

Maddenin Yapısı, Tepkimeler ve Kimya Endüstrisi



Açık Uçlu Sorular

1. (0 Puan)

Açık bir sistemde gerçekleştirilen ısıtma işlemleri, maddelerin kimyasal yapısında değişimlere yol açabilir.

Laboratuvarda kalsiyum karbonat (CaCO_3) katısı ısıtılarak kalsiyum oksit (CaO) katısına ve karbondioksit (CO_2) gazına dönüşmüştür. Bir öğrenci bu süreci incelerken kütlenin azaldığını gözlemlemiş ve 'Isı etkisiyle bağlar tamamen koptuğu için bazı karbon ve oksijen atomları yok olmuş, geriye kalanlar ise yeni maddeyi oluşturmuştur' şeklinde bir çıkarım yapmıştır. Ayrıca ortamın sıcaklığının 25°C 'den 80°C 'ye çıktığı ölçülmüştür. Bu öğrencinin çıkarımının neden hatalı olduğunu; kimyasal tepkimelerde bağ kopması, yeni bağ oluşumu ve atomların yeniden düzenlenmesi (kütlenin korunumu dahil) ilkelerini kullanarak detaylıca değerlendiriniz.

2. (0 Puan)

Tarihsel süreçte periyodik sistem oluşturulurken birçok bilim insanı farklı yaklaşımlar sergilemiştir. Johann Döbereiner 1829'da elementleri triadlar kuralıyla gruplandırırken, o dönemde henüz atom çekirdeğindeki proton sayıları (atom numaraları) bilinmiyordu ve çalışmalar genellikle atom kütlesi ve elementlerin tepkimeye girme eğilimleri (örneğin suyla şiddetli reaksiyona giren alkali metaller gibi) üzerine kuruluydu. Günümüzde bir elementin kimliğini belirleyen asıl faktörün atom numarası olduğu bilinmektedir.

Bir öğrenci, bir bilim fuarında sunum yaparken şu iddiayı öne sürüyor: 'Eğer bir maden ocağında henüz keşfedilmemiş 4 element (X, Y, Z, Q) bulunursa ve bunların sadece atom numaraları sırasıyla ardışık artıyorsa, bu 4 elementin fiziksel hal ve kimyasal tepkimeye girme eğilimleri kesinlikle Johann Döbereiner'in triadlar (üçlüler) kuralıyla açıklanabilir.' Öğrencinin bu hipotezindeki kavram yanlışlarını, Döbereiner'in gruplandırma mantığını ve periyodik sistemin tarihsel gelişim sürecindeki ilk adım olma niteliğini göz önünde bulundurarak değerlendiriniz. Döbereiner'in hangi özellikleri (atom kütlesi vs. atom numarası, kimyasal benzerlikler) baz aldığını ve bu kuralın neden tüm elementler için geçerli olamadığını analiz ediniz.

3. (0 Puan)

Saf maddelere ısı enerjisi aktarıldığında bu enerji taneciklerin kinetik enerjisini (sıcaklığı) artırabileceği gibi, madde hal değiştiriyorsa tanecikler arası bağların koparılmasına (potansiyel enerjiyi artırmaya) da harcanabilir. Öz ısı, maddenin sadece belirli bir fazda sıcaklık değişim hızını etkiler.

Bir fabrikada, eşit kütleli saf sıvı x, sıvı y ve katı z maddeleri, her biri için saniyede 500 J ısı enerjisi sağlayan özdeş ısıtıcılarla dışarıdan tamamen yalıtılmış ortamlarda ısıtılmaktadır. Başlangıç sıcaklıkları sırasıyla 10 °C, 10 °C ve 25 °C'dir. 5 dakika sonra yapılan ölçümlerde sıvı x'in sıcaklığı 40 °C'ye çıkarken sıvı y'nin sıcaklığı 85 °C olmuştur. Katı z'nin sıcaklığı ise 25 °C'den 35 °C'ye çıkmasına rağmen, aynı süre içinde kütesinin bir kısmı da sıvı hâle geçmiştir. Öğrencilerden Ali, 'Z'nin sıcaklık artışı en az olduğuna göre öz ısı en büyüktür, x ve y sıvılarına baktığımızda ise x'in öz ısı y'nin öz ısısından fazladır' çıkarımını yapmıştır. Ali'nin çıkarımını, hal değişimi ve öz ısı kavramlarının tanımlarını kullanarak ayrıntılı biçimde değerlendiriniz. Z maddesinin durumunda Ali'nin neden yanlış olduğunu ve x ile y sıvıları arasındaki öz ısı farkının nedenini açıklayınız.

4. (0 Puan)

Türkiye'de kimya endüstrisi, üretilen ürünlerin hacmi açısından her yıl büyümektedir. Ancak hammadde ihtiyacının yaklaşık %70'i yurt dışından ithal edilmektedir. En çok ithal edilen ürünler mineral yakıtlar ve temel plastik hammaddeleridir. Bir lise münazarasında iki öğrenci Türkiye'nin dış ticaret açığını kapatmak için şu fikirleri savunur:

Ali: "Sorunu çözmek için üretim hızımızı iki katına çıkarmalıyız. Eğer şu an ürettiğimiz temizlik ve basit boya ürünlerinden daha fazla üretilip daha çok ülkeye (Irak, Almanya vb.) satarsak, ihracat hacmimiz hızla büyür ve dışa bağımlılığımız azalır."

Zeynep: "Sadece daha fazla üretmek sorunu çözmez, çünkü ürettiğimiz ürünler düşük fiyatlı. Üretimimizi, ithal ettiğimiz hammaddeleri kullanarak kilogram başı değeri yüksek, AR-GE'ye dayalı özel eczacılık ve teknolojik ürünlere dönüştürmezsek açığımız kapanmaz."

(Ayrıca son dönemde deniz taşımacılığı maliyetlerindeki artışların sektör kar marjlarını %5 düşürdüğü de raporlanmıştır.)

Türkiye'deki kimya endüstrisi bağlamında bu iki öğrencinin öne sürdüğü çözüm önerilerini, dış ticaret dengesi (ithalat/ihracat) ve katma değerli ürün üretimi kavramları üzerinden analiz edip, hangi argümanın ülke ekonomisine uzun vadeli katkı sağlamada daha geçerli olduğunu gerekçelendirerek değerlendiriniz.

5. (0 Puan)

Bilim tarihinde bir keşfin değeri genellikle sonraki çalışmaları nasıl etkilediğiyle ölçülür. 19. yüzyılın başlarında, Dalton'un atom modeli yeni yeni kabul görürken, elementlerin sayısı artmaya başlamıştı. 1829'da Johann Döbereiner, bazı üçlü element gruplarının (örneğin klor, brom, iyot) hem kimyasal özellikler bakımından benzer olduğunu hem de ortadaki elementin atom kütlelerinin yaklaşık olarak diğer ikisinin ortalamasına eşit olduğunu fark etti. Daha sonra Newlands oktavlar kuralını, Mendeleyev ise kütle artışına bağlı özellik tekrarını ortaya koydu. Günümüzde ise elementler artan atom numaralarına göre sıralanmakta ve benzer kimyasal özellik gösterenler aynı dikey sütunda (grup) yer almaktadır.

Bir öğrenci araştırma projesinde şu iddiada bulunuyor: 'Johann Döbereiner'in elementleri sınıflandırma sistemi, yalnızca atom kütlelerindeki basit bir artışa dayanan matematiksel bir hesaplama ve günümüz periyodik tablosunun grup kavramıyla hiçbir kavramsal bağı yoktur.' Aynı öğrenci ek bilgi olarak o dönemde bilinen element sayısının 40'tan az olduğunu ve Mendeleyev'in çalışmalarının tamamen farklı bir temel üzerine inşa edildiğini not düşmüştür. Öğrencinin bu iddiasını ve vardığı sonuçları, Döbereiner'in 'Triadlar Kuralı'nın gerçekte hangi kimyasal prensiplere dayandığını (örneğin elementlerin hangi özelliklerinin dikkate alındığını) ve bugünkü element sınıflandırma anlayışımıza sağladığı temel katkıyı göz önünde bulundurarak değerlendiriniz. Öğrencinin mantığında nerede hata yaptığını analiz ediniz.

6. (0 Puan)

Kimyasal tepkimelerde girenlerin bağları kopar ve yeni bağlar kurularak yeni özellikte ürünler oluşur; bu sırada atom çeşidi, sayısı ve toplam kütle her zaman korunur. Kapalı sistemlerde gerçekleştirilen deneyler kütle korunumu kanununu doğrulamak için tasarlanır.

Bir öğrenci kimyasal değişimler ve kütle korunumu üzerine şu deneyi tasarlıyor: Cam bir balon jojeye 5 gram saf A metali ve 20 gram B sıvısı ekleyip ağzını sıkıca kapatarak ısıtıyor (başlangıçtaki hava 2 gram). Bir süre sonra A metali tamamen yok oluyor, yerine C gazı ve D katısı oluşuyor. Kaptaki toplam kütle 27 gram olarak ölçülüyor. Öğrenci şu çıkarımları yapıyor:

1. A metali tamamen C gazına dönüştüğü için metalin tüm atomları C moleküllerine geçmiştir.
2. Başlangıçta 5 gram A ve 20 gram B olduğuna göre tepkimeye giren toplam kütle 25 gramdır ve 2 gram da hava olduğu için sonuçta 27 gram bulunması kütle korunumunu gösterir, ancak B sıvısı özelliklerini tamamen kaybetmemiştir çünkü D katısı hala B'nin rengini taşımaktadır.
3. A ve B arasında hiç yeni bağ oluşmamıştır, sadece eski bağlar koptuğu için maddeler faz değiştirmiştir.

Bu öğrencinin yaptığı üç çıkarımın her birindeki mantıksal ve kavramsal hataları, kimyasal tepkimelerde bağ kırılımı/oluşumu, kütle korunumu ve atomların kimlik değişimi ilkelerini temel alarak sırasıyla değerlendirin ve her bir çıkarımın neden yanlış olduğunu kanıtlayarak açıklayın.

7. (0 Puan)

Bir kimya laboratuvarında kapalı ve yalıtılmış bir kapta gerçekleşen tepkime, bağların yeniden düzenlenmesi ile ilgilidir. Sistemin sıcaklığı ve basıncı başlangıçta ölçülmüş, tepkime tamamlandıktan sonra değerlerin değiştiği kaydedilmiştir.

