek, Construction of novel Zn₂TiO₄/g-C₃N₄ Heterojunction with efficient photodegradation performance of tetracycline under visible light irradiation, *Environmental Science and Pollution Research*, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Mesut YILMAZOĞLU

1. M Yılmazoğlu, F Bayiroğlu, H Erdemi, U Abaci, HY Guney, "Dielectric properties of sulfonated poly (ether ether ketone)(sPEEK) electrolytes with 1-ethyl-3-methylimidazolium tetrafluoroborate salt: Ionic liquid-based conduction pathways", *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 125825, 2021
2. J Hızal, N Kanmaz, M Yılmazoğlu, "Adsorption efficiency of sulfonated poly (ether ether ketone)(sPEEK) as a novel low-cost polymeric adsorbent for cationic organic dyes removal from aqueous solution", *Journal of Molecular Liquids*, 114761, 2021
3. J Hızal, M Yılmazoğlu, "Montmorillonite Clay Composite for Heavy Metal Removal from Water", *Green Adsorbents to Remove Metals, Dyes and Boron from Polluted Water*, 93-112, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet BUĞDAYCI

1. C Odabaş Ömür, M Buğdayci, S Kan, A Turan, O Yücel, "Effects of reductant type on the combustion synthesis of NiB", *Solid State Sciences*, 2021, 111

Araş. Gör. Nergiz Zeynep KANMAZ KELEŞOĞLU

1. Kanmaz Keleşoğlu N. Z., Hızal Yücesoy F. J., Yılmazoğlu M., Adsorption efficiency of sulfonated poly (ether ether ketone)(sPEEK) as a novel low-cost polymeric adsorbent for cationic organic dyes removal from aqueous solution, *Journal Of Molecular Liquids*, 2021, 322, 1-9

GAZİ ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Muzaffer BALBAŞI**

1. S. Karadas Et Al. , "Complex dielectric, complex electric modulus, and electrical conductivity in Al/(Graphene-PVA)/p-Si (metal-polymer-semiconductor) structures," *Journal Of Physics And Chemistry Of Solids* , vol.148, 2021

Doç. Dr. Fatih AKKURT

1. A. YARAŞ Et Al. , "Thermal conversion behavior of paper mill sludge: characterization, kinetic, and thermodynamic analyses," *Biomass Conversion And Biorefinery* , 2021

Arş. Gör. Dr. Dilşad Dolunay ESLEK KOYUNCU

1. D. D. Eslek Koyuncu, "The Effect of Hydrothermal Aging Time and Temperature on the StructuralProperties of KIT-6 Material,"Sakarya University Journal of Science , vol.25, pp.203-214, 2021

GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Mehmet MELİKOĞLU**

1. Ay S., Ozdemir M., Melikoglu M., "Effects of magnesium and chromium addition on stability, activity and structure of copper-based methanol synthesis catalysts" International Journal of Hydrogen Energy, Accepted Manuscript., (2021)

Prof. Dr. Murat ÖZDEMİR

1. Isik, A., Ozdemir, M. and Doymaz, "Investigation of microwave drying on quality attributes, sensory properties and surface structure of bee pollen grains by scanning electron microscopy.", Brazilian Journal of Chemical Engineering, (In Press), 2021.
2. Ay, S., Ozdemir, M. and Melikoglu, M. 2021. Comparison of hydrogen consumption behavior of chromium and manganese promoted copper-based catalysts. International Journal of Hydrogen Energy, (In Press).

Dr. Başak TEMUR ERGAN

1. Başak Temur Ergan, Erhan Gengeç, Nevin Atalay Gengeç "Karbon Fiber Elektrotların Termal Aktivasyon Şartlarının Elektro-Fenton Prosesinde Arıtım Verimi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi" Tübitak 1002 Projesi,2019-2021 (Araştırmacı).

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Süleyman Ali TUNCEL**

1. C. Kip Et Al. , "Recent trends in sorbents for bioaffinity chromatography," Journal Of Separation Science , 2021

Prof. Dr. Nihal AYDOĞAN

1. N. Aydoğan Et Al. , "Custom-made lipid nanotubes as a tissue and hydrogel adhesive," Colloids And Surfaces A- Physicochemical And Engineering Aspects , vol.608, 2021

Prof. Dr. Hülya YAVUZ ERSAN

1. N. Cihan Et Al. , "Effect of non-aqueous solvents on kinetics of carbon dioxide absorption by (Bu₃P)-Bu-t/B(C₆F₅)(3) frustrated Lewis pairs," Separation And Purification Technology , vol.258, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Fatoş ÇİĞDEM KİP

1. C. Kip Et Al. , "Recent trends in sorbents for bioaffinity chromatography," Journal Of Separation Science , 2021

Arş. Gör. Dr. Kadriye Özlem HAMALOĞLU

1. C. Kip Et Al. , "Recent trends in sorbents for bioaffinity chromatography," Journal Of Separation Science , 2021

Arş. Gör. Dr. Özge YÜKSEL ORHAN

1. N. Cihan Et Al. , "Effect of non-aqueous solvents on kinetics of carbon dioxide absorption by (Bu₃P)-Bu-t/B(C₆F₅)(3) frustrated Lewis pairs," Separation And Purification Technology , vol.258, 2021

Arş. Gör. Gökcé Dicle KALAYCIOĞLU

1. N. Aydoğan Et Al. , "Custom-made lipid nanotubes as a tissue and hydrogel adhesive," Colloids And Surfaces A- Physicochemical And Engineering Aspects , vol.608, 2021

Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU

1. G. T. İlhan Et Al. , "Microwave assisted methacrylation of Kappa carrageenan: A bioink for cartilage tissue engineering," International Journal of Biological Macromolecules , vol.164, pp.3523-3534, 2020

Arş. Gör. İlkay KOÇER KULOĞLU

1. İ. Koçer Kuloğlu Et Al. , "Effects of variable domain orientation on anti-HER2 single-chain variable fragment antibody expressed in the Escherichia coli cytoplasm," Biotechnology Progress , 2020

İSTANBUL CERRAHPAŞA ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Ali DURMUŞ**

1. N. Ayrılmış Et Al. , "Properties of Biocomposite Films From PLA and Thermally Treated Wood Modified with Silver Nanoparticles Using Leaf Extracts of Oriental Sweetgum," Journal Of Polymers And The Environment , vol.12, pp.1-14, 2021

Doç. Dr. Serkan EMİK

1. S. Aydin Et Al. , "Fixed bed column adsorption of vanadium from water using amino-functional polymeric adsorbent," Desalination And Water Treatment , no.1, pp.280-288, 2021
2. S. Emik Et Al. , "Simultaneous Removal of Cationic and Anionic Dyes from Binary Solutions Using Carboxymethyl Chitosan Based IPN Type Resin," Journal of Polymers and the Environment , 2021

