Nanoparçacıklar ve Ekolojik Sürdürülebilirlik

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- **Nanoteknoloji**, 1-100 nanometre boyutlarındaki maddelerin üretilmesi, incelenmesi ve işlenmesiyle ilgilenir. **1 nm = 10^{-9} m**'dir (metrenin milyarda biri). 1-100 nm çapındaki atomik ya da moleküler parçacıklara **nanoparçacık (NP)** denir.
- Madde nano boyuta küçültüldükçe **yüzey alanı/hacim oranı** büyür; bu nedenle nanoparçacıklar aynı maddenin büyük parçalarından farklı renk, iletkenlik, tepkime yatkınlığı (reaktiflik) gösterir. Gümüş nanoparçacıklar **antibakteriyel**, bakır nanoparçacıklar iletken mürekkep yapımında kullanılır; nanoparçacıklar ilaç taşıma, kozmetik, tekstil, su arıtma ve tarımda kullanılır.
- Nanoparçacıklar **yukarıdan aşağıya** (büyük parçayı küçültme) ya da **aşağıdan yukarıya** (atom ve iyonlardan oluşturma) yaklaşımlarla elde edilir. Bitki özütleri ve evsel atıklarla yapılan **yeşil (biyolojik) sentez**, zehirli kimyasal kullanımını azaltır.
- **Yeşil kimya**, zararlı maddelerin kullanımını ve oluşumunu azaltan kimya uygulamalarıdır. İlk ilkesi **atık önleme**dir: Atığı oluştuktan sonra arıtmak yerine hiç oluşturmamak daha iyidir. Yeşil kimya, sürdürülebilir kalkınmanın "sorumlu üretim ve tüketim" hedefine katkı sağlar.
- **Alaşım**, iki ya da daha fazla metalin (ya da metal ile ametalin) homojen karışımıdır (çelik, bronz, pirinç). Yoğunluğu 5 g/cm³'ten büyük metallere **ağır metal** denir (kurşun, kadmiyum, krom, cıva…). Ağır metaller ve nanoparçacıklar su ve toprakta birikerek **besin zinciri** yoluyla canlılara ve insana zarar verebilir.
- **Ekolojik ayak izi:** İnsanların üretim ve tüketimi sonucu doğaya bıraktığı atıkların etkisiz hâle getirilmesi için gereken toplam kara ve su alanıdır. **Kimyasal ayak izi:** Bir ürün ya da faaliyetin çevreye bıraktığı zararlı kimyasalların toplam etkisidir. Enerji tasarrufu, geri dönüşüm, daha az plastik kullanımı ve yeşil kimya ilkeleri ayak izini azaltır.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) 1 nanometre ..... metredir.

b) 1-100 nm çapındaki parçacıklara ..... denir.

c) Yoğunluğu 5 g/cm³'ten büyük metallere ..... denir.

2 2 mikrometre (2×10^{-6} m) kaç nanometredir?

A) 2 B) 20 C) 200 D) 2000 E) 20 000

3 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) Nanoparçacıklar aynı maddenin büyük parçalarıyla her zaman aynı özellikleri gösterir.
(…) Gümüş nanoparçacıklar antibakteriyel özellik gösterir.
(…) Çelik bir alaşımdır.
(…) Yeşil kimyanın ilk ilkesi atık önlemedir.

4 Nanoparçacıkların kullanıldığı üç farklı alan yazınız ve her birine bir örnek veriniz.

5 Aşağıdakilerden hangisi bir **alaşımdır**?
A) Bronz B) Bakır C) Gümüş D) Altın E) Cıva

6 Nanoparçacık elde etmede kullanılan "yukarıdan aşağıya" ve "aşağıdan yukarıya" yaklaşımlarını açıklayınız.

7 Yeşil kimya nedir? "Atık önleme" ilkesini bir cümleyle açıklayınız.

8 Ekolojik ayak izini azaltmaya yönelik günlük hayattan üç davranış yazınız.

9 Aşağıdakilerden hangisi ağır metallerin çevreye etkisi için **yanlıştır**?

A) İnsan sağlığını dolaylı olarak etkileyebilirler.
B) Besin zinciri yoluyla canlılara aktarılabilirler.
C) Toprakta birikerek bitkilere zarar verebilirler.
D) Su canlılarının dokularında birikebilirler.
E) Doğada kısa sürede zararsız hâle gelirler.

10 Meyve kabukları gibi evsel atıklardan nanoparçacık elde edilmesinin çevreye iki yararını yazınız.

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 Madde nano boyuta küçültüldüğünde özelliklerinin değişmesinin temel nedeni nedir?

A) Atomların türünün değişmesi
B) Yüzey alanı/hacim oranının artması
C) Proton sayısının azalması
D) Kütlenin artması
E) Kimyasal bağların tamamen kopması

12 Çapları verilen parçacıklardan hangileri nanoparçacık sayılır?
K: 35 nm L: 250 nm M: 0,5 nm N: 80 nm P: 1200 nm

13 5×10^{-8} m çapındaki bir parçacık nanoparçacık mıdır? Hesaplayarak gösteriniz.

14 Kenarı 2 cm olan bir küp, kenarı 1 cm olan küplere bölünmüştür.
a) Kaç küp elde edilir?
b) Toplam yüzey alanı kaç cm^2 olur?
c) Toplam hacim değişir mi?