Bir öğrenci, karbonmonoksit (CO) ve oksijen (O₂) gazlarının tepkimeye girerek karbondioksit (CO₂) oluşturduğu bir deneyi inceliyor. Deney notlarında öğrenci, 'Tepkimede toplam atom sayısı ve cinsi korunduğuna göre, CO₂'nin zehirli ve yanıcı olmaması, oksijenin molekül içi bağlarının kopması ve oluşan yeni bağların oksijen atomlarının elektron sayısını değiştirmesinden kaynaklanmalıdır. Ayrıca tepkime ortamındaki basınç değişimi de bunu kanıtlar.' şeklinde hatalı bir çıkarım yapıyor. Bu öğrencinin çıkarımındaki hatayı, kimyasal tepkimelerde bağ kopması ve bağ oluşumu ilkelerine dayanarak değerlendiriniz. Atomların kimliği sabit kalırken maddenin yeni özellikler kazanmasını (elektron sayısı argümanının neden yanlış olduğunu) ve basınç gibi fiziksel faktörlerin bu süreçteki rolünün geçersizliğini açıklayınız.

8. (0 Puan)

Laboratuvar kazası sonucu etiketleri kopan ve analiz için sadece sınırlı doğal ayraç/malzeme bırakılan üç şeffaf çözeltinin asit-baz karakterlerinin tersine mühendislik mantığıyla teşhis edilmesi.

Bir öğrenci laboratuvarında pH kağıdı kullanarak A, B ve C sıvılarını test etmek istemiş, ancak kağıtları yanlışlıkla güneş altında bırakarak renk değiştirme özelliklerini bozmuştur. Elinde sadece kırmızı lahana suyu (doğal ayraç) ve birkaç mermer tozu parçası kalmıştır. Sıvıların etiketleri kopmuştur, ancak biri zayıf asit (sirke), biri nötr (saf su) ve diğeri zayıf bazdır (sabunlu su). Öğrenci, B sıvısının içine mermer tozu attığında hiçbir değişim gözlemlememiş, kırmızı lahana suyunu C sıvısına damlattığında ise çözeltinin yeşilimsi bir renk aldığını görmüştür. Öğrenci ayrıca, A sıvısının elektrik iletkenliğini ölçmüş ve lambanın yandığını kaydetmiştir. Öğrencinin bu gözlemlerden yola çıkarak A, B ve C sıvılarının asitlik-bazlık karakterlerini yanlış bir eşleştirmeye mahal vermeden nasıl kesinleştirmesi gerektiğini, mermer tozu ve lahana suyunun kimyasal etkileşim prensiplerine (pH değişimine ve madde yüzeyi etkileşimine) dayanarak ayrıntılı şekilde değerlendiriniz. Lambanın yanması (iletkenlik) verisinin bu üç sıvıyı ayırt etmede tek başına neden yetersiz kalacağını da gerekçelendiriniz.

9. (0 Puan)

Bir kalkınma ajansı, X ve Y bölgelerinin kimya endüstrisi üretim modellerini incelemektedir. X bölgesi, tonlarca işlenmemiş petrol türevi hammaddeyi yurtdışından dövizle ithal edip basit ev gereçleri üreterek yılda 500 bin ton ihracat yapmaktadır. Y bölgesi ise yalnızca kendi sınırları içindeki yerli mineralleri (bor vb.) kullanarak laboratuvarlar için özel sentezlenmiş, ısıya dayanıklı teknik camlar üretmekte ve yılda sadece 10 bin ton ihracat yapmaktadır. Ajans raporunda, X bölgesinin deniz limanlarına daha yakın olması ve ihracat tonajının elli kat daha fazla olması nedeniyle, ülkenin kimya sektöründeki genel dış ticaret açığını kapatmada X bölgesinin yatırım stratejisinin çok daha başarılı bir model olduğu ve ülke çapında kopyalanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ajansın raporundaki 'ihracat tonajı yüksek olduğu için dış ticaret açığını kapatmada X modelinin başarılı olacağı' çıkarımının, kimya endüstrisindeki dışa bağımlılık ve katma değer ilişkisi bağlamında neden hatalı bir yaklaşım olduğunu değerlendiriniz. Bu hatayı düzelterek, ülkenin kimya sektöründeki ekonomik kırılganlığını kalıcı olarak azaltabilmesi için Y bölgesinin stratejisinden yola çıkarak uygulanması gereken temel endüstriyel adımları sentezleyiniz.

10. (0 Puan)

Bir fen bilimleri laboratuvarında Deniz, özellikleri bilinmeyen saf K maddesi ile iki aşamalı bir deney tasarlıyor. Deney boyunca ortam sıcaklığı sürekli kaydediliyor ve K maddesinin başlangıç kütlesi hassas teraziyile 15 gram olarak ölçülüyor. 1. Aşama: K maddesi 50 derece sıcaklıktaki saf suyun içine atılıp karıştırılıyor. Bir süre sonra K maddesi tamamen görünmez oluyor ve berrak bir sıvı elde ediliyor. 2. Aşama: Elde edilen sıvı bir ispirto ocağı üzerine alınıp ısıtılıyor. Suyun tamamı buharlaştıktan sonra kapta kalan K maddesi ısıtmaya devam ediliyor; bir süre sonra kahverengiye dönüp gaz çıkararak siyah, süngerimsi bir kalıntıya dönüşüyor. Deniz şu sonuçları raporluyor: '1. Aşamada katı madde tamamen kaybolduğu için atomlar arası bağlar koptu ve madde suyla birleşip yeni bir kimliğe bürünerek kimyasal bir değişim geçirdi. 2. Aşamada ise maddeye dışarıdan ısı enerjisi uygulandığı için K maddesi hal değiştirdi ve tıpkı buzun erimesi gibi sadece fiziksel bir değişime uğradı.'

Öğrencinin 1. ve 2. aşamalar için yaptığı değerlendirmelerin doğruluğunu, maddenin tanecik yapısındaki ve kimliğindeki değişimleri (bağ kırılımı veya yeni bağ oluşumu) temel alarak analiz ediniz. Öğrencinin ulaştığı sonuçlardaki mantık hatalarını tespit ederek her iki aşamanın gerçekte hangi tür değişim olduğunu laboratuvar verileriyle destekleyerek açıklayınız.

11. (0 Puan)

Bir uzay istasyonunda yangın söndürme sistemi tasarlayan bir mühendis şu öneriyi sunuyor: 'İstasyonda büyük hacimli sıvı su tankları depolamak yerine, yüksek basınçlı (150 atmosfer) H_2 ve O_2 gaz tankları bulunduralım. Bir yangın anında bu iki gazı doğrudan alevlerin üzerine aynı anda püskürterek H_2O 'yu ortamda anlık olarak üretiriz. Su söndürücü olduğu için yangın hemen söner. Üstelik giren gazların toplam kütlesi, oluşacak suyun kütlesine tam olarak eşit olacağından sistem Kütlenin Korunumu Kanunu'na da mükemmel uyum sağlar.'

Mühendisin tasarımındaki temel mantık hatasını; hidrojen ile oksijenin kimyasal tepkimeye girmeden önceki fiziksel ve kimyasal özelliklerini, bağ kırılımı/oluşumu sürecini ve maddenin kimlik değişimini dikkate alarak analiz ediniz. Bu tasarımın yangın anında neden felaketle sonuçlanacağını açıklayınız.

12. (0 Puan)

Madde ve Endüstri (Isı ve Sıcaklık) konusunda öz ısı, sadece sıcaklık değişim hızıyla değil; aktarılan ısı enerjisi ve kütle ile birlikte sistemli olarak yorumlanması gereken bir değişkendir. Sistemin bir parçasını ihmal ederek yapılan çıkarımlar, bilimsel süreçlerde yanılgılara yol açabilir.

Bir mühendis olan Ayşe, endüstriyel bir soğutma sisteminde kullanmak üzere K ve L sıvılarını test etmektedir. Özdeş soğutuculara (buzdolaplarına) yerleştirilen 500 gram K sıvısı ile 250 gram L sıvısının başlangıç sıcaklıkları 30 °C'dir. (Sıvıların viskozite ve elektriksel iletkenlik değerleri birbirinden tamamen farklıdır). Her iki sıvı da soğutucuda 15 dakika boyunca soğutulduktan sonra sıcaklıklarının tam olarak 15 °C'ye düştüğü gözlemleniyor. Ayşe bu veriye dayanarak, "Her iki sıvı da aynı ortamda, aynı sürede eşit miktarda (15 °C) sıcaklık değişimi gösterdiğine göre, K ve L sıvılarının ısı tutma kapasitelerini belirleyen öz ısıları kesinlikle birbirine eşittir." sonucuna varıyor. Ayşe'nin bu çıkarımının bilimsel olarak geçerli olup olmadığını değerlendiriniz. Özdeş ısı alışverişi, kütle ve sıcaklık değişimi değişkenlerini bütüncül bir şekilde analiz ederek K ve L sıvılarının öz ısı büyüklüklerini karşılaştırıp Ayşe'nin muhakemesinde nerede hata yaptığını gerekçelendiriniz.

13. (0 Puan)

Maddelerin kimliğinin değiştiği, atomlar arası bağların kopup yeni bağların olduğu durumlar kimyasal değişim olarak adlandırılır (örneğin paslanma, asit-baz tepkimeleri). Renk değişimi, gaz çıkışı veya ısı açığa çıkması bunun laboratuvar kanıtlarındandır. Maddenin tanecik yapısının ve kimyasal bağlarının korunduğu, sadece fiziksel halinin veya boyutunun değiştiği durumlar (kırılma, erime, çözünme) ise fiziksel değişimdir. Bir restoratör çırağı, uzun yıllar toprak altında kalarak yüzeyi tamamen yeşil bir tabakayla (korozyon) kaplanmış antik bir bakır sikkeyi yenilemek için üç aşamalı bir işlem yapıyor ve laboratuvar defterine şu notları düşüyor:

1. Adım: Sikke seyreltik asit çözeltisine daldırıldı. Yüzeyden yoğun gaz çıkışı oldu, sıvı mavi renge döndü ve yeşil tabaka tamamen kaybolarak alttaki saf metal ortaya çıktı. Çırak notu: "Bu sadece fiziksel bir temizleme işlemidir çünkü madde kirden arındı ve orijinal bakır metali hiçbir zarar görmeden geri kazanıldı."
2. Adım: Sikkeyi tam yuvarlak yapmak için çekiçle dövdü ancak metal çatlayıp iki ayrı parçaya bölündü. Çırak notu: "Bu kimyasal bir değişimdir çünkü maddenin bütünlüğü kalıcı olarak bozuldu ve yeni küçük parçalar oluştu."
3. Adım: Kırık parçalar çok yüksek sıcaklıktaki bir potada ısıtıldı, katı yapı tamamen sıvılaştı ve yeni bir madeni para kalıbına dökülüp soğutuldu. Çırak notu: "Sıvılaşp kalıbın tamamen yeni şeklini aldığı için burada maddenin kimliği değişmiştir, yani kesinlikle kimyasal bir süreçtir."

