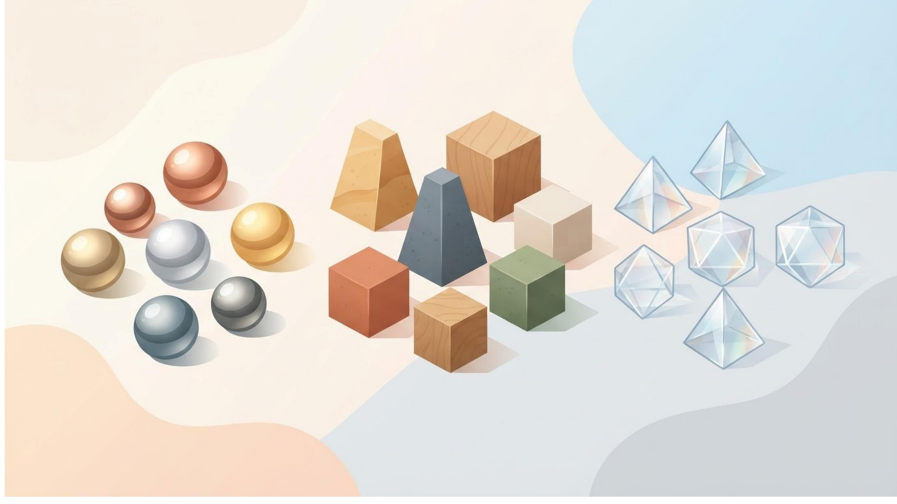


Madde ve Doğası: Kimyasal Süreçler ile Endüstriyel Gelişim



Açık Uçlu Sorular

1. (0 Puan)

Maddeler üzerinde gerçekleşen değişimler, sürece bağlı olarak bazen peş peşe hem fiziksel hem de kimyasal değişimleri içerebilir. Bu tür çok adımlı süreçlerin doğru yorumlanması, dışarıdan gözlemlenen ipuçları ile tanecik düzeyindeki etkileşimlerin bağlantısının kurulmasını gerektirir.

Bir öğrenci, mutfakta yaptığı deneyde 100 gram şekeri bir tavaya koyup ısıtıyor. Önce şekerin eriyerek sıvı hâle geçtiğini gözlemliyor. Ardından, daha fazla ısıtıldığında renginin kahverengiye döndüğünü, hafifçe duman çıkardığını ve farklı bir koku yaydığını fark ediyor. Öğrenci bu süreci incelerken "Şeker sıvı hâle geçtiği için bu sadece hâl değişimidir, maddenin kimliği korunmuştur" diyerek fiziksel değişim olduğu sonucuna varıyor. Öğrencinin bu değerlendirmesinin hatalı kısımlarını, süreci iki farklı aşamaya bölerek tanecik düzeyindeki değişimler (atomlar arası bağlar ve tanecikler arası mesafeler) üzerinden analiz edip düzeltiniz.

2. (0 Puan)

Bilim insanları elementleri sınıflandırırken çeşitli hipotezler öne sürmüşlerdir. Tarihsel gelişimde atom kütleleri ve kimyasal özelliklerin uyumu, araştırmacıların en çok tartıştığı konuların başında gelmiştir. Bugün bazı soy gazların havadan elde edilme oranları farklı olmasına rağmen, periyodik tablonun gelişim süreci geçmişte sadece eldeki kısıtlı veriler üzerinden ilerlemiştir.

Bir öğrenci, Johann Döbereiner'in 'Triadlar Kuralı'nı inceleyerek lityum, sodyum ve potasyum üçlüsünü modellemek istemiştir. Sodyumun atom kütlelerinin yaklaşık olarak lityum ve potasyumun kütlelerinin ortalamasına eşit olduğunu bulan öğrenci, argon ve potasyum gibi atom kütlelerine göre sıraya konulduğunda kuralı bozan elementlerin de triad oluşturabileceğini iddia etmiş ve argon-potasyum-kalsiyum üçlüsünü önermiştir. Öğrencinin bu akıl yürütmesindeki hatalı temel varsayımı ve Döbereiner'in çalışmasının, sadece kütle değil hangi temel unsura dayandığını göz önünde bulundurarak bu hatalı uygulamanın periyodik sistemin gelişimindeki rolünü sentezleyerek açıklayınız.

3. (0 Puan)

Turnusol kâğıdı, metil oranj ve fenolftalein, maddelerin asit veya baz olduğunu belirlemede kullanılan belirteçlerdir. Fenolftalein bazik ortamda pembe renk alırken, asidik ve nötr ortamlarda renksizdir. Metil oranj asidik ortamda kırmızı, bazik ortamda sarı renk verir. Kırmızı turnusol kâğıdı bazik ortamda maviye döner. Metallerin büyük kısmı asitlerle tepkimeye girerek hidrojen gazı açığa çıkarırken, amfoter metaller (çinko, alüminyum vb.) hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkimeye girerek gaz açığa çıkarır.

Bir öğrenci, X, Y ve Z olarak adlandırılan üç farklı sulu çözelti hazırlıyor. X çözeltisine fenolftalein damlattığında renk pembeye dönüyor, ancak kırmızı turnusol kâğıdı maviye dönmüyor. Y çözeltisi metil oranj ile kırmızı renk verirken, Z çözeltisi saf suya eşit hacimde X çözeltisi eklenerek hazırlanıyor ve sonrasında içine bir parça çinko atıldığında gaz çıkışı gözlenmiyor. Öğrenci bu sonuçlardan yola çıkarak 'Z çözeltisinin pH değeri 7'den küçüktür çünkü gaz çıkışı olmamıştır' sonucuna varıyor. Öğrencinin bu deneydeki akıl yürütme sürecinde yaptığı hataları ve çözeltilerin asitlik/bazlık kuvvetlerini, ayraçların tepkimeleri ve pH ölçeği temelinde tersine mühendislik yaparak ayrıntılı biçimde değerlendiriniz.

4. (0 Puan)

Türkiye'nin 2020 yılı makroekonomik verilerine göre, kimya sektörü genel ihracatta otomotivden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Sektör; plastik mamuller (yaklaşık 10 milyar dolar), mineral yakıtlar ve inorganik kimyasallar gibi geniş bir yelpazeyi kapsar. Buna rağmen kimya sektörü tek başına ülkenin dış ticaret açığının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Aynı yıl Türkiye'nin kozmetik ihracatı %12 artarken, yenilenebilir enerji altyapısına yönelik polimer ithalatında %25'lik bir sıçrama yaşanmıştır. Sanayi raporları, yerli petrokimya tesislerinin ülkenin polietilen ihtiyacının yalnızca %15'ini karşılayabildiğini belirtmektedir.