Öğr. Gör. Eren YILDIRIM

1. S. Aydin Et Al. , "Fixed bed column adsorption of vanadium from water using amino-functional polymeric adsorbent," Desalination And Water Treatment , no.1, pp.280-288, 2021
2. S. Emik Et Al. , "Simultaneous Removal of Cationic and Anionic Dyes from Binary Solutions Using Carboxymethyl Chitosan Based IPN Type Resin," Journal of Polymers and the Environment , 2021

Prof. Dr. Gülin Selda POZAN SOYLU

1. J. Milikic Et Al. , "A Pt/MnV₂O₆ nanocomposite for the borohydride oxidation reaction," Journal Of Energy Chemistry , vol.55, pp.428-436, 2021

Prof. Dr. Mehmet BİLGİN

1. S. Şahin Sevgili Et Al. , "Enrichment of hazelnut oil with several polyphenols: An alternative approach to a new functional food," Journal Of Oleo Science , vol.70, pp.11-19, 2021

Prof. Dr. Süheyla ÇEHRELİ

1. F. N. Türk Et Al. , "Reactive Extraction of Monocarboxylic Acids (Formic, Acetic, and Propionic) Using Tributyl Phosphate in Green Solvents (Cyclopentyl Methyl Ether and 2-Methyltetrahydrofuran)," Journal Of Chemical And Engineering Data , vol.66, pp.130-137, 2021

Doç. Dr. Nilay BAYLAN

1. F. N. Türk Et Al. , "Reactive Extraction of Monocarboxylic Acids (Formic, Acetic, and Propionic) Using Tributyl Phosphate in Green Solvents (Cyclopentyl Methyl Ether and 2-Methyltetrahydrofuran)," Journal Of Chemical And Engineering Data , vol.66, pp.130-137, 2021
2. İ. İlalan Et Al. , "Comparison of strongly and weakly basic anionic resins as adsorbent for acrylic acid removal," Biomass Conversion And Biorefinery , vol.11, pp.1-11, 2021

Doç. Dr. Selin ŞAHİN SEVGİLİ

1. E. Kurtulbaş Şahin Et Al., "Recovery of anthocyanins from sour cherry (*Prunus cerasus L.*) peels via Microwave Assisted Extraction: Monitoring the storage stability," Preparative Biochemistry & Biotechnology , vol.1, pp.1-10, 2020
2. S. Şahin Sevgili Et Al. , "Enrichment of hazelnut oil with several polyphenols: An alternative approach to a new functional food," Journal Of Oleo Science , vol.70, pp.11-19, 2021
3. Ş. İ. Kirbaşlar And S. Şahin Sevgili, "Recovery of Bioactive Ingredients from Biowaste of Olive Tree (*Olea europaea*) Using Microwave-assisted Extraction: A comparative Study," Biomass Conversion And Biorefinery, vol.1, pp.1-10, 2020
4. S. Şahin Sevgili Et Al. , "Enhanced Extraction of High Added-Value Products from Hibiscus sabdariffa Using Automatic Solvent Extractor: Kinetics and Modeling.," Sustainable Chemistry And Pharmacy , vol.1, pp.1-10, 2020

Arş. Gör. Dr. Melisa LALIKOĞLU

1. Y. S. Aşçı And M. Lalikoğlu, "Development of New Hydrophobic Deep Eutectic Solvents Based on Trioctylphosphine Oxide for Reactive Extraction of Carboxylic Acids," Industrial & Engineering Chemistry Research , vol.60, pp.1356-1365, 2021
2. M. Lalikoğlu, "Mg-Al Layered Double Hydroxide (LDH) as an Adsorbent for Removal of Itaconic Acid from Aqueous Solutions: Equilibrium and Kinetic Study," Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry , vol.8, pp.103-116, 2021

Arş. Gör. Ebru KURTULBAŞ ŞAHİN

1. E. Kurtulbaş Şahin Et Al., "Recovery of anthocyanins from sour cherry (*Prunus cerasus L.*) peels via Microwave Assisted Extraction: Monitoring the storage stability," Preparative Biochemistry & Biotechnology , vol.1, pp.1-10, 2020

2. E. Kurtulbaş Et Al. , "A detailed study on the sorption characteristics of humic acid onto calcined dolomite," Journal Of Molecular Structure , vol.1219, 2020

Prof. Dr. Süheyla ÇEHRELİ

1. F. N. Türk Et Al. , "Reactive Extraction of Monocarboxylic Acids (Formic, Acetic, and Propionic) Using Tributyl Phosphate in Green Solvents (Cyclopentyl Methyl Ether and 2-Methyltetrahydrofuran)," Journal Of Chemical And Engineering Data , vol.66, pp.130-137, 2021

Prof. Dr. Mustafa ÖZYÜREK

1. N. G. Deniz Et Al. , "New vitamin K3 (menadione) analogues: synthesis, characterization, antioxidant and catalase inhibition activities," Journal of Chemical Sciences , vol.132, 2020
2. H. Filik Et Al. , "Electrochemical Immunosensors Based on Nanostructured Materials for Sensing of Prostate-Specific Antigen: A Review.," Current medicinal chemistry , 2020
3. B. I. Ceylan Et Al. , "A square-pyramidal iron(III) complex obtained from 2-hydroxy-benzophenone-S-allyl-thiosemicarbazone: synthesis, characterization, electrochemistry, quantum chemical studies and antioxidant capability," Journal Of Coordination Chemistry , vol.73, pp.120-136, 2020

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. İbrahim DOYMAZ**

1. S. Kayran And İ. Doymaz, "Drying of Cataloglu Apricots: The Effect of Sodium Metabisulfite Solution on Drying Kinetics, Diffusion Coefficient, and Color Parameters," International Journal Of Fruit Science, no.1873218, pp.1-14, 2021

Doç. Dr. Aysel KANTÜRK FİGEN

1. B. N. Kinsiz Et Al., "Nano-casting procedure for catalytic cobalt oxide bead preparation from calcium-alginate capsules: Activity in ammonia borane hydrolysis reaction," Applied Materials Today, vol.22, 2021
2. Kantürk Figen, "Semi-continuous regime for continuous hydrogen production from sodium borohydride methanolytic dehydrogenation," Polyhedron , vol.194, no.114920, pp.1-7, 2021
3. S. N. Kartal Et Al. , "Comparative evaluation of boron distribution from ulexite, colemanite and DOT rods in Scots pine wood," Journal Of Forestry Research , vol.31, pp.419-426, 2021

