



ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

10. Sınıf
KİMYA

CEVAP ANAHTARI

İÇİNDEKİLER

3

KİM.10.2.4. Çözeltilerin molar derişimine ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme

- a) Çözeltilerin molar derişimine ilişkin keşfettiğı örüntüyü matematiksel olarak modeller.
- b) Matematiksel modelini yeni çözeltilerin verileri üzerinde test eder.
- c) Çözeltilerin molar derişimini, kurduğı matematiksel model üzerinden geneller.
- ç) Genellemelerini bilim insanlarının genellemeleriyle karşılaştırır.

7

KİM.10.2.5. Çözünürlük kavramına ilişkin operasyonel tanımlama yapabilme

- a) Katıların saf sudaki çözünürlüğüne ilişkin ölçütler (maddde cinsi, sıcaklık) belirler.
- b) Çözünürlüğe ilişkin belirlediğı ölçütleri test eder.
- c) Çözünürlüğün tanımını yaparak kendi tanımı ile bilimsel tanım arasındaki farkı açıklar.

10

KİM.10.2.6. Çözünürlüğe etki eden faktörleri belirlemeye yönelik kanıt kullanabilme

- a) Katı ve gazların saf sudaki çözünürlüğüne etki eden faktörlere ilişkin ölçütler (madde cinsi, sıcaklık, basınç) belirler.
- b) Çözünürlük ile ilgili seçtiğı verileri değişkenler arası ilişkileri belirleyecek şekilde düzenler.
- c) Çözünürlüğe etki eden faktörleri veriye dayalı açıklar.
- ç) Açıklamalarını desteklemek için bilimsel bilgiyi kullanır.

14

KİM.10.2.7. Çözeltileri sınıflandırabilme

- a) Çözeltileri ayırt etmek için ölçütler (içerdiği çözünenin miktarı üzerinden doymuş, doymamış, aşırı doymuş; içerdiği çözünenin iyonik karakteri üzerinden elektrolit olan, elektrolit olmayan) belirler.
- b) Çözeltileri belirlediğı ölçütlere göre ayırıştırır.
- c) Çözeltileri farklı biçimlerde gruplandırır.
- ç) Oluşturduğu grup adlandırmalarını bilimsel karşılığı ile kıyaslar

10.2.8. Çözünen maddenin tanecik sayısının çözeltilerin kaynama ve donma noktasına etkisini belirlemeye yönelik hipotez oluşturabilme

18

- a) Katı-sıvı çözeltilerin kaynama ve donma noktasının saf suya göre değişimine yönelik araştırma sorusu belirler.
- b) Çözeltilerin kaynama ve donma noktasının değişimine yönelik neden-sonuç ilişkilerini belirtir.
- c) Neden-sonuç ilişkilerini araştırabilmek için bağımlı-bağımsız değişkenleri ve kontrol değişkenlerini belirler.
- ç) Değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere deneyler yaparak elde ettiği verilere dayalı önermeler sunar.
- d) Çözeltilerin kaynama noktasının yükselmesi ve donma noktasının düşmesine neden olan faktörlere yönelik sunduğu önermeleri bilimsel kuramlar ile destekler.

KİM.10.3.1. Kimya dersinde mikro ölçekli deney tercih etmenin sonuçlarını ekosistem açısından değerlendirebilme

23

- a) Makro ve mikro ölçekli deneylerin ekosisteme etkilerine ilişkin ölçütler (kimyasal madde miktarı, su miktarı ve kimyasal kirlilik miktarı) belirler.
- b) Kimyasal tepkimelerle ilgili makro ve mikro ölçekli deneyleri gerçekleştirirken belirlediği ölçütler temelinde ölçümler yapar.
- c) Ölçme sonuçlarından hareketle makro ve mikro ölçekli deneylerin etkilerine ilişkin belirlediği ölçütleri karşılaştırır.
- ç) Makro ve mikro ölçekli deneylerin ekosisteme etkileri hakkında yargıya varır.

KİM. 10.3.2. Kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferin doğasındaki değişimin ekosisteme etkilerine yönelik problem çözebilme

27

- a) Kimyasal tepkimeler sonucunda atmosferin doğasındaki değişimin ekosisteme etkilerine yönelik problemleri (hava kirliliği, ozon azalımı, asit yağmurları, sera etkisi, küresel ısınma vb.) belirler.
- b) Belirlediği problemlerin ekosistem (canlı, cansız, sucul sistem, toprak, hava, sağlık vb.) üzerindeki etkilerini özetler.
- c) Problemlerin çözümüne yönelik veriye dayalı tahminlerde bulunur.
- ç) Problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütür.
- d) Problemin çözümüne ilişkin değerlendirmelerde bulunur.

SERUMUN SERÜVENİ



Hastanelerde gördüğümüz şeffaf serum torbaları su ve hastanın ihtiyacına göre sodyum, potasyum, kalsiyum, glikoz gibi maddeler kullanılarak, vücut sıvılarıyla aynı derişimde (izotonik) olacak şekilde steril laboratuvarlarda klinik eczacılar tarafından hazırlanır.

Aşağıdaki tabloda bir eğitim ve araştırma hastanesinin biyokimya laboratuvarında çalışan ekibin farklı hastalar için hazırladığı ve molar derişim hesapladığı laboratuvar kayıtları yer almaktadır.

Tablo: Çeşitli çözeltiler ve molar derişim

Hazırlanan Çözelti	Çözünen Madde Miktarı (n)	Çözelti Hacmi (V)	Molar Derişim
Serum 1	0,10 mol NaCl	0,5 Litre	0,20
Serum 2	0,20 mol NaCl	1,0 Litre	0,20
Serum 3	0,30 mol NaCl	1,5 Litre	0,20
Dekstroz 1	0,15 mol Glikoz	0,5 Litre	0,30
Dekstroz 2	0,30 mol Glikoz	1,0 Litre	0,30
Özel İlaç	0,50 mol Antibiyotik	0,5 Litre	1,00

Tablodaki verilere göre çözünen maddenin mol sayısı, çözeltinin hacmi ve molar derişim arasındaki matematiksel ilişkiyi yazınız.

Çözelti derişimi çözünen maddenin mol sayısı ile doğru orantılı, çözeltinin hacmi ile ters orantılıdır.

Yazdığınız ilişkiden yola çıkarak herhangi bir çözeltinin molar derişimini bulmanızı sağlayacak matematiksel bir model oluşturunuz.

$$\text{Molar Derişim} = \frac{\text{Çözünen mol sayısı}}{\text{Çözelti hacmi}}$$

Hastanenin yoğun bakım ünitesinden acil bir istek üzerine molar derişimi 0,50 olması gereken özel bir potasyum (K⁺) çözeltisinden 4 litre hazırlanması gerekiyor.

Oluşturduğunuz matematiksel modeli kullanarak, bu çözelti için kullanılması gereken potasyum miktarının kaç mol olduğunu hesaplayınız.

$$0,50 = \frac{x}{4} \rightarrow x = 2 \text{ mol}$$

Laboratuvardaki stajyer öğrenciler TPN (damar yoluyla tam beslenme) sıvıları hazırlamıştır. Stajyer öğrencilerin hazırladığı sıvıların molar derişimi standartlara göre tam olarak 0,05 olması gerekmektedir. Aksi takdirde sıvılar imha edilecektir.

Stajyer öğrencilerin raporları aşağıdaki gibidir.

- **Rapor 1:** 0,25 mol magnezyum sülfat kullanılarak 5 litre sulu çözelti hazırlandı.
- **Rapor 2:** 0,20 mol magnezyum sülfat kullanılarak 2 litre sulu çözelti hazırlandı.

Matematiksel modelinizi kullanarak raporlarda yer alan çözeltilerin molar derişimlerini hesaplayınız ve hangi çözeltinin molar derişimi standartlara uygun olduğunu yazınız.

$$\text{Rapor 1: } \frac{0,25}{5} = 0,05$$

$$\text{Rapor 2: } \frac{0,20}{2} = 0,10$$

Rapor 1 standartlara uygundur.