Çırağın her bir adımdaki (1, 2 ve 3) iddialarında yer alan mantıksal hataları bularak; bu değişimlerin aslında fiziksel mi yoksa kimyasal mı olduğunu, maddenin tanecik yapısı ve atomlar arası bağların kopması/oluşması bağlamında kanıtlarıyla birlikte değerlendiriniz.

14. (0 Puan)

Bir fen bilimleri laboratuvarında 25°C sıcaklıkta ve her biri tam 50 mL hacminde olan, etiketleri kaybolmuş üç farklı renksiz sıvı (K, L ve M) bulunmaktadır. Bu sıvıların saf su, tuz ruhu (HCl) ve lavabo açıcı (NaOH) olduğu bilinmektedir. Öğrenci Can, maddeleri teşhis etmek için şu işlemleri yapar: 1. K sıvısına fenolftalein damlatır, rengin değişmediğini gözlemler ve 'K sıvısı nötr olduğu için saf sudur' çıkarımını yapar. 2. L sıvısına kırmızı lahana suyu damlatır, sarımsı-yeşil bir renk oluştuğunu görür ve 'L sıvısı bazdır' der. 3. Geriye kalan M sıvısının da mecburen asit olduğuna karar verir.

Can'ın 1. adımda ulaştığı sonucun bilimsel olarak neden eksik ve hatalı bir tümevarım olduğunu değerlendiriniz. Bu hatayı düzeltmek için K ve M sıvılarında hidrojen (H⁺) ve hidroksit (OH⁻) iyon derişimlerinin kırmızı lahana suyu üzerindeki renk etkisinden nasıl yararlanılması gerektiğini pH kavramı üzerinden adım adım sentezleyiniz.

15. (0 Puan)

Bir öğrenci, kütle korunumu yasasını test etmek için havası tamamen boşaltılmış kapalı ve yalıtılmış cam bir fanusta K katısı ile L gazını tepkimeye sokuyor. Tepkime tamamlandığında fanusta sadece M gazının bulunduğu gözlemleniyor. Deney sırasında sistemin sıcaklığının 25°C'den 55°C'ye çıktığı ölçülüyor. Öğrenci tepkime öncesi ve sonrası ortamdaki partikül yapısını inceleyerek toplam molekül sayısının %30 oranında azaldığını tespit ediyor. Öğrenci deney raporunda şu çıkarımda bulunuyor: 'Kapalı bir sistem olmasına rağmen, molekül sayısının azalması ve ortama yüksek miktarda ısı yayılması nedeniyle K ve L maddelerinin yapısındaki maddenin bir kısmı yok olmuştur. Bu yüzden başlangıçtaki toplam kütle, oluşan M gazının külesinden büyüktür ve bu özel tepkime kütle korunumu yasasına uymaz.'

Öğrencinin bu hatalı çıkarımındaki bilimsel yanlışları, atomların cinsinin ve sayısının korunumu ilkesini kullanarak adım adım çürütünüz. Sistemin sıcaklık değişiminin ve molekül sayısındaki azalmanın toplam kütle üzerinde neden bir etkisi olmadığını kimyasal bağlar bağlamında açıklayınız.

16. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel ve kimyasal olmak üzere ikiye ayrılır. Kimyasal değişimlerde maddenin iç yapısı (kimliği) değişir, yeni bağlar oluşur ve genellikle gaz çıkışı, ısı, ışık veya renk değişimi gibi olaylar gözlemlenir.

Bir öğrenci, bir asit ve metal deneyinde gerçekleştirenleri gözlemlemek için aşağıdaki basamakları uyguluyor:

1. 20 gram çinko (Zn) parçası 50 mL hidroklorik asit (HCl) çözeltisine atılıyor.
2. Bir süre sonra çinko parçasının kütesinin 15 grama düştüğü, kabın ısındığı ve gaz çıkışı olduğu gözlemleniyor.
3. Öğrenci ayrıca, kaptaki karışımın üzerine düşen güneş ışığının farklı açılarla yansıdığını ve sıvı miktarının aynı kaldığını ölçüyor.

Öğrenci bu verilere dayanarak şu sonucu çıkarıyor: 'Gaz çıkışı sıvı miktarını değiştirmedigine göre, çinko parçası asit içinde sadece erimiş, yani hal değiştirmiştir.'

Buna göre, öğrencinin yaptığı bu çıkarım ve olaydaki değişim türü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Çıkarım doğrudur; gaz çıkışı sadece asidin buharlaşmasıdır, yeni bir madde oluşmadığı için değişim fizikseldir.
- B) Çıkarım yanlıştır; kabın ısınması ve gaz çıkışı, çinkonun ve asidin atomları arasındaki bağların kopup yeni bağlar oluştuğu kimyasal bir değişimi kanıtlar.
- C) Çıkarım doğrudur; çinkonun kütesindeki azalma, asit içinde çözünüp fiziksel bir değişime uğradığını gösterir.
- D) Çıkarım yanlıştır; güneş ışığının farklı yansıması olayın kimyasal değişim olduğunu kanıtlayan asıl veridir.

17. (5 Puan)

Laboratuvarda kalsiyum karbonat (CaCO_3) katısı ısıtılarak kalsiyum oksit (CaO) katısına ve karbondioksit (CO_2) gazına ayrılmaktadır. Bu işlem sırasında reaksiyon kabının ağzı açık bırakılmış ve ısıtma öncesinde toplam kütenin 100 g, ısıtma tamamlandıktan sonra kalan katı kütesinin ise 56 g olduğu ölçülmüştür (Reaksiyon kabının kütesi ihmal edilmiştir). Bir öğrenci, bu verilerden yola çıkarak 'Tepkimeye giren maddedeki oksijen atomlarının bir kısmı yok olmuştur, çünkü kapta kalan kütle azalmıştır.' çıkarımını yapmıştır. Buna göre öğrencinin yaptığı bu hatalı çıkarımla ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Öğrenci kütle kaybını doğru gözlemlemiştir ancak kimyasal tepkimelerde atomların yok olabileceği istisnasını gözden kaçırmıştır.
- B) Öğrenci yeni oluşan maddelerin gaz halinde olduğunda kütlelerinin sıfır olacağını hesaba katmadığı için yanlıya düşmüştür.
- C) Öğrenci haklıdır, kalsiyum karbonattaki oksijen atomları parçalanarak daha hafif atomlara dönüştüğü için kütle azalmıştır.
- D) Öğrenci kapalı sistem yerine açık sistem kullandığı için CO_2 molekülündeki oksijen atomlarının uzaklaştığını fark edememiştir, kimyasal tepkimelerde atom türü ve sayısı korunur.

18. (5 Puan)

Bir öğrenci, ilk sıcaklıkları 20 °C olan ve kütleleri eşit (50'şer gram) saf Demir, Kurşun ve Bakır bloklarını incelemektedir. Bazı maddelerin öz ısı değerleri tablodaki gibidir:

Madde	Öz Isı (J/g °C)
Demir	0,45
Kurşun	0,13
Bakır	0,37

Öğrenci blokları eşit güçte özdeş ısıtıcılarla, blokların erime sıcaklıklarına ulaşmayacakları süre boyunca ısıtıyor. Deney ortamında ısı yalıtımı sağlanmamıştır ve her blok için çevreye sızan ısı kayıp hızlarının farklı olduğu, ancak blokların aldıkları net ısıнын tam olarak hesaplanamadığı belirtilmiştir. Öğrenci bu deney sonucunda şu iddialarda bulunuyor:

- Isıtıcılardan eşit süre enerji verildiğinde, son sıcaklığı en yüksek olan kesinlikle Kurşun olur.
- Demir bloğun sıcaklığını 50 °C'ye çıkarmak için gereken ısı enerjisi, Bakır bloğun sıcaklığını 50 °C'ye çıkarmak için gereken enerjiden daima daha fazladır.
- Eğer tüm bloklara net olarak eşit ısı enerjisi aktarılırsa, Bakır'ın sıcaklık değişimi Demir'inkinden daha fazla olur.

Öğrencinin iddialarından hangisi ya da hangileri kesinlikle yanlıştır?

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

19. (5 Puan)

Türkiye'de kimya endüstrisi, plastik, kauçuk, boya, temizlik ürünleri ve gübre gibi birçok farklı alanda faaliyet göstermektedir. 2021 yılı verilerine göre, Türkiye'nin kimya sektörü ihracatı 25 milyar dolar seviyesindeyken, ithalatı yaklaşık 40 milyar dolardır. Sektörde tesislerin büyük bir kısmı Marmara, Ege ve Akdeniz gibi kıyı bölgelerinde toplanmıştır. Ayrıca sektör, doğrudan tüketiciye ulaşan ürünlerin yanı sıra otomotiv, tekstil, tarım ve ambalaj gibi diğer endüstrilere de yoğun ara mal sağlamaktadır.

Türkiye'de X Firması plastik üretimi, Y Firması ise gübre üretimi yapmaktadır. İki firmanın da 2021 yılı faaliyet raporları incelendiğinde; X Firmasının üretim miktarını %20 artırmaya rağmen kâr oranının düştüğü, Y Firmasının ise aynı dönemde devletin uyguladığı ithal ham madde ek vergilerinden olumsuz etkilendiği ancak lojistik maliyetlerini düşürdüğü görülmüştür. Bu bilgilere ve Türkiye kimya sektörünün genel özelliklerine dayanarak, her iki firmanın da yaşadığı sorunun temel kaynağı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ürettikleri ürünlerin katma değerinin düşük, ithal ettikleri teknolojik ürünlerin pahalı olması
- B) Üretimde kullanılan ham maddeler bakımından dışa bağımlılığın yüksek olması
- C) Tesislerinin iç bölgelerde yer alması nedeniyle lojistik ve ihracat maliyetlerinin yüksek olması
- D) Gümrük Kanunu kısıtlamaları nedeniyle iç pazardan dış pazara açılmamaları

20. (5 Puan)

Fiziksel değişimler maddenin sadece dış görünüşünde (tanecikler arası boşluk) meydana gelirken, kimyasal değişimler maddenin iç yapısını (atomlar arası bağlar) değiştirerek yeni özellikte maddeler oluşturur.

