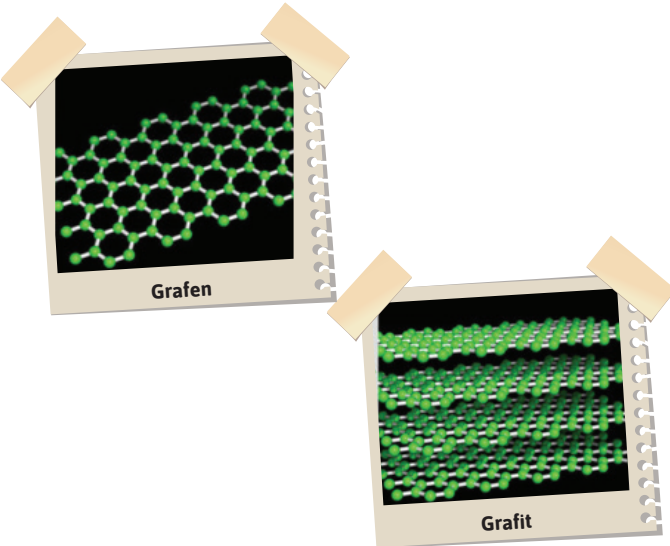
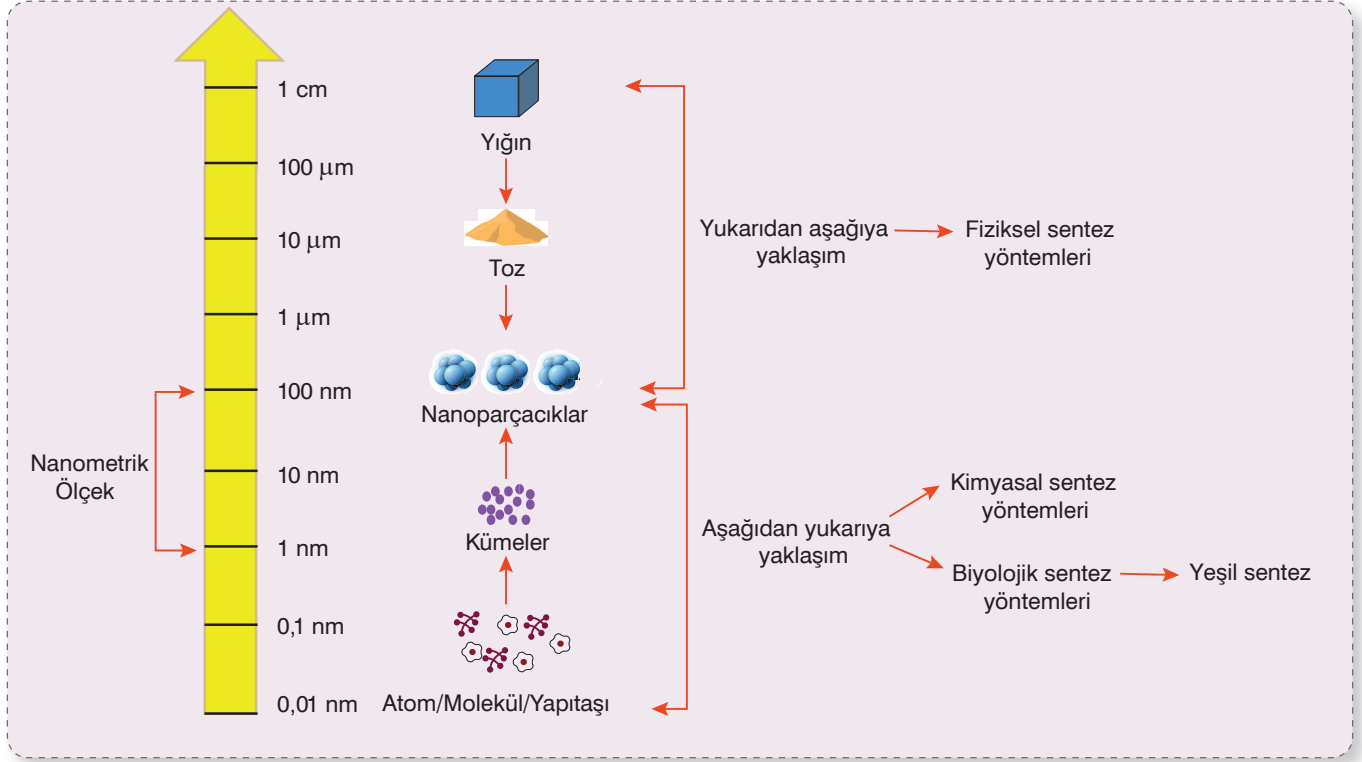