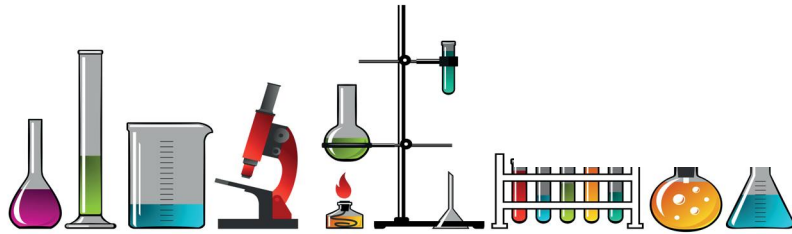
Standartlara uygun olan çözeltinin derişimini 0,05 yapmak için nasıl bir işlem yapılmalıdır?

Saf su ile hacmi 4 litreye tamamlanmalıdır.

Elde ettiğiniz verilere göre çözeltilerin birim hacmine düşen madde miktarını ifade etmek için bir kural cümlesi yazınız.

Bir litrede çözünen maddenin mol sayısı çözeltinin molar derişimini ifade eder.

Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC), 1 litre çözeltide çözünmüş olan maddenin mol sayısını standart bir birim olarak kabul etmiş ve buna "Molarite" (Molar Derişim) adını vermiştir. Molarite "M" harfi ile gösterilir. Birimi mol/L'dir.



Bilim insanlarının ulaştığı temel kimya formülü şudur: $M = \frac{n}{V}$

(M: Molarite, n: Çözünenin mol sayısı, V: Çözeltinin litre cinsinden hacmi)

Yazdığınız kural ile bilim dünyasının "Molarite" tanımı arasındaki benzerlikleri yazınız.

Her iki kurala göre; çözünenin mol sayısının, çözelti hacmine oranı, çözeltinin molar derişimini ifade eder.

Oluşturduğunuz matematiksel model ile $M = \frac{n}{V}$ formülü arasındaki benzerlik ve farklılıkları yazınız.

İkisi de aynıdır. Farklılık yoktur.

Kan serumundaki lityum iyonu (Li^+) molar derişiminin 0,0012 M değerini aşması, lityum zehirlenmesi olarak kabul edilir ve kişide böbrek yetmezliğine yol açabilir. Acil servise getirilen bir hastadan alınan 0,5 litrelik kanda 0,0007 mol Li^+ iyonu tespit edilmiştir.

Hastanın kanındaki Li^+ iyonunun molar derişimini hesaplayınız.

$$M = \frac{0,0007}{0,5} = 0,0014 \text{ molar}$$

Hastanın lityum zehirlenmesi riski var mıdır? Belirtiniz.

0,0014 > 0,0012 olduğundan hasta lityum zehirlenmesi riski taşımaktadır.

Aşağıdaki soruların cevaplarını, ilgili kutucukların numaralarını kullanarak yazınız. (Bir kutucuk numarasını birden fazla sorunun cevabı olarak kullanılabilirsiniz.)

1. Molarite	2. Derişim	3. Mol
4. Litre	5. Mol/Litre	6. Çözücü Ekleme
7. Çözünen Ekleme	8. İzotonik	9. Su Buharlaştırma

Bir çözeltinin belirli bir hacmindeki veya kütlesindeki çözünen madde miktarını ifade eden genel kavramlar hangileridir?

2

1 litre çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısı olarak tanımlanan kavramlar hangileridir?

1, 2

Formülde yer alan niceliklere göre molarite hesaplanırken pay ve payda kısmında kullanılması gereken temel ölçü birimleri sırasıyla hangileridir?

3, 4

Molaritenin birimi hangileridir?

5

Bir çözeltinin derişimini azaltmak için hangi işlemler yapılabilir?

6

Hacmi sabit tutulan bir çözeltinin derişimini artırmak için hangi işlemler yapılabilir?

7

Çözünen madde miktarını sabit tutarak çözeltinin derişimini artırmak için hangi işlemler yapılabilir?

9

İnsanlardaki vücut sıvılarıyla aynı derişime sahip çözeltilere ne ad verilir?

8

ŞURUPLARIN SIRRI



Hastalar için hazırlanan ateş düşürücü şuruplar, etken madde adı verilen katı ilaç tozlarının bazı aromalarla uygun bir çözücü içinde çözünmesiyle elde edilen sıvı formda ilaçlardır. Bir eczacı kış aylarında hazırladığı bazı şurupların dibinde tortular (kristaller) oluştuğunu fark etmiştir. Şişenin dibine çöken bu etken madde, hastanın her kaşıқта farklı dozda ilaç almasına neden olmaktadır. Bu durumda da hastanın iyileşme sürecini olumsuz yönde etkilemektedir.

- Eczacı gelen reçetelere göre aynı miktar saf suya aynı etken maddeyi ekleyerek 25°C ve 10°C'ta şuruplar hazırlamıştır.
- 25°C'ta hazırlanan şurupta çökme olmamış ancak 10°C'ta hazırlanan şuruplarda ise bir miktar etken madde dibine çökmüştür.
- Aynı miktar saf su ve farklı etken madde ile 10°C'ta hazırladığı şurupta ise çökme gözlenmemiştir.

Buna göre eczacının hazırladığı şuruplarda çökme olup olmasını belirlemede kullanacağınız ölçütleri yazınız.

1. Ölçüt: Sıcaklık

2. Ölçüt: Etken madde cinsi

Bir maddenin bir çözücüde çözünme kapasitesini belirlerken hangi nicelikleri sabit tutmanız gerektiğini yazınız.

Basınç, sıcaklık, çözücü hacmi

Öğrenci Mehmet, eczacının yaşadığı problemleri gözlemlemek için bazı maddelerin saf sudaki çözünme kapasitelerini bulmaya yönelik aşağıdaki deneyi yapıyor.

Deneyin Adı: Kapasitesini Bulalım

Deneyin Amacı: Bazı maddelerin saf sudaki çözünme kapasitelerini belirlemek

Malzemeler: 3 adet şeffaf plastik bardak, 2 adet karıştırıcı çubuk, oda sıcaklığında saf su, sıcak saf su, yemek tuzu, toz şeker, standart tatlı kaşığı

Deneyin Yapılışı:

- İki şeffaf bardağa 50 mL oda sıcaklığında saf su koyunuz.
- Bir bardağa 1 tatlı kaşığı tuz, diğer bardağa 1 tatlı kaşığı şeker ekleyip tamamen çözünene kadar karıştırınız.
- Bardakların dibinde katı madde birikmeye başlayıp artık ne kadar karıştırırsanız karıştırın dipteki katının kaybolmadığı anı bulana kadar tuz ve şekerden kaşık kaşık eklemeye devam ediniz ve eklediğiniz kaşık sayısını kaydediniz.
- Üçüncü bir bardağa sıcak saf su koyarak dibinde katı madde oluşana kadar şeker ekleyiniz ve elde ettiğiniz verileri kaydediniz.



Mehmet, deneyden elde ettiği sonuçları kaydederek aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur.

Bardak No	Suyun Sıcaklığı (°C)	Maddenin Cinsi	Çözünen Miktar (Tatlı Kaşığı)
1	20	Yemek tuzu	4
2	20	Şeker	10
3	60	Şeker	28

Aşağıdaki cümleyi tabloya göre tamamlayınız.

“Mehmet’in hazırladığı çözeltilerin dibinde katı birikmesi veya birikmemesi sıcaklık.... ve ..madde.cinsine bağlı olarak değişmektedir.”

Aşağıdaki cümlede verilen boşlukları Mehmet’in yaptığı deney ve sonuçlarına göre tamamlayınız.

“Çözünürlük, belirli bir sıcaklık.....’ta, belirli miktar suda ..çözünen en fazla madde miktarıdır....

Çözünürlükle ilgili aşağıdaki bilimsel tanımı dikkatlice okuyunuz:

Belirli bir sıcaklık ve basınçta, 100 gram veya 100 mL çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarına o maddenin çözünürlüğü denir.

