

Madde ve Endüstri



Çoktan Seçmeli Sorular

1. (5 Puan)

Türkiye'de kimya sektörü; boya, ilaç, gübre ve plastik gibi geniş bir yelpazede üretim yapmaktadır. Ancak plastik sektöründe yerli ham madde üretiminin yetersizliği ve temizlik ürünleri ile kauçuk gibi alanlarda ham madde açısından dışa bağımlılık devam etmektedir. 2020 verilerine göre mineral yakıtlar ve yağlar kategorisindeki ithalat tutarı, kimya endüstrisinin toplam ithalatı içinde %43,20'lik en büyük paya sahiptir.

Bir yatırımcı, Türkiye'de yeni bir deterjan ve plastik ambalaj fabrikası kurmayı planlamaktadır. Yukarıdaki bilgilere göre, döviz kurunda yaşanacak ani bir artışın bu fabrikanın üretim maliyetlerini ve sektördeki genel durumunu nasıl etkilemesi beklenir?

- A) Ham madde ihtiyacı büyük oranda ithalata dayandığı için döviz kurundaki artış üretim maliyetlerini doğrudan ve olumsuz etkiler.
- B) Yerli ham madde kullanımı fazla olduğu için üretim maliyetleri döviz kurundan etkilenmez.
- C) İhracat oranları her koşulda artacağı için fabrika maliyet artışını kolayca dengeler.
- D) Mineral yakıtların ithalat payı düşük olduğundan, fabrikanın enerji ve ham madde maliyetleri sabit kalır.

2. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel ve kimyasal olmak üzere iki grupta incelenir. Kimyasal değişimlerde maddenin iç yapısındaki atomlar arası bağlar kopar veya yeni bağlar oluşur; bu sayede maddenin kimliği değişerek yeni maddeler oluşur. Fiziksel değişimler ise genellikle sadece moleküller arası boşlukların ve dış görünüşün değiştiği olaylardır.

Bir öğrenci laboratuvarında üç farklı işlem gerçekleştiriyor:

- I. Katı iyotu ısıtarak mor renkli bir gaz hâline dönüştürüyor.
- II. Gümüş bir kaşığı açık havada uzun süre bekleterek yüzeyinin kararmasını gözlemliyor.
- III. Saf suyu elektrik akımı vererek oksijen ve hidrojen gazlarına ayırıştırıyor.

Öğrenci sadece fiziksel özelliklerin (renk, hâl vb.) değişmesine bakarak işlemlerin türüne karar vermek istiyor ancak yanılıyor. Verilen işlemlerden hangilerinde gerçekleşen olayın, maddenin sadece dış görünüşünü değil, atomlar arası bağların kopması veya yeni bağların oluşmasıyla kimliğini de değiştirdiği kesin olarak söylenebilir?

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

3. (5 Puan)

Bir kimya fabrikasında üretim bandından çıkan P, R ve S sıvıları depolanmak üzere bekletilmektedir. Kalite kontrol testlerinde turnusol kâğıdı kullanıldığında; P sıvısının kırmızı turnusolu maviye, S sıvısının mavi turnusolu kırmızıya çevirdiği, R sıvısının ise turnusol kâğıdında renk değişimine neden olmadığı gözlemlenmiştir. Fabrikadaki işçiler bu sıvıları yanlışlıkla aşağıdaki gibi kaplara boşaltıyorlar:

- P sıvısı 1. kap olan cam bir tanka,
- R sıvısı 2. kap olan alüminyum bir tanka,
- S sıvısı 3. kap olan çelik (metal) bir tanka konuluyor.

Buna göre bir süre beklendiğinde kapların kütlelerindeki değişimle ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) 1. ve 2. kabın kütlesi değişmezken, 3. kabın kütlesi zamanla azalır.
- B) Yalnızca 2. kabın kütlesi sabit kalır, diğer kaplarda kütle değişimi ölçülemez.
- C) 1. kabın kütlesi azalırken, 2. ve 3. kapların kütlesi değişmez.
- D) 1. ve 3. kabın kütlesi azalırken, 2. kabın kütlesi sabit kalır.

4. (5 Puan)

Güneş panellerinin iç yüzey kaplamalarında kullanılan metallerin ısınma süreleri, enerji verimliliği açısından önemlidir. Eşit kütleli saf maddeler eşit ısı aldığı anda, sıcaklık artışları maddelerin öz ısılarına bağı olarak değışir.

Aşağıdaki tabloda bazı metallerin öz ısı değıerleri verilmiştir:

Metal Türü	Öz Isı (J/g °C)
Demir	0.45
Kurşun	0.13
Bakır	0.37
Alüminyum	0.91

Ahmet, güneş enerjisiyle çalışan bir su ısıtıcısının iç yüzeyini kaplamak için en uygun metali seçmek istiyor. Amacı, sabahın erken saatlerinde zayıf güneş ışığı altında bile yüzeyin en kısa sürede ısınıp suya ısı aktarımına başlamasıdır. Kaplama kalınlığı ve hacmi aynı olacağından kütleleri eşit olacaktır.

Buna göre, Ahmet amacına en uygun metali seçtiğinde, eğer bu metali yanlışlıkla aynı kütledeki alüminyum ile değıştirirse sistemin performansında nasıl bir değışim gözlenir?

- A) Değışiklik olmaz, çünkü metallere eşit miktarda güneş enerjisi gelmektedir.
- B) Isınma süresi uzar, çünkü seçilmesi gereken kurşun yerine öz ısısı daha büyük olan alüminyum kullanılmıştır.
- C) Isınma süresi kısalır, çünkü alüminyum ısıyı daha hızlı ileten bir metaldir.
- D) Isınma süresi uzar, çünkü seçilmesi gereken demir yerine öz ısısı daha küçük olan alüminyum kullanılmıştır.

5. (5 Puan)

Bilim insanları, zaman içinde yeni elementler keşfettikçe bu elementleri daha düzenli şekilde sınıflandırabilmek adına atom kütlelerini, fiziksel özellikleri ve daha sonra proton sayılarını (atom numaralarını) dikkate alan çeşitli tablolar hazırlamışlardır. Bu çalışmalar modern periyodik tablonun temelini oluşturmuştur.

Aşağıda, birbiriyle çağdaş veya aynı problemi çözmeye çalışan bazı bilim insanlarının çalışmaları hakkında oluşturulmuş iki farklı tarihsel senaryo verilmiştir:

Senaryo A: İki farklı araştırmacı (Araştırmacı X ve Araştırmacı Y), birbirlerinden tamamen habersiz bir şekilde aynı dönemde çalışarak, o zamana kadar keşfedilen tüm elementleri artan atom kütlelerine göre dizdikleri tablolarını yayımladılar.

Senaryo B: Daha sonra gelen bir bilim insanı (Araştırmacı Z), elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin atom kütlelerine değıl, çekirdekteki pozitif yüklere (protonlara) bağı olduğunu ispatlayarak X ve Y'nin tablosundaki bazı hatalı sıralamaları düzeltti ve modern tablonun temelini attı.

Buna göre X, Y ve Z ile temsil edilen bilim insanları aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla doğru verilmiştir?

- A) Meyer - Newlands - Mendeleyev
- B) Mendeleyev - Meyer - Moseley
- C) Döbereiner - Newlands - Moseley
- D) Mendeleyev - Döbereiner - Newlands

6. (5 Puan)

Laboratuvarda bir grup öğrenci, sıvıların ve metallerin sıcaklık değişimlerine verdikleri tepkileri kullanarak kendi termometrelerini tasarlamak istiyor. Termometrenin haznesine konulacak sıvılar (K ve L) ile haznenin dış yüzeyini saracak ısı iletim telleri (I ve II) seçenekleri mevcuttur. Maddelerin kütleleri eşit olup, öz ısı değerleri şu şekildedir: K sıvısı ($1,2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$), L sıvısı ($2,4 \text{ J/g}^\circ\text{C}$), I teli ($0,38 \text{ J/g}^\circ\text{C}$), II teli ($0,89 \text{ J/g}^\circ\text{C}$). Termometrenin haznesi ısıtıldığında tel ortamdaki ısıyı sıvıya iletacaktır.

Verilen tablodaki sıvı ve tel kullanılarak tasarlanan iki farklı termometrede sıcaklık ölçümünün olabilecek en kısa sürede ve en geniş sıcaklık aralığında değişmesi için sırasıyla hangi madde ve hangi tel seçilmelidir?

- A) Sıvı: L, Tel: I
- B) Sıvı: K, Tel: I
- C) Sıvı: L, Tel: II
- D) Sıvı: K, Tel: II

7. (5 Puan)

Bir öğrenci özdeş üç cam kaba, sırasıyla eşit kütlede su, zeytinyağı ve etil alkol koyuyor. (Öz ısılar: Su= $4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, Zeytinyağı= $1,96 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, Etil alkol= $2,40 \text{ J/g}^\circ\text{C}$). Başlangıç sıcaklıkları aynı olan bu sıvılar özdeş ısıtıcılarla 10'ar dakika ısıtılıyor. Isıtma işlemi sonunda, öğrenci suyun sıcaklık artışının diğerlerinden daha az olduğunu ancak suyun ortamda daha uzun süre sıcak kaldığını fark ediyor. Bu duruma göre, sıvılardan sadece birinin kütlesi iki katına çıkarılarak deney tekrarlandığında, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle gerçekleşir?