- Kimya bilimi, nanoparçacıkların eldesi, özellikleri, verimliliği ve kullanım alanları ile ilgili birçok güncel çalışma yapmaktadır. Bundan dolayı metal nanoparçacıkların (metal NP) sentezi son yıllarda önemli ölçüde artmıştır.
- Büyüklikleri 1–100 nanometre arasında değişen metal NP ler genellikle koloidal nanoparçacıklardır. Yaygın olarak malzeme, elektronik, kozmetik, kaplama, paketlenme ve biyoteknoloji gibi alanlarda kullanılır.

Örneğin;

- Gümüş (Ag) NP'le gıda saklama uygulamalarında, ev aletlerinde, özellikle anti-bakteriyel özelliğinden dolayı sağlık endüstrisinde ve tekstil ürünlerinde kullanılabilir.
- Bakırdan yapılan CuNP'ler, bakır metale oranla elektrik iletkenlikleri daha yüksektir. Bundan dolayı bakır ile yapılamayan mürekkepler, CuNP ler ile yapılmaktadır. Bu mürekkepler; elektrik devrelerinin, elektronik malzemelerin, çip ve elektronik tekstillerin tasarımını kolaylaştırır.
- Nanoparçacık eldesinde genellikle yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya olmak üzere iki farklı yaklaşım vardır.
 - Yukarıdan aşağıya yaklaşımında enerji kullanılarak yığınlar yavaş yavaş nanoboyuta ayrılır. Örneğin kurşun kalem ucundan (grafitten) elektrik enerjisi kullanılarak grafen (nanoparçacık) eldesi bu yaklaşıma örnektir.
 - Aşağıdan yukarıya yaklaşımında ise atomik veya moleküller boyuttaki malzemeler tepkimeye sokularak nanoparçacık oluşturulur. Bu yaklaşım nanoparçacıkların kimyasal ve biyolojik sentezlerinde yaygın olarak kullanılır.





- Makro boyuttaki parçalardan, nanoparçacık eldesi için uygulanan fiziksel ve kimyasal sentez yöntemlerinde kullanılan kimyasal maddelerin yol açtığı birçok çevresel ve biyolojik zararlar vardır. Ekonomik açıdan da yüksek maliyetli olan bu sentez yöntemlerinin yerine günümüzde nanoparçacıkların sentezinde daha ekonomik, çevre dostu, toksik etkisi olmayan biyolojik yöntemler (**yeşil sentez**) tercih edilmektedir.
- Yeşil sentez işleminde, evsel atıklar, bakteri, maya, bitkilerin kök, gövde, yaprak ve çiçek gibi kısımları kullanılmaktadır. doğal ham maddelerle gerçekleştirilen yeşil sentez yönteminde, inorganik metal iyonlarının metal nanoparçacıklara dönüşmesi sırasında daha az kimyasal kullanılmaktadır.
- Yeşil sentez yönteminde, metal iyonlarının haricindeki tüm kimyasalların yerine, doğadan elde edilecek malzemelere, evsel, endüstriyel ya da sanayi atıkları kullanılır. Bu tür atıkların kullanılması atıkların geri kazanılması, doğanın korunması ve ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması için önemlidir.
- Bu yöntemle nanoteknoloji alanında “yeşil kimya” kavramı ön plana çıkmaktadır.

Yeşil kimyanın ilkeleri aşağıdaki görselde verilmiştir.