Kendi yazdığınız tanım ile bilimsel tanımı karşılaştırınız.

- **Sizin tanımınızla bilimsel tanım arasındaki en belirgin benzerlik nedir?**

Öğrenci özgün cevabını yazar.

- **Bilimsel tanımda olup sizin tanımınızda eksik olan ifadeyi yazınız.**

Öğrenci özgün cevabını yazar.

- **Bilimsel tanımda neden bir miktar su yerine 100 gram veya 100 mL çözücü belirtildiğini yazınız.**

Bilimsel tanımlarda bir miktar gibi belirsiz ifadeler yerine kesin ölçülebilir (100 g gibi) birimler kullanılır.

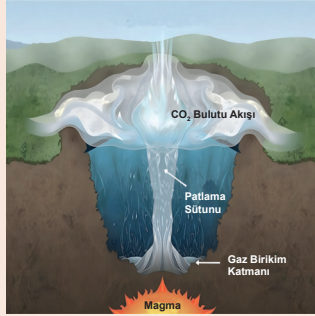
BİR GÖL PATLAR MI?

1986 yılında Kamerun'da yer alan Nyos Gölü'nde gerçekleşen doğal afet aşağıda verilmiştir.



Patlama Öncesi

Kamerun'un kuzeybatısında yer alan Nyos Gölü, bir maar (patlama krateri) gölüdür ve yaklaşık 208 metre derinliğe sahiptir. Gölün derinliklerinde, yer kabuğunun altındaki magma haznelerinden sızan karbondioksit (CO_2) gazı, yıllar boyunca göl tabanındaki soğuk sulara karışarak birikmiştir.



Limnik Patlama

Nyos Gölü'nün 200 metre derinliğindeki su kütlesi, üzerindeki su sütununun ağırlığı nedeniyle yaklaşık 21 atm gibi bir hidrostatik basınç altındadır. Bu yüksek basınç, CO_2 gazının su içinde çözünmesini sağlamıştır. Bilim insanları bu durumu, "kapağı kapalı ve sarsılmamış gazlı bir içeceğe" benzetmektedir.



Patlama Anı

Ancak 21 Ağustos 1986 gecesi, muhtemelen bir heyelan veya kaya düşmesinin tetiklediği dikey karışım sonucu, gölün CO_2 bakımından doymuş dip suları aniden yüzeye doğru hareket etmiştir. Bu yükselme, su üzerindeki basıncın hızla azalmasına neden olmuştur. Basınç düştüğünde, suyun gaz tutma kapasitesi azalmış ve çözünmüş hâldeki tonlarca gaz, saniyeler içinde kabarcıklar hâlinde atmosfere fırlatmıştır. Bu olay, limnik patlama olarak bilinen, dünya tarihinin en ilginç doğal afetlerinden birine yol açmıştır.



Patlama Sonrası

Felaketten sonra bölgeye ulaşan bilim insanları, göl seviyesinin düştüğünü ve suyun renginin maviden pas kırmızısına döndüğünü rapor etmiştir. Bu renk değişimi, dipteki oksijensiz ortamda çözünmüş hâlde bulunan demirin (Fe^{2+}), yüzeye çıkıp hava ile temas etmesi sonucu oksitlenerek $\text{Fe}(\text{OH})_3$ oluşturmasından kaynaklanmıştır.

Patlama öncesi Nyos Gölü'ne ait bazı ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Derinlik (m)	Basınç (atm)	Sıcaklık (°C)	Çözünmüş CO ₂ (g/L)	Çözeltilerin Doygunluk Durumu
0 (Yüzey)	1	23,5	~0,44	Doymamış
50	6	23,5	~2,64	Doymamış
100	11	23,5	~6,60	Doymamış
200 (Dip)	21	23,5	~15,4	Doymuş

Nyos Gölü felaketinin temel nedeni, gölün tabanındaki suyun yüzeydeki suya göre çok daha fazla gaz çözebilmiş olmasıdır.

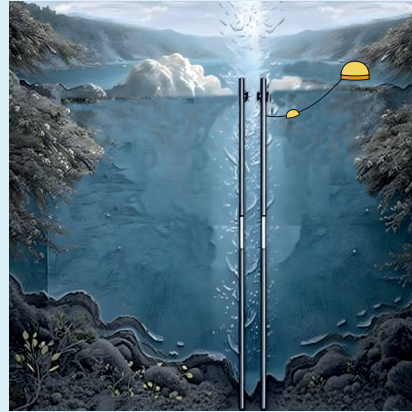
Tabloya göre, göl tabanındaki hangi temel ölçütün (fiziksel faktör) yüksek çözünürlüğe sebep olduğunu yazınız.

Basınç.....

Tabloya göre gazların çözünürlüğü ile basınç arasındaki ilişkiyi yazınız.

Basınç arttıkça gazların sudaki çözünürlüğü artar. (Doğru orantılıdır).....

1986 faciasından sonra bilim insanları, gölün tekrar patlamasını önlemek için bir sistem geliştirdi. Gölün dibine dikey borular yerleştirildi. Bu borular sayesinde dipteki doymuş su kontrollü bir şekilde yüzeye çıkarılıyor ve gazın yavaşça tahliye edilmesi sağlanıyor.



Mühendisler, tahliye borusunun içindeki suyun akış hızını artırmak için borunun üst kısmını dışarıdan gelen sıcak hava ile ısıtmışlardır.



Buna göre gazların çözünürlüğü ile sıcaklıkları arasındaki ilişkiyi yazınız.

Sıcaklık artarsa gaz çözünürlüğü azalır.

Borunun üst kısmının ısıtılması, gazın sudan ayrılma hızını nasıl etkiler?

Isıtma işlemi suyun sıcaklığını artırır. Bu durum, gazın boru içinde daha hızlı serbest kalmasını ve oluşan kabarcıkların etkisiyle suyun daha hızlı tahliye edilmesini sağlar.

Aynı fiziksel koşullarda bulunan CO₂ ve CH₄ gazlarına ait bazı bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Gazın Cinsi	Moleküler Yapı	Çözünmüş Miktar (mmol/kg)	Bilimsel Açıklama
Karbondiyoksit (CO ₂)	Apolar moleküldür. Suyla tepkime verir: CO ₂ + H ₂ O → H ₂ CO ₃	350,0	Yüksek çözünürlük
Metan (CH ₄)	Apolar moleküldür. Suyla tepkime vermez.	7,5	Düşük çözünürlük

Her iki gaz da aynı fiziksel koşullarda olmasına rağmen, CO₂'in çözünürlüğü CH₄'ten yaklaşık 46 kat fazladır.

Bu durumu gazların moleküler yapıları ve su ile etkileşimleri (fiziksel/kimyasal çözünme) açısından açıklayınız.

Basınç ve sıcaklık sabitken çözünürlük farkını oluşturan faktör madde cinsidir. CO₂'nin suyla tepkimeye girerek karbonik asit (H₂CO₃) oluşturması (kimyasal etkileşim), apolar olan ve tepkime vermeyen CH₄'e göre suda çok daha fazla çözünmesini sağlar.

1986 yılında Nyos Gölü'nde meydana gelen limnik patlama sonrasında göl suyunun rengi maviden kırmızıya dönmüştür. Analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Ortam	Basınç	CO ₂ Derişimi	pH	Gözlenen Demir Türü
Derinlik (200 m)	Yüksek	Yüksek	5,5 (asidik)	Fe ²⁺ (çözünmüş, renksiz)
Yüzey (patlama sonrası)	Düşük	Düşük	8,0 (bazik)	Fe(OH) ₃ (katı, kırmızı)

Bilim insanları, demir karbonat mineralinin (FeCO₃) derinlikte çözünerek Fe²⁺ iyonu oluşturduğunu; yüzeye çıkışla birlikte Fe²⁺ iyonlarının Fe(OH)₃ katısına dönüştüğünü belirlemiştir.