- A) Sıvıların öz ısıları değişeceği için kütlesi artırılan sıvı en yüksek sıcaklığa ulaşır.
- B) Suyun kütlesi iki katına çıkarılırsa, eşit sürede ısıtıldığında sudaki sıcaklık değişimi eskisinin yarısı kadar olur.
- C) Etil alkolün kütlesi artırılırsa, özdeş ısıtıcılarla daha fazla ısı verilmesi gerektiği için öz ısı artar.
- D) Kütlesi iki katına çıkarılan sıvı zeytinyağı ise, sıcaklık değişimi etil alkolden kesinlikle daha büyük olur.

8. (5 Puan)

Laboratuvarda çalışan bir öğrenci, dört farklı şeffaf sıvının (X, Y, Z, T) asit-baz özelliklerini belirlemek için bir dizi işlem gerçekleştiriyor. Asitlerin sulu çözeltilerine su eklendiğinde asitlik kuvvetinin azalarak pH'ın arttığı, bazların sulu çözeltilerine su eklendiğinde ise bazlık kuvvetinin azalarak pH'ın azaldığı bilinmektedir. Ayrıca asitler ve bazların kuvvetliliği, pH ölçeğinin uç noktalarına olan yakınlıkla ilgilidir.

X, Y, Z ve T sulu çözeltilerinin pH değerleriyle ilgili şu bilgiler verilmiştir:

- X maddesinin sulu çözeltisine eşit hacimde saf su eklendiğinde pH değeri 7'ye doğru artmaktadır.
- Y maddesinin pH değeri, X maddesinin başlangıç pH değerinden daha büyüktür ve sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
- Z maddesi kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir ve pH değeri T maddesinden küçüktür.
- T maddesi, cam yüzeylerde matlaşmaya ve aşınmaya neden olmaktadır.

Bu bilgilere göre, çözeltilerle ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) X ve T çözeltileri karıştırıldığında nötralleşme tepkimesi gerçekleşebilir.
- B) T çözeltisine saf su eklendiğinde pH değeri azalır.
- C) Z maddesinin bazlık kuvveti, T maddesinin bazlık kuvvetinden fazladır.
- D) X çözeltisi güçlü bir asit ise, Y çözeltisi zayıf bir asit olabilir.

9. (5 Puan)

Bir araştırmacı, ağzı kapalı sızdırmaz bir kaptaki K ve L maddelerini tepkimeye sokuyor. Tepkime öncesinde kaptaki 30 gram K ve 40 gram L bulunmaktadır. Tepkime tamamlandığında kaptaki 60 gram M maddesi oluşurken, K maddesinin tamamen tükendiği, bir miktar L maddesinin ise arttığı tespit ediliyor. K, L ve M maddelerinin fiziksel hâlleri hakkında bilgi verilmemiştir.

Yapılan bu deneye göre,

- I. K ve L maddelerinin tepkimeye giren toplam kütlesi 50 gramdır.
- II. K ve L maddelerinin içerdiği toplam atom sayısı, M maddesindeki atom sayısından fazladır.
- III. Kaptaki katı kütlesi zamanla kesinlikle artmıştır.

çıkarımlarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

10. (5 Puan)

Aşağıdaki tablolar Türkiye'nin kimya endüstrisine ait 2020 yılı dış ticaret verilerini göstermektedir:

Tablo 1: Bazı Ürün Gruplarının İhracat ve İthalat Payları

Ürün Grubu	İhracat Payı (%)	İthalat Payı (%)
Plastikler ve Mamulleri	28,80	19,51
Mineral Yakıtlar ve Yağlar	21,20	43,20
Eczacılık Ürünleri	6,00	8,24

Tablo 2: Bazı Ülkelere Yapılan İhracat Değişim Oranları (2019-2020)

Ülke	Değişim (%)
Güney Kore	+41,22
İtalya	-26,47
İspanya	-42,17

Bir yatırımcı, Türkiye'nin kimya endüstrisindeki dış ticaret verilerini analiz ederek yatırım yapacağı alanı belirlemek istiyor. Ancak hammadde bağımlılığının en yüksek olduğu sektöre yatırım yapmaktan kaçınmakta, buna karşılık iç üretimin dış satımdaki payının diğerlerine göre nispeten güçlü olduğu bir alt sektörü aramaktadır. Bu veriler ışığında, tabloya bakılarak yapılan aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Güney Kore pazarına yönelik kimyasal ürün dış satımında pazar payı genişlemişken, bazı Avrupa pazarlarında daralma yaşanmıştır.
- B) Sektörün geneli ele alındığında ithalata dayalı hammadde temini yüksek olduğu için net bir dış ticaret açığı mevcuttur.
- C) Mineral yakıtlar ve yağlar kategorisinde, bir önceki yıla göre ihracatta yaşanan azalma ithalat oranını da düşürmüştür.
- D) Plastikler ve mamulleri, mineral yakıtlar ve yağlar ile kıyaslandığında ihracat içindeki ağırlığıyla yatırımcının öncelikli tercih sebebi olabilir.

11. (5 Puan)

Dmitri Mendeleyev periyodik tablosunu hazırlarken elementleri atom kütlelerine göre sıralamış, ancak bazı elementlerin kimyasal özellikleri bulundukları grupla uyuşmamıştır. Yıllar sonra bir bilim insanı X-ışınları ile yaptığı çalışmalarda elementlerin kimliğini belirleyen asıl faktörün atom kütlesi olmadığını kanıtlamıştır.

Aynı özelliklere sahip olmasına rağmen Mendeleyev'in tablosunda kütlesi büyük olduğu için bir sonraki gruba yerleştirilen bir elementi Moseley'in çalışması nasıl etkilemiştir?

- A) Elementin sadece fiziksel özellikleri dikkate alınarak tablodaki yeri sabit bırakılmıştır.
- B) Element, periyot numarasının artırılmasıyla yeni keşfedilen bir gruba aktarılmıştır.
- C) Elementin alfabetik sıralamadaki yeri değiştirilerek yeni bir gruba alınmıştır.
- D) Element, kütlesine bakılmaksızın çekirdek yüküne göre doğru kimyasal gruba yerleştirilmiştir.

12. (5 Puan)

Kimya laboratuvarında kapalı bir kaba 4 adet X_2 molekülü ile 6 adet Y_2 molekülü konuluyor. Bu moleküller arasında gerçekleşen kimyasal tepkime sonucunda, sadece X ve Y atomlarından oluşan Z molekülleri meydana geliyor. Oluşan Z maddesinin bir molekülünde 1 adet X atomu ve 3 adet Y atomu bulunduğu bilinmektedir. Kapta başka hiçbir dış müdahale yapılmadan tepkime kendiliğinden durana kadar devam ediyor.

Tepkime, Z molekülünden en fazla miktarda oluşacak şekilde tamamlandığında, kapta toplam kaç adet molekül (artan giren madde ve oluşan ürün dâhil) bulunur?

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 10

13. (5 Puan)

Bir üniversitenin arşivinde eski bir bilimsel defter bulunmuştur. Defterdeki ilk notlarda elementlerin atom kütlelerine göre X (Kütle: 7), Y (Kütle: 23) ve Z (Kütle: 39) şeklinde üçlü bir gruba ayrıldığı ve Y'nin kütlesinin X ile Z'nin ortalaması olduğu vurgulanmıştır. Defterin son sayfalarına eklenen farklı bir yazıda ise, yeni nesil bir araştırmacının X-ışınları kullanarak yaptığı deneyler sonucunda elementleri sınıflandırmada kütlenin değil, çekirdekteki proton sayısının (atom numarası) temel alınması gerektiğini ispatladığı yazmaktadır.

Defterdeki ilk notu yazan araştırmacı ve daha sonraki sayfalarda bu sistemi güncelleyen kişinin yöntemleri, tarihsel süreçteki hangi bilim insanlarının yöntemleriyle eşleşmektedir?

- A) John Newlands - Dmitri Mendeleyev
- B) Johann Döbereiner - Henry Moseley
- C) Johann Döbereiner - Lothar Meyer
- D) Dmitri Mendeleyev - Glenn Seaborg

14. (5 Puan)

Kapalı ve sızdırmaz bir cam kapta, sıvı haldeki X ve Y maddeleri karıştırılarak ısıtılıyor. Bir süre sonra kapta renk değişimi gözleniyor ve kabın alt kısmında Z gazı birikmeye başlarken dipte W katısı oluşuyor. Başlangıçta kabın ve içindekilerin toplam kütlesi 150 gram olarak ölçülmüştür. Tepkime tamamlandıktan sonra kap tekrar tartıldığında toplam kütlenin yine 150 gram olduğu görülüyor. Ayrıca başlangıçtaki X sıvısının yanıcı olduğu bilinirken, oluşan Z gazının ateşi söndürücü özelliğe sahip olduğu tespit ediliyor.

Bu deneyle ilgili yapılan ölçüm ve gözlemlere dayanarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisine kesinlikle ulaşılamaz?

- A) Kaptaki toplam kütlenin değişmemesi, tepkimeye giren atom sayısının oluşan molekül sayısına eşit olduğunu kanıtlar.
- B) Tepkime süresince kaptaki atomların türü aynı kalsa da maddelerin fiziksel hallerinde ve molekül yapılarında değişiklik olmuştur.
- C) Z gazının yanıcı olmaması, X veya Y'nin özelliklerini taşımadığını ve kimyasal bir değişimin gerçekleştiğini gösterir.
- D) X ve Y maddelerinin bazı kimyasal bağları kırılarak yeni atomlar arası bağlar oluşmuştur.

15. (5 Puan)

Bir kimya laboratuvarında araştırmacılar, yeni keşfedilen ve benzer kimyasal tepkimeler veren üç farklı elementi (X, Y ve Z) tarihsel bir yöntemi test etmek amacıyla sınıflandırmak istiyorlar.

Araştırmacılarından biri, X elementinin kütlelerinin 40, Z elementinin kütlelerinin ise 137 olduğunu ölçüyor. Y elementinin kütlelerini henüz hassas ölçemese de, diğer iki elementin kütlelerinin aritmetik ortalamasına (yaklaşık 88.5) denk geleceğini tahmin ederek bu üç elementi bağımsız bir alt grup olarak ayırıyor.

Bu araştırmacının elementleri sınıflandırmak için kullandığı bu özel mantık, periyodik sistemin gelişim sürecinde ilk kez hangi bilim insanı tarafından ortaya atılan modele dayanmaktadır?

- A) Johann Döbereiner
- B) Henry Moseley
- C) Dmitri Mendeleev
- D) Glenn Seaborg

16. (5 Puan)

Periyodik tablonun günümüzdeki kusursuz sayılabilecek haline ulaşması, tarih boyunca birçok bilim insanının farklı değişkenleri (kütle, fiziksel hal, çekirdek yükü vb.) referans alarak yaptığı deneme yanılma süreçlerinin bir sonucudur.

Bir bilim merkezi etkinliğinde öğrenciler, o yıllarda bilinen atom kütleleri ardışık olarak artan bazı elementleri kartlara yazarak Mendeleev'in yöntemine göre sıralıyor. Ancak bu kütle sıralamasında bir elementin kimyasal özelliklerinin, zorunlu olarak düştüğü gruptaki diğer elementlere hiç uymadığını fark ediyorlar. Daha sonra öğretmenin verdiği güncel verilerle elementlerin çekirdek yükleri (proton sayıları) dikkate alınarak kartlar yeniden diziliyor. Bu yeni dizilimde yer değiştiren o element, özelliklerine tam uyan yeni bir gruba yerleşiyor ve tablodaki tutarsızlık ortadan kalkıyor. Öğrencilerin etkinlikte gözlemlediği bu kusurun giderilmesi, periyodik sistemin tarihsel gelişiminde hangi bilim insanının öne sürdüğü yöntemin doğruluğunu kanıtlayan bir durumdur?

- A) Henry Moseley'in elementlerin kimyasal özelliklerinin atom kütlelerine değil, atom numarasına bağlı olduğunu deneysel olarak ispatlaması
- B) Dimitri Mendeleev'in henüz keşfedilmemiş elementler için tablosunda boşluklar bırakarak kütle sıralaması yapması
- C) John Newlands'in elementleri artan atom ağırlıklarına göre dizip her sekizinci elementte bir benzerlik (oktavlar) araması
- D) Johann Döbereiner'in elementleri benzer özelliklerine göre üçlü gruplar (triadlar) halinde düzenlemesi

17. (5 Puan)

Bir ekonomi dergisinde Türkiye'nin 2020 yılı kimya endüstrisi verileri yayımlanmıştır: 'Kimya endüstrisinde toplam ithalat tutarı (yaklaşık 60.1 milyar dolar), ihracat tutarının (yaklaşık 21.8 milyar dolar) yaklaşık 3 katıdır. İhracatta %28'lik pay ile en önemli kalem olan plastikler ve mamullerinin üretimi, maalesef büyük ölçüde yurt dışından alınan ham maddelere dayanmaktadır. İthalatta ise en büyük payı %43 ile mineral yakıtlar ve yağlar oluşturmaktadır.'

Küresel çapta ham madde fiyatlarının aniden %50 oranında artması durumunda, Türkiye kimya endüstrisinin dış ticaret dengesi ve üretim yapısı hakkında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılabilir?

- A) Dışa bağımlılık hemen ortadan kalkıp yerli ham madde kullanımına geçileceğinden, ihracat gelirleri kısa sürede ithalat giderlerini aşar.
- B) Plastik ürünleri gibi ihracatta öne çıkan sektörlerin üretim maliyetleri artacağı için, sektörün dış ticaret açığı daha da büyür.
- C) Ham madde ihracatından elde edilen gelir büyük oranda artacağından sektördeki dış ticaret açığı hızla kapanır.
- D) Sadece mineral yakıtların ithalat maliyeti etkileneceği için ihracat rakamları bu değişimden bağımsız olarak artmaya devam eder.

18. (5 Puan)

Türkiye'de faaliyet gösteren yerli bir temizlik malzemesi (deterjan, sıvı sabun vb.) üreticisi, son yıllarda fabrikasını büyüterek üretim kapasitesini iki katına çıkarmış ve hem iç hem de dış pazarda satış rekorları kırmıştır. Ancak dünya genelinde ham petrol fiyatlarında yaşanan ani ve sert yükselişler sonrasında, şirketin satış tonajı aynı kalmasına rağmen kar oranının hızla düştüğü ve üretimi kısmak zorunda kaldığı gözlemlenmiştir.

Sadece bu şirketin yaşadığı durum ve Türkiye kimya endüstrisinin genel yapısı dikkate alındığında, üretimin aksamasının ve karlılığın düşmesinin temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Temizlik ürünlerinin üretiminde doğrudan kullanılan petrol türevi ham maddeler bakımından dışa bağımlılığın yüksek olması
- B) Gümrük vergilerindeki dalgalanmaların, üretilen yerli temizlik malzemelerinin iç pazardaki satış fiyatlarını artırması
- C) Kimya sektörü tesislerinin çoğunlukla kıyı şeridinde yer alması nedeniyle yurt içi lojistik maliyetlerinin yüksek olması
- D) AR-GE yatırımlarının yetersiz kalması sebebiyle şirketin katma değeri yüksek olan yeni nesil kimyasallar üretememesi

19. (5 Puan)

Bir girişimci, döviz kurundaki dalgalanmalardan etkilenmemek amacıyla, üretiminde yüzde yüz yerli ham madde kullanacağı büyük bir plastik ve deterjan fabrikası kurmayı planlamaktadır. Taşıma ve dağıtım masraflarını Türkiye genelinde eşitlemek ve azaltmak için de fabrikayı denize kıyısı olmayan, merkezi bir iç bölge kentine konumlandırmaya karar vermiştir.

Türkiye'deki kimya endüstrisinin mevcut üretim ve ham madde yapısı göz önüne alındığında, girişimcinin bu planındaki en temel hata aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kimya sektöründe en kârlı alanın temizlik ürünleri değil, sadece mineral yakıtlar ve gübre üretimi olduğunu unutması.
- B) Plastik ve deterjan gibi ürünlerin üretiminde yerli ham madde miktarının yetersiz olduğunu ve yüksek oranda dışa bağımlılık bulunduğunu göz ardı etmesi.
- C) İç bölgelerde kurulan fabrikaların, üretilen kimyasal ürünleri sadece iç pazara satmak zorunda olduğunu düşünmesi.
- D) Kimya sanayi tesislerinin Türkiye'de yasal zorunluluk gereği yalnızca kıyı bölgelerinde kurulabileceğini bilmemesi.

20. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel ve kimyasal olmak üzere iki grupta incelenir. Sadece tanecikler arası boşlukların değiştiği hal değişimleri ve çözünme gibi olaylar fizikseldir; maddenin kimliği korunur. Ancak atomlar arasındaki bağların koparak yeni bağların oluştuğu olaylar kimyasaldır ve tamamen yeni özelliklere sahip maddeler ortaya çıkarır.

Öğrenci laboratuvarında sırasıyla şu işlemleri gerçekleştiriyor:

- I. Katı iyot parçalarını cam bir kaba alıp alttan ısıtıyor; iyotun sıvılaşmadan doğrudan mor renkli bir gaza dönüştüğünü gözlemliyor.
- II. Kesilmiş bir elma dilimini açık havada bekletiyor ve bir süre sonra yüzeyinin tamamen kahverengiye döndüğünü not ediyor.
- III. Toz şekeri bir tavada sürekli ısıtıyor ve şekerin siyah renkli, duman çıkaran bir katıya (kömür) dönüştüğünü tespit ediyor.
- IV. Saf suyun içine attığı bir miktar tuzu karıştırarak tamamen çözüyor, ardından suyu tamamen buharlaştırıp kabın dibinde başlangıçtaki tuzu tekrar elde ediyor.

Öğrencinin gerçekleştirdiği bu olayların hangilerinde, başlangıçtaki maddeyi oluşturan atomlar arasındaki bağların kopup yeni bağların oluşmasıyla (kimliğinin değişmesiyle) sonuçlanan bir süreç gerçekleşmiştir?

- A) I ve IV
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) III ve IV

21. (5 Puan)

Bir kimya laboratuvarında etiketleri düşmüş üç şişede nitrik asit, amonyak ve sodyum hidroksit sulu çözeltileri bulunmaktadır. Araştırmacı bu maddeleri K, L ve M olarak harflendirmiş ve şu gözlemleri yapmıştır: K çözeltisi kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirmektedir ancak kimyasal formülünde oksijen atomu içermediği bilinmektedir. L çözeltisinin mermer yüzeyleri aşındırdığı ve sulu çözeltisine H^+ iyonu verdiği tespit edilmiştir. M çözeltisi ise ele kayganlık hissi vermekte ve kuvvetli bir tahriş edici özellik göstermektedir.

Bu gözlemlere dayanarak, K, L ve M maddelerinin asit-baz olarak sınıflandırılması ve temsil ettikleri maddeler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Asit: K (Amonyak) / Baz: L (Nitrik asit) ve M (Sodyum hidroksit)
- B) Asit: L (Nitrik asit) / Baz: K (Amonyak) ve M (Sodyum hidroksit)
- C) Asit: M (Sodyum hidroksit) / Baz: K (Amonyak) ve L (Nitrik asit)
- D) Asit: L (Nitrik asit) ve K (Amonyak) / Baz: M (Sodyum hidroksit)

22. (5 Puan)

Bir araştırmacı, bilim tarihi arşivlerinde 1829 yılına ait eski bir kimya defterinde şu nota rastlıyor: 'Kalsiyum, Stronsiyum ve Baryum elementleri birbirine çok benzer kimyasal tepkimeler veriyor. Ayrıca Stronsiyumun kütlelerinin, Kalsiyum ve Baryumun kütlelerinin ortalamasına yaklaşık olarak eşit olduğunu hesapladım. Benzer özellik gösteren diğer elementleri de bu kurala dayanarak üçlü gruplar halinde ayırabilirim.'

Bu notu yazan bilim insanının sınıflandırma yaklaşımı ile günümüzde geçerli olan modern periyodik sistemin oluşturulma ölçütü karşılaştırıldığında, aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Notun sahibi Newlands'tir ve sekizli benzerlik kuralını kullanmıştır; modern sistem ise kütle numarası artışına dayanır.
- B) Notun sahibi Mendeleyev'dir ve elementleri kütlelerine göre üçlü dizmiştir; modern sistem ise nötron sayısını temel alır.
- C) Notun sahibi Döbereiner'dir ve benzer kimyasal özellikleri dikkate almıştır; modern sistem ise artan atom numaralarına (proton sayısına) göre düzenlenmiştir.
- D) Notun sahibi Meyer'dir ve fiziksel özelliklere göre sıralama yapmıştır; modern sistem ise atomik hacim değişimlerini dikkate alır.

23. (5 Puan)

Elementlerin sınıflandırılması sürecinde farklı bilim insanları, gözlemledikleri periyodik özellikleri dönemin şartlarına ve bilgi birikimine göre çeşitli modellere veya günlük hayattaki kurallara benzeterek açıklamaya çalışmışlardır.

Bir öğrenci periyodik sistemin tarihsel gelişimiyle ilgili hazırladığı projede, kartlara yazdığı ilk 15 elementi artan kütlelerine göre yatay bir sıraya dizer. İncelemeleri sonucunda 1. ile 8. elementin, 2. ile 9. elementin birbirine benzer kimyasal tepkimeler verdiğini görür. Sunumunda bu periyodik tekrarı, 'Bir enstrümandaki notaların her sekiz adımda bir aynı ana sese dönmesi' şeklinde açıklar. Sunumu izleyen öğretmeni: 'Hazırladığın bu model, tarihte bu fikri ilk ortaya atan bilim insanının modeliyle tamamen aynı mantıkta. Ancak tıpkı onun teorisinde olduğu gibi, sonradan asal gazların keşfedilmesi ve modern periyodik sistemde elementlerin kütle yerine farklı bir özelliğe göre sıralanmasıyla bu sekizli kuralın sınırları aşılmıştır.' değerlendirmesini yapar. Buna göre öğretmenin çalışmalarına atıfta bulunduğu bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dmitri Mendeleyev
- B) John Newlands
- C) Johann Döbereiner
- D) Henry Moseley

24. (5 Puan)

Bir araştırmacı, kapalı bir kapta bulunan katı iyotu yavaşça ısıttığında mor renkli bir gaz oluştuğunu (I. olay), sıvı suyun içerisinden elektrik akımı geçirdiğinde ise kapta hidrojen ve oksijen gazlarının açığa çıktığını (II. olay) gözlemliyor. Araştırmacı her iki olayda da yeni gazların ortaya çıktığını görerek iki değişimin de kimyasal olduğunu varsayıyor.

Araştırmacının ulaştığı bu varsayımı atomik boyutta inceleyen bir öğrenci, I. olayda moleküllerin yapısının bozulmadan sadece birbirinden uzaklaştığını, II. olayda ise molekül içi bağların kırıldığını tespit ediyor. Elde edilen bu verilere dayanarak; I. Birinci olayda sadece moleküller arası boşluk arttığı için iyot maddesinin kimliği korunmuştur. II. İkinci olayda su molekülünü oluşturan atomlar arası bağlar kopmuş ve kimlikleri tamamen farklı yeni moleküller oluşmuştur. III. Her iki olayda da toplam atom çeşidi ve sayısı korunmasına rağmen sadece ikinci olay kimyasal bir değişim sınıfına girer. ifadelerinden hangileri bilimsel olarak doğrudur?

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

25. (5 Puan)

Bir bilim tarihi müzesinde sergilenen eski bir çalışma defterinde şu ifadeler yer almaktadır: 'Maddeleri tartıp artan ağırlıklarına göre dizdiğimde, tıpkı bir piyano klavyesindeki do, re, mi... notaları gibi, sekizinci sıradaki maddenin birinciyle, dokuzuncu sıradakinin ikinciyle şaşırtıcı şekilde benzer kimyasal özellikler gösterdiğini keşfettim.' Bir grup öğrenci, bu defterin hangi bilim insanına ait olduğunu tespit etmiş ve onun geliştirdiği bu yöntemi, bugünkü laboratuvarlarda duvarda asılı duran periyodik tabloyla karşılaştırmıştır.

Defterin sahibi olan bilim insanının sınıflandırma yaklaşımı ile günümüzde geçerli olan modern periyodik sistemin dayandığı temel kural arasındaki en büyük fark aşağıdakilerden hangisinde doğru ifade edilmiştir?

- A) Defterin sahibi boşluklar bırakarak henüz keşfedilmemiş elementlerin yerini tahmin etmişken, günümüzdeki modern tablo periyodik özellikleri keşif tarihlerine göre gruplar.
- B) Defterin sahibi sınıflandırmasını atom kütlelerine ve sekizli tekrara (oktav) dayandırırken, günümüzdeki tablo elementlerin atom numaralarına (proton sayısına) göre düzenlenmiştir.
- C) Defterin sahibi periyodik tablonun altına iki ekstra satır ekleyerek tabloya son şeklini vermişken, günümüzdeki tablo fiziksel hal değişimlerine odaklanır.
- D) Defterin sahibi elementleri benzer özelliklerine göre üçlü gruplar (triadlar) halinde ayırmışken, günümüzdeki tablo elementleri artan atom ağırlıklarına göre dizer.

26. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen fiziksel değişimlerde maddenin sadece molekülleri veya tanecikleri arasındaki boşluk (mesafe) değişirken kimliği aynı kalır. Kimyasal değişimlerde ise tepkimeye giren maddelerin atomları arasındaki bağlar kopar, yeni bağlar oluşur ve sonuçta farklı kimliğe sahip yeni maddeler (örneğin yeni bir gaz veya çökelti) meydana gelir.

Fen bilimleri laboratuvarında öğretmen iki farklı deney düzeneği hazırlıyor:

1. Deney: Bir bardağa su dolduruluyor ve içine bir miktar kesme şeker atılarak karıştırılıyor. Şeker bir süre sonra sıvı içinde tamamen gözden kayboluyor, ancak sıvının tadına bakıldığında şekerli olduğu anlaşılıyor.
2. Deney: Başka bir bardağa sirke (asit) dolduruluyor ve içine tebeşir tozu atılıyor. Karışımда şiddetli bir köpürme (gaz çıkışı) gözleniyor ve bir süre sonra tebeşir tozu gözden kayboluyor.

Öğrenciler her iki deneyde de katı maddelerin sıvılar içinde gözden kaybolduğunu gözlemlemiştir. Bu iki deneydeki değişimlerin maddelerin yapısındaki etkisi hakkında yapılan aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) 1. Deneyde şekerin kimliği tamamen değişerek sıvı forma geçmiş, 2. Deneyde ise tebeşir tozu fiziksel olarak gaz haline dönüşmüştür.
- B) 2. Deneydeki köpürme olayı sadece bir hal değişimini gösterdiğinden, her iki deneyde de maddelerin molekül yapısı korunmuştur.
- C) 1. Deneyde sadece şekerin molekülleri arasındaki mesafe değişirken, 2. Deneyde tebeşir tozunu oluşturan atomlar arası bağlar kopmuş ve yeni bağlar oluşmuştur.
- D) Her iki deneyde de maddeler gözden kaybolduğu için katı maddelerin atomları arasındaki bağlar tamamen koparak yeni maddelere dönüşmüştür.

27. (5 Puan)

Bir araştırmacı, ilk sıcaklıkları 20 °C olan eşit kütleli saf su, zeytinyağı, alüminyum ve bakır örneklerini özdeş ısıtıcılarla 5 dakika boyunca ısıttığında son sıcaklıklarını aşağıdaki gibi ölçüyor.

Madde	İlk Sıcaklık (°C)	Son Sıcaklık (°C)
Su	20	22
Zeytinyağı	20	31
Alüminyum	20	25
Bakır	20	40

Araştırmacı daha sonra bu dört maddenin kütlelerini iki katına çıkarıp ilk sıcaklıklarını 60 °C'ye eşitliyor ve maddeleri aynı anda -10 °C'lik soğuk bir odaya bırakıyor. Buna göre maddelerin soğuma süreçleriyle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) Kütleleri iki katına çıkarıldığı için zeytinyağının çevreye verdiği toplam ısı enerjisi, suyun verdiğinden daha fazla olur.
- B) Odadaki hava ile ısıl dengeye en kısa sürede ulaşan madde bakırdır.
- C) Alüminyumun sıcaklığının 30 °C'ye düşmesi için geçen süre, zeytinyağınıninkinden daha kısadır.
- D) Su, ortamda en fazla ısıyı depolayabilme özelliğine sahip olduğu için sıcaklığını en hızlı kaybeden maddedir.

28. (5 Puan)

Periyodik tablonun tarihsel gelişimi, önceki modellerin sınırlarının aşarak bilimsel bilginin geliştirildiği bir süreçtir. Sınıflandırma ölçütleri zamanla değişerek günümüzdeki halini almıştır.

Bir lisedeki kimya kulübü öğrencileri, geçmişteki bilim insanların çalışmaları canlandırdıkları bir tiyatro hazırlamışlardır. Bu tiyatrodaki sırasıyla şu olaylar canlandırılmaktadır:

1. Sahne: Bir bilim insanı, Kalsiyum, Stronsiyum ve Baryum elementlerini yan yana koyarak "Bu üçlünün özellikleri birbirine ne kadar da benziyor!" der.
2. Sahne: Başka bir bilim insanı elindeki kartları bir masaya dizerken aralarda boşluklar bırakıp "Gelecekte buralara yerleşecek elementler eminim bulunacaktır." diyerek tablosunu tanıtır.
3. Sahne: Genç bir bilim insanı X-ışınları tüpüyle yaptığı deneyleri gösterip, "Önceki tabloda elementler atom ağırlıklarına göre dizildiği için hata oluşmuş. Elementlerin kimlik kartı atom ağırlığı değil, atom çekirdeğindeki proton sayısıdır!" der.

Bu tiyatrodaki sahnelerde çalışmaları canlandırılan bilim insanların modern periyodik tablonun gelişimindeki rolü ve kullandıkları temel kriterler düşünöldüğünde, aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşamaz?

- A) 2. sahnede Mendeleyev'in çalışması canlandırılmıştır ve bıraktığı boşluklar, o dönemki modelin sınırlarını aşarak geleceğe dönük tahmin yeteneğini gösterir.
- B) 3. sahnede Henry Moseley'in atom numarası kavramını keşfi vurgulanmıştır ve bu durum atom kütesine göre dizilimin sınırlarını ortadan kaldırmıştır.
- C) 1. sahnede Johann Döbereiner'in çalışmaları canlandırılmış olup, sınıflandırmada elementlerin özellik benzerlikleri dikkate alınmıştır.
- D) 3. sahnede bahsedilen genç bilim insanı, Mendeleyev ve Meyer'in oluşturduğu tabloyu tamamen iptal edip elementleri fiziksel özelliklerine göre yeniden sıralamıştır.

29. (5 Puan)

Kapalı ve esnemeyen bir kaptaki 30 gram X gazı ve 20 gram Y gazı karıştırılarak bir kimyasal tepkime gerçekleştiriliyor. Tepkime durduğunda kaptaki 10 gram X gazı arttığı, Y gazının ise tamamen tükendiği gözlemleniyor. Ayrıca tepkime sonucunda Z ve T gazlarının oluştuğu, oluşan Z gazının kütlesinin 15 gram olduğu tespit ediliyor.

Bu tepkime süreci analiz edildiğinde: I. Kütlenin korunumu yasası gereği, oluşan T gazının kütlesi 25 gramdır. II. Tepkime süresince moleküller arası bağlar kırılıp yeni bağlar oluşurken sistemin kütlesi harcanan madde miktarı olan 40 grama düşmüştür. III. Z ve T gazlarının yapısında bulunan atom çeşitleri, sadece başlangıçtaki X ve Y gazlarında bulunan atom çeşitleriyle aynıdır. **yargılarından hangileri doğrudur?**

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

30. (5 Puan)

Bir laboratuvar ortamında etiketleri silinmiş ve oda sıcaklığında bulunan X, Y ve Z renksiz sulu çözeltileri sınıflandırmak isteyen bir öğrenci şu işlemleri gerçekleştiriyor:

- X çözeltisinin içine çinko metal parçaları atıldığında şiddetli bir gaz çıkışı gözlemleniyor.
- Y çözeltisine fenolftalein damlatıldığında sıvı pembe renk alıyor (Fenolftalein indikatörü bazik ortamda pembe, asidik ve nötr ortamda renksizdir).
- Z çözeltisi, pembe renkli Y çözeltisinin üzerine yavaşça eklendiğinde kabın dışarıdan ısındığı ve çözeltinin pembe renginin tamamen kaybolarak tekrar renksiz hale geldiği tespit ediliyor.

Yapılan bu deney ve gözlemler sonucunda X, Y ve Z çözeltileri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X çözeltisi suda çözündüğünde ortama hidrojen (H^+) iyonu verir.
- B) X ve Z çözeltileri temas ettikleri mermer yüzeyleri zamanla aşındırma özelliğine sahiptir.
- C) Z çözeltisi sulu çözeltisine hidroksit (OH^-) iyonu vererek ortamın pH değerini artırır.
- D) Y çözeltisi temizlik malzemesi üretiminde kullanılabilir ve ele kayganlık hissi verir.

31. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel ve kimyasal olarak ikiye ayrılır. Fiziksel değişimlerde maddenin sadece tanecikleri (molekülleri) arasındaki mesafeler değişirken, kimyasal değişimlerde maddeyi oluşturan atomlar arası bağlar kopabilir veya yeni bağlar oluşarak maddenin kimliği tamamen değişebilir.

Ahmet, mutfakta bulduğu toz şekeri kullanarak aşağıdaki üç farklı işlemi sırasıyla gerçekleştiriyor:

1. İşlem: Şekeri havanda iyice döverek çok daha ince yapılı pudra şekeri hâline getiriyor.
2. İşlem: Pudra şekerini bir kaba koyup hafifçe ısıtıyor, şeker bir süre sonra tamamen sıvı hâle geçiyor.
3. İşlem: Sıvı hâldeki şekeri aynı kaptaki şiddetle ısıtmaya devam ediyor; kaptan yoğun bir gaz çıkışı gözlemleniyor ve geriye tamamen siyah renkli, farklı bir katı kalıyor.

Buna göre, öğrencinin yaptığı işlemlerle ilgili ulaştığı sonuçlardan hangisi maddenin atomik yapısındaki değişimleri doğru açıklar?

- A) Her üç işlemde de şekerin başlangıçtaki görünümünü değiştirdiği için yeni bağ oluşumları gözlemlenir.
- B) 2. ve 3. işlemlerde ısı kullanıldığı için her iki durumda da şekerin kimliği tamamen değişmiştir.
- C) Sadece 3. işlemde maddeyi oluşturan atomlar arası bağlar kopmuş ve yeni bağlar oluşmuştur.
- D) 1. işlemde şeker taneciklerinin boyutu küçüldüğü için atomlar arası bağlar fiziksel olarak zayıflamıştır.

32. (5 Puan)

Bir kış kampında yemek hazırlayan Efe, ilk sıcaklıkları 10°C olan su ve zeytinyağını özdeş kamp ocaklarında ısıtarak her iki sıvının da sıcaklığını tam 60°C 'ye çıkarmak istiyor. Efe'nin kullandığı maddelerin öz ısı değerleri şu şekildedir: Su: $4,18 \text{ J/g }^{\circ}\text{C}$, Zeytinyağı: $1,96 \text{ J/g }^{\circ}\text{C}$.

Efe'nin yapacağı bu işlem ve sıvıların sıcaklık değişimleriyle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangileri doğrudur?

- I. Efe'nin her iki sıvıyı da aynı sürede 60°C 'ye ulaştırabilmesi için, kullandığı suyun kütlesi zeytinyağının kütlesinden daha az olmalıdır.
- II. Sıvılar eşit kütlelerde alınıp ısıtıldığında, suyun 60°C 'ye ulaşması için alması gereken ısı enerjisi zeytinyağınıninkinden daha fazladır.
- III. Sıvılar eşit kütlelerde alınıp ocaklarda eşit süre ısıtıldığında, öz ısı büyük olduğu için suyun son sıcaklığı zeytinyağından daha yüksek olur.

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

33. (5 Puan)

Havası boşaltılmış kapalı bir kaptaki kimyasal tepkimede, X katısı ve Y sıvısı reaksiyona girerek Z sıvısına ve T gazına dönüşmektedir. Öğrenci başlangıçta kaba 60 gram X ve 40 gram Y maddesi koymuştur. Tepkime tamamlandığında X maddesinin tamamen tükendiği, Y maddesinden ise 10 gram arttığı gözlemleniyor. Ayrıca kaptaki 65 gram Z sıvısı oluştuğu ölçülüyor.

Buna göre deneyle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yanlıştır?

- A) Bu tepkime, ağzı açık bir kaptaki aynı miktarlarla gerçekleştirilseydi, tepkime bitiminde kabın içinde toplam 65 gram madde kalırdı.
- B) Kimyasal bağların kırılması ve yeni bağların oluşması sonucu 25 gram kütlede yeni bir gaz madde (T) meydana gelmiştir.
- C) Tepkime süresince kapalı kaptaki toplam madde kütlesi korunmuş ve son durumda kaptaki 100 gram madde bulunmuştur.
- D) Oluşan Z sıvısı ve T gazı, tepkimeye giren X ve Y maddelerinden farklı kimyasal özelliklere sahiptir.

34. (5 Puan)

Bir araştırmacı hava sızdırmaz, kapalı cam bir kapta 45 gram X sıvısı ile 30 gram Y sıvısını karıştırarak kimyasal bir tepkime gerçekleştiriyor. Tepkime durduğunda Y sıvısının tamamen tükendiği, 15 gram X sıvısının ise tepkimeye girmeden arttığı gözlemleniyor. Ayrıca kapta yeni oluşan T sıvısı ile 20 gram kütleye sahip Z gazı tespit ediliyor.

Bu deneydeki madde ve kütle değişimleri dikkate alındığında,

- I. Tepkime sonucunda oluşan T sıvısının kütlesi 40 gramdır.
- II. Tepkime öncesi ve sonrasında cam kaptaki toplam madde kütlesi korunmuştur.
- III. Kapak açılarak Z gazının tamamen kaptan çıkması sağlanırsa, kapta kalan son kütle (artan madde dahil) tepkimeye giren maddelerin toplam kütlesine eşit olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

35. (5 Puan)

Türkiye’de kimya endüstrisinin güncel ekonomik verileri incelendiğinde, ihracatın yaklaşık 22 milyar dolar, ithalatın ise 60 milyar dolar civarında olduğu görölmektedir. Sektördeki ham madde ihtiyacının büyük bir kısmı (%70 civarı) dış alımla karşılanmaktadır. Dış pazarlardan gemilerle getirilen yüksek tonajlı ham maddenin taşıma maliyetlerini düşürmek amacıyla, dev petrokimya tesisleri ve fabrikalar genellikle liman bağlantısı güçlü olan kıyı illerinde toplanmıştır.

Ülke ekonomisinde kimya sektöründen kaynaklı döviz çıkışını azaltmak amacıyla, "İç bölgelerde yerel imkanlarla ham madde üretecek tesislere öncelik verilmesi ve bu tesislerin genişletilmiş ulusal demir yolu ağıyla limanlara bağlanması" yönünde yeni bir devlet teşvik planı uygulanmaya başlanmıştır.

Bu planın hedeflerine tam olarak ulaştığı varsayıldığında, Türkiye'nin kimya endüstrisinde uzun vadede aşağıdaki değişimlerden hangilerinin yaşanması beklenir?

- I. Üretim tesislerinin coğrafi dağılımında yalnızca kıyı bölgelerine ve deniz ulaşımına olan mecburi yığılma azalarak sanayinin iç bölgelere yayılması
- II. Sektörün dışa bağımlılığını yansıtan "toplam ithalat içerisindeki ham madde ve yarı mamul alım payının" istikrarlı şekilde düşmesi
- III. İthalat miktarı azalırken üretimin devam etmesiyle sektörün verdiği dış ticaret açığıının daralması ve ihracatın ithalatı karşılama oranının yükselmesi

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I, II ve III

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

36. (5 Puan)

Elementler tarih boyunca cesitli bilim insanlari tarafından farkli kriterler temel alinarak siniflandirilmis, bazi kuralların bazi elementlerde ise yaramadigi fark edildikce yeni siniflandirma yontemleri gelistirilmistir.

Bir laboratuvar calismasinda elementleri inceleyen bir ogrenci, K ve L elementlerine ait su verileri tablo haline getirmistir: K elementi kutle numarasi 40, proton sayisi 18 olan ve kimyasal tepkimeye girmeyen bir gazdir. L elementi ise kutle numarasi 39, proton sayisi 19 olan ve suyla siddetli tepkime veren reaktif bir metaldir.

Ogrenci raporuna su notu dusebilir: 'Eger bu iki elementi yalnızca kutlelerine gore artan siraya koysaydim, metal olan L elementi soygazların olduğu yere, gaz olan K elementi ise aktif metallerin arasına duserdi ve benzer kimyasal ozellikteki elementlerin aynı grupta toplanması kurali bozulurdu. Ancak elementleri çekirdeklerindeki arti yuklu tanecik sayısına gore siraladigimda bu sapma ortadan kalkti.'

Ogrencinin raporunda bahsettiği 'kural bozan siralama yontemi' ve 'sorunu cozen yeni siralama kurali', periyodik tablonun gelisminde sirasiyla hangi iki bilim insaninin yaklasimlari arasındaki bilimsel degisimi gostermektedir?

- A) John Newlands - Henry Moseley
- B) Lothar Meyer - Glenn Seaborg
- C) Dmitri Mendeleev - Henry Moseley
- D) Johann Döbereiner - John Newlands

37. (5 Puan)

Bir araştırmacı, saf maddelerin termal enerji aktarımlarını incelemek üzere bir düzenek kuruyor. Tabloda verilen maddelerden eşit kütlelerde alarak, her birini özdeş fırınlarda 80 °C sıcaklığa ulaşana kadar bekletiyor. Daha sonra, 80 °C'deki bu maddeleri aynı anda, sıcaklığı 0 °C olan büyük ve özdeş buz kalıplarının üzerine bırakıyor. Ortamla ısı alışverişinin olmadığı, sadece sıcak maddeler ve buzlar arasında ısı transferi gerçekleştiği varsayılıyor.

Bazı maddelerin öz ısı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Madde	Öz Isı (J/g °C)
Demir	0,11
Kurşun	0,031
Cıva	0,033
Zeytinyağı	0,47

Buna göre, ısıtılmış bu maddeler kendi sıcaklıkları 10 °C'ye düşene kadar bekletildiğinde, hangi madde üzerinde bulunduğu buz kütlelerinde en az erimeye sebep olur?

- A) Kurşun
- B) Zeytinyağı
- C) Cıva
- D) Demir

38. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel ve kimyasal olarak ikiye ayrılır. Fiziksel değişimlerde maddenin sadece tanecikleri arasındaki boşluk veya dış görünüşü değişirken, kimyasal değişimlerde atomlar arasındaki bağlar kopar ve yeni bağlar oluşarak maddenin iç yapısı (kimliği) tamamen değişir.

Bir araştırmacı laboratuvarında K, L ve M maddelerine çeşitli işlemler uygulayarak aşağıdaki gözlemleri kaydediyor:

- **1. İşlem:** K sıvısı ısıtıldığında kaba bir gaz yayılıyor. Bu gaz soğuk bir yüzeye çarptığında yoğunlaşarak tekrar başlangıçtaki özelliklere sahip K sıvısını oluşturuyor.
- **2. İşlem:** L katısının üzerine belirli bir çözelti damlatıldığında şiddetli bir köpürme ve gaz çıkışı gözlemleniyor; işlem sonunda kapta L'den tamamen farklı yapıda yeni bir tortu kalıyor.
- **3. İşlem:** Kırmızı renkli ve esnek yapıdaki M plastiği, uzun süre yoğun güneş ışığı (UV) altında bekletildiğinde rengi sararıyor ve esnekliğini kaybederek ufak bir darbeye un gibi dağılan kırılgan bir yapıya dönüşüyor.

Araştırmacının yaptığı bu işlemler ve maddelerde meydana gelen değişimlerin atomik boyuttaki etkileri dikkate alındığında, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 2. işlem sırasında L maddesi ile çözeltiyi oluşturan tanecikler çarpışmış, mevcut bağlar kırılarak yeni atom gruplaşmaları meydana gelmiştir.
- B) 1. işlemde K maddesinin molekülleri arasındaki boşluklar değişmiş ancak molekülü oluşturan atomlar arasındaki kimyasal bağlar korunmuştur.
- C) 3. işlemde M plastiğinin kırılganlaşması, tıpkı bir camın parçalanması gibi maddenin sadece dış görünüşünü değiştiren ve kimliğini etkilemeyen bir olaydır.
- D) Hem 2. hem de 3. işlem sonucunda elde edilen son ürünler, başlangıçtaki L ve M maddelerinin kimyasal özelliklerini taşımaz.

39. (5 Puan)

Bir bilim tarihi müzesinde araştırmacı olan Zeynep, 1860'lı yıllara ait ve üzerinde isim yazmayan iki farklı periyodik tablo taslağı buluyor. Taslaklardan birinin elementlerin yoğunluk ve atom hacmi gibi özelliklerinin grafiğe dökülerek oluşturulduğunu, diğerinin ise elementlerin belirli bir kütle sırasına dizildiğini ve bazı kısımlarda 'henüz bulunmamış elementler' için bilerek boşluklar bırakıldığını fark ediyor. Zeynep bu taslakların birbirlerinden habersiz aynı dönemde çalışan Lothar Meyer ve Dmitri Mendeleev'e ait olduğunu biliyor.

Buna göre Zeynep, hangi taslağın hangi bilim insanına ait olduğunu kesin olarak eşleştirmek için tablolarındaki hangi ayırt edici özelliği temel kanıt olarak kullanmalıdır?

- A) Mendeleev'in elementleri günümüzdeki gibi atom numarasına göre dizildiğini, Meyer'in ise kütle numarasına göre sıraladığını dikkate almalıdır.
- B) Mendeleev'in artan atom kütlesi ve kimyasal özellikleri esas alıp tabloda keşfedilmemiş elementler için boşluklar bıraktığını, Meyer'in ise hacim gibi fiziksel özellikleri merkeze aldığını belirlemelidir.
- C) Mendeleev'in elementleri üçerli gruplar halinde sınıflandırdığını, Meyer'in ise müzik notalarına benzeterek sekizerli kurallar uyguladığını saptamalıdır.
- D) Mendeleev'in yalnızca metalleri ve ametalleri sınıflandırdığını, Meyer'in ise o dönem yeni keşfedilen soygazları da taslağa eklediğini gözlemlemelidir.

40. (5 Puan)

Bir laboratuvarda etiketleri kaybolmuş K, L ve M sıvıları bulunmaktadır. Bir araştırmacı bu sıvıları tanımlamak için aşağıdaki işlemleri gerçekleştiriyor:

- L sıvısına kırmızı turnusol kağıdı batırıldığında kağıdın renginin maviye döndüğünü gözlemliyor.
- L sıvısı, K sıvısının üzerine yavaş yavaş eklendiğinde kabın ısındığını ve kimyasal bir tepkime gerçekleştiğini tespit ediyor.
- M sıvısının ise pH değerinin 7 olduğu biliniyor (saf su).

Elde edilen bu bulgulara göre sıvıların özellikleri ve birbirleriyle etkileşimleriyle ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangileri doğrudur?

- I. K sıvısına metil oranj damlatılırsa çözeltinin rengi kırmızıya döner.
- II. K sıvısının üzerine sürekli M sıvısı eklenirse karışımın pH değeri zamanla artar, ancak hiçbir zaman bazik özellik göstermez.
- III. L sıvısının içine fenolftalein damlatıldığında çözeltide herhangi bir renk değişimi gözlenmez.
- IV. K ve L sıvıları karıştırıldığında her durumda pH değeri 7 olan, nötr bir çözelti elde edilir.

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

41. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler, tanecikler (atom veya molekül) arasındaki bağların durumuna ve tanecikler arası mesafelere göre farklılık gösterir.

Fen laboratuvarında gerçekleştirilen iki farklı deneyde şu gözlemler yapılmıştır: 1. Deney: K katısına ısı verildiğinde zamanla sıvılaştığı ve ardından buharlaşarak ortamdan ayrıldığı gözlemleniyor. 2. Deney: L katısına ısı verildiğinde ise maddenin aniden alev alarak karardığı ve geriye başlangıçtakinden tamamen farklı özellikte siyah bir toz bıraktığı tespit ediliyor. Bu deneylerde maddelerde meydana gelen değişimlerin atom ve bağ düzeyindeki analiziyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) 1. deneydeki değişimde kimyasal bağlar korunurken, 2. deneydeki değişim sonucunda toplam atom sayısı azalmış ve farklı kimyasal özellikler ortaya çıkmıştır.
- B) Her iki deneyde de maddelere dışarıdan ısı enerjisi verilmesi, maddeyi oluşturan atomların yapısının parçalanarak tamamen yeni atomlara dönüşmesine neden olmuştur.
- C) 1. deneyde K maddesinin hal değiştirmesi sırasında atomları veya molekülleri arasındaki kimyasal bağlar koparak yeni özellikte maddeler oluşturmuştur.
- D) 2. deneyde L maddesinin yanması sürecinde atomlar arası mevcut kimyasal bağlar kırılmış ve yeni bağlar kurularak maddenin kimliği değişmiştir.

42. (5 Puan)

Kimya mühendisi Ayşe, Türkiye'de hem iç hem de dış pazara yönelik geniş çaplı bir plastik ve deterjan üretim tesisi kurmak için bir rapor hazırlamaktadır. Raporda Türkiye kimya endüstrisinin tarihsel gelişimini (1930'lardaki devlet destekli sanayi planları, 1980'lerde kurulan petrokimya tesisleri ve 1984 Gümrük Kanunu) ve güncel verileri (günümüzde binlerce farklı ürün üretilebilmesi ancak sektörün plastik ve kauçuk ham maddelerinde %70 oranında dışa bağımlı olması) incelemektedir.

Ayşe'nin hazırladığı rapora göre, kuracağı tesis ve Türkiye kimya sektörünün durumuyla ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangilerine ulaşılabilir?
I. 1984 yılında yapılan düzenlemelerin getirdiği serbest piyasa vizyonu sayesinde, üreteceği ürünleri doğrudan küresel pazarlara satarak dış ticarete katılması kolaylaşmıştır. II. Tesis tam kapasite çalışıp ihracat rakamlarını rekor seviyelere taşısa bile, plastik üretimi için gereken ham madde büyük oranda ithal edileceğinden, sektörün döviz giderleri tamamen sıfırlanmaz. III. Yeni fabrikanın yüksek teknolojiyle nihai ürün kapasitesini artırması, Türkiye'nin kauçuk ve petrol türevi ham maddelerindeki doğal eksikliğini doğrudan kapatarak kimyada dışa bağımlılığı tamamen bitirir.

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

43. (5 Puan)

Termal bir sistem tasarlayan bir mühendis, farklı materyallerin ısı depolama kapasitelerini ve sıcaklık artış hızlarını incelemek için bir laboratuvar deneyi kurgulamaktadır. Deneyde farklı kütlelerde ve farklı cins maddeler kullanılmaktadır.

Aşağıda bazı maddelerin öz ısı değerleri verilmiştir: Su (4.18 J/g °C), Alüminyum (0.91 J/g °C), Demir (0.45 J/g °C), Kurşun (0.13 J/g °C). Mühendis, başlangıç sıcaklıkları 20 °C olan 10 gram su, 50 gram alüminyum, 200 gram demir ve 100 gram kurşun örneklerini hazırlıyor. Tüm örneklerle özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısı veriliyor ve hiçbirinin hâl değiştirmedeği gözlemleniyor. Kütle ve öz ısı farkları dikkate alındığında, ısıtma işlemi sonunda maddelerin sıcaklık değişimleri (ΔT) arasındaki ilişki büyükten küçüğe doğru nasıl sıralanmalıdır?

- A) Su > Alüminyum > Demir > Kurşun
- B) Kurşun > Su > Alüminyum > Demir
- C) Kurşun > Demir > Alüminyum > Su
- D) Demir > Alüminyum > Su > Kurşun

44. (5 Puan)

Elementlerin periyodik sistemdeki tarihsel gelişimi, sürekli olarak yeni bilimsel verilerle güncellenmiştir.

Aşağıdaki tabloda bazı bilim insanlarının elementleri sınıflandırma kriterleri ve elde ettikleri sonuçların özellikleri özetlenmiştir:

Bilim İnsanı	Sınıflandırma Kriteri	Tablonun Özelliği
Johann Döbereiner	X	3'lü element grupları
John Newlands	Y	8'de bir tekrarlanan özellikler
Dmitri Mendeleyev	Y	Boş bırakılan yerler
Henry Moseley	Z	Günümüz tablosunun temeli

Bir araştırmacı bu tablodaki verileri kullanarak bazı çıkarımlar yapmak istiyor.

Buna göre tablodaki X, Y ve Z ile gösterilen kriterlerin bilim tarihindeki gelişimine dair yapılan aşağıdaki çıkarımlardan hangisi **kesinlikle** doğrudur?

- A) Mendeleyev ve Newlands'ın element diziliminde temel aldıkları Y özelliği, proton sayılarını ifade eder.
- B) Z kriterinin keşfi, Y kriterine göre yapılan bazı hatalı element yerleşimlerinin düzeltilmesini sağlamıştır.
- C) X kriteri, Y kriterinin kullanılmaya başlanmasıyla bilim dünyasından tamamen silinmiştir.
- D) Moseley'in Z kriteri ile oluşturduğu sistemde, X kriterindeki benzer kimyasal özellik taşıyan gruplamalar tamamen ortadan kalkmıştır.

45. (5 Puan)

Bir bilim müzesinde 1869 yılına ait bir periyodik tablo sergilenmektedir. Bir grup öğrenci, bu tarihi tabloyu sınıflarındaki modern periyodik tablo ile karşılaştırdığında iki önemli fark bulur: Tarihi tabloda elementler artan atom kütlelerine göre sıralanmıştır ve tablonun en alt kısmında yer alan iki bağımsız satır (lantanitler ve aktinitler) tarihi tabloda yoktur. Öğrenciler bu tablonun modern periyodik sisteme dönüşme sürecini araştırırlar. Buna göre, aşağıda verilen bilimsel çalışmalardan hangileri müzedeki 1869 tarihli tablonun oluşturulmasından daha sonraki bir tarihte gerçekleştirilerek modern tablonun ortaya çıkmasını sağlamıştır? I. Henry Moseley'in elementlerin kimyasal özelliklerinin atom kütlesine değil, proton sayısına (atom numarası) bağlı olduğunu kanıtlaması. II. Glenn Seaborg'un periyodik tablonun en altına iki satır ekleyerek tabloya günümüzdeki son şeklini vermesi. III. Johann Döbereiner'in benzer özellik gösteren elementleri üçlü gruplar (triadlar) halinde düzenlemesi.

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

46. (5 Puan)

Periyodik sistem oluşturulurken bilim insanları zaman içinde elementleri farklı özelliklerine göre sınıflandırmışlardır.

Bir öğrenci, periyodik sistemin gelişimiyle ilgili proje ödevinde iki farklı tarihi modeli inceliyor.

Model K: Elementler belirli bir kurala göre artan sırayla dizilmiş, bazı yerler ise henüz keşfedilmeyen elementler için boş bırakılmıştır. Öğrenci, bu tabloda genel sıralama kuralına uyulmasına rağmen birbiriyle alt alta (aynı grupta) gelen bazı elementlerin kimyasal özelliklerinin uyuşmadığını fark ediyor. Model L: Daha ileri yıllarda yapılan x-ışınları deneyleri sonucunda tablo, elementlerin proton sayılarına (atom numaralarına) göre yeniden düzenlenmiştir. Öğrenci, bu yeni modelde Model K'da uyumsuzluk gösteren elementlerin konumlarının değiştiğini ve kimyasal benzerlik sorununun tamamen ortadan kalktığını gözlemliyor. Buna göre, öğrencinin yaptığı bu karşılaştırmadan yola çıkarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisine kesinlikle ulaşılabilir?

- A) Model K oluşturulduğu dönemde, bilim insanları atom çekirdeğindeki proton varlığını tam olarak tespit etmişlerdir.
- B) Elementlerin atom kütlelerindeki artış sırası ile proton sayılarındaki artış sırası bazı elementlerde birbiriyle örtüşmemektedir.
- C) Günümüz periyodik sistemi olan Model L, elementlerin kütle numarası ve fiziksel hallerine göre dizayn edilmiştir.
- D) Model K, elementlerin sekizinci elementten sonra benzer özellik gösterdiğini savunan Newlands'ın Oktav Kanunu tablosudur.

47. (5 Puan)

Bir kimya laboratuvarında nötr ($\text{pH}=7$) olmadıkları bilinen K, L ve M sıvı çözeltilerinin asit veya baz olma durumlarını tespit etmek için aşağıdaki deneyler yapılmıştır:

- K çözeltisi mermer bir zemin üzerine döküldüğünde köpürerek yüzeyi aşındırmıştır.
- L çözeltisinin üzerine M çözeltisi eklendiğinde kabın ısındığı ve aralarında nötralleşme tepkimesi gerçekleştiği tespit edilmiştir.
- M çözeltisinin, K çözeltisiyle karıştırıldığında ise herhangi bir kimyasal tepkimeye girmediği gözlenmiştir.

Verilen bu bilgilere göre, çözeltilerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri kesinlikle doğrudur?

- I. L çözeltisi temizlik maddesi olarak kullanıldığında temas ettiği cam ve porselen yüzeyleri zamanla matlaştırabilir.
- II. K ve M çözeltileri metal kaplara etki ederek aşındıracağından, bu sıvıların metal kaplarda saklanması sakıncalıdır.
- III. L ve M çözeltileri eşit hacimde karıştırıldığında kaptaki oluşan son sıvının pH değeri 7 olur.

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

48. (5 Puan)

Kimyasal tepkimelerde kütle daima korunur. Ancak gaz çıkışı olan ve ağzı açık kaplarda gerçekleşen tepkimelerde, gazın atmosfere karışması sonucu tartılan kütlede azalma gözlemlenebilir.

Kütlesi 50 gram olan boş bir cam kaba 40 gram K sıvısı ve 30 gram L katısı ekleniyor. Gerçekleşen $K + L \rightarrow M + N$ tepkimesi sonucunda kapta M sıvısı ve N gazı oluşurken, L katısının 5 gramının tepkimeye girmeden kaldığı ve K sıvısının tamamının tükendiği gözlemleniyor. Son durumda cam kap tartıldığında, kaptaki toplam kütle (kap dahil) 110 gram olduğu görülüyor. Buna göre gerçekleşen tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Uçup giden N gazının kütlesi 10 gram, oluşan M sıvısının kütlesi ise 55 gramdır.
- B) Ağzı açık kapta kütle azaldığı için bu deneyde kütle korunumu yasası ihlal edilmiştir.
- C) Oluşan M sıvısının kütlesi, harcanan K sıvısının kütesinden daha azdır.
- D) Kapta gerçekleşen kimyasal değişim sonucunda toplam 60 gram kütleyle sahip yeni ürün oluşmuştur.

49. (5 Puan)

Periyodik sistemin tarihsel gelişiminde Mendeleyev elementleri artan atom kütlelerine (ağırlıklarına) göre sıralarken, Henry Moseley elementleri artan atom numaralarına (proton sayılarına) göre sıralayarak günümüzdeki modern periyodik tablonun temelini atmıştır. Bu durum bazı element dizilimlerinde farklılıklar yaratmıştır.

Öğretmen, tahtaya X, Y ve Z elementlerine ait özellikleri yansıtan şu kartları asmıştır:

- X elementi: Atom numarası 18, Atom kütlesi 40
- Y elementi: Atom numarası 19, Atom kütlesi 39
- Z elementi: Atom numarası 20, Atom kütlesi 41

Öğretmen; Ayşe'den bu elementleri Mendeleyev'in ilkesine göre, Burak'tan ise günümüz modern periyodik tablosunun (Moseley'in) ilkesine göre soldan sağa doğru artacak şekilde dizmesini istiyor.

Buna göre öğrencilerin yapacağı sıralamalarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Burak, elementleri kütle numaralarına göre sıralayacağından dizilimi 'Y - X - Z' şeklinde ortaya çıkar.
- B) Ayşe'nin oluşturduğu dizilimde Y elementi en solda yer alırken, Burak'ın diziliminde X elementi en solda yer alır.
- C) Her iki öğrenci de farklı kurallar kullansa bile dizilimlerinin sonucunda Z elementi ilk sırada (en solda) yer alacaktır.
- D) Ayşe'nin sıralaması 'X - Y - Z' şeklinde olur çünkü Mendeleyev de modern sistemdeki gibi elementleri proton sayısına göre dizmiştir.

50. (5 Puan)

Bir kimya tesisinde etiketleri kaybolmuş K, L, M ve N çözeltilerini sınıflandırmak için bir kalite kontrol uzmanı çeşitli gözlemler yapıyor. Bu çözeltilerin asit-baz karakterlerini belirlemek için günlük hayattan da bilinen fiziksel etkiler tablo yerine laboratuvar notları olarak kaydediliyor.

- **K çözeltisi:** Porselen ve cam yüzeyleri zamanla matlaştırarak tahrip ediyor.
- **L çözeltisi:** Mermer tezgah üzerine döküldüğünde yüzeyi aşındırıp gaz çıkışına neden oluyor.
- **M çözeltisi:** Hem asitlerle hem de bazlarla karıştırıldığında herhangi bir kimyasal nötrleşme tepkimesi vermiyor.
- **N çözeltisi:** Fenolftalein damlatıldığında pembe renk alıyor ancak K çözeltisine göre ciltte çok daha az tahriş edici etki bırakıyor.

Kalite kontrol uzmanının elde ettiği bu verilere göre, etiketleri kaybolan K, L, M ve N çözeltilerinin pH değerleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (Not: Fenolftalein asit ve nötr ortamlarda renksiz, bazik ortamlarda pembe renk verir.)

- A) K: 9, L: 6, M: 12, N: 14
- B) K: 13, L: 2, M: 7, N: 9
- C) K: 14, L: 2, M: 1, N: 13
- D) K: 2, L: 13, M: 7, N: 9