YEŞİL KİMYANIN İLKELERİ

- 1- **Atık Önleme** : Kimyasal işlemler sonucunda ortaya çıkan atık oluşumunu en aza indirmek ve/veya yok etmektir.
- 2- **Atom Ekonomisi** : Ham maddeyi en verimli şekilde kullanarak, atık oluşumunu azaltmak ve enerji tasarrufu sağlamak
- 3- **Daha Az Tehlikeli Kimyasal Sentez** : Toksik etkisi olmayan veya çok az olan maddelerin üretilerek, insan sağlığının ve çevrenin korunması
- 4- **Daha Güvenli Kimyasallar Tasarlama**: İstenilen özelliklere sahip ve toksik etkisi minimum seviyeye indirilmiş kimyasalların tasarlanması
- 5- **Daha Güvenli Çözücüler ve Yardımcı Maddeler** : İşlemler sırasında kullanılan çözücülerin ve yardımcı malzemelerin kullanımını en aza indirme, gerekmedikçe de kullanmama
- 6- **Enerji Verimliliği İçin Tasarım**: Yüksek verimli ve enerji tasarruflu kimyasal tasarım süreçlerini gerçekleştirmek. Böylelikle daha az atık, daha az kirlilik ve daha çok tasarruf ve kazanç sağlama
- 7- **Yenilenebilir Ham maddelerle Daha Yeşil Sentezler** : Süreçte kullanılacak ham maddelerin yenilenebilir ve sürdürülebilir olmasıdır.
- 8- **Yan Ürünlerin Azaltılması** : Kimyasal süreçte atık oluşumunu azaltmak amacıyla gereksiz işlemlerin mümkün olduğunca azaltılması veya gerçekleştirilmemesi
- 9- **Kataliz** : Enerji tasarrufu sağlayan, daha az zararlı tepkime koşulları sağlayan ve seçiciliği artıran ve katalizörlerin kullanılmasıdır.
- 10- **Bozunmanın Tasarımı** : Bozunmaları sonucunda çevreye daha az zarar veren ya da doğada daha kısa sürede yok olabilen ürünler oluşturan kimyasalların tasarlanması
- 11- **Gerçek Zamanlı Kirlilik Analizi** : Kimyasal sürecin izlenmesi ve kontrolün sağlanmasıdır.
- 12- **Kazanın Önlenmesi ve Daha Güvenli Bir Kimya** : Süreçte kullanılan kimyasal maddelerin olası kaza riskini en az olanlar arasından seçilmesi.

- Gelişmekte olan ülkelerde artan üretim ve tüketim hızı, beraberinde atık sorunu ve ham madde sıkıntısını getirmiştir.
- Yukarıda sıralanan ilkeler ile hareket eden yeşil kimya, doğal kaynakların verimli kullanımı, atık üretiminin önlenmesi, geri kazanım yoluyla ham madde ihtiyacının azaltılması, kimyasal maddelerin ve atıkların çevre dostu yönetimi, sürdürülebilir kalkınma bilincinin artırılmasını hedeflemektedir.



Örnek 7

Yeşil kimyanın temel hedefleri arasında;

- I. Sürdürülebilirlikte devamlılık
- II. Alternatif enerji kullanımının artırılması
- III. Tarım arazilerinde endüstriyel merkezlerin kurulması

hangileri yer almaz?

- A) I ve II B) Yalnız III C) I ve III
D) Yalnız II E) Yalnız I

Çözüm**Örnek 8**

Nanoparçacık eldesinde kullanılan yukarıdan aşağıya yaklaşımına;

- I. Kurşun kalem ucundan grafen eldesi
- II. Hidrojen atomlarından hidrojen gazı eldesi
- III. Altının toz hâline getirilmesi

hangileri örnek olarak verilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm**Örnek 9**

Yeşil sentezde ham madde olarak;