Suyun sıcaklığı düşürüldüğünde dipte oluşan kırmızı tortunun (çökelmenin) sebebini katıların çözünürlüğünü düşünerek açıklayınız.

Demir mineralleri gibi çoğu katının sudaki çözünürlüğü endotermiktir; yani sıcaklık azaldığında çözünürlükleri de azalır. Demir iyonları Fe(OH)₃ katısına dönüşerek kırmızı bir tortu oluşturur.

Yandaki şekilde iki tane pistonlu kap verilmiştir.

1. Kap: İçerisinde su ve CO_2 gazı bulunmaktadır.
2. Kap: İçerisinde su ve $\text{Fe}(\text{OH})_3$ katısı bulunmaktadır.

Her iki kapta da piston aşağı itilerek sistemin basıncı artırılıyor.

Buna göre,

Basınç artışı 1. kaptaki CO_2 gazının çözünürlüğünü nasıl etkiler? Açıklayınız.

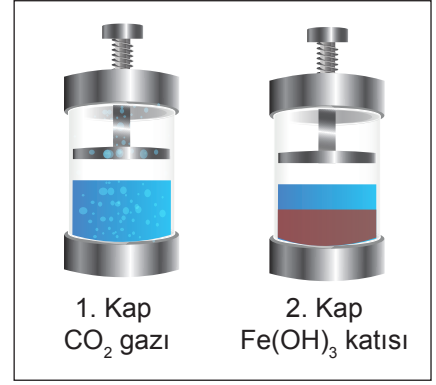
Basınç artırıldığında CO_2 gazının sudaki çözünürlüğü artar. Gazların sıvılardaki çözünürlüğü basınçla
bağılıdır ve basınç arttıkça gaz çözünürlüğü artar.

Basınç artışı 2. kaptaki $\text{Fe}(\text{OH})_3$ katısının çözünürlüğünü nasıl etkiler? Gerekçesiyle belirtiniz.

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ katısının sudaki çözünürlüğü basınç değişiminden etkilenmez. Basınç değişimi genellikle
gazların çözünürlüğünü artırır. Katıların çözünürlüğü üzerinde etkisi yoktur.

Aşağıda verilen bazı gözlemler ile olayları etkileyen temel değişkeni (sıcaklık, basınç) ve bu değişkenin çözünürlük üzerindeki etkisini (Artar/Azalır/Değişmez) tablodaki ilgili alanlara yazınız.

Gözlem ve Olaylar	Temel Değişken	Çözünürlüğe Etkisi
1. Soda kapağı açılınca gaz kabarcıklarının çıkması	Basınç	Azalır
2. Nyos Gölü dibinde (200 m) çok yüksek miktarda gazın hapsolması	Basınç	Artar
3. Isınan denizlerde oksijen miktarının düşmesi ve balık ölümleri	Sıcaklık	Artar
4. Sıcak çayda şekerin, soğuk çaya göre daha fazla çözünmesi	Sıcaklık	Artar
5. Göl yüzeyindeki su soğuyunca demir mineralinin dibe çökmesi	Sıcaklık	Azalır
6. Deniz dibindeki kaya tuzlarının basınçla daha fazla çözünmemesi	Basınç	Değişmez



BAHAR ŞENLİĞİ



Okulda düzenlenecek bahar şenliği için öğrenciler içecek standı hazırlamaktadır. Artun gül şerbeti hazırlamak için bir sürahiyi su ve gül özü ile doldurur, içine şeker ekleyerek karıştırır. Şeker tamamen çözünür. Daha tatlı olması için biraz daha şeker eklediğinde ise bir kısmının çözündüğünü bir kısmının çözünmediğini sürahinin dibinde çözünmeden kalan kristaller oluştuğunu fark eder.

Bu sırada Umay, şenlikte gösteri maçı yapan okul sporcuları için sporcu içeceği hazırlamaktadır. Sporcu içeceklerinin, egzersiz sırasında terle kaybedilen iyonları yerine koyarak kas kasılması, sinir iletimi ve sıvı dengesinin korunmasını sağladığını bildiği için suya yemek tuzu eklenmelidir. Bir sürahi suya az miktarda yemek tuzu ve karpuz suyu ekleyerek karıştırır. Tuz kısa sürede kaybolur ve berrak pembe renkli bir çözelti oluşur.

Gül şerbeti ile sporcu içeceğini ayırt etmek amacıyla hangi nicel veriler (ölçülebilir büyüklükler) kullanılmıştır?

Çözünen madde miktarı (g) ve elektrik iletkenliği

Artun'un hazırladığı gül şerbetinin ilk ve son hâlini dikkate alarak, çözeltileri çözebileceği madde miktarına göre gerekçesiyle sınıflandırınız.

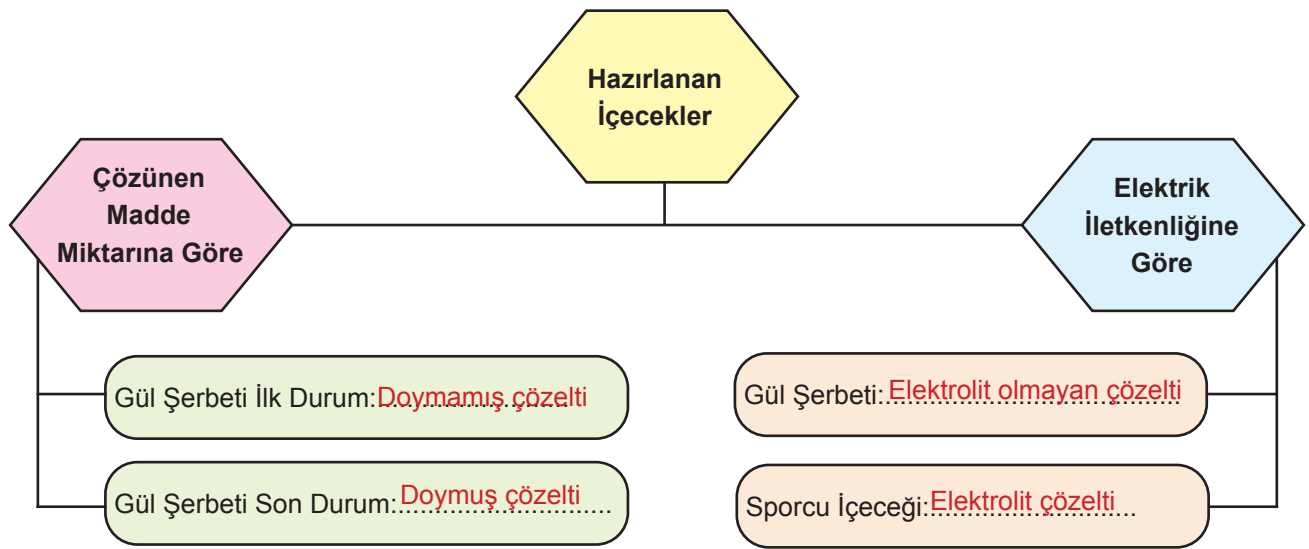
Artun'un gül şerbetinin ilk hâli doymamış çözelti, son hâli ise doymuş çözeltilerdir. İlk durumda şeker tamamen çözünmüştür. Son durumda sürahinin dibinde şeker kalması, belirli sıcaklıkta suyun çözebileceği maksimum şeker miktarına ulaşıldığını göstermektedir.

Umay ve Artun'un hazırladığı çözeltileri elektrik iletkenliklerine göre gerekçesiyle sınıflandırınız.

Umay'ın hazırladığı sporcu içeceği elektrolit çözeltilerdir. Çünkü içerdiği tuz suda iyonlarına ayrılarak elektrik akımını iletebilir. Artun'un limonatasında bulunan şeker ise moleküler yapıdır ve iyonlaşmadığı için elektrolit olmayan çözeltilerdir.