Türkiye'deki kimya endüstrisi, 2020 verilerine göre 36,5 milyar dolar ihracat hedefine ulaşsa da aynı yıl 65 milyar doların üzerinde ithalat gerçekleştirmiştir. Bu durumun sadece bir 'üretim kapasitesi' sorunu olmadığını savunan bir ekonomistin tezini değerlendiriniz. Ham madde bağımlılığının ötesinde, Ar-Ge eksikliği ve katma değerli ürün (örneğin spesifik biyoteknolojik ilaçlar yerine standart temizlik ürünleri) üretimi arasındaki ilişkiyi analiz ederek, bu dış ticaret açığının nasıl kalıcı olarak kapatılabileceğine dair aşamalı bir strateji kurgulayınız. (Analizinizde plastik ambalaj ve ilaç alt sektörlerindeki ithalat/ihracat dinamiklerini karşılaştırınız.)

5. (0 Puan)

Kimyasal tepkimelerde giren maddelerin tanecikleri arasındaki bağlar kırılır ve farklı tanecikler arası yeni bağlar oluşarak yeni maddeler (ürünler) ortaya çıkar. Kapalı bir sistemde gerçekleştirilen hiçbir kimyasal tepkimede atom türü ve toplam atom sayısı değişmez. Gaz çıkışı veya renk değişimi gibi olaylar, bağ yapılarının yeniden düzenlendiğinin göstergesidir. Aynı sistem ısı alışverişine izin verirken kütle giriş-çıkışını engeller.

Kapalı bir deney düzeneğinde, kütlesi 12 gram olan X katısı ile 32 gram olan Y gazı tamamen tepkimeye girerek Z sıvısını ve T gazını oluşturmaktadır. Tepkime tamamlandığında sistemde 18 gram Z sıvısı elde edildiği ölçülüyor. Bir öğrenci, deney raporunda "X ve Y maddelerinin fiziksel hâlleri değişip yeni bileşikler oluştuğuna göre, X katısındaki bağlar tamamen koparak T gazını oluşturmuş, T gazının kütlesi de maddenin şekil değiştirmesinden dolayı artmıştır." yorumunu yapmıştır. Bu öğrencinin hipotezindeki mantıksal hatayı, atomlar arası bağ kırılımı-oluşumu ilkeleri ve kütle korunumu kanununu kullanarak çok adımlı bir şekilde analiz ediniz ve T gazının kütlelerinin başlangıç ve son koşullar dikkate alındığında neden sadece bir olasılığa sahip olduğunu kanıtlayınız.

6. (0 Puan)

Bir laboratuvarında etiketleri kaybolmuş üç şeffaf sıvı (X, Y ve Z) ile çeşitli gözlemler yapılıyor. X sıvısının mermer yüzeyleri aşındırdığı ve elektrik akımını ilettiği tespit ediliyor. Y sıvısı cam bir kaba konulduğunda zamanla camı matlaştırıyor. Z sıvısının ise mavi veya kırmızı turnusol kağıdının renginde hiçbir değişikliğe yol açmadığı gözlemleniyor (Deney sırasında laboratuvarın sıcaklığı 25 derece olarak sabit tutulmuştur). Bir öğrenci bu gözlemlere dayanarak şu hipotezi kuruyor: 'X sıvısı pH cetvelinde 0-7 aralığındadır ve çözeltisinde kesinlikle OH^- iyonu içermez. Y sıvısı bazik olduğu için sadece OH^- iyonu barındırır. X ve Y sıvıları eşit miktarda karıştırıldığında birbirini yok eder ve kapta tıpkı Z sıvısı gibi hiçbir H^+ veya OH^- iyonu kalmaz.'

Öğrencinin kurduğu bu hipotezdeki hatalı çıkarımları belirleyerek bilimsel gerekçeleriyle (H^+ ve OH^- iyon yoğunluklarını, pH değerlerini ve sulu çözelti özelliklerini dikkate alarak) değerlendiriniz. Doğru bir analizin nasıl olması gerektiğini adım adım açıklayınız.

7. (0 Puan)

Özel tasarımı evlerde, gündüz toplanan güneş enerjisinin gece kullanılabilmesi için evin temeline entegre edilmiş büyük sıvı tankları (ısı depolar) kullanılmaktadır. Sistemlerin verimliliği sıvıların termal özelliklerine bağlıdır.

Güneş panelleriyle ısıtılan ve tamamen aynı yalıtım özelliklerine sahip üç farklı ev tasarlanmıştır. Bu evlerin ısı depolarında sırasıyla 500 kg su ($c = 4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$), 500 kg antifriz karışımı ($c = 2,4 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) ve 500 kg yoğunlaştırılmış mineral yağı ($c = 1,6 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) kullanılmaktadır. Sistemlerin tümüne gün boyunca güneş panellerinden 50.000 kJ ısı enerjisi eşit hızda aktarılmaktadır (Sistemlerde hal değişimi olmamaktadır). Isıtma sistemlerinin pompaları saniyede 5 litre debi ile çalışmaktadır. Bir mühendis, mineral yağı kullanan evin en iyi tasarım olduğunu çünkü en çabuk bu sistemin ısınacağını iddia etmektedir. Öz ısı ve ısı alışverişi prensiplerini kullanarak bu iddiadaki eksik mantığı (Flawed Application) analiz ediniz. Ardından, gece saatlerinde hava sıcaklığı ani bir şekilde düştüğünde, evlerin iç sıcaklıklarını koruma performanslarını tersine mühendislik (Reverse Engineering) yaklaşımıyla değerlendirerek hangi sistemin neden en ideal olduğunu açıklayınız.

8. (0 Puan)

Bir öğrenci, havası vakumlanmış ve tamamen kapalı şeffaf bir cam fanusun içine saf gri renkli 'M' katısını koyarak ısıtma deneyi yapıyor. Isıtma işlemi sırasında maddenin hacminin 10 cm³'ten 15 cm³'e genişlediğini ve renginin kalıcı olarak parlak kırmızıya dönüştüğünü gözlemliyor. Soğutma işleminden sonra kırmızı renk eski haline dönmüyor. Fanusun kütesini deney öncesinde ve sonrasında hassas terazi ile tarttığında kütlede hiç değişmediğini görüyor. Öğrenci raporuna şu sonucu yazıyor: 'Kapalı kapta toplam kütle korunmuştur. Maddenin sadece hacmi artmıştır ki bu durum tanecikler arası boşlukların birbirinden uzaklaştığını gösterir. Kütle korunduğu ve hacim arttığı için, burada maddenin kimliğinin değişmediği bir fiziksel değişim yaşanmıştır.'

Öğrencinin laboratuvar defterine yazdığı akıl yürütmedeki temel hatayı analiz ediniz. Tanecik yapısı ve atomlar arası bağlar kavramlarını kullanarak, rengin kalıcı olarak değişmesi ile kütlede korunması durumlarının, bu değişimin türü (fiziksel/kimyasal) hakkında bilimsel olarak gerçekte ne ifade ettiğini detaylıca gerekçelendiriniz.

9. (0 Puan)

Bir sanayi raporunda Türkiye kimya endüstrisinin bazı kollarına ait veriler paylaşılmıştır: Grup X (Mineral Yakıtlar ve Yağlar): İhracat 10 Milyar Dolar, İthalat 30 Milyar Dolar, Sektörel enerji tüketimi artışı yüzde 12. Grup Y (Plastik ve Mamulleri): İhracat 6 Milyar Dolar, İthalat 15 Milyar Dolar. Grup Z (Eczacılık ve İlaç Sanayi): İhracat 1 Milyar Dolar, İthalat 4 Milyar Dolar. Bir finans analisti raporu inceledikten sonra şu iddiada bulunmuştur: 'En büyük ihracat gelirimiz Grup X'ten gelmektedir. Dış ticaret açığını hemen kapatmak için Grup Z gibi şu an bize az gelir getiren alanların Ar-Ge bütçelerini tamamen kesip, tüm kaynakları Grup X'in üretim kapasitesini iki katına çıkarmak için kullanmalıyız.'

Analistin bu stratejisinin dış ticaret açığını kapatmada neden yapısal olarak başarısız olacağını sektörün ham madde bağımlılığı durumunu kullanarak değerlendiriniz ve Türkiye kimya endüstrisi için verileri kullanarak kalıcı bir çözüm stratejisi sentezleyiniz.

10. (0 Puan)

Bir bilim uygulaması dersinde, öğrencilerden keşfedilen yeni X, Y ve Z elementlerini Johann Dobereiner'in ucluler (triadlar) kuralına göre sınıflandırmaları istenir. Bir öğrenci, X elementinin kutlesinin 40, Z elementinin kutlesinin 137 olduğunu olcuyor ve Y elementinin kutlesinin 88.5 olarak hesaplanmasından yola çıkarak bu uclunun kesinlikle doğru bir triad oluşturduğunu sınıfa sunuyor. Raporunun detaylarında ise, laboratuvar sıcaklığının 25 derece olduğunu, X elementinin suyla şiddetli bir şekilde tepkime verdiğini, Y'nin isitildiğinde yavaşca çözündüğünü, Z'nin ise suyla hiçbir tepkime vermediğini not alıyor.

Oğrencinin bu uclu grubu yalnızca kütle hesaplamasına dayanarak geçerli bir triad olarak kabul etmesindeki bilimsel hatayı, Johann Dobereiner'in orijinal gruplandırma mantığını ve bu mantığın günümüz periyodik sisteminin inşasındaki kritik rolü bağlamında sentezleyerek değerlendiriniz.

11. (0 Puan)

Bir uzay mühendisi, Ay yüzeyinde görev yapacak bir aracın elektronik aksamını dondurucu gece koşullarından korumak için bir 'ısı bataryası' tasarlamaktadır. Gündüz Güneş'ten aldığı ısı enerjisini bünyesinde depolayacak ve gece bu ısıyı yavaşça ortama salarak elektronik parçaları koruyacak bir madde seçilmelidir. Aday maddelere ait bazı veriler şunlardır: Madde K: $\text{Öz ısı} = 0.13 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, Erime sıcaklığı = 327°C . Madde L: $\text{Öz ısı} = 2.45 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, Erime sıcaklığı = 78°C . Madde M: $\text{Öz ısı} = 0.90 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, Erime sıcaklığı = 660°C .

Mühendis, 'Madde K güneşe çıkarıldığında diğerlerinden çok daha hızlı ısınıyor, bu da onun enerjiyi daha iyi çektiğini ve depoladığını gösterir. Bu yüzden gece boyunca aracı en uzun süre sıcak tutacak madde K olmalıdır.' şeklinde bir çıkarım yaparak K maddesini seçmiştir. Mühendisin bu çıkarımındaki bilimsel hataları değerlendiriniz. Tasarım amacına ulaşmak için eldeki verileri (gereksiz bilgileri filtreleyerek) analiz edip, aynı kütlerde alınacak bu maddelerden hangisinin kullanılması gerektiğini enerji depolama ve soğuma hızı kavramlarıyla gerekçelendirerek açıklayınız.

12. (0 Puan)

Bir araştırmacı, kütlesi önceden ölçülmüş (100 g dara) tamamen kapalı cam bir fanusta, 14 gram K gazı ile bir miktar L gazını tepkimeye sokuyor. Tepkime tamamlandığında kapta hiç K gazı kalmazken, yoğunluğu daha yüksek olan 17 gram M sıvısı olduğu ve 3 gram L gazının reaksiyona girmeden ortamda arttığı tespit ediliyor. Fanusun son tartımında toplam kütle 120 g gelmektedir. Öğrenci Ayşe sonuçlara bakarak şu çıkarımı yapar: 'Oluşan yeni sıvı nedeniyle atom türleri ve boyutları değişime uğramıştır. Ayrıca, 3 gram L gazı arttığına göre, reaksiyona girmesi gereken madde miktarı azaldığından toplam kütle korunmamış, bir kısım madde kimyasal olarak yok olmuştur.'

Ayşe'nin iddialarındaki bilimsel hataları gerekçeleriyle çürütünüz. Kaba başlangıçta kaç gram L gazı konulduğunu hesaplayarak, kimyasal bağların kırılması/oluşması ve atom korunum ilkeleri bağlamında tepkimede kütlenin reaksiyon düzeyinde nasıl korunduğunu analiz ediniz.

13. (0 Puan)

Kimyasal tepkimelerde kütlenin ve maddenin korunumu ile alakalı bir sınıf içi etkinlik hazırlanmıştır. Etkinlikte maddenin sadece fiziksel halinin veya bağ yapılarının değiştiği farklı sureçler gösterilmektedir.

Bir öğrenci laboratuvarında iki farklı deney yapıyor. 1. Deney: 50 gram sirkeli su ve 10 gram karbonat tozu ağız acık bir kapta karıştırılıyor. Ölçüm sırasında karışımın sıcaklığı 25 dereceden 21 dereceye düşüyor. İki dakika sonra kaptaki toplam sıvı ve katı kütlesi 56 gram olarak tartılıyor. 2. Deney: 60 gram buz parçası aynı özelliklerdeki ağız acık başka bir kapta eritiliyor. Buzun tamamı suya dönüştünde son kütle 60 gram olarak tartılıyor. Öğrenci bu verilere dayanarak şu genel kanıtı öne sürüyor: 'Fiziksel hal değişimlerinde kütle ve atomlar her koşulda korunurken, kimyasal tepkimelerde (1. Deney) bazı atomlar enerjinin düşmesiyle beraber tamamen yok olduğu için kütle asla korunmaz.' Öğrencinin ulaştığı bu sonucu ve mantıksal çıkarımını, kütlenin korunumu yasası ile atomların yeniden düzenlenmesi ilkelerini kullanarak derinlemesine değerlendiriniz. Öğrencinin muhakemesindeki iki temel hatayı (verilerdeki sıcaklık değişimi gibi celdirici etmenleri de eleterek) belirleyiniz ve 1. Deneydeki 4 gramlık kaybın gerçek bilimsel nedenini, bu hipotezi test etmek için deney düzeninin nasıl modifiye edilmesi gerektiğiyle birlikte açıklayınız.

14. (0 Puan)

Bir öğrenci, uzay mekiklerinde roket yakıtı olarak sıvı hidrojen (yanıcı) ve sıvı oksijen (yakıcı) kullanıldığını öğreniyor. Kendince 'daha güvenli ve sıvı formda' bir yakıt sentezlemek amacıyla izole edilmiş, basınca dayanıklı kapalı bir çelik kapta 4 gram hidrojen gazı ile 32 gram oksijen gazını karıştırıp elektrik kıvılcımı veriyor. Kıvılcım anında kabın iç sıcaklığı aniden çok yüksek değerlere çıkıyor, kap içi basınç değişiyor ve sistem zamanla oda sıcaklığına soğuduğunda kap tabanında 36 gram şeffaf bir sıvı biriktiği görülüyor. Öğrenci, 'Bu sıvı, en güçlü roket yakıtlarını oluşturan hidrojen ve oksijen atomlarının %100'ünü barındırıyor ve kütesinden hiçbir şey kaybetmedi; o halde harika bir ikincil yakıt kaynağı olmalı' diyerek sıvıyı bir prototip motorda yakıt olarak kullanmaya çalışıyor ancak sıvı motorun ateşleme mekanizmasını anında söndürüyor.

Öğrencinin bu sıvının 'harika bir enerji kaynağı' olacağı yönündeki çıkarımının neden hatalı olduğunu; kimyasal tepkimelerdeki bağ değişimi, maddelerin kimlik özellikleri ve deney sırasında gözlemlenen ani sıcaklık artışının enerjisel anlamı bağlamında aşama aşama değerlendirerek açıklayınız.

15. (0 Puan)

Fen bilimleri laboratuvarında yapılan bir deneyde, esnek olmayan kapalı ve yalıtılmış bir çelik kaba 4 gram hidrojen (H_2) gazı ve 32 gram oksijen (O_2) gazı konuluyor. Bir kıvılcım yardımıyla tepkime başlatıldığında kapta ani bir basınç düşüşü oluyor ve kabın dış yüzeyi ciddi miktarda ısınıyor. Deney sonunda kapta hiç gaz kalmadığı, tabanda 36 gram saf sıvı su (H_2O) olduğu gözlemleniyor. Deneyi izleyen Can, raporuna şu değerlendirmeyi yazar: 'Tepkime sonunda oluşan sıvı yangın söndürücü özelliğe sahiptir. Bu, başlangıçtaki yanıcı hidrojen ve yakıcı oksijen atomlarının iç yapılarının tamamen bozularak yepyeni söndürücü atomlara dönüştüğünün kesin kanıtıdır. Ayrıca kaptaki basıncın sıfıra düşmesi bir miktar gaz atomunun yok olduğunu, kütle korunmadığını gösterir ancak terazi hassas olmadığı için kütleyi yine 36 gram ölçmüştür. Kabın ısınması da ortamda kütle ölçülemeyen yeni ısı atomlarının sentezlendiğini işaret etmektedir.'

Can'ın ulaştığı sonuçları kimyasal tepkimelerin doğası (bağ kırılması ve oluşumu), atomun korunumu ve maddenin özelliklerindeki değişimin temel nedenleri bağlamında eleştiriniz. Can'ın hatalı çıkarımlarını tek tek belirleyerek, kapta gerçekleşen olayların moleküler düzeydeki gerçek işleyişini ürünün özelliklerinden yola çıkarak sentezleyiniz. (Kabın ısınması ve basıncın düşmesi verilerini de moleküler dinamik ile ilişkilendiriniz.)

16. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen değişimlerin tanecik boyutunda analizi.

Bir öğrenci, kapalı bir sistemde üç farklı işlem gerçekleştirmiş ve kütlenin korunumunu gözlemleyerek maddelerin tanecik yapılarını modellemiştir. Öğrencinin notları şöyledir:

1. İşlem: Beyaz bir katı, renksiz bir sıvıya eklenerek karıştırılıyor. Sıvı ısınmıyor. Karışım buharlaştırıldığında başlangıçtaki beyaz katı ve sıvı aynı özelliklerde geri elde ediliyor.
2. İşlem: Gri renkli bir metal parçası sarı renkli bir gaz ile aynı kaba konulup ısıtıldığında siyah renkli bir toz oluşuyor. Bu süreçte ortam sıcaklığı hızla artıyor.
3. İşlem: Saf bir sıvıya elektrik enerjisi verilerek iki farklı gaza dönüşmesi sağlanıyor.

Öğrenci bu işlemlere dayanarak şu sonucu çıkarıyor: 'Yalnızca ortam sıcaklığının hızla arttığı işlemlerde atomlar arası bağlar kopmuş ve yeni bağlar oluşmuştur.'

Buna göre öğrencinin çıkardığı sonuç ve yaptığı işlemlerle ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Çıkardığı sonuç yanlıştır; 1. İşlemde de buharlaştırma sonucu yeni bağlar kırılmıştır.
- B) Çıkardığı sonuç yanlıştır; 3. İşlemde sıcaklık artışından bahsedilmese de yeni bağların kırılması ve oluşması söz konusudur, kimyasal değişim gerçekleşmiştir.
- C) Çıkardığı sonuç doğrudur; çünkü atomlar arası bağların koptuğu ve yeni bağların oluştuğu tek işlem 2. İşlemdir.
- D) Çıkardığı sonuç doğrudur; çünkü elektrik enerjisi verilmesi fiziksel bir değişim olup sadece 2. işlemde yeni bağlar oluşmuştur.

17. (5 Puan)

Bir öğrenci, sıcaklıkları eşit olan ve başlangıç hacimleri 100'er mL olan X, Y ve Z çözeltileri ile üç ayrı deney yapıyor. Öğrenci sadece çözeltilerin başlangıçtaki renk değişimlerinden bazılarının kaydını tutmuştur:

- X çözeltisine metil oranj damlatıldığında kırmızı renk veriyor.
- Z çözeltisi kırmızı turnusol kağıdını maviye çeviriyor.
- Y çözeltisinin tadının acı, ele kayganlık hissi veren bir temizlik malzemesi olduğu biliniyor.

Öğrenci daha sonra aşağıdaki karışımları hazırlıyor ve yorum yapıyor:

(a) X ve Y'yi eşit hacimde karıştırırsam yeni çözeltinin pH'ı her zaman 7 olur.

(b) X çözeltisine Z çözeltisi eklendiğinde kapta pH değeri zamanla artar, kap ısınabilir.

(c) Yeni oluşan M (nötr bir tuz çözeltisi) içine mavi turnusol kağıdı batırırsam kırmızıya döner.

Öğrencinin bu deneyi ve yorumlarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- I. Öğrencinin (a) yorumu yanlıştır, çünkü asitlerin birbiriyle karışımı asitliği mutlaka artırır.
- II. Öğrencinin (b) yorumu, X çözeltisinin asit, Y çözeltisinin baz olduğu durumlarda doğru olabilir ancak tam nötrleşme olması için eşit hacimden daha fazlası gereklidir.
- III. Eğer Z, saf su ise, M maviyi kırmızıya çevirir ifadesi (c) yorumu için kesinlikle yanlıştır, nötr maddeler turnusol kağıdına etki etmez.

Buna göre öğrencinin yaptığı yorumlardan hangilerinde ulaştığı sonuç kimyasal açıdan doğru gerekçelendirilmiştir?

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

18. (5 Puan)

Tarih boyunca bilim insanları, yeni elementler bulunduğça aralarındaki ilişkileri ortaya çıkarmak için farklı modeller geliştirmiştir. Bir sınıflandırma modeli oluştururken hem kimyasal özellikler hem de sayısal veriler kullanılmıştır. Bazen tek bir sayısal bağın, özelliklerin periyodik olarak tahmin edilmesine olanak tanıdığı düşünülmüştür.

Bir öğrenci, tarihi bir element sınıflandırma modelini incelerken X, Y ve Z elementleri için şu verileri bulmuştur: X elementinin kütlesi 7 ve reaksiyon hızı yavaş; Y elementinin reaksiyon hızı orta; Z elementinin kütlesi 39 ve reaksiyon hızı hızlıdır. Öğrenci, bu elementlerin tümünün suyla şiddetli tepkimeye girdiği bilgisini de okumuştur. Döbereiner'in Triadlar (Üçlüler) modelini uyguladığını düşünen öğrenci, Y elementinin atom kütlelerini 23 olarak hesaplar ve elementlerin proton sayılarına göre sıralandığı çıkarımını yapar. Öğrencinin yaptığı analizdeki temel hata ve modelin doğru uygulaması aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Reaksiyon hızlarını kütle ile ilişkilendirmesi hatalıdır; model, sadece fiziksel halleri aynı olan elementleri kütlelerine göre sıralamayı öngörür.
- B) Y'nin kütlelerini 23 olarak bulması hatalıdır; kütleler ardışık olarak ikişer ikişer artmalıdır, bu da Oktav kanununa aittir.
- C) Proton sayılarına göre sıralama yapması hatalıdır; model, benzer kimyasal özelliklere sahip elementlerin atom kütleleri arasındaki aritmetik ilişkiye dayanır.
- D) Elementlerin suyla tepkimeye girmesini dikkate alması hatalıdır; model, tamamen farklı özellikteki elementlerin bir araya getirilmesine dayanır.

19. (5 Puan)

Farklı maddelerin öz ısıları, ısı alışverişlerindeki sıcaklık değişim miktarını belirler. Aynı miktar ısı verildiğinde öz ısı küçük olan maddenin sıcaklığı daha çok artar. Ortamın özellikleri ve hal değişimleri gibi faktörler, hesaplanan sıcaklık artışlarının gerçekte gözlemlenip gözlemlenmeyeceğini etkileyebilir.

Bazı saf maddelerin öz ısı ve kaynama noktası değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Madde	Öz Isı (J/g °C)	Kaynama Noktası (°C)
X	0.13	350
Y	0.45	120
Z	0.91	2500

Bir öğrenci, başlangıç sıcaklıkları 20 °C olan ve kütleleri eşit (100'er gram) olan saf X, Y ve Z katılarına özdeş ısıtıcılarla 5 dakika boyunca ısı enerjisi veriyor. Isıtma işlemi sonucunda Z'nin sıcaklığının 40 °C'ye ulaştığını gözlemliyor. Öğrenci bu deneye dayanarak üç maddenin 5. dakika sonundaki durumlarıyla ilgili bir hipotez kuruyor. Öğrenci, ortamın ısı yalıtımlı olduğunu ve hâl değişim sıcaklıklarına ulaşılmadan önce verilen ısıya sadece sıcaklık artışına harcadığını varsayıyor.

Öğrencinin elde edeceği bilimsel olarak doğru sonuçlara göre aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

- I. X maddesinin son sıcaklığı 160 °C olmuştur.
- II. Y maddesi bu süre zarfında hal değiştirmeye başlamış olabilir.
- III. Aynı miktar soğumaya bırakılsalardı, ilk sıcaklıklarına en geç Z dönerdi.

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

20. (5 Puan)

Bir ülkenin kimya endüstrisindeki dış ticaret dengesi, o ülkenin ham madde, teknoloji ve üretim kapasitesi ile doğrudan ilişkilidir. Dışa bağımlılığı analiz ederken ihracat paylarının yanı sıra ithalat ve ihracat tutarları arasındaki oranlar (ithalat/ihracat oranı) kritik bir göstergedir.

Aşağıdaki tabloda K ülkesinin 2021 yılı kimya endüstrisi dış ticaretine ait bir analiz raporunun bazı verileri özetlenmiştir:

Ürün Grubu	Toplam İhracattaki Payı (%)	İthalat / İhracat Oranı
Plastik Ürünleri	35	1,8
Eczacılık Ürünleri	12	4,5
Mineral Yakıtlar	8	15,2
Gübreler	15	2,1
Kozmetik	30	0,9

Bir araştırmacı bu tabloyu inceleyerek ülkenin kimya sektöründe yerli ham madde oranını artırmaya yönelik yatırımların en acil ve ekonomik getirisi en yüksek olan alana yoğunlaşması gerektiğini savunmuştur. Buna ek olarak ülkedeki kimya sanayisi çalışanlarının %40'ının plastik sektöründe istihdam edildiğini vurgulamıştır.

Araştırmacının bu bulguları ve tablodaki veriler sentezlendiğinde, ülkenin dışa bağımlılığını azaltmak için yapacağı bir 'tersine mühendislik ve yerli üretim' hamlesinde aşağıdaki yorumlardan hangisi bilimsel olarak en temellendirilmiş ve stratejik olarak en doğru sonuç olur?

- A) Mineral yakıtlar ve eczacılık ürünlerinde ithalat/ihracat oranının çok yüksek olması dışa bağımlılığın şiddetini gösterir, bu alanlarda yerli ikame stratejileri uygulamak cari açığı küçültmede kritiktir.
- B) Sadece kozmetik sektöründe ihracat ithalattan fazladır, dolayısıyla tüm devlet teşvikleri bu sektöre aktarılarak diğer sektörlerdeki açık dengelenebilir.
- C) İthalatın ihracatı karşılama oranında en büyük uçurum mineral yakıtlarda olduğu için, doğrudan bu ürün grubuna yönelmek sektörün genel dış ticaret açığını tamamen kapatır.
- D) En çok istihdam sağladığı ve toplam ihracat payı en yüksek olduğu için plastik ürünlerinde yerli ham madde üretimine geçmek, dış ticaret açığını en hızlı kapatacak hamledir.

21. (5 Puan)

Bir öğrenci, başlangıç sıcaklıkları 20 °C olan saf K ve L sıvıları ile iki farklı deney yapıyor. K sıvısından 100 g alıp gücü 2P olan ısıtıcıyla 6 dakika ısıtıyor ve son sıcaklığını 50 °C ölçüyor. L sıvısından 300 g alıp gücü 3P olan ısıtıcıyla 4 dakika ısıtıyor ve son sıcaklığını 30 °C ölçüyor. Ortamın sıcaklığı 25 °C'dir ve hal değişimi olmamıştır. Öğrenci raporunda şu sonuca varıyor: 'L sıvısı 4 dakika, K sıvısı 6 dakika ısıtıldı ve L sıvısına 3P, K'ye 2P güç verildi. İkisi de toplam 12P.dk ısı aldı. Fakat K'nin sıcaklık değişimi 30 °C iken, L'nin sıcaklık değişimi sadece 10 °C oldu. Kütleleri eşitleyip düşünsek bile L çok daha zor ısınıyor, demek ki L'nin öz ısısı daha büyüktür ve bu maddeler kesinlikle farklı cinstir.'

Öğrencinin raporundaki verilere ve yazdığı denkleme göre, deneydeki hata ya da eksik analiz ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Öğrenci K ve L'nin aldığı ısıları eşit kabul ederek hata yapmıştır, güçleri hesaba katarak $Q_K = 2Q_L$ ilişkisini bulmalıydı, bu yüzden maddeler farklı cinstir.
- B) Öğrenci sıcaklık farkını alırken ilk sıcaklığı dikkate almamıştır, bu yüzden C'leri farklı bulmuştur, gerçekte aynı cinstirler.
- C) Öğrenci denklemi doğru kurmuştur ancak maddelerin cinsi hakkında karar verirken sadece kütleyle bağlı sıcaklık değişimini kıyaslayıp yanılgıya düşmüştür, aslen hesaplandığında iki maddenin de öz ısıları eşittir.
- D) Öğrenci K ve L sıvılarının kütleleri farklı olduğu için direkt sıcaklık değişimlerini oranlamış ve kütleli formüle göz ardı etmiştir, hesaba katarsa K'nin öz ısısının L'den küçük olduğunu bulur.

22. (5 Puan)

Bir kimya laboratuvarında 25°C oda sıcaklığında, eşit hacimlerde (500'er mL) bulunan üç farklı endüstriyel sıvı atık (K, L, M) depolanacaktır. Bir öğrenci atıkları inceleyerek şu notları almıştır:

- K sıvısı: Kırmızı turnusol kâğıdını maviye çeviriyor, pH değeri 13.5 olarak ölçüldü.
- L sıvısı: pH metre ile yapılan ölçümde ekranda tam 6.8 değeri okundu.
- M sıvısı: İçerisine bir parça magnezyum şerit atıldığında şiddetli bir gaz çıkışı gözlemlendi, pH değeri 1.2 olarak ölçüldü.

Öğrenci elindeki malzemeleri kullanarak bu sıvıları depolamak için sırasıyla şu planı uygulamıştır: K atığını **cam kapta**, L atığını **plastik kapta**, M atığını ise **çelik (metal) kapta** ağızları sıkıca kapalı şekilde raflara yerleştirmiştir.

Öğrencinin bu depolama tasarımıyla ilgili yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) L atığı pH skalasında 7'den küçük bir değere sahip kuvvetli bir asit olduğu için zamanla metal kabı tamamen eritecektir, depolama cam kapta yapılmalıdır.
- B) M atığı metal yerine cam kapta saklanırsa ortama hidroksit (OH⁻) iyonları salınarak tehlikeli bir gaz birikimine yol açar, bu yüzden mevcut tasarım güvenlidir.
- C) K atığı kuvvetli asidik karaktere sahip olduğundan cam kapla tepkimeye girerek aşınmaya neden olur, bu nedenle doğrudan plastik bir kaba aktarılmalıdır.
- D) M atığı saklandığı metal kapla kimyasal tepkimeye girerek kaba zarar vereceği ve hidrojen gazı çıkaracağı için, K ve M atıklarının depolandığı kaplar hatalı seçilmiştir.

23. (5 Puan)

Kapalı bir kapta, sadece K₂ ve L₂ gazları kullanılarak bir kimyasal tepkime gerçekleştirilmiştir. Tepkime tamamlandığında ortamda sadece 4 adet KL₃ molekülü (ürün) ve tepkimeye girmeden artan 2 adet L₂ molekülü bulunduğu tespit edilmiştir. Deney sırasında kabın sıcaklığının 25°C'den 40°C'ye çıktığı ölçülmüş ve tepkime sonunda ortamdaki K₂ gazının tamamının tükendiği belirlenmiştir. Bir grup öğrenci, bu nihai tabloya bakarak başlangıç durumunu (tepkime öncesini) analiz etmeye çalışmaktadır.

Öğrencilerin bu deneyle ilgili yaptığı aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kimyasal tepkime ilkelerine göre doğrudur?

- A) Tepkimeye giren L₂ molekülü sayısı 8'dir; kapta kalan 2 adet L₂ molekülü başlangıç kütlelerinin ürünlerin kütlelerinden fazla olmasını engellemek için geri dönüşmüştür.
- B) Tepkime başlangıcında kaba 2 adet K₂ ve 8 adet L₂ molekülü konulmuştur; tepkime sürecinde L₂ moleküllerinin 6 adedi K₂ ile birleşerek kimyasal bağ oluşturmuştur.
- C) Başlangıçta kapta 2 adet K₂ ve 6 adet L₂ molekülü bulunmaktadır; artan L₂ molekülleri tepkime denkleminin bir parçası olmadığından kütle korunumu hesabına dahil edilmez.
- D) Başlangıçta kapta 4 adet K₂ ve 8 adet L₂ molekülü bulunmaktadır; çünkü kapta toplam 4 adet ürün molekülü oluşması için 4 adet K₂ molekülü tükenmek zorundadır.

24. (5 Puan)

Türkiye'de kimya endüstrisi pek çok alt sektörü barındırır ve ekonomide önemli bir yere sahiptir. Ancak sektördeki üretim süreçleri, kullanılan ürünlerin katma değeri ve hammadde tedarik yöntemleri dış ticaret dengesini doğrudan etkileyen unsurlardır.

Bir ekonomi araştırmacısı, Türkiye'nin kimya endüstrisi ile ilgili şu verileri raporlamıştır: 1. Sektördeki ithalatın yaklaşık yüzde 70'ini ham madde ve mineral yakıtlar oluşturmaktadır. 2. İhracatta miktar olarak en büyük pay plastik ve kauçuk ürünlerine aittir. 3. Sektörde istihdam edilen kişi sayısı son üç yılda düzenli artmıştır. 4. Eczacılık ürünlerinin kilogram başına ihracat geliri, plastik ürünlerin yaklaşık 50 katıdır. Araştırmacı bu verileri inceleyerek şu stratejiyi önermiştir: 'Kimya endüstrisindeki dış ticaret açığını en kısa sürede kapatmak için, mevcut hammadde tedarik zincirimizi değiştirmeden, sadece miktar bazında en çok ihraç ettiğimiz plastik ve kauçuk ürünlerinin üretim kapasitesini hızla iki katına çıkarmalıyız.' Türkiye kimya sektörünün genel yapısı dikkate alındığında, araştırmacının bu çıkarımının mantıksal olarak hatalı olmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Türkiye'nin yerli mineral yakıt rezervleri plastik üretimi için tamamen yeterlidir ancak üretilen plastiklerin uluslararası pazardaki kalitesi düşüktür.
- B) Eczacılık ve tıbbi ürünlerin kilogram değeri yüksek olsa da, Türkiye'de bu ürünlerin üretim teknolojisi bulunmadığından ihracat verilerine dahil edilemezler.
- C) Plastik ve kauçuk üretimi büyük oranda ithal petrokimya kaynaklarına bağımlı olduğundan, üretimi artırmak zorunlu hammadde ithalatını da artıracak ve açığın kapanmasını engelleyecektir.
- D) Sektördeki istihdam artış oranı, plastik üretim kapasitesini iki katına çıkaracak iş gücü büyümesini karşılayacak düzeyde değildir.

25. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel ve kimyasal olarak ikiye ayrılır. Fiziksel değişimlerde maddenin tanecik yapısı değişmezken, kimyasal değişimlerde atomlar arası bağlar kırılarak yeni bağlar oluşur ve maddenin kimliği değişir.

Bir öğrenci laboratuvarında, elektriği iyi ileten katı hâldeki saf X maddesini kullanarak sırasıyla şu işlemleri gerçekleştiriyor:

1. İşlem: X katısını çekiçe ezerek ince toz hâline getiriyor. Toz hâlindeki maddenin hâlâ elektriği ilettiğini tespit ediyor.

2. İşlem: Toz hâlindeki X maddesini saf suya atıp karıştırarak tamamen çözünmesini sağlıyor. Ardından karışımı ısıtıp suyu tamamen buharlaştırdığında, kabın dibinde başlangıçtaki özelliklere sahip X tozunun tekrar oluştuğunu gözlemliyor.

3. İşlem: Geri kazandığı X tozunu kapalı bir cam kapta şiddetli alevle ısıttığında, tozun renginin siyahlaştığını ve kaba keskin kokulu sarı bir gazın yayıldığını görüyor. Kalan siyah katının artık elektriği iletmediğini ölçüyor.