- I. Evsel atıklar
- II. Bitki kökleri
- III. Mayalar

hangileri kullanılmaktadır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm



Bıyıklı Matematik
Matematik



Merkeze Teğet
Geometri



Fizikfinito
Fizik



Meschemy Kimya
Kimya



Biosem
Biyoloji



Coğrafyanın Kodları
Coğrafya

bölüm 2

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

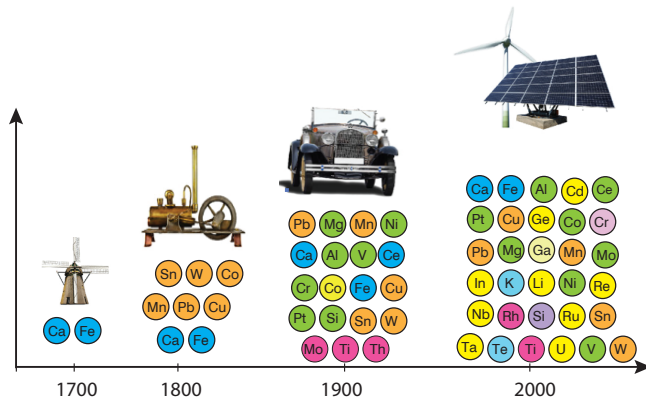
TEMA 3

Metal, Alaşım ve Metal Nanoparçacıkların Çevresel Etkileri

METAL, ALAŞIM VE METAL NANOPARÇACIKLARIN ÇEVRESEL ETKİLERİ

- Birçok bilim insanının geçmişten günümüze kadar yaptığı çalışmalar sonucunda yaklaşık olarak 91 tane metal elementi keşfedilmiştir.
- Bu metallerden bazıları ağır metal olarak adlandırılır. Ağır metaller zehirli ve çevre kirliliğine neden olan tüm metallerdir. Atom ağırlıkları yüksek ve yoğunlukları 5 g/cm^3 ten daha büyük olan elementlerdir.
- Bunlar; kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva ve çinko olmak üzere sayıları 60 ı geçen metallerdir.
- Kimya biliminin de katkılarıyla gelişen malzeme bilimi; metaller farklı özellikler kazandırabilmek amacıyla çeşitli metal alaşımlar üretmektedir. Metal sayısının ve çeşitliliğinin fazla olması elde edilen metal alaşımların sayısını ve buna bağlı olarak da metallerin kullanım alanını genişletmiştir.

Yıllara göre artan metal çeşitliliği aşağıdaki gibi görselleştirilmiştir.



- Oda koşullarında metaller genel olarak kristal katı hâlde bulunurlar. Güçlü metalik bağlara sahip olduklarından serttirler. Isı ve elektriği iletirler. Erime noktaları yüksektir. Tel ve levha hâline getirilebilirler.



☞ Bazı ağır metallerin kullanım alanları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Endüstri	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Sn	Zn
Kağıt endüstrisi	-	+	+	+	+	+	-	-
Petrokimya	+	+	-	+	+	-	+	+
Klor - alkali üretimi	+	+	-	+	+	-	+	+
Gübre sanayisi	+	+	+	+	+	+	-	+
Demir – çelik sanayi	+	+	+	+	+	+	+	+
Enerji üretimi (termik)	+	+	+	+	+	+	+	+

- ☞ Metallerin asit, baz ve su ile tepkime vermeleri kullanım alanlarını sınırlamaktadır. Bundan dolayı, farklı özelliklere sahip metaller elde etmek için, farklı yapıdaki metaller birbiriyle karıştırılıp, farklı özelliklere sahip karışımlar (alaşımlar) elde edilir.
- ☞ İki veya daha fazla metalin karıştırıldıktan sonra eritilip soğutulmasıyla elde edilen homojen karışımlara **alaşım** denir.
- ☞ Alaşımlar, karıştırılan metallerle göre, yüksek sıcaklığa, aşınmaya ve kimyasal etkilere karşı daha dayanıklıdır.