Doç. Dr. Emek DERUN

1. S. İla Et Al. , "A New Rapid Synthesis of Potassium Borates by Microwave Irradiation," Main Group Chemistry , vol.1, no.1, pp.1, 2021
2. E. Derun And R. Özbaş, "Leaching of Lithium and Rubidium Elements from Boron Production Wastes," Journal of Chemical Technology and Metallurgy , no.4, pp.1-15, 2021
3. C. Erşan And N. Tuğrul, "The Drying Kinetics and Characteristics of Shrimp Dried by Conventional Methods," Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly , vol.1, no.1, pp.50, 2021

Doç. Dr. Azmi Seyhun KIPÇAK

1. S. İla Et Al. , "A New Rapid Synthesis of Potassium Borates by Microwave Irradiation," Main Group Chemistry , vol.1, no.1, pp.1, 2021
2. S. Kipçak And O. İsmail, "Microwave drying of fish, chicken and beef samples," Journal Of Food Science And Technology-Mysore , vol.58, 2021
3. Z. Ö. Özyalçın And A. S. Kipçak, "The Effect of Ultrasonic Pre-treatment on the Temperature Controlled Infrared Drying of Loligo Vulgaris and Comparison with the Microwave Drying," Turkish Journal Of Fisheries And Aquatic Sciences , vol.21, pp.135-145, 2021
4. S. Kipçak Et Al. , "Drying Characteristics of Blue Mussels by Traditional Methods," Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly , vol.00, 2020
5. S. Kipçak And Z. Ö. Özyalçın, "Antimony adsorption study of chitosan produced from Caridea and Brachyura shells," Journal Of The Indian Chemical Society , vol.97, pp.1-6, 2020

Doç. Dr. Osman İSMAIL

1. O. İsmail And O. Gokce Kocabay, "Absorption and adsorption studies of polyacrylamide/sodium alginate hydrogels," Colloid And Polymer Science , 2021
2. S. Kipçak And O. İsmail, "Microwave drying of fish, chicken and beef samples," Journal Of Food Science And Technology-Mysore , vol.58, 2021

Arş. Gör. Zehra Özden ÖZYALÇIN

1. Z. Ö. Özyalçın And A. S. Kipçak, "The Effect of Ultrasonic Pre-treatment on the Temperature Controlled Infrared Drying of Loligo Vulgaris and Comparison with the Microwave Drying," Turkish Journal Of Fisheries And Aquatic Sciences , vol.21, pp.135-145, 2021

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Bağdagül KARAAĞAÇ**

1. M. Oter And B. Karaağaç, "Epoxidised natural rubber as adhesion promoter in natural rubber based compounds," Journal Of Rubber Research , vol.23, pp.333-341, 2020

Arş. Gör. Gülsen KURT DEMİR

1. E. BİÇER Et Al. , "Cross-linked LLDPE Composites in the Presence of POSS Nanoparticles and Poly(ethylene glycol) dimethacrylate Coagent: "Comparison of Physical Properties and Shape Memory Behaviour"," Frontiers Of Fundamental And Computational Physics , vol.2205, 2020
2. E. BİÇER Et Al. , "Investigation of Shape Memory Behavior and Physical Properties of Crosslinked Low Density Polyethylene/OvPOSS/TAIC Composites," Frontiers Of Fundamental And Computational Physics , vol.2205, 2020

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Arş. Gör. Marcel BALÇIK**

1. M. Balçık Et Al. , "Interfacial analysis of mixed-matrix membranes under exposure to high-pressure CO₂," Journal Of Membrane Science , vol.607, 2020
2. M. Balçık Et Al. , "Can crosslinking improve both CO₂ permeability and plasticization resistance in 6FDA-pBAPS/DABA copolyimides?," Polymer , vol.205, 2020

Prof. Dr. Melkon TATLIER

1. M. Tatlier, "Theoretical investigation of performances of zeolite Y and SAPO-34 coatings for adsorption heat pump applications," Heat And Mass Transfer , 2020
2. C. Atalay-Oral And M. Tatlier, "Effects of structural properties of fillers on performances of Matrimid (R) 5218 mixed matrix membranes," Separation And Purification Technology , vol.236, 2020

Prof. Dr. Serdar YAMAN

1. Ö. Uğuz Et Al. , "Burning Resistance of Lignitic Coals Under Oxygen-Enriched Conditions," Journal Of Energy Resources Technology-Transactions Of The Asme , vol.142, 2020

Prof. Dr. Melek Mümine EROL TAYGUN

1. B. Demirel And M. M. Erol Taygun, "Production of Soda Lime Glass Having Antibacterial Property for Industrial Applications," Materials , vol.13, 2020

Prof. Dr. F. Seniha GÜNER

1. G. Baysal Et Al. , "Synthesis of ultraviolet (UV)-curable water-borne polyurethane acrylate binders and comparison of their performance for pigment printing on synthetic leather," International Journal Of Clothing Science And Technology , 2020

Doç. Dr. Özge KÜRKÇÜOĞLU LEVİTAS

1. Güvensoy Morkoyun And O. Kurkcuoglu, "Computational assessment of thermostability in miRNA:CNT system using molecular dynamics simulations," Biochimica Et Biophysica Acta-General Subjects , vol.1865, 2021

ESKİSEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**Dr. Öğr. Üyesi Salim EROL**

1. Y. Koc, U. Morali , S.Erol , H. Avci, "Electrochemical Investigation of Gold Based Screen Printed Electrodes: An Application for a Seafood Toxin Detection", Electroanalysis, 2020

Arş. Gör. Uğur MORALI

1. U. Morali, "Synergistic influence of charge conditions on electrochemical impedance response of LiNiMnCoO₂|C coin cells - Complementary statistical analysis," Journal of Energy Storage , vol.32, 2020
2. Y. Koc, U. Morali , S.Erol , H. Avci, "Electrochemical Investigation of Gold Based Screen Printed Electrodes: An Application for a Seafood Toxin Detection", Electroanalysis, 2020

Prof. Dr. Osman Sermet KABASAKAL

1. C. Boztepe Et Al. , "Prediction of the deswelling behaviors of pH- and temperature-responsive poly(NIPAAm-co-AAc) IPN hydrogel by artificial intelligence techniques," Research On Chemical Intermediates , vol.46, pp.409-428, 2020

ESKİSEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Dr. Öğr. Üyesi Emir Zafer HOŞGÜN**