Bir öğrenci grubu, üç farklı maddeyle yaptıkları deneylerin sonuçlarını aşağıdaki gibi raporlamıştır:

- I. Toz şeker 180°C 'ye kadar ısıtıldığında önce erimiş, ardından sıcaklık 200°C 'ye çıkarıldığında siyah, katı bir kalıntı bırakarak etrafa keskin kokulu gaz çıkışı gözlenmiştir.
- II. Saf bakır bir tel ince dilimlenip 5 gram olarak tartılmış, ardından nemli ve karbonatlı bir ortamda 1 hafta bekletildikten sonra üzeri yeşilimsi bir tabaka ile kaplanmış.
- III. Kuru buz (katı CO_2) oda sıcaklığında bir behere konulduğunda, hiç sıvılaşmadan doğrudan gaz haline geçerek ortamı soğutmuştur.

Öğrencilerden Ali, bu deneylerle ilgili şu iddiayı öne sürmüştür: 'Üç olayda da maddenin başlangıçtaki yoğunluğu veya fiziksel hali değiştiği için maddenin kimliği değişmiştir, bu yüzden hepsi kimyasal değişimdir.'

Ali'nin bu çıkarımında yaptığı hatayı düzelterek hangi deneylerde sadece tanecikler arası boşluk değişimi olduğunu ve hangi deneylerde yeni maddeler oluştuğunu gösteren en doğru sınıflandırma aşağıdakilerden hangisidir?

- A) I ve II'de sadece fiziksel, III'te kimyasal değişim olmuştur.
- B) II ve III'te kimyasal, I'de fiziksel değişim olmuştur.
- C) I ve II'de atomlar arası bağlar kırılarak yeni maddeler oluşmuş, III'te ise maddenin sadece fiziksel hali değişmiştir.
- D) I'de kimyasal, II ve III'te sadece fiziksel değişim meydana gelmiştir.

21. (5 Puan)

Sürtünmesiz pistonlu kapalı bir kaba, belirli kütlelerde yanıcı özelliğe sahip X gazı ile yakıcı özelliğe sahip Y gazı konuluyor. Tepkime başlatıldıktan bir süre sonra gazların tamamen tükendiği, pistonun bir miktar aşağı indiği ve kabın tabanında ateşi söndürücü özellikteki Z sıvısının olduğu gözlemleniyor. Ayrıca kap sıcaklığının 25°C 'den 60°C 'ye çıktığı ölçülüyor. Bir öğrenci bu deneyin sonuçlarına bakarak şu çıkarımları yapıyor: "Piston aşağı indiğine göre sistemin toplam kütlesi azalmıştır. Ayrıca Z sıvısının ateşi söndürmesi, X ve Y atomlarının yok olup yerine tamamen yeni iç yapıya sahip Z atomlarının oluştuğunu kanıtlar."

Öğrencinin bu hatalı çıkarımı, kimyasal tepkimelerin atomik işleyişi dikkate alınarak aşağıdakilerden hangisiyle düzeltilmelidir?

- A) Maddelerin kimlik değiştirerek farklı özellikler kazanması atomların yeni bağlar kurarak farklı bir dizilimle Z moleküllerini oluşturmasından kaynaklanır; süreçte atom türü ve toplam kütle değişmez.
- B) Toplam kütle korunmuştur ancak Z sıvısının tamamen zıt özellikler göstermesi, tepkimede X ve Y atomlarının cinsinin değişerek yeni tür Z atomlarına dönüştüğünün bir sonucudur.
- C) Kapalı sistemde kütlenin korunabilmesi için, X ve Y'nin atomik özelliklerini kaybetmesi ve tepkime öncesindeki toplam molekül sayısının aynen korunması zorunludur.
- D) Sıcaklık artışı X ve Y gazlarındaki proton ve nötronların yer değiştirmesine neden olmuştur; bu hücrel değişimler sebebiyle kütle sabit kalsa da moleküller yok olmuş sayılır.

22. (5 Puan)

Maddenin dış görünüşünde meydana gelen, kimliğinin değişmediği değişimlere fiziksel değişim; maddenin iç yapısının değişerek yeni maddelerin oluştuğu değişimlere ise kimyasal değişim denir.

Bir öğrenci kapalı bir laboratuvar ortamında sırasıyla şu işlemleri yapıyor ve gözlemlerini not ediyor:

1. İşlem: 50 gramlık mavi renkli K katısını havanda ezerek tamamen toz haline getiriyor.
2. İşlem: Toz halindeki K katısını bir kaba alıp ısıtıyor. Kaptan renksiz bir gazın açığa çıktığını, geriye ise 30 gram siyah renkli L katısının kaldığını gözlemliyor.
3. İşlem: Açığa çıkan bu renksiz gazı, içi buz dolu kapalı bir cam borudan geçirerek soğutuyor ve gazın M sıvısına dönüştüğünü görüyor.

Öğrenci bu işlemlere dayanarak laboratuvar defterine şu sonuçları yazıyor:

- I. '1. işlemde K katısı parçalandığı için maddenin tanecik yapısı değişmiş, kimyasal bir değişim gerçekleşmiştir.'
- II. '2. işlemde kütle azaldığı ve renk siyahlaştığı için K maddesinin atomlar arası bağları kırılarak yeni bir madde oluşmuştur, değişim kimyasaldır.'
- III. '3. işlemde bir gazdan tamamen farklı fiziksel halde bir sıvı elde edildiği için yeni kimyasal bağlar kurulmuştur, olay kimyasaldır.'

Bu öğrencinin deney kayıtlarındaki çıkarımları incelendiğinde, aşağıda yapılan değerlendirmelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Tüm çıkarımlar doğrudur; ısı, basınç ve fiziksel darbe gibi dış etkiler maddenin bağ yapısını her durumda değiştirerek yeni maddelerin oluşumunu sağlar.
- B) II numaralı çıkarım hatalıdır; ısı etkisiyle maddenin siyahlaşıp kütle kaybetmesi, onun eriyip buharlaştığını yani fiziksel bir hal değişimi geçirdiğini kanıtlar.
- C) I ve III numaralı çıkarımlar hatalıdır; çünkü ezilme işleminde sadece dış görünüş değişirken, gazın sıvılaşması bir hal değişimidir ve her ikisinde de maddenin kimliği korunur.

D) III numaralı çıkarım doğrudur; M sıvısı, renksiz gazdan farklı bir halde bulunduğu için maddenin iç yapısının geri dönülmez şekilde değiştiğini gösterir.

23. (5 Puan)

Bir bilimsel simülasyonda birinci araştırmacı, keşfedilen bazı elementleri tablo haline getiriyor:

- K elementi: Atom kütlesi 7, Atom numarası 3, Su ile şiddetli tepkime verir, Parlak gümüşü.
- L elementi: Atom kütlesi 23, Atom numarası 11, Su ile şiddetli tepkime verir, Mat gümüşü.
- M elementi: Atom kütlesi 39, Atom numarası 19, Su ile şiddetli tepkime verir, Parlak gümüşü.
- N elementi: Atom kütlesi 24, Atom numarası 12, Su ile yavaş tepkime verir, Gri.

Birinci araştırmacı, K ve M elementlerinin atom kütlelerinin aritmetik ortalamasının $((7+39)/2 = 23)$ tam olarak L elementinin atom kütlelerine eşit olduğunu ve bu üç elementin benzer kimyasal özellik gösterdiğini fark ederek onları bir "üçlü grup" olarak sınıflandırır. Simülasyona katılan ikinci araştırmacı ise birinci araştırmacının notlarını inceledikten sonra şunu söyler: "Bu gruplandırma mantığı tarihsel olarak çok önemli bir ilk adım olsa da, temel aldığı nicelik günümüz periyodik sisteminin inşasında artık geçerli değildir. Çünkü modern sistemde elementler atom kütlelerine göre değil, çekirdeklerindeki proton sayısına göre sıralanmalıdır."

Buna göre, birinci araştırmacının K, L ve M elementlerini gruplandırırken kullandığı yöntem tarihteki hangi bilim insanının yaklaşımına karşılık gelir ve ikinci araştırmacının günümüz periyodik tablosunun temelini oluşturduğunu belirttiği asıl dizilim kuralını kanıtlayan bilim insanı sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

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

24. (5 Puan)

Bir araştırmacı, laboratuvar ortamında ilk sıcaklıkları K: 10 °C, L: 20 °C, M: 20 °C, N: 30 °C olan dört farklı saf katı madde numunesi hazırlamıştır. Bu maddeler yalıtılmış ortamda saniyede eşit ısı veren özdeş ısıtıcılarla aynı süre boyunca ısıtılıyor. Isıtma süreci bittiğinde maddelerin hâl değiştirmedeği ve tamamının sıcaklığındaki *artış miktarının* birbirine tam olarak eşit olduğu gözlemleniyor.

Araştırmanın numuneler hakkında bildiği kütle ilişkileri şunlardır:

- K numunesinin kütlesi, L numunesinin kütlesinin 2 katıdır ($m_K = 2m_L$).
- N numunesinin kütlesi, M numunesinin kütlesinin 2 katıdır ($m_N = 2m_M$).
- L ve M numuneleri tamamen aynı cins maddeden kesilmiştir.