Örneğin;

- ❖ Demirin sertliğinin yeterli olmadığı uygulamalarda, daha sert yapıdaki demir alaşımları olarak **çelik** kullanılır.
- ❖ Madalya, heykel ve madeni para yapımında yaygın olarak kullanılan **bronz** bakır (Cu) ve kalay (Sn) metallerinin karışımıdır.
- ❖ Korozyona karşı yüksek direnç gösteren paslanmaz çelik demir (Fe), karbon (C) ve krom (Cr) elementlerini içerir. Çeliğe farklı özellikler kazandırmak için alaşıma mangan (Mn) ve nikel (Ni) metalleri de eklenebilir.
- ❖ Elektronik ve metal işleri için kullanılan **lehim**, kalay (Sn) ve kurşun (Pb) metallerinden oluşan bir alaşımdır.
- ❖ Kapı kolu, mobilya ayakları, vb. dekoratif eşyalar ve mekanik parçalar için kullanılan **pirinç** alaşımı bakır (Cu) ve çinko (Zn) metallerinin karışımıdır.





Lehim (Sn – Pb)



Pirinç (Cu – Zn)



Çelik (Fe – C)



Bronz (Cu – Sn)

- ❖ Uzay ve havacılık sektöründe kullanılan **duralümin** alüminyum (Al), bakır (Cu), mangan (Mn) ve magnezyum (Mg) metallerinden oluşmaktadır.



Duralümin (Al-Cu-Mn-Mg)

- 📌 Metallerde olduğu gibi alaşımlarında kullanım alanları yıldan yıla artış göstermektedir.

Örnek 10

Aşağıdakilerden hangisi alaşım değildir?

- A) Elmas B) Tunç C) Lehim
D) Renkli altın E) Pirinç

Çözüm



Örnek 11

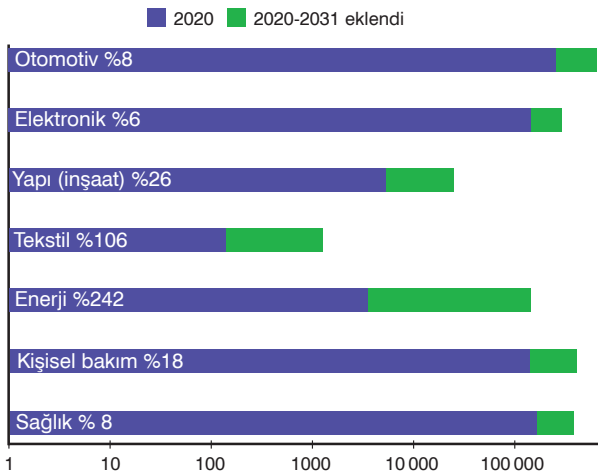
- I. Elektriği ve ısıyı iletir.
- II. Saftır.
- III. Metalik bağ içerir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri hem çelik, hem de çelik üretiminde kullanılan demir metali için doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I, II ve III
- E) I ve III

Çözüm

- Nano boyuttaki malzemeler olağanüstü özelliklerinden dolayı çok geniş kullanım alanlarına sahiptirler. Çok çeşitli elde edilme kaynağına sahip olan nanoparçacıklar genel olarak doğal kökenlidir ve ortamda sürekli bulunabilirler. Suda bulunan koloitler, ince taneli çöl kumu, petrol dumanları, volkanik aktivitelerden veya orman yangınlarından ortaya çıkan duman ve bazı atmosferik tozlar, doğada üretilen nanoparçacık örnekleridir.
- Doğal elde kaynaklarının yanı sıra; araba egzozu, endüstriyel emisyonlar ve kaynak yapımında kullanılan lehim dumanları gibi, insan faaliyetlerinin yan ürünü olarak, çevreye istem dışı olarak salınan nanoparçacıklar da vardır.
- Çeşitli olaylar sonucunda elde edilen nanoparçacıklar nanoteknolojik ürünlerde kullanılmak üzere bazı işlemlerden geçirildikten sonra; otomotiv, elektronik, yapı, tekstil, enerji, kağıt, kişisel bakım ve sağlık gibi alanlarda kullanılır hâle getirilirler.
- Nanomalzemelerin çeşitli sektörlerde kullanımındaki artış aşağıdaki diyagramda gösterilmiştir.