1. E.Z. Hoşgün, "One-pot hydrothermal conversion of poppy stalks over metal chloride catalysts", Biomass Conversion and Biorefinery, 2021
2. E.Z. Hoşgün, B.A. Suzan, B. Bozan, "Effect of sequential pretreatment combinations on the composition and enzymatic hydrolysis of hazelnut shells", Preparative Biochemistry & Biotechnology, pp. 1 - 10, 2020

ATILIM ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Atilla CİHANER**

1. A.Cihaner, M. Kaya, S.Ertan, "Polyhedral oligomeric silsesquioxane cage integrated soluble and fluorescent poly (3, 4-propylenedioxothiophene) dye", Polymer, vol.212, pp.123127, 2021
2. D. Çakal , A.Akdağ, A. Cihaner, "Effect of the donor units on the properties of fluorinated acceptor based systems", Dyes and Pigments, vol.185, pp.108955, 2021

Doç. Dr. Murat KAYA

1. M. Kaya, I. Bilican, Mu. Mujtaba, I. Sargin, M. E. Haskoylu, E. T. Oner, K. Zheng, A. R Boccaccini, D. Cansaran, M S.Onses, I. Torun, L. Akyuz, C. Elbuken, M. V. Sørensen, "Sponge-derived natural bioactive glass microspheres with self-assembled surface channel arrays opening into a hollow core for bone tissue and controlled drug release applications" , vol 407, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Salih ERTAN

1. S Ertan, M Kaya, A Cihaner (2020), Polyhedral oligomeric silsesquioxane cage integrated soluble and fluorescent poly (3, 4-propylenedioxothiophene) dye, Polymer, 123127, 2021

İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ**Prof. Dr. Aysun SOFUOĞLU**

1. E. Gungormus, A.Sofuoğlu, H.Celik, K. Gedik, M. Mulder, G.Lammel, S.Sofuoğlu, E. Okten, T. Ugranlı, A. Birgul, K. Jones, P. B Kurt, "Selected Persistent Organic Pollutants in Ambient Air in Turkey: Regional Sources and Controlling Factors" , 2021

Prof. Dr. Erol ŞEKER

1. Ş. Sarrafi, S.Spatenka, M. Patel, A. K Avci, Y.Arkon, E. Seker, "Model-Targeted Kinetic Experimentation for the Modeling of Industrial Ethylene Oxide Reactor" , 2020

Prof. Dr. Fehime ÖZKAN

1. F. Ozkan, Adsorption of carbon dioxide on MIL53 (Al), CuBTC and K-NaX zeolite" , Icontech International Journal, vol.4, 2020

Prof. Dr. Sacide ALSOY ALTINKAYA

1. JM Zielinski, SA Altinkaya, AR Garcia, Payne cell gravimetric measurements in polymer-solvent systems for diffusion coefficients and isotherm data, Journal of Applied Polymer Science, 50104, 2021

Prof. Dr. Selahattin YILMAZ

1. E. Kivrak, T.Pauzaite, N. A Copeland, J. G Hardy, P. Kara, M. Firlak, A. I Yardimci, S. Yilmaz, F. Palaz, M. Ozsoz, "Detection of CRISPR-Cas9-Mediated Mutations Using a Carbon Nanotube-Modified Electrochemical Genosensor" , Biosensors , vol.21 , 2021

BEYKENT ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Okşan KARAL YILMAZ**

1. Yelten, A., Karal Yılmaz, O., Akgüner, Z. P., Bal Öztürk, A., & Yılmaz, S. (2020). In vitro bioactivity investigation of sol gel derived alumina bovine hydroxyapatite BHA composite powders. Gazi University Journal of Science, 33(4), 690–700.

Dr. Öğr. Üyesi Ferda CİVAN ÇAVUŞOĞLU

1. Civan Çavuşoğlu, F., Özaltun, D. H., Acar, I., & Güçlü, G. (2020). Farklı Üretim Yöntemlerinin Atık PET Esaslı Alkil Reçine Özelliklerine Etkisi. Journal of Scientific Reports-B, 1(1–18), 0–0.

Arş. Gör. Gülsüm ÖZCELİK

1. Özcelik, G., Bilgin, M., & Şahin Sevgili, S. (2020). Carbamazepine sorption characteristics onto bentonite clay Box Behnken process design. Sustainable Chemistry and Pharmacy, 18, 100323–0.
2. Özcelik, G., Kurtulbaş Şahin, E., & Şahin Sevgili, S. (2020). Effect of ionic strength on methylene blue sorption onto macroporous resins a comprehensive study. Journal of Dispersion Science and Technology, 1–10.
3. Kurtulbaş Şahin, E., Pekel, A. G., Toprakçı, İ., Özcelik, G., Bilgin, M., & Şahin Sevgili, S. (2020). Hydrophobic carboxylic acid based deep eutectic solvent for the removal of diclofenac. Biomass Conversion and Biorefinery, 0–0.

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ**Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Can TİMÜÇİN**

1. ÖZ, P., Timuçin, A. C., Teomete, Ş., Akpunar, F., Tufanç, Ç., & Uzbay, İ. T. (2020). The sex dependent anti depressant like effects of zeatin in rat behavioral despair model as a candidate A2A receptor ligand. Neuroscience Letters, 734, 135108–0.

Dr. Öğr. Üyesi Yaprak ÖZBAKIR

1. Gunes, H., Özbakir, Y., Barim, S. B., Yousefzadeh, H., Bozbag, S. E., & Erkey, C. (2020). A Remarkable Class of Nanocomposites: Aerogel Supported Bimetallic Nanoparticles. Frontiers in Materials, 7. <https://doi.org/10.3389/fmats.2020.00018>

Dr. Öğr. Üyesi Aysun İpek PAKSOY

1. Paksoy, A. İ., Selen Çağlayan, B., & Aksöylu, A. E. (2020). An in situ FTIR DRIFTS study on CDRM over Co Ce ZrO₂ Active surfaces and mechanistic features. International Journal of Hydrogen Energy, 45(23), 12822–12834.

YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Erde CAN**

1. Cemali, G., Aruh, A., Köse, G., & Can, E. (2020). Biodegradable polymeric networks of poly propylene fumarate and phosphonic acid based monomers. Polymer International, 0–0.

Dr. Öğr. Üyesi Cem Levent ALTAN

1. Altan, C. L., Malta, S., Sezer, A. D., Gürten, B., & Yenigül, E. (2020). Targeting of temozolomide using magnetic nanobeads an in vitro study. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, 56, 0–0.

Dr. Öğr. Üyesi M. Oluş ÖZBEK

1. Özbek, M. O. (2020). Yakıt Tankları İçin Bir Stok Yönetimi ve Sızıntı Tespit Sistemi Ayşe Nur Dalman Murat Oluş Özbe . Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences, 6(2), 303–316.

KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Erol PEHLİVAN**

1. Parlayıcı, Ş., & Pehlivan, E. (2020). Biosorption of methylene blue and malachite green and on biodegradable magnetic *Cortaderia selloana* flower spikes Modelling and experimental study. International Journal of Phytoremediation, 1–15.
2. Tuna Sezer, K., Parlayıcı, Ş., & Pehlivan, E. (2020). Nano ZrO₂ TiO₂ Impregnated Orange Wood Sawdust and Peach Stone Shell Adsorbents for Cr VI Removal. Current Analytical Chemistry, 16(7), 1–13.
3. Zeidan, H., Özdemir, D., Köse, N., Pehlivan, E., Ahmetli, G., & Martı, M. E. (2020). Separation of formic acid and acetic acid from aqueous solutions using sugar beet processing fly ash characterization kinetics isotherms and thermodynamics. Desalination and Water Treatment, 202, 283–294.

Prof. Dr. Gülnare AHMETLİ

1. Zeidan, H., Özdemir, D., Kose, N., Pehlivan, E., Ahmetli, G., & Martı, M. E. (2020). Separation of formic acid and acetic acid from aqueous solutions using sugar beet processing fly ash characterization kinetics isotherms and thermodynamics. Desalination and Water Treatment, 202, 283–294.
2. Kocaman, S., & Ahmetli, G. (2020). Effects of Various Methods of Chemical Modification of Lignocellulose Hazelnut Shell Waste on a Newly Synthesized Bio based Epoxy Composite. Journal Of Polymers And The Environment, 28(4), 1190–1203.
3. Kocaman, S., Gürsoy, M., Karaman, M., & Ahmetli, G. (2020). Synthesis and plasma surface functionalization of carbon nanotubes for using in advanced epoxy based nanocomposites. Surface and Coatings Technology, 399, 126144–0.
4. Kalem, M., Yel, E., & Ahmetli, G. (2020). Behaviour of waste polypropylene pyrolysis char based epoxy composite materials. Environmental Science And Pollution Research, 27(4), 3871–3884.
5. Kusaklı, S., Kocaman, S., Ceyhan, A. A., & Ahmetli, G. (2021). Improving the flame retardancy and mechanical properties of epoxy composites using flame retardants with red mud waste. Journal Of Applied Polymer Science, 138(13), 50106–0.

Prof. Dr. Hüseyin DEVECI

1. Güzel Kaya, G., & Deveci, H. (2020). Modified silica xerogel derived from groundnut hull ash by alkyl ammonium salt for epoxy nanocomposites Synergistic effects on thermal stability and flame retardancy. *Thermochimica Acta*, 689, 178637–0.
2. Güzel Kaya, G., Yilmaz, E., & Deveci, H. (2020). Synthesis of sustainable silica xerogels aerogels using inexpensive steel slag and bean pod ash A comparison study. *Advanced Powder Technology*, 31(3), 926–936.
3. Güzel Kaya, G., Medaglia, S., Candela Noguera, V., Tormo Mas, M. A., Dolores Marcos, M., Aznar, E., ... Martinez Manez, R. (2020). Antibacterial Activity of Linezolid against Gram Negative Bacteria Utilization of ε Poly L Lysine Capped Silica Xerogel as an Activating Carrier. *Pharmaceutics*, 12(11), 1126–0.
4. Güzel Kaya, G., & Deveci, H. (2020). Effect of Aging Solvents on Physicochemical and Thermal Properties of Silica Xerogels Derived from Steel Slag. *ChemistrySelect*, 5(4), 1586–1591.
5. Öğüt, H., Oğuz, H., Aydin, F., Ciniviz, M., & Deveci, H. (2020). The effects of the use of vegetable oil based as engine lubrication oil on engine performance and emissions in diesel engines. *Energy Sources Part A-Recovery Utilization and Environmental Effects*, 42(19), 2381–2396.
6. Guzel Kaya, G., & Deveci, H. (2020). Synergistic effects of silica aerogels/xerogels on properties of polymer composites: A review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 89, 13–27. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2020.05.019>

Prof. Dr. Mustafa KARAMAN

1. Khoo, Y. S., Seah, M. Q., Lau, W. J., Liang, Y. Y., Karaman, M., Gürsoy, M., Meng, J., Gao, H., & Ismail, A. F. (2021). Environmentally friendly approach for the fabrication of polyamide thin film nanocomposite membrane with enhanced antifouling and antibacterial properties. *Separation and Purification Technology*, 260, 118249. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2020.118249>
2. Yılmaz, K., Şakalak, H., Gürsoy, M., Karaman, M. Vapor deposition of stable copolymer thin films in a batch iCVD reactor. *J Appl Polym Sci*. 2021; 138:e50119. <https://doi.org/10.1002/app.50119>

Prof. Dr. Mustafa TABAKCI

1. Dogan, M., Temel, F., & Tabakci, M. (2020). High Performance Adsorption of 4 Nitrophenol onto Calix 6 arene Tethered Silica from Aqueous Solutions. *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, 30(10), 4191–4202.
2. Bieber, V. S., Özçelik, E., Cox, H. J., Ottley, C. J., Ratan, J. K., Karaman, M., ... Badyal, J. P. (2020). Capture and Release Recyclable Dimethylaminomethyl Calixarene Functional Cloths for Point of Use Removal of Highly Toxic Chromium Water Pollutants. *ACS Applied Materials Interfaces*, 12(46), 52136–52145.

Doç. Dr. Mustafa Esen MARTI

1. Zeidan, H., Özdemir, D., Köse, N., Pehlivan, E., Ahmetli, G., & Marti, M. E. (2020). Separation of formic acid and acetic acid from aqueous solutions using sugar beet processing fly ash characterization kinetics isotherms and thermodynamics. *Desalination And Water Treatment*, 202, 283–294.

Doç. Dr. Süheyla KOCAMAN

1. Kuşaklı, S., Kocaman, S., Ceyhan, A. A., & Ahmetli, G. (2021). Improving the flame retardancy and mechanical properties of epoxy composites using flame retardants with red mud waste. *Journal of Applied Polymer Science*, 138(13), 50106–0.

Doç. Dr. Şerife PARLAYICI

1. Parlayıcı, Ş., Tuna Sezer, K., & Pehlivan, E. (2020). Nano ZrO₂ TiO₂ Impregnated Orange Wood Sawdust and Peach Stone Shell Adsorbents for Cr VI Removal. *Current Analytical Chemistry*, 16(7), 880–892.