Araştırmacı deneyde ilk sıcaklıkları farklı olan bu maddelerin başlangıç sıcaklık değerlerinin sonuca etki edeceğini düşünerek analizinde bir kavram yanılışına düşüyor ve öz ısıları kütle ile doğru orantılı kabul ediyor. Gerçekte ise ısı, kütle, öz ısı ve sıcaklık değişimi arasındaki bilimsel ilkeler uygulandığında, bu dört maddenin öz ısı değerleri (c_K, c_L, c_M, c_N) arasındaki doğru ilişki aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) $c_K = c_N > c_L = c_M$
- B) $c_K > c_L = c_M > c_N$
- C) $c_L = c_M > c_K = c_N$
- D) $c_L = c_M = c_K = c_N$

25. (5 Puan)

Bir araştırma grubu, Türkiye kimya endüstrisinin gelişimi ve güncel verileri üzerine şu bulguları raporlamıştır:

- 1984 yılında yürürlüğe giren yasalar sonrasında sektörün dış satım (ihracat) hacminde düzenli bir artış gözlemlenmiştir.
- Türkiye'deki petrokimya, boya ve plastik tesislerinin %70'inden fazlası deniz limanlarına sahip kıyı illerinde (Kocaeli, İzmir, Mersin vb.) bulunmaktadır.
- Sektörün dış ticarete en çok ödeme yaptığı kalemlerin başında mineral yakıtlar, plastik ham maddeleri ve organik kimyasallar gelmektedir.

Bu raporu inceleyen bir endüstri uzmanı şu değerlendirmeyi yapmıştır:

'1984 yılındaki dışa aılma politikalarıyla sektör hızla büyümüştür. Tesislerin kıyı şerisinde kurulması, lojistik açıdan büyük avantaj sağlamıştır. Bu sayede ölkemiz, sahip olduğu zengin petrol ve doğalgaz rezervlerini liman şehirlerinde hızla işleyerek doğrudan dış pazara sunmuş ve küresel rekabette üstünlük sağlamıştır.'

Buna göre, uzmanın yaptığı bu değerlendirmedeki temel mantık hatası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kimya fabrikalarının kıyı illerinde yoğunlaşmasının asıl nedeninin nakliye değil, kimyasal süreçler için gereken yüksek su potansiyeli olduğunu atlaması.
- B) Dışarıdan alınan ham maddenin kıyı şerisinde işlenmesinin, ürünün maliyetini düşürmek yerine ulaşım masrafları nedeniyle artıracağını hesaba katmaması.
- C) Sektörün en büyük ithalat kaleminin mineral yakıtlar ve ham madde olduğunu göz ardı ederek ihracatın yerli fosil rezervlere dayandığını varsayması.
- D) 1984'teki yasal düzenlemelerin ihracatı teşvik etmekten ziyade, sadece devlet destekli ağır sanayi hamlelerini güçlendirmek için yapıldığını unutmaması.

26. (5 Puan)

Tarihsel süreçte elementler sınıflandırılırken farklı özellikler ve veriler temel alınmıştır. Bir laboratuvar, kimyasal tepkimelerde benzer özellikler gösteren toprak alkali metallerinden üçünün (X, Y ve Z) bilgileri deftere şu şekilde kaydediliyor:

- X elementinin atom kütlesi 40, proton sayısı 20'dir.
- Y elementinin atom kütlesi 88, proton sayısı 38'dir.
- Z elementinin atom kütlesi 137, proton sayısı 56'dır.

Araştırma görevlisinin asistanı bu tabloyu inceleyerek şu notu düşünüyor: *'Bu üç elementi kütlelerine göre sıraya koyduğumuzda, birinci ve üçüncü elementin kütle ortalaması yaklaşık olarak ortadaki elementin kütlesini $(40 + 137 = 177 / 2 \approx 88.5)$ vermektedir. Bu durum bize Newlands'ın Oktavlar kuralını doğrular niteliktedir. Ayrıca, bu elementlerin yalnızca kütle artışına göre değil, çekirdeklerindeki pozitif yük miktarlarına göre sıralanması gerektiğini savunan Mendeleyev'in görüşünü uygularsak, modern periyodik sistemdeki dizilimlerine ulaşabiliriz.'*

Asistanın deftere yazdığı notla ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) Asistanın notu tamamen doğrudur; üçlü gruplarda kütle ortalaması kuralı Newlands'ın Oktavlar kuralıyla, elementlerin pozitif yük miktarlarına göre sıralanması ise Mendeleyev'in periyodik cetvel modeliyle birebir eşleşir.
- B) Asistanın çıkardığı iki sonuç da hatalıdır; kütle ortalaması yaklaşımı Döbereiner'in Üçlüler (Triadlar) kuralına aitken, pozitif yük (proton) miktarına göre sıralamayı savunarak modern periyodik tablonun temelini atan bilim insanı Moseley'dir.
- C) Asistan kütle ilişkisini analiz ederken Mendeleyev'in kütle artışı prensibini doğru uygulamıştır; fakat elementlerin kütlelerine değil atom numaralarına göre sıralanması gerektiğini kanıtlayan kişi Newlands'tır.
- D) Asistan sadece birinci önermesinde yanılmıştır; kütle ortalaması hesabıyla benzer özellikleri ilişkilendiren bilim insanı Döbereiner'dir, ancak Mendeleyev'in pozitif yük miktarlarına göre sıralama fikrini doğru aktarmıştır.

27. (5 Puan)

Bir araştırmacı, etiketleri kopmuş ve içlerinde eşit hacimde renksiz sıvılar bulunan X, Y ve Z kaplarını sınıflandırmak için bir dizi test yapıyor. Araştırmacı sıvıların 25°C'de elektrik iletkenliğini ölçtüğünde üçünün de iletken olduğunu gözlemliyor. Ardından her birine fenolftalein belirteci damlatıyor ve sadece Z kabındaki sıvının pembe renge dönüştüğünü, X ve Y sıvılarının ise renksiz kaldığını not ediyor. Araştırmacı bu verilerle "Z çözeltisi baziktir, X ve Y ise elektrik akımını iletmediği ve fenolftaleinde renksiz kaldığı için kesinlikle asittir" çıkarımını yapıyor.

(Bilgi: Fenolftalein asit ve nötr ortamlarda renksiz, bazik ortamlarda pembe renk verir.)

Araştırmacının X ve Y sıvıları hakkındaki çıkarımının hatalı olma nedeni ve bu hatayı laboratuvar ortamında kesin olarak giderecek en uygun hamle aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Asit çözeltileri sulu ortamda elektrik akımını iletmez; sıvılar iletken olduğuna göre kesinlikle nötrdürler ve kırmızı turnusola etki etmedikleri gözlemlenmelidir.
- B) Pembe renk veren Z çözeltisi asittir ve araştırmacı en baştan yanlış yorum yapmıştır; hatayı gidermek için X ve Y sıvılarına mermer parçaları atılmalıdır.
- C) X ve Y zayıf baz özellikte olabilir; bu yüzden çözeltilere metil oranj damlatılarak kaba sarı renk verip vermediklerine bakılarak sınıflandırma yapılmalıdır.
- D) X veya Y'den biri nötr bir tuz çözeltisi olabilir; bu sıvılara mavi turnusol kâğıdı daldırıldığında kâğıdın rengini kırmızıya çeviren sıvı asit olarak doğrulanır.

28. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler, değişim sırasında ortaya çıkan belirtiler ve deney sonuçları üzerinden analiz edilmektedir.

Bir öğrenci laboratuvarında K, L ve M katı maddeleriyle üç farklı deney tasarlamış ve gözlemlerini laboratuvar defterine aşağıdaki gibi kaydetmiştir:

1. Deney: 10 gram K katısı ısıtıldığında tamamen sıvı hale geçiyor. Bu sıvı daha sonra 20°C'ye soğutulduğunda, kapta tekrar 10 gram K katısı kristalleşiyor.

2. Deney: 5 gram L katısı 50 mL hidroklorik asit çözeltisine atılıyor. Kaptaki katı kütlesi zamanla azalırken şiddetli bir gaz çıkışı gözlemleniyor ve termometre ile ölçülen sıcaklık 22°C'den 38°C'ye yükseliyor.

3. Deney: 5 gram M katısı 50 mL saf suya atılıp karıştırılıyor. M katısı suda tamamen gözden kayboluyor. Daha sonra kaptaki suyun tamamı buharlaştırıldığında, kabın dibinde başlangıçtaki özelliklere sahip 5 gram M katısı kalıyor.

Öğrenci bu deneyleri inceleyerek maddelerdeki değişim türlerini sınıflandırmaya çalışmaktadır. Buna göre öğrencinin kurduğu aşağıdaki hipotez ve çıkarımlardan hangisinde mantıksal bir hata yapılmıştır?

- A) 3. deneydeki buharlaştırma işlemi sonucunda M katısının tekrar elde edilebilmesi, suda çözünme olayının kimliği değiştirmeyen fiziksel bir olay olduğunu kanıtlar.
- B) Hem 2. hem de 3. deneyde katı maddeler bir sıvı içinde görünmez hale geldiğinden, her iki işlem de kimyasal bağların kırılmasına dayanan aynı tür değişime örnektir.
- C) L katısının asit içindeki değişimi sırasında moleküller veya atomlar arası mevcut bağlar kırılmış ve yeni kimyasal bağlar oluşmuştur.
- D) 1. deneyde maddenin tanecik yapısı değişmezken, sadece tanecikler arası boşluk miktarı artıp azalmıştır.

29. (5 Puan)

Bir araştırmacı olan Zeynep, laboratuvarında özdeş cam kaplar kullanarak iki farklı işlem gerçekleştiriyor ve gözlemlerini aşağıdaki gibi not ediyor:

1. İşlem: Nitrik asit çözeltisine bir parça bakır atılıyor. Bir süre sonra yeşil bir renk oluşumu gözleniyor, sıvı içinden yoğun şekilde kahverengi bir gaz çıkıyor ve kabın sıcaklığının arttığı ölçülüyor.
2. İşlem: Saf su bulunan kap alttan ısıtılıyor. Suyun sıcaklığı 100°C'ye ulaştığında sıvı içinde yoğun gaz kabarcıkları oluşarak yüzeye çıkıyor ve kaptaki sıvı miktarının hızla azaldığı gözlemleniyor.

Zeynep deney raporuna şu sonucu yazıyor: 'Her iki işlemde de yoğun gaz çıkışı gözlemlendiğim için, her iki durumda da atomlar arası bağlar koparak yeni maddeler oluşmuş ve maddelerin başlangıçtaki kimliği tamamen değişmiştir.'

Zeynep'in ulaştığı bu sonucu ve deneyleri inceleyen bir öğretmenin, Zeynep'in düştüğü kavram yanılığını düzeltmek için yapacağı en doğru bilimsel açıklama aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Her iki işlemde de gaz çıkışı gözlemlendiği için maddenin kimliği değişmiştir; tek fark birinci işlemin maddenin kendi kendine, ikinci işlemin ise dışarıdan ısı alarak gerçekleşmesidir.
- B) Gaz kabarcığı gözlemi her zaman kimyasal değişimi kanıtlamaz; ikinci işlemde kaynama gerçekleşip sadece tanecik arası boşluklar artarken, birinci işlemde metal asitle tepkimeye girerek kimliğini değiştirmiştir.
- C) Birinci işlemde gerçekleşen gaz çıkışı hal değişiminden, ikinci işlemde gerçekleşen kabarcıklanma ise çözünmeden kaynaklandığı için iki işlem de kimliğin korunduğu fiziksel değişimlerdir.
- D) İkinci işlemde sıvı gaza dönüşürken atomlar arası bağlar kopmuş ve kimlik değişmiştir, ancak birinci işlemde metal sadece asit içinde fiziksel olarak çözünerek kaybolmuştur.

30. (5 Puan)

Asit, baz ve nötr maddelerin ayırt edici özellikleri, indikatör (belirteç) tepkimeleri ve elektrik iletkenliği durumlarının analiz edilmesi.

Bir laboratuvar da etiketleri kaybolmuş K, L ve M sıvıları bulunmaktadır. Bir öğrenci, sıvıları tanımlamak için bir dizi test yapıyor ve şu gözlemleri kaydediyor:

- I. K sıvısı, içerisine çinko parçaları atılmış bir kaba eklendiğinde kapta gaz çıkışı başlıyor.
- II. L sıvısına kırmızı lahana suyu damlatıldığında sıvı yeşil renk alıyor.
- III. L ve M sıvıları eşit miktarlarda karıştırıldığında kap ısınıyor ve kimyasal bir tepkime gerçekleşiyor. Tepkime sonucu oluşan yeni sıvıya kırmızı lahana suyu damlatıldığında mor renk gözleniyor. (Bilgi: Kırmızı lahana suyu asitlerde kırmızı, bazlarda yeşil, nötr ortamlarda ise mor renk verir.)

Öğrenci, L ve M birleştiğinde ortaya çıkan mor renkli karışımın elektriği ilettiğini tespit edince defterine şu sonucu yazıyor: '*M sıvısı da tıpkı L sıvısı gibi başlangıçta elektriği iletmiyorsa, aralarındaki tepkimeye rağmen M ve L kesinlikle aynı kimyasal özelliktedir (ikisi de bazdır).*'

Öğrencinin özelliklerini bildiği asit/baz/tuz çözeltilerinin tamamının elektriği ilettiği gerçeğini atlayarak yaptığı bu hatalı genellemeyi çürüten ve sıvıların gerçek kimlikleriyle tam örtüşen pH değerleri (K, L, M sırasıyla) aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) K: 12 / L: 3 / M: 11
- B) K: 5 / L: 11 / M: 14
- C) K: 9 / L: 6 / M: 7
- D) K: 3 / L: 13 / M: 4

Doğru/Yanlış Soruları

31. (0 Puan)

Maddeler üzerinde meydana gelen değişimleri incelemek amacıyla çeşitli deneyler yapılmaktadır. Bazı deneylerde hâl değişimleri, bazılarında ise yanma tepkimeleri gibi süreçler aynı ortamda gözlemlenip sıcaklık değişimleri not edilmiştir.

Bir öğrenci, bir miktar saf katı iyodu ısıtıp mor renkli bir gaz çıkışı gözlemlediğinde (süblimleşme) ve aynı zamanda metan gazını oksijenle yaktığında (yanma tepkimesi) her iki durumda da dışarıya enerji verildiği için maddelerin atomları arasındaki tüm molekül içi ve moleküller arası bağların kırıldığını, dolayısıyla her ikisinin de maddenin kimliğini değiştiren kimyasal değişimler olduğunu iddia etmektedir. Bu öğrencinin ulaştığı sonuç doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

32. (0 Puan)

Kimyasal tepkimelerde kütle korunumu yasası geçerlidir ve yanma reaksiyonları sonucunda maddenin kimliği değişerek yeni maddeler (örneğin su ve karbondioksit) oluşur. Fiziksel değişimlerde ise sadece maddenin fiziksel hali değişir.

Bir öğrenci laboratuvar da kapalı bir kapta yanan mumu incelerken şu gözlemleri yapıyor: 1) Mumun boyu kısalıyor, 2) Kaba yerleştirilen cıva seviyesi değişmiyor, 3) Kabin iç çeperinde su damlacıkları oluşuyor. Öğrenci bu verilere dayanarak mumun sadece hal değiştirdiğini, çünkü toplam kütle korunduğunu savunuyor. Ancak öğrencinin yanma olayı ile ilgili bu açıklaması doğru ve yeterlidir; su oluşumu mumun eridiğini değil, karbon ve hidrojen atomlarının oksijenle yeni kimyasal bağlar kurduğunu göstermez.

☐ Doğru ☐ Yanlış

33. (0 Puan)

Kimyasal tepkimelerde bağ kırılımı, yeni bağ oluşumu ve kütle korunumu

Bir öğrenci laboratuvarda kapalı bir cam kapta bulunan X ve Y gazlarını ısıtarak Z gazı elde ediyor. Reaksiyon öncesi ve sonrası kabın toplam kütlelerinin değişmediğini, ancak oluşan Z gazının X ve Y'den farklı bir kaynama noktasına sahip olduğunu ölçüyor. Aynı zamanda kapta basıncın düştüğünü gözlemliyor. Öğrenci, Z gazının oluşumu sırasında X ve Y moleküllerindeki atomlar arası bağların kopup tamamen yeni bir dizilimle yeni kimyasal bağların oluştuğunu, kütle korunumunun ise atom türü ve sayısının değişmemesi sayesinde gerçekleştiğini, basınç düşüşünün ise atom kaybından değil, molekül sayısındaki azalmadan kaynaklandığını sonucuna varır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

34. (0 Puan)

Bir laboratuvar dersinde, bir öğrenci ağız açık bir cam balonda bulunan 25 gram mavi renkli bakır(II) sülfat pentahidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) kristallerini yüksek ısıda uzun süre ısıtıyor. İşlem sonucunda balonun dibinde sadece 16 gram beyaz renkli toz kaldığı, ortamın sıcaklığının arttığı ve balonun ağzından su buharı çıktığı gözlemleniyor. Deney verilerini inceleyen öğrenci, 9 gramlık kütle kaybını açıklamak için bir hipotez kuruyor.

Kimyasal tepkimelerde atomların korunumu prensibi sadece dışarıya kapalı sistemlerde geçerli olduğundan, ağız açık kaplarda gerçekleşen bu deneyde net bir kütle kaybı yaşanması, başlangıçtaki X ve O atomlarından bazılarının yapısal olarak tamamen yok olduğunu kesin olarak kanıtlar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

35. (0 Puan)

Bir ekonomi ve sanayi araştırma merkezinin yayımladığı 2023 yılı raporunda, Türkiye'de üretilen temizlik malzemeleri, boya ve gübre gibi nihai kimyasal ürünlerin ihracatının bir önceki yıla göre %35 artarak rekor seviyeye ulaştığı belirtilmiştir. Raporda sektördeki istihdamın 150 bin kişiyi aştığı, üretim tesislerinde otomasyona geçildiği ve paketleme maliyetlerinin %10 düştüğü gibi istatistiklere yer verilmiştir. Bununla birlikte, sektörün en çok kullandığı petrol türevli sentetik reçineler, polimerler ve özel katalizörlerin yurt içi tüketim hızının, mevcut yerli kapasite artış hızının üç katı olduğuna dikkat çekilmiştir.

Yukarıdaki endüstri raporu incelendiğinde; kimya sektöründe nihai ürün ihracatının rekor kırmasına rağmen sektörün genel ticaret dengesinde dışa bağımlılığının azalmaması, artan üretimin zorunlu olarak dışarıdan tedarik edilen temel ham maddelerin (sentetik reçine, polimerler vb.) ithalatını da artırmasından kaynaklanmaktadır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

36. (0 Puan)

1. yüzyılın başlarında kimyagerler, yeni elementler keşfedildikçe bu elementleri yalnızca gözlemsel özelliklerine göre değil, belirli matematiksel kurallara göre gruplandırmaya çalıştılar. Bazı elementlerin suyla şiddetli tepkimeye girmesi veya ametallerle benzer bileşikler oluşturması temel alınıyor, elektriksel iletkenlik gibi fiziksel veriler de deneye dahil ediliyordu. Ancak toplanan onca farklı değişkene rağmen asıl dikkat çeken, belirli üç element arasındaki kütle ilişkisi olmuştur.

Johann Döbereiner'in lityum (7), sodyum (23) ve potasyum (39) gibi elementlerin kütle ortalamalarına ($(7+39)/2 = 23$) dayanan üçlü gruplandırma (Triadlar) yaklaşımı, o dönem bilinen tüm elementleri kapsayan eksiksiz bir örüntü kurmayı başarmış ve bu matematiksel kusursuzluk nedeniyle Mendeleyev'in çalışmalarına kadar yeni bir periyodik sistem arayışına ihtiyaç duyulmamıştır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

37. (0 Puan)

Bir araştırmacı öğrenci, periyodik sistemin tarihsel gelişimini incelerken X, Y ve Z elementlerinden oluşan bir grup üzerine notlar alır. Bu üç elementin su ile tepkimeye girme eğilimlerinin çok benzer olduğunu ve oda koşullarında üçünün de katı hâlde bulunduğunu (metalik parlaklığa sahip olduklarını) gözlemler. Ayrıca X, Y ve Z elementlerinin atom kütlelerinin sırasıyla 14, 31 ve 75 olduğunu tabloya kaydeder. Öğrenci, kimya tarihinde elementlerin sınıflandırılmasına yönelik atılan ilk bilimsel adım olan ve Johann Döbereiner tarafından geliştirilen 'Triadlar (Üçlüler)' kuralını hatırlayarak elindeki verileri yorumlar ve bu elementlerin söz konusu kurala uygun bir 'üçlü' oluşturduğunu iddia eder.

Öğrencinin, X, Y ve Z elementlerinin Döbereiner'in Triadlar kuralına kusursuz uyduğu ve bu sınıflandırma modelinin yalnızca fiziksel ve kimyasal özellik benzerliğine dayandığı yönündeki çıkarımı doğru bir değerlendirmedir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

38. (0 Puan)

Fen bilimleri dersinde asit-baz tepkimeleri ve belirteçler üzerine çalışan Eda, evdeki malzemelerle bir deney tasarlıyor. Kaba önce günlük hayatta kullandığımız diş macununun saf suyla hazırlanmış sulu çözeltisinden 50 mL koyuyor. Ardından üzerine pH değeri 2 olan 50 mL limon suyu ekliyor. Bu işlem sırasında karışımın sıcaklığının 20°C'den 25°C'ye çıktığını gözlemliyor. Son durumda elde ettiği bu yeni karışımın içine kırmızı turnusol kağıdı daldırdığında, kağıdın renginde hiçbir değişim olmadığını fark ediyor.

Eda'nın yalnızca deney sonunda kırmızı turnusol kağıdının renginin değişmemesi verisine dayanarak, 'Diş macununun sulu çözeltisi asidik bir maddedir, çünkü kırmızı turnusolün rengini etki etmemiştir' şeklinde yaptığı çıkarım bilimsel olarak tamamen doğru bir değerlendirmedir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

39. (0 Puan)

Johann Döbereiner 1829'da elementleri sınıflandırırken belirli matematiksel ve kimyasal ilişkileri dikkate almıştır. Bir öğrenci laboratuvar defterinde K, L ve M elementlerinin atom kütlelerinin sırasıyla 12, 14 ve 16 olduğunu; ancak K elementinin oda koşullarında reaktif olmayan bir katı, L ve M'nin ise tamamen farklı kimyasal tepkimeler veren gazlar olduğunu not etmiştir. Öğrenci, L elementinin atom kütlelerinin (14), K ve M'nin atom kütlelerinin (12 ve 16) ortalamasına tam olarak eşit olduğunu fark eder.

Öğrenci, ortadaki elementin kütlelerinin diğer iki elementin kütlelerinin aritmetik ortalamasına eşit olmasına dayanarak K, L ve M elementlerinin Döbereiner'in 'triadlar (üçlüler)' kuralına kusursuz bir şekilde uyduğunu ve aynı grupta sınıflandırılması gerektiğini ileri sürer. Öğrencinin triadlar kuralını bu şekilde uygulaması ve ulaştığı sonuç doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

40. (0 Puan)

Bir ekonomist, Türkiye'nin kimya endüstrisi dış ticaret raporunu incelerken şu verileri derlemiştir: 1) İhraç ettiğimiz sabun, ilaç ve kozmetik gibi işlenmiş ürünlerin kilogram başına ortalama satış değeri, ithal ettiğimiz ham petrol ve işlenmemiş plastiğin kilogram değerinden yaklaşık 4 kat daha yüksektir. 2) Sektörde faaliyet gösteren AR-GE merkezlerinin sayısı son beş yılda %30 artış göstermiştir. 3) Fabrikaların seri üretim yapabilmesi için tonaj olarak çok yüksek miktarda plastiğe ihtiyaç duyulmakta ve bu ham maddenin %80'den fazlası dışarıdan alınmaktadır. Ekonomist, bu verileri kullanarak raporunun sonuç bölümüne şu cümleyi eklemiştir: 'Katma değeri (birim fiyatı) daha yüksek olan kimyasal ürünleri sattığımız ve AR-GE faaliyetlerimiz arttığı için, sektörün dış ticaret dengesinde toplam ihracat gelirimiz, ithalat giderimizden daha büyüktür.'

Ekonomistin ulaştığı 'Kimya sektörünün dış ticaret dengesinde ihracat gelirimiz, ithalat giderimizden daha büyüktür' sonucu geçerli ve doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

41. (0 Puan)

Bir araştırmacı, kırmızı lahana suyunun asidik ortamlarda kırmızı/pembe, bazik ortamlarda ise yeşil/sarı renge dönüştüğünü biliyor. Başlangıç sıcaklıkları aynı olan X ve Y çözeltileri yalıtılmış bir kapta karıştırıldığında, termometrede belirgin bir sıcaklık artışı tespit ediliyor. Daha önce yapılan saf testlerde X çözeltisinin lahana suyunu pembeye, Y çözeltisinin ise yeşile dönüştürdüğü ve X çözeltisinin elektrik akımını iletmediği biliniyor. Tepkime tamamlandıktan sonra oluşan son karışıma kırmızı lahana suyu damlatıldığında çözeltinin yeşil renge büründüğü gözlemleniyor.

Bu deneydeki verilere göre; X ve Y çözeltileri arasında kimyasal bir tepkime gerçekleşmiş olup, son karışımdaki H^+ iyonu miktarının OH^- iyonu miktarından fazla kalması lahana suyunun yeşil renge dönüşmesini sağlamıştır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

42. (0 Puan)

Saf maddelerin sıcaklık değişimleri kütle, aktarılan ısı ve maddenin cinsine (öz ısı) bağlıdır. DeneySEL verilerin incelendiği senaryolarda sonuca etki etmeyen çeldirici fiziksel nicelikler bulunabilir.

Başlangıç sıcaklıkları $20^\circ C$ olan ve kütleleri eşit iki farklı saf sıvıdan K sıvısının hacmi 100 mL, L sıvısının hacmi ise 150 mL'dir. Ortamla ısı alışverişinin yalıtıldığı bir laboratuvar da, bu sıvılar özdeş ısıtıcılarla 10 dakika boyunca hal değiştirmeden ısıtılıyor. Süre sonunda K sıvısının $45^\circ C$, L sıvısının ise $60^\circ C$ sıcaklığa ulaştığı kaydedildiğine göre; L sıvısının öz ısı, K sıvısının öz ısından daha küçüktür.

☐ Doğru ☐ Yanlış

43. (0 Puan)

Bir bilim tarihi sergisinde 19. yüzyıla ait bir not defterinde, X, Y ve Z elementlerinin oksijenle yaptıkları bileşiklerin formüllerinin benzer olduğu, Z'nin atom hacminin diğerlerinden farklı olduğu ve Y elementinin kütle sinin, X ile Z elementlerinin kütlelerinin ortalamasına yaklaşık olarak eşit olduğu görülmüştür. Not defterini inceleyen 8. sınıf öğrencisi şu çıkarımı yapmıştır: 'Defterdeki kütle verileri Döbereiner'in Triadlar (Üçlüler) kuralına uymaktadır. Ancak Mendeleyev bu elementleri kendi tablosuna yerleştirirken, defterdeki yanıltıcı kütle verilerini göz ardı etmiş, elementlerin çekirdeklerindeki proton sayılarını (atom numaralarını) temel almış ve tablosundaki boşlukları kimyasal özelliklere dayanarak bu sayede hatasız öngörmüştür.'

Öğrencinin Mendeleyev'in elementleri sıralama kuralı ve elementlerin yerlerini öngörürken kullandığı temel değişken ile ilgili yaptığı bu çıkarım bilimsel tarihsel gerçeklerle tam olarak uyumaktadır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

44. (0 Puan)

Bir bilim tarihi sergisini gezen Aslı, 1829 yılına ait bir kimya günlüğünde ilginç bir tabloya rastlar. Tabloda Lityum (7), Sodyum (23) ve Potasyum (39) alt alta yazılmış ve ortadaki elementin karşısındaki değerin, diğer ikisinin aritmetik ortalamasına (23) eşit olduğu açıkça gösterilmiştir. Günlüğün devamında, bu elementlerin suyla tepkimeye girme şekillerindeki benzerlikler ve yoğunluk verileri, kalsiyum-stronsiyum-baryum gibi diğer bazı üçlü gruplardaki (triadlar) matematiksel orantılarla desteklenmiştir. Verileri modern kimya bilgisiyle sentezleyen Aslı, elementler arasındaki bu kusursuz artış kuralının günümüz periyodik yasasının kökeni olduğunu düşünür.

Aslı'nın günlükteki bu hesaplamalara dayanarak, triadlar kuralını oluşturan bilim insanının kimyasal benzerlikleri atomun çekirdeğindeki proton sayısına bağladığını ve modern periyodik tablonun dizilim mantığını Mendeleyev'den bile önce uyguladığını öne sürmesi bilimsel olarak doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

45. (0 Puan)

Öğrencinin bu hatalı çıkarımını düzeltmek isteyen öğretmen, kapalı sistemde atom türü ve sayısının korunduğunu, Z sıvısının farklı özelliklere sahip olmasının temel nedeninin giren maddelerdeki atomlar arası _____ yapısının koparak ürünlerde yeni etkileşimlerin kurulması olduğunu açıklar.

46. (0 Puan)

Bir araştırmacı, etiketleri kaybolmuş K, L ve M sıvılarını test etmektedir. L sıvısının fenolftalein damlatıldığında pembe renk aldığı ve K sıvısının ise mermer yüzeyleri aşındırdığı bilinmektedir. M sıvısının elektrik iletkenliği saf sudan fazladır. Araştırmacı, ilk olarak L sıvısına batırdığı kırmızı turnusol kağıdının rengindeki değişimi not eder. Ardından bu kağıdı kurutur ve üzerindeki maddeyi temizlemeden doğrudan K sıvısına daldırır. Yapılan bu ardışık işlemin sonucunda turnusol kağıdının son renginin _____ olduğu gözlemlenir.

47. (0 Puan)

Ancak öğrencilerin bu çıkarımı temelden hatalıdır; çünkü elementlerin suyla olan tepkimelerindeki benzerliklerini dikkate alarak kütleler arası bu aritmetik ortalama ilişkisini (Üçlüler) ilk kez sistematik bir model olarak öne süren ve elementleri bu şekilde sınıflandıran bilim insanı _____ olmalıdır.

48. (0 Puan)

Bir öğrenci kapalı bir cam kaptaki bulunan X katısını ısıtmaktadır. 80°C'de katının tamamen sıvı hale geçtiğini gözlemler. Kapalı sistemde kütle korunduğunu ölçen öğrenci, ısıtmaya devam edip sıcaklık 200°C'ye ulaştığında, kaptan kireç suyunu bulandıran bir gaz çıkışı olduğunu ve geriye siyah renkli katı bir kütle kaldığını fark eder. Öğrenci, 'İlk aşamada katı sıvıya dönüştüğü için maddenin iç yapısı bozulmuş, ikinci aşamada ise sıvı sadece kuruyarak siyah tortu bırakmıştır,' şeklinde hatalı bir çıkarım yapar. Gerçekte ise erime aşaması sadece hal değişimidir; ancak ikinci aşamada gözlemlenen yeni gaz ve tortu oluşumu, atomlar arası bağların koparak tamamen yeni bağların kurulduğunu, dolayısıyla bu aşamanın aslında _____ bir değişim olduğunu kesin olarak kanıtlar.

49. (0 Puan)

Kapalı bir kaptaki başlangıçta 25 derece olan ortam sıcaklığının 40 dereceye çıktığı bir deneyde, toplam 20 gram olan K ve L gazları tamamen tükenerek 20 gram M sıvısına dönüşüyor. Ortaya çıkan M maddesi sıvı formda olduğundan bu durum sadece bir hal değişimi veya karışım gibi görünse de, kütle korunumuna rağmen giren maddelerin moleküllerindeki atomlar arasındaki mevcut bağların _____ ve bu serbest kalan atomların tamamen yeni bir geometrik düzenle tekrar birleşmesi süreci, M sıvısının K ve L gazlarından tamamen bağımsız yepyeni bir madde olduğunu kanıtlar.

50. (0 Puan)

Bir sanayi odası raporunda, 'Bölgemizdeki petrokimya tesisleri, yerel rüzgâr santrallerinden sağlanan ucuz enerjiyle çalışmakta ve alanında uzman geniş bir mühendis kadrosuna sahip olmalarına rağmen, küresel döviz kurlarındaki küçük dalgalanmalar bile plastik ve sentetik boya üretim maliyetlerini kontrol edilemez seviyeye çekmektedir.' tespiti yapılmıştır. Uzmanların teşviklerle kolayca çözülemeyeceğini belirttiği bu kriz, Türkiye kimya endüstrisinin asıl yapısal sorunu olan _____ açısından dışa bağımlılığının en somut kanıtıdır.

51. (0 Puan)

Bir ekonomi tarihçisi, Türkiye kimya endüstrisinin tarihsel verilerini incelerken şu tabloyu ortaya koymuştur: '1930'ların başında suni ipek, klor ve selüloz gibi temel kimyasalların tamamı ithal edilirken, 1938'e gelindiğinde Gemlik ve İzmit'te kurulan devlet fabrikaları sayesinde bu ürünlerde yerli üretim hacmi dramatik şekilde artmış ve temel kimyasal ithalatı düşmüştür. Aynı dönemde tarımsal arazilerin kullanım oranı değişmemiştir.' Bir araştırmacı, bu tesislerin kuruluşunu ve dışa bağımlılığın temel kimyasallarda kırılmaya başlanmasını 1950 sonrası özel sektör teşvik politikalarına bağlayarak tarihsel bir hata yapar. Araştırmacının hatalı nedensellik kurduğu bu durumun asıl sebebi, Cumhuriyet döneminde kimya sanayisinin temellerinin devlet eliyle atılmasını sağlayan _____ Planı'nın uygulanmasıdır.

52. (0 Puan)

Araştırmacının çıkarımının hatalı olduğunu savunan bir uzman, 2. aşamada suyun hâl değiştirmesi ve K maddesinin başlangıçtaki özkütle gibi ayırt edici özellikleri ile yeniden elde edilebilmesinin, tüm bu çözünme ve çökelme sürecinde madde kimliğinin korunduğunu gösteren bir _____ değişim olduğunu belirtir.

53. (0 Puan)

Bir termal enerji deposu tasarlayan mühendis, ısı depolama kapasitelerini test etmek için şeffaf renkli K sıvısı ile vizkozitesi yüksek L sıvısını kullanıyor. Başlangıç sıcaklıkları 20 °C olan ve kütleleri 500'er gram olarak ölçülen bu iki sıvı, dış ortama yalıtılmış kaplarda özdeş ısıtıcılarla tam 15 dakika boyunca ısıtılıyor. Süre sonunda K sıvısının 45 °C'ye, L sıvısının ise 85 °C'ye ulaştığı ölçülüyor. Mühendis, L sıvısının sıcaklığının daha fazla artmasını, onun ısıtıcısından daha fazla enerji çekmesine bağlayarak hesaplamalarında kavram yanılgısına düşüyor. Hâlbuki yalıtılmış sistemde her iki sıvıya aktarılan ısı enerjisi birbirine eşittir ve L sıvısının son sıcaklığının K'den çok daha yüksek olmasının asıl sebebi L sıvısının _____ değerinin K sıvısına kıyasla daha küçük olmasıdır.

54. (0 Puan)

Bir bilim tarihi arşivinde elementlerin sınıflandırılmasına yönelik eski çalışmalara ait üç farklı not bulunmuştur. Birinci notta 'Kalsiyum (kütle: 40) ve Baryum (kütle: 137) elementlerinin kütleleri toplanıp ikiye bölündüğünde yaklaşık 88.5 değeri elde edilir, bu da Stronsiyum (kütle: 88) elementine karşılık gelir; nitekim bu üç element suyla benzer şiddette tepkime vermektedir' yazılıdır. İkinci notta elementlerin müzik notaları gibi sekizerli periyotlarla kendilerini tekrar ettiği (oktavlar) belirtilmiş, üçüncü notta ise element çekirdeklerindeki proton sayılarının özellikleri belirleyen asıl etken olduğu kaydedilmiştir. Bir öğrenci bu belgeleri incelediğinde, modern periyodik tablodaki aynı grupta bulunan benzer kimyasal özellikli element kavramının en ilkel temelini birinci nottaki matematiksel kütle ortalaması yaklaşımına dayandığını sentezlemiştir. Öğrencinin analiz ettiği ve elementleri benzerliklerine göre üçlü sistemler halinde kurgulayan birinci nottaki bu model, _____ tarafından literatüre kazandırılmıştır.

55. (0 Puan)

Bir termal mühendis, motor soğutma sistemi için K, L ve M sıvılarını test etmektedir. Tüm sıvılardan 100'er gram alınarak özdeş ısıtıcılarla 5 dakika boyunca enerji verilmiş, deney sonucunda kaynama sıcaklığı 150°C olan K sıvısının sıcaklığının 12°C, L sıvısının 40°C, başlangıç sıcaklığı en düşük olan M sıvısının ise 8°C arttığı ölçülmüştür. Stajyer, L sıvısının en hızlı ısındığı için motorun ısınıp en hızlı çekecek en iyi soğutucu madde olduğunu öne sürer. Ancak baş mühendis bu analizin hatalı olduğunu, L'nin sıcaklığının aynı miktarda enerjiyle diğerlerinden çok daha fazla artmasının, sistemin anı ısınmasına yol açacağını ve bu durumun aslında L maddesinin _____ değerinin çok küçük olmasından kaynaklandığını belirterek stajyeri düzeltir.

56. (0 Puan)

Kırmızı lahana suyu, asidik ortamlarda pembe, nötr ortamlarda mor ve kuvvetli bazik ortamlarda sarı/yeşil renge dönen doğal bir belirteçtir. Bir araştırmacı, elektriği ilettiği bilinen X ve Y çözeltilerini incelemektedir. Oda sıcaklığının 25°C olduğu laboratuvar ortamında, X çözeltisine daldırılan mavi turnusol kâğıdının kırmızıya dönüştüğü gözlemlenmiştir. Araştırmacı, mor renkli lahana suyuna önce yanlışlıkla bir miktar Y çözeltisi ($\text{pH}=12$) ekler ve sıvının sarı renk aldığını görür. Durumu tersine çevirmek isteyen araştırmacı, aynı kaba X çözeltisinden, içerideki bazı tamamen nötrleştirip ortamı fazlasıyla X'in karakterine büründürecek kadar bol miktarda yavaşça döker. Son durumda ortamda tepkimeye girmeden kalan fazla X çözeltisinin de etkisiyle belirtecin alacağı nihaî renk _____ olur.

57. (0 Puan)

25°C sıcaklıktaki bir laboratuvarında, bir öğrenci ciltte kayganlık hissi bırakan ve suda çözündüğünde OH^- iyonu derişimini artıran 100 mL'lik bilinmeyen bir temizlik sıvısına yanlışlıkla 5 mL portakal suyu ($\text{pH} \approx 3.5$) dökmüştür. Temizlik sıvısının miktarının ve derişiminin çok daha yüksek olması nedeniyle ortamın genel kimyasal karakterinin değişmediği hesaplanmıştır. Öğrenci elde ettiği bu son karışımın üzerine, nötr ortamda mor renkli olan doğal kırmızı lahana suyu damlattığında çözeltinin nihai olarak _____ renge dönüştüğünü gözlemlmelidir.

58. (0 Puan)

Bir araştırmacı, etiketleri kopmuş ve oda sıcaklığındaki pH değerleri 1, 7 ve 14 olan X, Y ve Z sulu çözeltilerini belirlemek için bazı deneyler tasarlıyor. Başlangıçta tüm çözeltilerin renksiz ve kokusuz olması gibi fiziksel özellikleri ayırt edici değildir. Araştırmacı, Z çözeltisinin içine bir miktar magnezyum şeridi (metal) attığında şiddetli bir hidrojen gazı çıkışı gözlemliyor. Daha sonra X çözeltisi ile Z çözeltisini eşit hacimlerde karıştırdığında, elde ettiği bu yeni karışımın kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirdiğini tespit ediyor. Elde edilen tüm veriler analiz edildiğinde, deneyde kullanılan Z çözeltisinin '_____' sınıfına ait bir madde olduğu kesin olarak kanıtlanmış olur.

59. (0 Puan)

Bir arıtma tesisinde staj yapan Ali, pH değeri 6 olan ve elektrik iletkenliği çok düşük olan özdeş iki atık su havuzundan birincisine K, ikincisine L çözeltisi ekliyor. İşlem sonunda birinci havuzun pH'ı 2'ye düşerken iletkenliği 150 birim, ikinci havuzun pH'ı ise 5'e düşerken iletkenliği 40 birim artıyor (Tüm işlemler 25°C sabit sıcaklıkta yapılmıştır). Ali raporuna, '2 sayısı 5'ten daha küçük bir matematiksel değer olduğuna göre, birinci havuza eklenen K maddesinin asitlik kuvveti daha düşüktür' yazarak hatalı bir çıkarım yapar. Ali'nin bu temel mantık hatasını düzeltmesi için asit-baz kimyasındaki şu değişmez kuralı hatırlaması gerekir: pH ölçeğinde değer nötr olan 7'den 0'a doğru yaklaştıkça çözeltideki H^+ iyonu derişimi ve asitlik kuvveti _____.