- ☛ İnsan faaliyetleri veya doğal olaylar sonucunda deniz, göl, nehir, ırmak ve yer altı suları gibi sucul ekosistemde biriken ağır metal, alaşım ve nanoparçacıklar, sucul ekosistemin sürdürülebilirliği-ne zarar verir ve ekolojik dengeyi bozar. Kirliliği deniz suyu, beslenme, solunum ve deri yoluyla su canlılarının vücuduna girip canlı organizmaların böbrek, ciğer, kas ve doku gibi kısımlarında birikir. Biriken ağır metal vb. zararlı atıklar kan dolaşımını yavaşlatabilir ve kalp sorunlarına neden olabilir.
- ☛ Deniz suyunda bulunan bazı ağır metallerin toksik etkileri arasındaki ilişki $Hg > Cd, > Ag > Ni > Pb > Cr > Sn > Zn$ şeklindedir. Sucul ekosistemi bu etkilerden korumak amacıyla sürdürülebilir kalkınmanın 14. hedefinde sucul yaşam ön plana çıkarılmıştır. Bu hedef deniz ve kıyı ekosistemlerini sürdürülebilir biçimde yönetmeyi, kirlenmeden korumayı ve ayrıca okyanus asitlenmesinin etkilerini ele almayı hedeflemiştir.
- ☛ Ağır metal, alaşım ve nanoparçacıklar kara ekosistemine de zarar verir. Toprakta biriken ağır metaller bitkilerin ve toprak canlılarının fizyolojisini bozarak ekolojik dengeyi etkiler. Bu durum hem kara ekosisteminin hem de tarımda sürdürülebilirliği etkiler. Tüm bu olumsuzluklar ve kirlilikler, ekolojik dengenin bir unsuru olan insan sağlığını da doğrudan veya dolaylı olarak tehdit etmektedir.
- ☛ Karasal yaşam sürecinin dengede tutulması için, sürdürülebilirliğin 15. hedefi olan karasal yaşam hedefinde;
 - ☛ Kara ekolojisini korumak, iyileştirmek ve sürdürülebilir kullanımını desteklemek
 - ☛ Kuraklık ve çölleşme ile mücadele etme
 - ☛ Sürdürülebilir orman denetimi ve yönetimi sağlama
 - ☛ Arazilerin rastgele bozunmasına engel olmak ve arazileri geri kazanmak
 - ☛ Biyolojik çeşitliliğin korunması amaçlanmıştır.
- ☛ Yeşil kimyanın sürdürülebilirlik, doğal kaynakların ve ekolojik dengenin korunması adına yaptığı çalışmalara, bireysel anlamda gönüllü olarak alınan bazı tedbirlerle de katkıda bulunmak mümkündür.

Örneğin;

- ☛ Fosil yakıt tüketimini azaltmak, enerji tasarrufu sağlamak, fosil kökenli plastik ürün kullanımını azaltmak, geri dönüşüme önem vermek, yeşil kimya ilkelerini bilmek ve uygulamak, zararlı kimyasalların kullanımı azaltmak vb. çalışmalar alınabilecek başlıca tedbirlerdendir.
- ☛ Atatürk'ün "Millî Ekonominin Temeli Ziraattır." anlayışından hareketle, Türkiye'de sürdürülebilir tarımın desteklenmesi adına, 5 Mayıs 1925'te Atatürk Orman Çiftliği kurulmuştur. Çiftliklerde; tahıl cinslerinin ıslahı ve bunların halka dağıtımı, verimi en iyi olan hayvan cinslerinin araştırılması, arazinin ıslahı, çevrenin güzelleştirilmesi, arazi şartlarına uygun meyve ve sebzelerin yetiştirilmesi gibi birçok çalışma yapılmıştır.



Örnek 12

Zn, Cr, Pb, Ni,şeklinde sıralanan metal grubu ile ilgili;

- I. Ağır metal olarak adlandırılırlar.
- II. Yoğunlukları 5 g/cm^3 ten yüksektir.
- III. Toksik etkiye sahiptirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm**Örnek 13**

Doğal veya insan faaliyetleri sonucunda meydana gelen sucul kirlilik;

- I. Sadece su canlılarını etkiler.
- II. Genel olarak ağır metal atıkları ve nanoparçacıklardan kaynaklanır.
- III. Sanayi atıklarının rastgele, arıtılmadan sulara bırakılması su ekosisteminin kirlenmesine neden olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm