Nanoteknoloji, Mikroplastik ve Nanoplastikler

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- **Nanoteknoloji:** Atomların, moleküllerin ve nano boyuttaki atom ya da molekül topluluklarının düzenlenerek ham madde olarak kullanılmasıdır. Boyutu 1-100 nanometre ($1\ nm = 10^{-9}\ m$) arasında olan parçacıklara **nanoparçacık** denir; bu boyutta maddeler dayanıklılık, hafiflik, esneklik gibi üstün özellikler kazanabilir.
- **Potansiyel faydalar:** Sağlıkta hedefe yönelik akıllı ilaçlar, erken teşhis sensörleri, daha net görüntüleme; teknolojide küçük ve güçlü cihazlar, yüksek kapasiteli piller, verimli güneş panelleri; gıdada oksijen ve nem geçirmeyen ambalajlar, bozulmayı izleyen sensörler; tarımda az miktarda etkili gübreler; tekstilde leke tutmayan kumaşlar.
- **Olası zararlar:** Havadaki nanoparçacıklar solunumla vücuda girerek solunum ve kalp-damar hastalıkları, bağışıklık zayıflığı; sudakiler su canlılarında sinir sistemi ve üreme bozuklukları; topraktakiler bitki büyümesinde sorunlar oluşturabilir ve **besin zinciri** yoluyla insanlara ulaşabilir. Uzun vadeli etkiler tam bilinmemektedir (asbest örneği ihtiyatlı olmanın önemini gösterir).
- Nanoteknolojik ürünler **sağlık, etik, güvenlik ve sürdürülebilirlik** açılarından birlikte değerlendirilmelidir (ör. nanokameralar teşhiste yararlı, mahremiyet açısından riskli olabilir).
- **Mikroplastik:** 5 milimetreden küçük, 1 mikrometreden büyük plastik parçacıkları; **nanoplastik:** genellikle 100 nanometreden küçük plastik parçacıkları. **Birincil** mikroplastikler doğrudan küçük üretilir (kozmetikteki mikro boncuklar, sentetik kumaş mikrofiberleri); **ikincil** mikroplastikler büyük plastik atıkların parçalanmasıyla oluşur. Dalgalar, güneş ışığı, sıcaklık değişimleri ve kimyasal tepkimeler plastikleri nano boyuta kadar küçültür.
- Mikro ve nanoplastikler solunum, sindirim ve cilt yoluyla vücuda girebilir, canlılarda birikir ve besin zincirinde taşınır; toprak verimini düşürür, su ekosistemlerini bozar. Önlemler: plastik kullanımını azaltmak, geri dönüşüm, arıtma tesisleriyle atık suların kontrolü, çevre dostu malzemeler ve bilinçli tüketim.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Boyutu 1-100 nanometre arasında olan parçacıklara ..... denir.

b) 5 milimetreden küçük, 1 mikrometreden büyük plastik parçacıklarına ..... denir.

c) Genellikle 100 nanometreden küçük plastik parçacıklarına ..... denir.

ç) 1 nanometre ..... metredir.

2 Nanoteknolojinin kullanıldığı dört alan yazınız ve her biri için bir örnek veriniz.

3 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) Nanoparçacıkların insan sağlığına uzun vadeli etkileri tam olarak bilinmektedir.
(…) Mikroplastikler besin zinciri yoluyla insanlara ulaşabilir.
(…) Kozmetik ürünlerdeki mikro boncuklar ikincil mikroplastiktir.
(…) Nanoteknolojik gübreler az miktarda kullanılsa da güçlü etki gösterebilir.

4 Aşağıdakilerden hangisi **ikincil** mikroplastik oluşumuna örnektir?

A) Diş macununa parlatıcı küçük plastik taneciklerin konulması
B) Yüz temizleme jeline mikro boncuk eklenmesi
C) Endüstride küçük polimer granüllerinin üretilmesi
D) Denizdeki plastik şişenin güneş ışığı ve dalgalarla parçalanması
E) Kozmetikte kıvam artırıcı plastik tozu kullanılması

5 Boyutları verilen plastik parçacıkları mikroplastik, nanoplastik ya da "mikroplastikten büyük" olarak sınıflandırınız.

Parçacık	K	L	M	N
Boyut	2 mm	40 nm	8 mm	300 µm

6 Havaya karışan nanoparçacıkların insan sağlığı üzerindeki iki olası zararını yazınız.

7 Nanoteknolojinin gıda sektöründeki kullanımına aşağıdakilerden hangisi örnek **değildir**?

A) Oksijen ve nem geçirmeyen ambalajlar
B) Bozulmayı erken fark eden sensörler
C) Rüzgâr türbini kanadı üretimi
D) Hastalık yapan mikroorganizmaları tespit eden sensörler
E) Antibakteriyel nanoparçacıklarla mikroorganizmaların giderilmesi

8 Mikroplastik ve nanoplastiklerin vücuda giriş yollarını yazınız.

9 Eşleştiriniz.

1) Akıllı ilaç 2) Nanosensör 3) Nanoteknolojik ambalaj 4) Nanokamera
a) Oksijen ve nem geçişini engelleyerek gıdanın raf ömrünü uzatır.
b) Vücut içinde ulaşılamayan bölgelerin görüntülenmesini sağlar.
c) İlacı yalnızca hedef hücrelere ulaştırarak yan etkileri azaltır.
d) Nano boyuttaki olayları algılayıp sinyale dönüştürür.

10 Günlük yaşamda mikroplastik kirliliğini azaltmak için bireylerin yapabileceği üç davranış yazınız.

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 Nanoparçacıkların su ekosistemlerine etkileri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

A) Su canlılarında sinir sistemi ve üreme bozukluklarına yol açabilir.
B) Suda hiç dağılmadıkları için yalnızca dipte kalırlar ve canlılara ulaşamazlar.
C) Su canlılarının vücudunda birikerek besin zinciriyle insanlara ulaşabilir.
D) Balıkların solungaçlarına takılarak solunumlarını zorlaştırabilir.
E) Toprağa karışanlar yağmurla yer altı sularına taşınabilir.

12 1 milimetre kaç nanometredir? 5 mm'lik bir mikroplastik parçacığı kaç mikrometredir?

13 Asbest ısıya ve aşınmaya dayanıklı olduğu için uzun yıllar inşaat ve tekstilde kullanılmış, ancak yıllar sonra solunan liflerinin akciğer hastalıklarına yol açtığı anlaşılarak birçok ülkede yasaklanmıştır. Bu örnekten nanoteknolojik ürünlerle ilgili nasıl bir ders çıkarılabilir?

14 5 mm boyutundaki bir plastik parça denizde zamanla parçalanarak 50 nm boyutuna ulaşıyor. Parçacığın boyutu kaç kat küçülmüştür? Bu son boyuttaki parçacık hangi sınıfa girer?

15 Nanokameraların sağlık, güvenlik ve etik açılarından birer olumlu ya da olumsuz etkisini yazınız.

16 Mikroplastiklerin toprak üzerindeki etkilerinden hangisi doğrudur?

A) Topraktan hiçbir zaman yer altı suyuna geçmez.
B) Topraktaki organik madde miktarını artırır.
C) Bitkilerin daha hızlı büyümesini sağlar.
D) Topraktaki suyun tamamen buharlaşmasını engeller.
E) Toprak yapısını bozar ve faydalı mikroorganizmaların yaşamını zorlaştırır.

17 Mikroplastik ve nanoplastiklerin bazı faydalı kullanımlarına iki örnek veriniz. Bu kullanımlara rağmen neden dikkatli olunmalıdır?

18 Nanoparçacıkların besin zinciri yoluyla insanlara ulaşmasını gösteren akış şemasındaki boşluğu doldurunuz.



19 Tek kullanımlık polipropilen maskelerin gelişigüzel atılmasının çevreye etkisini mikroplastik oluşumu açısından açıklayınız.

20 Nanoteknolojik ürünlerin seçiminde bir tüketicinin göz önünde bulundurması gereken dört ölçüt yazınız.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Bir araştırmacı, yüz temizleme jeli, sentetik polar ceket ve denizden toplanan plastik şişe parçalarının mikroplastik kaynağı olup olmadığını inceliyor.
Buna göre
I. Jeldeki mikro boncuklar birincil mikroplastiktir.
II. Polar ceketin yıkanmasıyla suya karışan mikrofiberler birincil mikroplastiktir.
III. Plastik şişe parçaları ikincil mikroplastik kaynağıdır.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

22 Nanoteknoloji ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

A) Nanoteknolojinin çevre ve sağlık üzerindeki tüm etkileri kesin olarak bilinmektedir.
B) Nanoparçacıklar görüntüleme cihazlarının görüntü kalitesini artırmada kullanılır.
C) Nanoteknolojik ürünlerin üretimi sırasında çevreye nanoparçacık yayılabilir.
D) Nano boyuttaki maddeler aynı maddenin büyük parçalarından farklı özellikler gösterebilir.
E) Süper iletken nanomalzemelerle daha hızlı elektronik devreler tasarlanabilir.

23 Kenarı 1 cm olan bir küp, kenarı 1 mm olan küçük küplere bölünüyor.
a) Kaç küçük küp elde edilir?
b) Toplam yüzey alanı kaç katına çıkar?
c) Bu sonuç, maddelerin nano boyutta farklı ve daha etkin davranmasıyla nasıl ilişkilendirilebilir?

24 Güneş kremlerinde UV ışınlarını yansıtmak için nanoparçacıklar kullanılmaktadır. Bir tüketici bu ürünü seçip seçmemeye karar verirken aşağıdaki gerekçelerden hangisi **bilimsel temelden en uzak** olanıdır?

A) Ürünün UV'den koruma etkinliğine ilişkin bilimsel araştırmalar
B) Nanoparçacıkların cilt yoluyla vücuda geçip geçmediğine ilişkin çalışmalar
C) Denizde yüzerken sulara karışan parçacıkların deniz canlılarına etkisi
D) Ambalajın renginin ürünün etkinliğini belirlediği düşüncesi
E) Ürün atıklarının çevrede birikip birikmediği

25 Nanoplastiklerin mikroplastiklerden daha fazla endişe yaratmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Çok küçük oldukları için biyolojik sistemlere ve dokulara daha kolay nüfuz edebilmeleri
B) Suda hiç çözünmedikleri için çevreye zararsız olmaları
C) Yalnızca laboratuvarda üretilebilmeleri
D) Gözle kolayca görülebilmeleri
E) Doğada kendiliğinden çok hızlı yok olmaları

26 Bir belediye, arıtma tesislerine mikroplastik tutan filtreler eklemeyi planlıyor. Bu kararı değerlendiren raporda
I. Atık sulardaki mikroplastiklerin denizlere ulaşması azalır.
II. Filtrelerde biriken mikroplastiklerin güvenli şekilde bertaraf edilmesi gerekir.
III. Bu önlem tek başına plastik kullanımını azaltmanın yerini tutar.
ifadelerinden hangileri **savunulabilir**?

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

27 Bir öğrenci grubu "Sentetik kumaşlı giysilerin çamaşır makinesinde yıkanması suya mikrofiber bırakır." hipotezini sınamak istiyor.
Bu araştırma için aşağıdakilerden hangisi **uygun değildir**?

A) Pamuklu ve sentetik kumaş örneklerini aynı koşullarda yıkayıp süzülen suyu mikroskopla incelemek
B) Her denemede farklı deterjan ve farklı sıcaklık kullanmak
C) Bağımsız değişken olarak kumaş türünü seçmek
D) Bağımlı değişken olarak süzgeçte toplanan lif sayısını belirlemek
E) Yıkama süresi, su miktarı ve sıcaklığını tüm denemelerde aynı tutmak

28 Nanoteknolojik gübreler ve suyu toprakta daha uzun süre tutan nanomalzemeler tarımda kullanılmaktadır.
Buna göre
I. Daha az gübreyle bitkilerin ihtiyacı karşılanabilir.
II. Su tasarrufuna katkı sağlanabilir.
III. Bu ürünlerin toprak canlılarına uzun vadeli etkileri araştırılmalıdır.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

29 Bir kıyı bölgesinde üç noktadan alınan kum örneklerinde 1 kg kumdaki mikroplastik sayıları tabloda verilmiştir.

Örnek yeri	Liman	Nehir ağzı	Yerleşimden uzak koy
Mikroplastik (adet/kg)	340	520	60

Bu verilere göre
I. En fazla mikroplastik nehir ağzındaki örnekte bulunmuştur.
II. Yerleşimden uzak koyda mikroplastik bulunması, parçacıkların akıntı ve rüzgârla taşınabildiğini düşündürür.
III. Yerleşimden uzak koyda mikroplastik kirliliği yoktur.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

30 Bir şirket "leke tutmayan nano kaplamalı" tişört üretmeyi planlıyor.
a) Bu ürünün tüketiciye ve çevreye bir potansiyel faydasını yazınız.
b) Ürünün yaşam döngüsünde (üretim, kullanım, atık) ortaya çıkabilecek iki olası riski yazınız.
c) Şirkete sürdürülebilirlik açısından bir öneride bulununuz.

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