15 Toz şekerin kesme şekerden daha hızlı çözünmesi ile nanoparçacıkların yüksek tepkime yatkınlığı arasında nasıl bir benzerlik vardır?

16 Tabloda bazı metallerin yaklaşık yoğunlukları verilmiştir.

Metal	Yoğunluk (g/cm^3)
Kurşun	11,3
Alüminyum	2,7
Kadmiyum	8,7
Magnezyum	1,7
Cıva	13,5
Krom	7,2
Titanyum	4,5

Bu metallerden hangileri ağır metaldir?

17 Metallere başka elementler katılarak alaşım üretilmesinin amacı nedir? Bir örnekle açıklayınız.

18 Aşağıdakilerden hangisi yeşil kimya yaklaşımına **uygun değildir**?

A) Atık oluşturmayan bir üretim yöntemi seçmek
B) Zehirli çözücü yerine su kullanmak
C) Tepkime sonunda oluşan zehirli atığı nehre boşaltmak
D) Daha az enerji gerektiren süreçleri tercih etmek
E) Doğada zararsız maddelere dönüşebilen ürünler tasarlamak

19 Gümüş nanoparçacıklarla kaplanmış yara bantlarının bakteri üremesini engellemede gümüş levhadan daha etkili olmasının nedeni nedir?

20 Ekolojik ayak izi ile kimyasal ayak izi kavramlarını birer cümleyle tanımlayınız.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Nanoparçacıklarla ilgili
I. Aynı maddenin nanoparçacıkları büyük parçalarına göre daha reaktif olabilir.
II. Nanoparçacıklar çevreye bırakıldığında ekosisteme zarar veremez.
III. Nanoparçacık sentezinde bitki özütü kullanmak yeşil kimyaya uygundur.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

22 Kenarı 2 cm olan bir küp önce kenarı 1 cm'lik, sonra kenarı 0,5 cm'lik küplere bölünüyor.

Küp kenarı (cm)	Küp sayısı	Toplam yüzey (cm²)	Yüzey/hacim (1/cm)
2	1	24	3
1	8	48	6
0,5	64	96	12

a) Tablodaki verilere göre küp kenarı yarıya indikçe yüzey/hacim oranı nasıl değişir?
b) Bu sonuç nanoparçacıkların özellikleriyle nasıl ilişkilidir?

23 Bir fabrika, ürettiği metal parçaları temizlemek için kullandığı çözeltiyi arıtmadan dereye boşaltmaktadır. Çözeltide ağır metal iyonları bulunmaktadır.
a) Bu durum dere ekosistemini nasıl etkileyebilir?
b) Yeşil kimya ilkelerine göre fabrikaya iki öneride bulununuz.

24 Aşağıdakilerden hangisi **atık önleme** ilkesine en uygun uygulamadır?

A) Atığı toprağa gömmek
B) Oluşan atığı daha büyük depolarda saklamak
C) Atığı seyrelterek denize bırakmak
D) Atığı başka bir ülkeye göndermek
E) Üretim sürecini atık oluşmayacak şekilde yeniden tasarlamak

25 Bir kıyı kasabasında denizden avlanan büyük balıklarda cıva derişiminin deniz suyundakinden çok yüksek olduğu belirlenmiştir.

Basamak	Cıva derişimi (göreli birim)
Su	1
Plankton	50
Küçük balık	400
Büyük balık	3000

a) Büyük balıktaki derişim planktondakinin kaç katıdır?
b) Derişimin besin zincirinde yukarı doğru artmasının nedeni nedir?
c) Bu durum insanlar için neden önemlidir?

26 Bir öğretmen üç grubun gümüş nanoparçacık sentezinde kullandığı yöntemleri tabloda özetlemiştir (hayali veriler).

Grup	Kullanılan indirgen	Oluşan zararlı atık	NP boyutu (nm)
I	Kimyasal indirgen (zehirli)	Yüksek	20
II	Meyve kabuğu özütü	Düşük	18
III	Yaprak özütü	Düşük	16

a) Hangi grupların yöntemi yeşil kimyaya daha uygundur?
b) Üç grubun elde ettiği parçacıklar nanoparçacık mıdır?
c) En küçük parçacıkları elde eden grubun ürünü neden daha etkili bir antibakteriyel olabilir?

27 Bir öğrenci "Nanoparçacıklar çok küçük olduğu için çevreye hiçbir zarar vermez." demiştir. Öğrencinin görüşünü ağır metallerle ilgili bilgilerinizi kullanarak değerlendiriniz.

28 Aşağıdakilerden hangisi kimyasal ayak izini **artırır**?

A) Tarımda gereğinden fazla ilaç ve gübre kullanmak
B) Atık pilleri toplama kutularına bırakmak
C) Zehirli çözücü yerine su kullanmak
D) Kullanılmış yağları geri dönüşüme vermek
E) Deterjanı önerilen miktarda kullanmak

29 Çapı 25 nm olan küresel nanoparçacıklar, genişliği 0,1 mm olan bir şerit boyunca yan yana diziliyor.
a) Şeridin genişliği kaç nanometredir?
b) Şerit boyunca yan yana kaç nanoparçacık sığar?

30 Bir şehirde metal, alaşım ve nanoparçacık atıklarının çevreye etkisini azaltmak için bir eylem planı hazırlanacaktır. Plana birey, sanayi ve yerel yönetim düzeyinde birer öneri yazınız.

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**