Doç. Dr. Özlem GÖKDÖĞAN ŞAHİN

1. Caglar, A., Düzenli, D., Onal, I., Tezsevin, I., Sahin, O., & Kivrak, H. (2021). A novel experimental and density functional theory study on palladium and nitrogen doped few layer graphene surface towards glucose adsorption and electrooxidation. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 150, 109684. <https://doi.org/10.1016/j.jpcs.2020.109684>

Dr. Öğr. Üyesi Çisem KIRBIYIK KURUKAVAK

1. Kirbiyik Kurukavak, Ç., Yilmaz, T., Çetin, Ş., Alqaðası, M. M., Al-Khawlanı, K. M., & Kuþ, M. (2021). Synthesis of boron-doped CQDs and its use as an additive in P3HT:PCBM layer for efficiency improvement of organic solar cell. *Microelectronic Engineering*, 235, 111465. <https://doi.org/10.1016/j.mee.2020.111465>
2. Kirbiyik Kurukavak, Ç., Yilmaz, T., Büyükbekar, A., & Kuþ, M. (2021). Effect of different terminal groups of phenyl boronic acid self-assembled monolayers on the photovoltaic performance of organic solar cells. *Optical Materials*, 112, 110783. <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.110783>
3. Kirbiyik, Ç, Polat, S . (2021). Gaz Akış Hızının Fiziksel Buhar İletimi Yöntemiyle Büyütülen Antrasen Tek Kristallerin Özellikleri Üzerine Etkisi . Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi , 9 (1) , 164-173 . DOI: 10.29130/dubited.765025

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet GÜRSOY

1. Gürsoy, M., Testici, H., Çitak, E., Kaya, M., Türk Dağı, H., Öztürk, B., & Karaman, M. (2021). Biomimetic surfaces prepared by soft lithography and vapour deposition for hydrophobic and antibacterial performance. *Materials Technology*, 1–8. <https://doi.org/10.1080/10667857.2021.1874760>
2. Yılmaz, K., Gürsoy, M., & Karaman, M. (2021). Vapor Deposition of Transparent Antifogging Polymeric Nanocoatings. *Langmuir*. <https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.0c03437>
3. Khoo, Y. S., Seah, M. Q., Lau, W. J., Liang, Y. Y., Karaman, M., Gürsoy, M., Meng, J., Gao, H., & Ismail, A. F. (2021). Environmentally friendly approach for the fabrication of polyamide thin film nanocomposite membrane with enhanced antifouling and antibacterial properties. *Separation and Purification Technology*, 260, 118249. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2020.118249>
4. Yılmaz, K., Şakalak, H., Gürsoy, M., & Karaman, M. (2020). Vapor deposition of stable copolymer thin films in a batch iCVD reactor. *Journal of Applied Polymer Science*, 138(13), 50119. <https://doi.org/10.1002/app.50119>

Arş. Gör. Dr. Farabi TEMEL

1. Kutluay, S., & Temel, F. (2021). Silica gel based new adsorbent having enhanced VOC dynamic adsorption/desorption performance. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 609, 125848. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2020.125848>

MARMARA ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Atıf KOCA**

1. Deniz, N. G., Sayıl, C., Akyüz Çubukçu, D., & Koca, A. (2021). Synthesis electrochemistry in situ spectroelectrochemistry and molecular structures of 1 4 naphthoquinone derivatives. *Journal of Molecular Structure*, 1224, 129145–0.

Dr. Öğr. Üyesi Yaşar Andelib AYDIN

1. AYDIN, Y. A. (2021). Fabrication of chitosan polyvinyl alcohol amine modified carbon nanotube composite films for rapid chromate removal. *Journal of Applied Polymer Science*, 50339–0.
2. Aycan, D., Alemdar Yayla, N., & Aydin, Y. A. (2020). Chitosan polyvinyl alcohol blend films for ibuprofen encapsulation Fabrication characterization and kinetics. *Polymer Degradation and Stability*, 181, 109346–0.

Prof. Dr. Perviz SAYAN

1. Polat, S., Özalp, T. N., & Sayan, P. (2021). Polymorphic Phase Change of Calcium Carbonate with Glutamic Acid as an Additive. *Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry*, 8(1), 117–124.

Prof. Dr. Sibel SARGUT

1. Kiran Yıldırım, B., Mançuhan, E., & Sargut, S. (2020). Optimization of Drying Process for Green Bricks Using Response Surface Methodology. *Journal of The Indian Chemical Society*, 0–0.

Prof. Dr. Fatma KARACA

1. Tanişik, İ., Uğuz, Ö., Akyüz, D., Zunain Ayaz, R. M. , Sarıoğlu, C., Karaca, F., ... Özkaya, A. R. (2020). Solar-hydrogen production with reduced graphene oxide supported Cd_xZn_{1-x}S photocatalysts. *International Journal of Hydrogen Energy* , vol.45, 34845-34856.
2. Zunain Ayaz, R., Akyüz, D., Uğuz, Ö., Tansık, İ., Sarıoğlu, C., Karaca, F., ... Özkaya, A. R. (2020). Photoelectrochemical performance of thermally sulfurized Cd_xZn_{1-x}S photoanode: Enhancement with reduced graphene oxide support. *Renewable Energy* , vol.162, 182-195.

Doç. Dr. Ebru MANÇUHAN

1. Yılmaz, D., Mançuhan, E., & Yılmaz, B., (2020). Experimental investigation of PCM location in a commercial display cabinet cooled by a transcritical CO₂ system. *International Journal Of Refrigeration-Revue Internationale Du Froid* , vol.120, 396-405.

Dr. Öğr. Üyesi Uğur ÖZVEREN

1. Kartal, F., Cingisiz, Ş., & Özveren, U. (2021). Çan Kömürü Gazlaştırılmasının Sürüklemeli Akış Gazlaştırıcıda Aspen PLUS® Kullanılarak İncelenmesi. *Deu Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik*, 23(67), 309–318. <https://doi.org/10.21205/deufmnd.2021236727>
2. Yaklışık, H., & Özveren, U. (2021). Synthesis of Polyaniline / Biochar composite material and modeling with nonlinear model for removal of copper (II) heavy metal ions. *Journal of the Turkish Chemical Society Section A: Chemistry*, 8(1), 291–304. <https://doi.org/10.18596/jotcsa.635073>
3. Kartal, F., & Özveren, U. (2021). A comparative study for biomass gasification in bubbling bed gasifier using Aspen HYSYS. *Bioresource Technology Reports*, 13, 100615. <https://doi.org/10.1016/j.briteb.2020.100615>
4. Kartal, F., & Özveren, U., (2020). A deep learning approach for prediction of syngas lower heating value from CFB gasifier in Aspen plus®. *Energy* , vol.209.

5. Sezer, S., Kartal, F., Yakişik, H., Fuçucu, N. N. , Dalbudak, Y., Yaşar, S., ... Özveren, U.(2020). Prediction of NOx Emissions with A Novel ANN Model in Adana. *Hittite Journal of Science and Engineering* , vol.4, 265-270.
6. Sezer, S., & Özveren, U., (2020). Energy and Exergy Analysis on Bubbling Fluidized Bed Gasifier Using Aspen Plus Simulation. *Journal of the Turkish Chemical Society Section B: Chemical Engineering* , vol.3, 55-64.

Arş. Gör. Dr. Berçem KIRAN

1. Kiran Yıldırım, B., Hale, J., Wefers, D., & Gaukel, V., (2020). Ice recrystallization inhibition of commercial κ-, ι-, and λ-carrageenans. *Journal Of Food Engineering*, vol.290, 1-7.

Arş. Gör. Dr. Gülsah YILAN

1. Yılan, G., Özcan, A., & Çağlar, T., (2020). Sustainable cardboard label production . International Symposium on Graphic Engineering and Design GRID 2020 (pp.153-159). Novi-Sad, Serbia
2. Morone, P., Yilan, G., & Imbert, E., (2020). Discourse Analysis of the Sustainability Transition for the Organic Fraction of Italian Municipal Waste. Workshop on Accelerating Green Innovations, Bremen, Germany
3. Morone, P., & Yilan, G., (2020). A paradigm shift in sustainability: from lines to circles. *Acta Innovations* , 17-32.

Arş. Gör. Dr. Sevgi POLAT

1. Polat, S., Özalp, T. N., & Sayan, P. (2021). Polymorphic Phase Change of Calcium Carbonate with Glutamic Acid as an Additive. *Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry*, 8(1), 117–124.
2. POLAT, S., (2020). Experimental investigations on the effects of asparagine and serine on the polymorphism of calcium carbonate. *Advanced Powder Technology*, vol.31, 4282-4291.
3. Polat, S., & Sayan, P., (2020). Ultrasonic-assisted eggshell extract-mediated polymorphic transformation of calcium carbonate. *Ultrasonics Sonochemistry* , vol.66.
4. Polat, S., & Sayan, P., (2020). In Vitro Study on the Influence of Proline on Struvite Crystals. *Hittite Journal of Science and Engineering* , vol.7, 271-277.
5. Polat, S., Demiray, B., Tekin, B., & Kardaş, M., (2020). An Investigation of Polymorphism of Calcium Carbonate in the Presence of Proline. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* , vol.20, 883-891.
6. Polat, S., & Sayan, P., (2020). Box-Behnken Experimental Design for Zinc Borate Zn₂B₆O₁₁·7H₂O. *Journal of Boron* , vol.5, 152-161.

Arş. Gör. Didem AYCAN

1. Aycan, D., Yayla, N. A. , & Aydin, Y. A. , (2020). Chitosan polyvinyl alcohol blend films for ibuprofen encapsulation: Fabrication, characterization and kinetics. *Polymer Degradation and Stability* , vol.181.

Arş. Gör. Özlem UĞUZ

1. Tanişik, İ., Uğuz, Ö., Akyüz, D., Zunain Ayaz, R. M. , Sarıoğlu, C., Karaca, F., ... Özkaya, A. R. (2020). Solar-hydrogen production with reduced graphene oxide supported Cd_xZn_{1-x}S photocatalysts. *International Journal of Hydrogen Energy*, vol.45, 34845-34856.
2. Zunain Ayaz, R., Akyüz, D., Uğuz, Ö., Tanışik, İ., Sarıoğlu, C., Karaca, F., ... Özkaya, A. R. (2020). Photoelectrochemical performance of thermally sulfurized Cd_xZn_{1-x}S photoanode: Enhancement with reduced graphene oxide support. *Renewable Energy* , vol.162, 182-195.

MERSİN ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Ayla ÖZER**

1. Uzunoğlu, D., & Özer, A. (2020). Hydrogen gas production during the synthesis of the iron nanoparticles by using Pinus brutia an accumulator plant. *International Journal Of Hydrogen Energy*, 45(50), 26472–26489.

Doç. Prof. Dr. Rükan GENÇ ALTÜRK

1. Genç Altürk, R., Yakuboğulları, N., Nalbantsoy, A., Çöven, F., & Bedir, E. (2020). Adjuvant potency of Astragaloside VII embedded cholesterol nanoparticles for H3N2 influenza vaccine. *Turkish Journal Of Biology*, 44(5), 304–314.

Arş. Gör. Didem DEMİR KARAKUŞ

1. Öfkeli, F., Demir, D., & Karagülle, N. (2021). Biomimetic mineralization of chitosan gelatin cryogels and in vivo biocompatibility assessments for bone tissue engineering. *Journal of Applied Polymer Science*, 138(14), 50337–0.
2. Karagülle, N., Demir, D., Yalçın, M. S., & Özdemir, S. (2020). Development of Hypericum perforatum oil incorporated antimicrobial and antioxidant chitosan cryogel as a wound dressing material. *International Journal of Biological Macromolecules*, 161, 1581–1590.

Arş. Gör. Deniz UZUNOĞLU DOĞRUYOL

1. Uzunoğlu, D., & Özer, A. (2020). Hydrogen gas production during the synthesis of the iron nanoparticles by using Pinus brutia an accumulator plant. *International Journal Of Hydrogen Energy*, 45(50), 26472–26489.

VAN YÜZUNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Vahap YÖNTEN**

1. Kivanç, M. R. , & Yönten, V., (2020). A Statistical optimization of Methylene Blue removal from aqueousolutions by Agaricus campestris using multi-step experimentaldesign with response surface methodology: Isotherm, Kinetic andThermodynamic Studies. *Surfaces And Interfaces* , vol.18, 1-9.
2. Yönten, V., Sanyürek, N. K. , & Kivanç, M. R. , (2020). A thermodynamic and kinetic approach to adsorption of methyl orange from aqueous solution using a low cost activated carbon prepared from Vitis vinifera L.. *Surfaces and Interfaces* , vol.20.
3. Yonten, V., Ozguven, A., Ahmed, A. A. , & Akcay, M. E. , (2020). Effect of some medium parameters on Brilliant Blue G biosorption by Amberlite resin/Agaricus campestris. *International Journal of Environmental Science and Technology* .

Prof. Dr. Nahit AKTAŞ

1. Alpaslan, D., Erşen Dudu, T., & Aktaş, N., (2021). Synthesis and characterization of novel organo-hydrogel based agar, glycerol and peppermint oil as a natural drug carrier/release material. *Materials Science & Engineering C-Materials For Biological Applications* , vol.118.

Dr. Öğr. Ü. Duygu ALPASLAN

1. Alpaslan, D., Erşen Dudu, T., & Aktaş, N. (2021). Synthesis and characterization of novel organo hydrogel based agar glycerol and peppermint oil as a natural drug carrier release material. *Materials Science Engineering C-Materials for Biological Applications*, 118, 111534–0.
2. Alpaslan, D., Erşen Dudu, T., & Aktaş, N. (2021). Synthesis of Smart Food Packaging from Poly Gelatin co Dimethyl Acrylamide Citric Acid Red Apple peel Extract. *Soft Materials*, 19(1), 64–77.

Dr. Öğr. Ü. Tuba ERŞEN DUDU

1. Alpaslan, D., Erşen Dudu, T., & Aktaş, N. (2021). Synthesis and characterization of novel organo hydrogel based agar glycerol and peppermint oil as a natural drug carrier release material. *Materials Science Engineering C-Materials for Biological Applications*, 118, 111534–0.
2. Alpaslan, D., Erşen Dudu, T., & Aktaş, N. (2021). Synthesis of Smart Food Packaging from Poly Gelatin co Dimethyl Acrylamide Citric Acid Red Apple peel Extract. *Soft Materials*, 19(1), 64–77.

Arş. Gör. Dr. Şakir YILMAZ

1. Yılmaz, Ş., Zengin, A., & Şahan, T., (2021). Bentonite grafted with poly(N-acryloylglycineamide) brush: A novel clay-polymer brush hybrid material for the effective removal of Hg(II) and As(V) from aqueous environments. *Colloids And Surfaces A-Physicochemical And Engineering Aspects*, vol.612, no.125979, 1-12.
2. Ecer, Ü., Yılmaz, Ş., & Şahan, T., (2020). Investigation of Mercury(II) and Arsenic(V) adsorption onto sulphur functionalised pumice: a response surface approach for optimisation and modelling. *International Journal Of Environmental Analytical Chemistry*, vol.1, 1-22.
3. Ecer, Ü., Yılmaz, Ş., & Şahan, T., (2020). Effective clay material enriched with thiol groups for Zn(II) removal from aqueous media: A statistical approach based on response surface methodology. *Manas Journal of Engineering*, vol.8, 125-131.

OSMANİYE KORKUTATA ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Hasan DEMİR**

1. Cihan, E., Kavasogullari, B., & Demir, H. (2020). Performance of counter flow membrane based annular pipe liquid desiccant air conditioner. *Applied Thermal Engineering*, 180, 0–0.

Dr. Öğr. Üyesi Müslüm DEMİR

1. Saraswat, S. K., Demir, M., & Mugumyaa, J. H. (2020). Adsorptive removal of heavy metals from industrial effluents using cow dung as the biosorbent Kinetic and isotherm modeling. *Environmental Quality Management*, 1(1), 1–1.
2. Akgül, E., Üzdtürmez, A. F., Kamiş, H., Kılıç, E., & Demir, M. (2020). Electrochemical preparation of donor acceptor type conjugated polymer films Effect of substitute units on electrochromic performance. *Optical Materials*, 1(1), 110635–0.

FIRSTLY, THE DESIGN OF THE MAGAZINE IS AMAZING! WHEN I READ THE MAGAZINE IT WAS REALLY EASY TO GET INFORMED ON THE THINGS THAT ARE HAPPENING CURRENTLY IN THE WORLD SUCH AS VACCINES. IT'S REALLY HELPFUL FOR THE PEOPLE THAT DON'T KNOW YET ABOUT THE RECENT THINGS. I SAW THE CHEMISTRY DISCUSSION THAT WAS GOING ON AND IT WAS AMAZING. EVERYTHING WAS WELL EXPLAINED AND THE ARTICLES WERE SIMPLE ENOUGH FOR EVERYONE TO UNDERSTAND. I COULDN'T BELIEVE THERE WAS A PART FOR THE RECOMMENDATION OF THE MOVIES AND BOOKS. THE REFERENCES INCLUDED, AND THE CODES TO SCAN WERE THE THINGS THAT I LOVED TOO. I ALSO NOTICED THAT EVERY SINGLE DETAIL WAS WELL THOUGHT. THE FACT THAT STUDENTS PUBLISHED THIS MAGAZINE IN TWO DIFFERENT LANGUAGES IS JUST MIND-BLOWING. AMAZING WORK! IT DEFINITELY BECAME ONE OF THE MAGAZINES THAT I WOULD HAPPILY READ ESPECIALLY DURING THESE TIMES.

HELENA KACMAR

RP CHEMISTRY / CHEMISTRY TEACHER

AT AN INTERNATIONAL SCHOOL

M.S. ANALYTIC CHEMISTRY -

UNIVERSITY OF NOVI SAD

B.S.CHEM. - UNIVERSITY OF NOVI SAD

THE CARBON 06 STUDENTS-LED MAGAZINE HOSTS A DIVERSE ARRAY OF STUDENT AND ACADEMIC VOICES THAT PROVE THE VITALITY OF THE UPCOMING GENERATION OF CHEMICAL ENGINEERS. THIS MAGAZINE IS A SHINING EXAMPLE OF THE HOPE STUDENTS AND INNOVATORS ALIKE HAVE TO DEMOCRATIZE SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR THE EVERYDAY READER. ALL WHILST CURATING DIGESTIBLE, ENTERTAINING UPDATES AND IN-DEPTH DISCOURSE ON CHEMISTRY, SCIENTIFIC INNOVATIONS, AND HUMANISTIC PROGRESSIONS.

GHASSAN ELTURK
AP CHEMISTRY/ CHEMISTRY TEACHER
AT AN INTERNATIONAL SCHOOL
M.ED. : AMERICAN UNIVERSITY IN DUBAI
B.S.CHEM. : BEIRUT ARAB UNIVERSITY

IT WOULD BE GREAT IF CHEMICAL FORMULAS OR STRUCTURE FOR THE CHEMICALS MENTIONED IN THE ARTICLES ARE PROVIDED, ALSO TO ELABORATE MORE ON THE ROLE OF THE CHEMICAL ENGINEERS IN THE DEVELOPMENT OF THE COVID-19 VACCINES. THANK YOU FOR GIVING ME THE OPPORTUNITY TO LOOK AT THIS BEAUTIFUL LAYOUT AND WELL-DESIGNED MAGAZINE.

HASHIM RIYAN
DUBAI-BASED JOURNALIST AND PODCASTER
B.A.J. : MIDDLESEX UNIVERSITY