- ✓ Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceği miktardan daha az maddeyi çözmüş olan çözeltiye doymamış çözelti denir.
- ✓ Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceği kadar maddeyi çözmüş olan çözeltiye doymuş çözelti denir.
- ✓ Suda çözüldüklerinde iyonlarına ayrılan maddelerin sulu çözeltileri elektriği iletir. Sulu çözeltisi elektriği ileten çözeltilere elektrolit; iletmeyenlere elektrolit olmayan çözeltiler denir.

Buna göre, Artun ve Umay'ın hazırladıkları içecekleri çözünen madde miktarına ve elektrik iletkenliğine göre sınıflandırınız.



Artun, dikkatini çeken şekerin dipte kalması durumunu daha detaylı inceleyebilmek için deney tasarlar. Bir beherglası oda sıcaklığında 50 mL su alır. Beherglası 10 g şeker koyarak karıştırır ve şekerin tamamen çözünüp çözünmediğini gözlemler. Yaptığı deneyde şeker miktarı 10'ar g arttırarak aşağıdaki tabloyu elde ediyor.

Eklenen Şeker Miktarı (g)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Çözünme Durumu	Tamamen çözüldü										Dipte katı kaldı

Bu deneyde bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol değişkenlerini yazınız.

Bağımsız Değişken : Eklenen şeker miktarı

Bağımlı Değişken : Çözünen şeker miktarı

Kontrol Değişkenleri : Su hacmi, suyun sıcaklığı, karıştırma süresi, şekerin türü, beherglasın hacmi

Artun dibinde katı madde bulunan beherglas hafifçe ısıtır. Isıtma sırasında beherglası dibinde bulunan katı şekerin tamamen çözündüğünü gözlemler. Beherglasın sıcaklığı oda sıcaklığına tekrar geldiğinde bir süre sonra beherglasın dibinde tekrar katı şeker oluştuğunu fark eder.

Isıtma sırasında şekerin tamamen çözünmesinin ve soğuduktan bir süre sonra dipte tekrar şeker oluşmasının nedeni sizce ne olabilir?

Şekerin çözünürlüğü sıcaklıkla doğru orantılıdır. Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü artmıştır. Sıcaklık azaldıkça da çözünürlük azaldığı için çözünen bir miktar şeker dibe çökmüştür.

Belirli bir sıcaklıkta çözülebileceği maksimum miktardan daha fazla çözünen maddeyi çözmüş olan kararsız yapıdaki çözeltilere *aşırı doymuş çözelti* denir.

Artun'un deneyinde çözelti hangi aşamada aşırı doymuştur? Gerekçesiyle açıklayınız.

Beherglasın sıcaklığı oda sıcaklığına tekrar gelip bir süre sonra beklediğinde dipte katı şeker oluştuğu andır.

Aşağıdaki ipuçlarını okuyarak doğru kelimeleri kutucuklarda işaretleyiniz.

1. Belirli bir sıcaklıkta çözebileceği maksimum madde miktarına ulaşmış çözelti türü nedir?
2. Suda çözündüğünde iyonlarına ayrılarak elektrik akımını ileten çözelti türü nedir?
3. Sıcak bir çözeltinin soğutulmasıyla kısa süreli oluşan, kararsız çözelti türü nedir?
4. Elektrik yükü taşıyan taneciklere ne ad verilir?
5. Artun'un gül şerbetinde çözünen, moleküler yapılı madde nedir?
6. Umay'ın sporcu içeceği içinde bulunan ve çözeltinin iletken olmasını sağlayan madde nedir?
7. Belirli bir sıcaklıkta daha fazla çözünen madde çözebilecek durumda olan çözelti türü nedir?
8. Suda çözündüğünde iyonlarına ayrılan madde türü nedir?
9. Suda çözündüğünde iyonlarına ayrılmadan moleküller hâlinde kalan madde türü nedir?
10. Bir maddenin belirli koşullarda çözücü içinde çözünebilen en fazla miktarını ifade eden kavram nedir?
11. Bir çözeltide çözünen madde miktarının çözelti miktarına oranını ifade eden kavram nedir?

Ç	N	B	C	A	S	K	R	Ö	R	E	A	İ	V	Ö
V	D	C	I	Y	Z	Ç	T	H	M	M	Ş	Y	Ç	M
S	O	N	C	M	İ	İ	Y	O	N	O	I	O	C	Ç
Ü	Y	M	E	P	K	I	L	Ü	T	L	R	N	Ç	D
G	M	Z	G	L	B	A	D	Ö	L	E	I	İ	Ö	O
Ü	A	B	S	U	E	Ç	İ	Ö	D	K	D	K	Z	Y
G	M	F	C	İ	L	K	İ	S	A	Ü	O	Z	Ü	M
J	I	A	H	T	D	E	T	G	L	L	Y	D	N	U
F	Ş	C	İ	C	N	M	G	R	M	E	M	Y	Ü	Ş
G	J	D	E	R	İ	Ş	İ	M	O	R	U	U	R	E
Ç	C	İ	A	R	P	İ	Ç	H	V	L	Ş	P	L	V
R	Ü	Ş	E	K	E	R	İ	C	B	S	İ	T	Ü	N
Ş	V	E	Ö	I	K	U	K	E	M	E	İ	T	K	K
I	C	C	L	L	Ö	R	M	M	J	S	C	Ü	N	J
F	Ş	M	R	Y	E	M	E	K	T	U	Z	U	Ş	U

1. DOYMUŞ
2. ELEKTROLİT
3. AŞIRIDOYMUŞ
4. İYON
5. ŞEKER
6. YEMEK TUZU
7. DOYMAMIŞ
8. İYONİK
9. MOLEKÜLER
10. ÇÖZÜNÜRLÜK
11. DERİŞİM

ORMAN KURBAĞASININ (RANA SYLVATICA) HAYATTA KALMA STRATEJİSİ



Kuzey Amerika'nın dondurucu ormanlarında yaşayan orman kurbağası, kış mevsiminde vücut sıvılarının yaklaşık %65-70'ini dondurarak bir "buz kütesine" dönüşür. Ancak bu süreç kontrolsüz bir donma değildir. Kurbağa, hayati organlarının hasar görmesini engellemek için karaciğerinde depolanan glikojeni hızla glikoza ($C_6H_{12}O_6$) dönüştürerek kan şekeri derişimini normalin yaklaşık 100 katına çıkarır.

Hücre dışı sıvı (kan) donarken, hücre içindeki bu aşırı yoğun glikoz ve üre çözeltisi bir "kriyoprotektan" (donmayı önleyici) görevi görür. Bu sayede hücre içi sıvısı, aşırı soğuklara rağmen sıvı fazda kalarak doku hasarını önler. Su moleküllerinin düzenli buz kristalleri oluşturmalarını fiziksel olarak zorlaştırarak donma sıcaklığını düşürür. İlkbaharda buzlar eridiğinde, kurbağa hiçbir doku hasarı almadan yaşamına devam eder.

Aşağıdaki tabloda orman kurbağasının yaz ve kış dönemlerinde vücudundaki bazı kimyasal değişkenlere ait bilgiler verilmiştir.

	Yaz Dönemi	Kış Dönemi
Plazma Glikoz	0,001 – 0,005 M	0,200 – 0,450 M
Karaciğer Glikoz	Düşük	~2.1 M
Plazma Üre	~0,010 M	0,085 – 0,0187 M
Donma Toleransı	Yok	-3°C -16°
Vücut Buz Oranı	%0	% 60 - 70

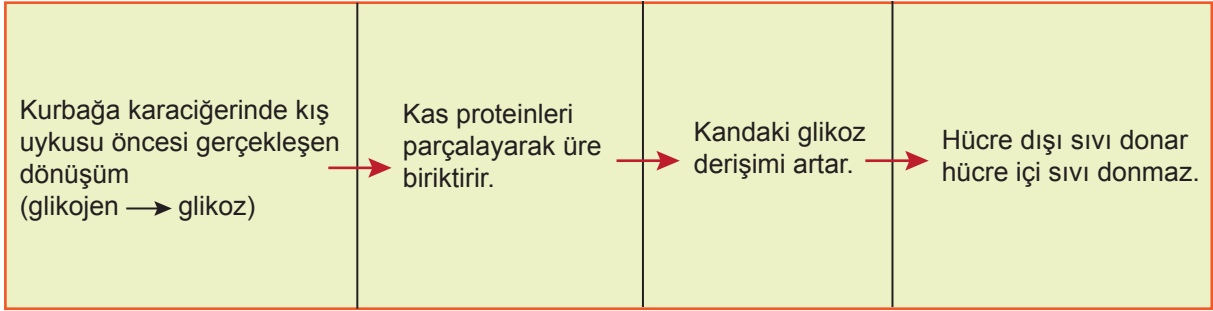
Orman kurbağasının kış mevsiminde hayatta kalmasını sağlayan kimyasal değişim ile suyun fiziksel hâli arasındaki ilişkiye yönelik bilimsel bir araştırma sorusu yazınız.

Vücut sıvılarında çözünen madde miktarındaki (glikoz ve üre) artış, sıvının donmaya başladığı sıcaklık..... değerini nasıl etkiler?

Orman kurbağasının kış mevsiminde vücut sıvısında gerçekleşen kimyasal değişimler ile suyun fiziksel hâli arasındaki ilişkiyi kısaca açıklayınız.

Kış döneminde glikoz ve üre derişimleri belirgin biçimde artar. Bu artış, vücut sıvılarındaki toplam çözünen tanecik sayısını yükselterek suyun donma sıcaklığının saf suya göre daha düşük sıcaklıklara gelmesine sebep olur. Hücre içi sıvı donmadan sıvı fazda kalırken hücre dışı sıvı buz hâline geçer.

Aşağıdaki diyagramlarda, kış koşullarında orman kurbağasının hücre dışı sıvısının donduğu, hücre içi sıvısının ise sıvı fazda kaldığı gösterilmektedir.



Buna göre, hücre içi glikoz derişimindeki artış ile suyun fiziksel hâli arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Hücre içi glikoz derişiminin artması, donmaya başlama sıcaklığının düşmesine neden olur. Hücre dışı ortam donmuş olsa bile hücre içi sıvının, sıvı fazda kalmasını sağlar.

Orman kurbağasının vücudundaki plazma glikoz derişiminin kış aylarında artmasıyla vücut sıvıları ile donmaya başlama sıcaklığı arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Çözünen tanecik sayısındaki artış donmaya başlama sıcaklığını düşürmüştür.

Yaz mevsiminde kurbağanın kanındaki glikoz derişiminin azalmasıyla birlikte kanın buhar basıncı ve kaynamaya başlama sıcaklığı değerlerinde nasıl bir değişim gözlenmesini beklersiniz? Kısaca açıklayınız.

Buhar basıncı artar. Çünkü sıvıdaki tanecik sayısı azaldığı için su moleküllerinin buharlaşması kolaylaşır. Kaynamaya başlama sıcaklığı azalır. Tanecik sayısı azaldığı için kaynamanın başlaması için gereken enerji ihtiyacı ortadan kalkar.

Orman kurbağasının kanına salgılanan glikoz tanecikleri, su moleküllerinin arasına girerek onların düzenli bir buz kristali oluşturmasını fiziksel olarak zorlaştırır.

Bu durumun kurbağanın yaşam döngüsü üzerindeki etkisini donma noktası alçalması kavramıyla ilişkilendirerek açıklayınız.

Su molekülleri düzenli yapıya geçemediği için kanın donmaya başlama sıcaklığının 0°C'un altına düşürerek kurbağanın donmasını engeller. Böylece donma noktasının alçalmasına neden olur.

Orman kurbağasının vücudu glikoz yerine aynı derişimde $MgCl_2$ çözüldü, donmaya başlama sıcaklığında nasıl bir değişim olurdu? Gerekçesiyle yazınız.

Donma noktası alçalması tanecik sayısına bağlıdır. $MgCl_2$ suda 3 mol iyon vererek çözünür. Dolayısıyla aynı mol sayısında $MgCl_2$ çözeltiye 3 kat daha fazla tanecik vereceği için donmaya başlama sıcaklığını glikoza göre yaklaşık 3 kat daha fazla düşürdü.

Bir grup öğrenci, orman kurbağasının hayatta kalma stratejisini laboratuvarında modellemek için saf su ve farklı derişimlerde glikoz çözeltileri hazırlıyor.

Deneyde sabit şartlarda farklı beherglaslara eşit miktarda (100 mL) saf su ekleyerek aşağıdaki çözeltiler hazırlanmıştır.



Beherglasları -20°C 'luk bir dondurucuya yerleştirerek ilk buz kristallerinin görüldüğü sıcaklıklar kaydedilmiştir.

	Donmaya Başlama Sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
Saf su	0
1 mol glikoz	-1,86
2 mol glikoz	-3,72
3 mol glikoz	-5,58

Buna göre verilen değişkenleri aşağıdaki ilgili boşluklara yazınız.

DEĞİŞKENLER		
Donmaya başlama sıcaklığı Glikoz derişimi Çözücü miktarı (100 mL) Dondurucunun sıcaklığı (-20°C)		
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Kontrol Değişkeni
Donmaya başlama sıcaklığı	Glikoz derişimi	Çözücü miktarı, ... Dondurucunun sıcaklığı, ...

Deney sonuçlarına göre çözünen madde miktarı ile donmaya başlama sıcaklığı arasındaki ilişkiye uygun önerme yazınız.

Bir çözeltideki toplam çözünen madde miktarı ile donmaya başlama sıcaklığı alçalması miktarı arasında doğru orantılı bir ilişki vardır.

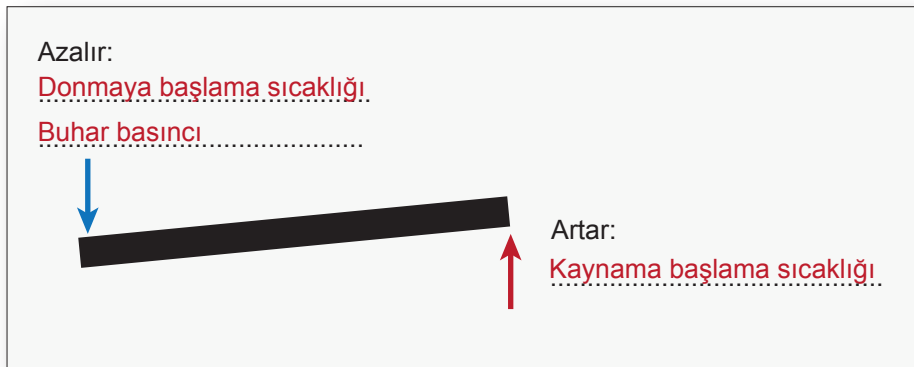
Deney verilerine göre, glikoz derişimi arttıkça buhar basıncı ve kaynamaya başlama sıcaklığında meydana gelen değişimine etkisini neden-sonuç ilişkisi içinde açıklayınız.

Glikoz derişimi arttıkça çözeltinin buhar basıncı azalır. Buhar basıncı düşen bir sıvının kaynayabilmesi için daha yüksek sıcaklığa ulaşması gerekir. Bu nedenle glikoz derişimi arttıkça kaynamaya başlama sıcaklığı yükselir.

Glikoz çözeltilerinin derişimindeki değişim çözeltilerin;

- Donmaya başlama sıcaklığı,
- Kaynamaya başlama sıcaklığı,
- Buhar basıncı

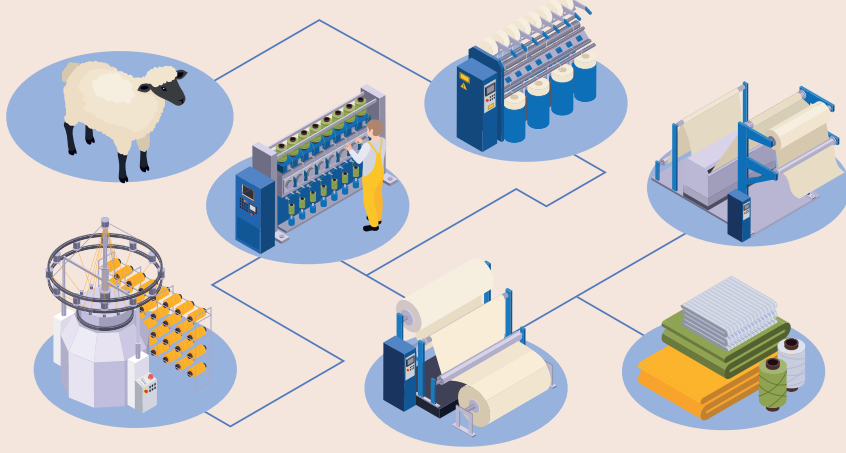
özelliklerinin saf suya göre değişimini dikkate alarak aşağıda verilen şemayı tamamlayınız.



Elde edilen bilgilere göre çözeltideki tanecik derişimi ile kaynamaya başlama sıcaklığı arasındaki ilişkiyi açıklayan hipotez cümlesi oluşturunuz.

Hipotez: Çözelti derişimi artırılırsa, tanecik derişimi artar ve buhar basıncı azalır; buna bağlı olarak çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı yükselir.

BİR KAZAK KAÇ DÜNYA?



Yün kazak üretimi yapılan tekstil fabrikasında üretim sürecinde kullanılan yapağının (ham yün) kazak oluncaya kadar çeşitli işlemlerden geçmesi gerekmektedir. Yün kumaşın üretim sürecinde en fazla su ve kimyasal kullanımının gerçekleştiği aşama yapağının yıkanmasıdır. Yünün yıkanması sırasında kirlerinden temizleyebilmek için deterjan, beyazlatmak için H_2O_2 ve kullanılan suyu ısıtmak için kömür veya LNG (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı) gerekmektedir. Suyun ısıtma yöntemine göre atmosfere salınan CO_2 miktarı değişmektedir. Bir adet kazak üretebilmek için ortalama 1 kg temiz yüne ihtiyaç vardır.

Kimya mühendisi Selin bir adet kazak üretebilmek için kullanılan kaynaklar ve oluşan atıklar ile ilgili Tablo 1'i hazırlamıştır.

Tablo 1

Kirli Yün Miktarı	Temiz Yün Miktarı	Temiz Su Tüketimi	Kullanılan Deterjan	Kullanılan H_2O_2	Isıtma için Kullanılan Yakıt	Karbon Ayak İzi
1,5 kg	1 kg	6 L	15 g	30 g	2,25 kg kömür	5,4 kg CO_2
					0,75 kg LNG*	2,0 kg CO_2

Üretim endüstriyel ölçekte yapıldığında kullanılan kaynak ve oluşan atık miktarı değişmektedir. Fabrikadaki bir saatlik çalışma sürecinde kullanılan kaynaklar ve oluşan atık miktarları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Kirli Yün Miktarı	Temiz Yün Miktarı	Temiz Su Tüketimi	Kullanılan Deterjan	Kullanılan H_2O_2	Isıtma için Kullanılan Yakıt	Karbon Ayak İzi
2000 kg	1330 kg	8000 L	20 kg	40 kg	3000 kg kömür	7200 kg CO_2
					1000 kg LNG	2667 kg CO_2

Buna göre verilen bilgilere göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Ölçek Türü	Su Tüketimi	Kimyasal Tüketimi	Yakıt Tüketimi
Mikro	6 L	15 g deterjan + 30 g peroksit = 45 g kimyasal	2,25 kg kömür / 0,75 kg LNG
Makro	8000 L	20 kg deterjan + 40 kg peroksit = 60 kg kimyasal	3000 kg kömür / 1000 kg LNG

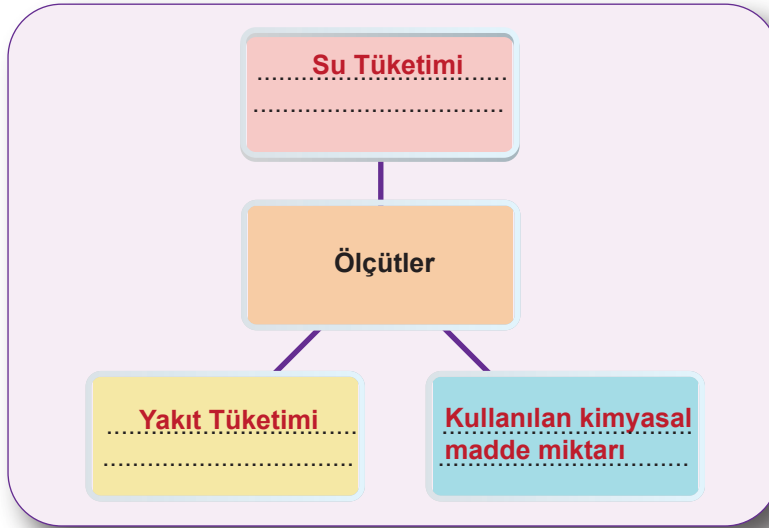
Makro ölçekte su tüketimi ve karbon ayak izi neden önemli ölçüde artmaktadır?

Üretim miktarı arttıkça su tüketimi ve karbon ayak izi önemli ölçüde artmaktadır.

Tabloya göre hangi üretim şeklinin daha sürdürülebilir olduğunu gerekçenizle yazınız.

Mikro ölçekli üretimde daha az su, kimyasal madde ve enerji kullanıldığı için oluşan atık miktarı ve karbon ayak izi düşüktür. Bu nedenle mikro ölçekli üretimin çevreye daha az zarar verdiği ve daha sürdürülebilir olduğu söylenebilir.

Yün yıkama sürecinin ekosistem üzerindeki etkilerini değerlendirmek için kullanılan ölçütleri aşağıdaki diyagrama yazınız.



Hangi enerji kaynağı daha düşük karbon ayak izine sahiptir?

LNG kullanıldığında oluşan karbon ayak izi, kömür kullanımına göre daha düşüktür. Bu nedenle ısıtma için LNG kullanımı çevre açısından daha avantajlıdır.

Karbon ayak izinin azaltılmasının çevresel sürdürülebilirlik açısından önemini açıklayınız.

Daha küçük karbon ayak izine sahip enerji kaynaklarının kullanılması atmosfere salınan CO₂ miktarını azaltır. Bu durum iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına katkı sağlar. Doğal kaynakların daha sürdürülebilir kullanılmasına yardımcı olur.

Yün kazak üretiminde kullanılan su, kimyasal maddeler ve enerji kaynakları dikkate alındığında, günlük hayatta kullanılan tekstil ürünlerinin su ayak izi ve karbon ayak izini azaltmak için neler yapılabileceğine ilişkin öneriler yazınız.

Yün kazak üretiminde su ayak izini ve karbon ayak izini azaltmak için:

- Geri dönüştürülebilir su sistemleri kullanılabilir.
- Yıkama sürecinde daha az kimyasal madde tercih edilebilir.
- Kömür yerine LNG gibi daha düşük karbon ayak izine sahip enerji kaynakları seçilebilir.

Ayrıca tüketiciler, uzun ömürlü tekstil ürünlerini tercih ederek ve gereksiz tüketimden kaçınarak çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlayabilir.



Fabrikada kullanılan suyun bir kısmı arıtılarak tekrar yıkama sürecinde kullanılmaktadır. Ayrıca yıkama esnasında farklı deterjan ve peroksit miktarları denenerek en az kimyasal ile en iyi temizlik sonucu elde edilmeye çalışılmaktadır.

Arıtılmış suyun tekrar kullanılması su ayak izi açısından nasıl bir avantaj sağlar?

Arıtılmış suyun yeniden kullanılması, su kaynaklarından kullanılan su miktarını azaltır. Bu sayede toplam su tüketimi düşer ve su ayak izi küçülür. Ayrıca atık su miktarı azalacağı için su kirliliği riski de azalır.

Aynı miktar yün için;

- Fazla deterjan kullanarak yıkama
- Az deterjan kullanarak yıkama

durumlarını kimyasal kirlilik açısından karşılaştırınız.

Fazla deterjan kullanımıyla daha fazla kimyasal atık oluşur, su kaynaklarının kirlenme riski artar. Az deterjan kullanımıyla yapılan yıkamada kimyasal atık miktarı azalır, çevresel etki azalır. Bu nedenle az deterjan kullanılan yöntem çevre açısından daha avantajlıdır.

Fabrikada suyun geri kazanılmasının ve deterjan miktarının azaltılmasının karbon ayak izini dolaylı olarak nasıl etkileyeceğini gerekçenizle yazınız.

Suyun geri kazanılması ısıtma için gereken enerjiyi azaltır. Deterjan kullanımının düşmesi ise kimyasal üretim ve taşınmasından kaynaklanan CO₂ salınımını azaltır. Bu durum toplam enerji ihtiyacını düşürerek karbon ayak izinin küçülmesini sağlar.

Fabrikada yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaya başlanırsa yün kazak üretiminin ekosistem üzerindeki etkilerinin nasıl değişeceğini gerekçenizle yazınız.

Yenilenebilir enerji kullanılması fosil yakıt tüketimini azaltır, CO₂ salınımı düşer ve hava kirliliği azalır. Bu da iklim değişikliği baskısını azaltarak su, toprak ve canlı yaşamını olumlu yönde etkiler.

TÜRK LİSE ÖĞRENCİSİ 'GÜNEŞ IŞIĞINDA RENK DEĞİŞTİREN KUMAŞ' PROJESİYLE DÜNYA BİRİNCİSİ OLDU

İzmirli bir lise öğrencisi, zararlı güneş ışını karşısında renk değiştiren kumaş tasarladı.

TÜBİTAK lise öğrencileri araştırma projeleri yarışmasında Türkiye birinciliği elde eden proje, Portekiz'de düzenlenen uluslararası yarışmada da birinci oldu.

Öğrenci güneşin zararlı ultraviyole ışınlarıyla ilgili uzman uyarılarından ve haberlerden etkilenerek, 1,5 yıl önce konuyla ilgili araştırma yapmaya başladı.



Ozon tabakasının incilmesiyle (ozon azalımı) yeryüzüne daha fazla ulaşan zararlı güneş ışınlarının cilt kanseri, katarakt ve güneş yanıkları gibi hastalıklara neden olduğunu öğrendi. Yaptığı projeye güneşin zararlı ultraviyole ışınlarının geldiği sırada renk değiştirerek uyarı veren ekonomik ve çevre dostu kumaş geliştirdi.

Bileklik ve broş olarak kullanılabilecek şekilde tasarlanan kumaşın rengi, zararlı güneş ışığını gördüğü zaman mavi renk alıyor. Zararlı ışıkla teması kesilen kumaş yeniden kendi rengine dönüyor.

Metinde anlatılan temel problemi açıklayınız.

Ozon azalımı ile yeryüzüne ulaşan zararlı güneş ışınlarının artmasıdır.

Ozon azalımı ve artan UV ışınlarının canlılar üzerindeki etkileri nelerdir?

Ozon azalımı, zararlı UV ışınlarının yeryüzüne ulaşmasına neden olur. Bu durum insanlarda cilt kanseri, katarakt ve bağışıklık sistemi zayıflaması gibi sağlık sorunlarına yol açabilir.

Öğrencinin geliştirdiği UV ışınlarına duyarlı kumaş, ozon azalımı sonucu oluşan problemlerin çözümüne nasıl katkı sağlayabilir?

Bu kumaş, zararlı UV ışınları algılandığında renk değiştirerek bireyleri uyarır. Böylece insanlar güneşten korunma önlemleri alabilir. Bu durum doğrudan atmosfer sorununu çözmez de farkındalık oluşturarak UV ışınlarının canlılar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olur. Ayrıca çevre dostu olması, sürdürülebilir çözümler açısından önemlidir.

UV ışınlarının zararlarını azaltmak için hangi önlemler alınabilir?

- Güneş kremi, şapka ve gözlük kullanmak
- UV ışınlarının yüksek olduğu saatlerde dışarıda uzun süre kalmamak
- UV algılayan kıyafet veya bileklik kullanmak

UV ışınlarına karşı akıllı kumaşlar yaygınlaşırsa ekosistem ve toplum üzerinde ne değişiklik olur?

Cevap Örnekleri:

- İnsanlar güneşten korunmada daha dikkatli olur.
- Cilt kanseri ve göz hastalıkları vakaları azalır.
- Çevre bilinci artar; insanlar UV'nin etkilerini daha iyi anlar.
- Tarım ve sucul ekosistemler üzerindeki zarar dolaylı olarak azalabilir.

Ozon azalımı dışında atmosferdeki kimyasal tepkimelerden kaynaklanan hava kirliliği, asit yağmurları, sera etkisi ve küresel ısınma gibi problemler de canlı, cansız, sucul sistem, toprak, hava, sağlık vb. üzerindeki olumsuz etkileri oluşturur.

Hava kirliliği; kükürt dioksit, azot oksitler, partikül maddeler, karbon monoksit ve troposferde oluşan ozon gibi zararlı maddelerden kaynaklanır. Fosil yakıt kullanımı ve sanayileşme sonucu atmosfere salınan karbon dioksit, kükürt oksitler ve azot oksitler yağmur suyunun asitliğini artırarak asit yağmurlarına neden olur.

Ayrıca atmosferde biriken CO₂, CH₄, NO_x, SO_x, CFC'ler ve su buharı, Dünya'dan yayılan ısıнын bir kısmını tutarak sera etkisini oluşturur. Sera etkisinin artması küresel ısınmaya yol açar; bu da buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi ve çölleşme gibi çevresel sorunlara neden olur.

Bir bölgede son 20 yılda CO₂ ve CH₄ oranlarının düzenli olarak arttığı ölçülmüştür. Bu veriye dayanarak gelecekte görülebilecek çevresel değişimler neler olabilir?

CO₂ ve CH₄ artışı devam ederse küresel sıcaklık artar, buzullar hızla erir ve deniz seviyesi yükselir, çölleşme olur. Ayrıca aşırı hava olaylarının sıklığı artabilir.

Bir gölde pH değerinin 6,5'ten 4,5'e düştüğü belirlenmiştir. Bu değişimin nedenleri ve olası sonuçları neler olabilir?

pH değerinin 6,5'ten 4,5'e düşmesi muhtemelen asit yağmurlarından kaynaklanır. Sonuç olarak balık ölümleri artar ve sucul ekosistem zarar görür.

Bir şehirde havadaki partikül madde oranlarının artması uzun vadede hangi sağlık ve çevre sorunlarına yol açabilir?

Solunum yolu hastalıklarında artışa neden olur. Uzun vadede akciğer kanseri riski artabilir. Ayrıca atmosferde görüş mesafesi azalır ve bitki yaprakları zarar görebilir.

Küresel ısınmanın etkilerini azaltmaya yönelik bireysel ve toplumsal düzeyde alınabilecek önlemleri bilimsel temellere dayandırarak değerlendiriniz.

Bireysel olarak enerji tasarrufu yapmak ve toplu taşıma araçlarını kullanmak önemlidir. Toplumsal düzeyde yenilenebilir enerji yatırımları artırılmalıdır.

Bir ülkede hava kirliliği, asit yağmurları ve küresel ısınma problemleri aynı anda yaşanmaktadır. Bu problemlere yönelik öncelik sırası belirleyerek çözüm planı oluşturunuz.

Öncelikle hava kirliliği kontrol altına alınmalıdır çünkü insan sağlığını doğrudan etkiler. Ardından sera gazı azaltımı ve asit yağmurlarına yönelik önlemler uygulanmalıdır. Bu amaçla da fabrika bacalarına filtre takılmalı, fosil yakıt kullanımı azaltılmalıdır.