Öğrenci bu deneyin sonucunda aşağıdaki çıkarımları yapıyor:

- I. 1. işlemde maddenin sadece dış görünüşü değiştiğinden tanecik içi bağlarda bir kopma olmamıştır.
- II. 2. işlemde maddenin suda çözünüp geri kazanılabilmesi, bu olayın fiziksel olduğunu ve X'in kimliğinin değişmediğini gösterir.
- III. 3. işlemde gaz çıkışı olması ve elektriksel iletkenliğin kaybolması, kimyasal tepkime sonucu ortamda yepyeni atomların var olduğunu kanıtlar.

Buna göre, öğrencinin yaptığı bu çıkarımların bilimsel geçerliliği ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) II ve III doğrudur; 1. işlemde maddenin ince toz hâline gelmesi, onun kristal yapısını bozduğu için kimliğini değiştiren kimyasal bir süreçtir.
- B) I ve III doğrudur; 2. işlemde X maddesi suda kaybolduğundan tanecik yapısı değişmiş ve geri döndürülemez bir reaksiyon gerçekleşmiştir.
- C) Yalnız I doğrudur; 2. işlemde suyun buharlaşması kimyasal bir olaydır ve X maddesi kimliğini kalıcı olarak kaybetmiştir.

D) I ve II doğrudur; ancak III. çıkarım hatalıdır çünkü kimyasal değişimlerde yeni atomlar var olmaz, sadece mevcut atomlar arası bağlar kırılıp yeniden düzenlenerek yeni maddeler oluşur.

26. (5 Puan)

Kapalı ve sabit hacimli (2 Litre) bir reaktörde, 25°C sabit sıcaklıkta A ve B maddeleri tepkimeye girerek C ve D maddelerini oluşturmaktadır. Bir araştırmacı, başlangıçta kaba 60 gram A ve 40 gram B maddesi koyup tam verimli (maddelerden en az birinin tamamen tükendiği) tepkimeyi başlatıyor. Tepkime tamamlandığında sistemin analizi sonucunda şu veriler elde ediliyor:

- B maddesinin tamamının tükendiği, A maddesinin ise 10 gramının tepkimeye girmeden kapta kaldığı tespit ediliyor.
- Yeni oluşan C maddesinin kütlelerinin, oluşan D maddesinin kütlelerinin tam 2 katı olduğu ölçülüyor.
- Sistemin sıcaklığı ve reaktörün hacmi deney süresince sabit kalıyor.

Araştırmacının deney verileri ve kimyasal tepkimelerin genel özellikleri dikkate alındığında, kaba ve tepkimeye dair yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Tepkimede B maddesinin tamamı harcandığı için kaba sonradan eklenecek bir miktar B maddesi, kaptaki toplam atom sayısını artırırken atom cinsini kesinlikle değiştirmez.
- B) Tepkime sonunda kapta toplam 100 gram madde bulunur ve tepkime ortamında en az üç farklı kimyasal tür (madde) yer almaktadır.
- C) Kütle korunumu yasası gereği, oluşan C ve D maddelerinin kütleleri toplamı kaba başlangıçta konulan maddelerin toplam kütleleri olan 100 grama eşit olmak zorundadır.
- D) Oluşan C maddesinin kütleleri harcanan A maddesinin kütlelerinden fazla olduğu için, C maddesi yapısındaki elementlerin kimyasal özelliklerini kısmen de olsa göstermeye devam eder.

27. (5 Puan)

Tarihsel süreçte periyodik tablo oluşturulurken farklı bilim insanları, o günün şartlarında bilinen özellikleri kullanarak çeşitli sınıflandırma yöntemleri geliştirmişlerdir. Bu çalışmalarda kullanılan kriterler (kütle, proton sayısı, kimyasal benzerlik vb.) günümüzdeki modern periyodik tablonun temellerini atmıştır.

Bir öğrenci, tarihi süreçteki periyodik tablo sınıflandırmalarını incelemek için keşfettiği kurgusal elementlerden oluşan aşağıdaki tabloyu hazırlamıştır:

Element	Atom Kütle	Atom Numarası	Oda Koşullarındaki Özelliği
X	7	3	Suyla şiddetli tepkime verir, metalik parlaklıktadır.
Y	23	11	Suyla şiddetli tepkime verir, metalik parlaklıktadır.
Z	39	19	Suyla şiddetli tepkime verir, metalik parlaklıktadır.
T	23	12	Suyla tepkime vermez, renksiz gaz halindedir.

Öğrenci bu verilere dayanarak Johann Döbereiner'in geliştirdiği 'Triadlar (Üçlüler) Kuralı'nı bu elementlere uygulamaya çalışmış ve aşağıdaki çıkarımları yapmıştır:

- I. X, Y ve Z elementleri Döbereiner kuralına kusursuz uyar; çünkü Döbereiner bu kuralı oluştururken tablodaki atom numaralarının ortalamasını ($(3+19)/2 = 11$) temel almıştır.
- II. Döbereiner'in yöntemi uygulansaydı, kütleler arasındaki aritmetik uyum ($(7+39)/2 = 23$) nedeniyle X, T ve Z elementleri kesinlikle geçerli bir üçlü grup olarak kabul edilirdi.
- III. Y ve T elementlerinin kütleleri eşit (23) olmasına rağmen, Döbereiner kuralında elementlerin önce fiziksel ve kimyasal benzerlik göstermesi şart olduğundan bu iki element asla aynı grupta yer almazdı.

Buna göre öğrencinin yaptığı çıkarımlardan hangilerinde Döbereiner'in sınıflandırma mantığı ve tarihi bulguları doğru yorumlanmıştır?

A) Yalnız III

- B) II ve III
C) I ve II
D) Yalnız I

28. (5 Puan)

Bir öğrenci, özellikleri bilinmeyen saf K katısını kullanarak iki farklı laboratuvar deneyi gerçekleştiriyor ve elde ettiği verilerle ilgili defterine bazı çıkarımlar not ediyor.

1. Deney: 10 gram K katısı 100 ml saf suya eklenip karıştırıldığında katının gözden kaybolarak homojen bir karışım oluşturduğu gözleniyor. Sistemde bir sıcaklık değişimi yaşanmıyor ve elde edilen sıvı elektriği iletmiyor.

Öğrencinin Notu: "Katı suda kaybolduğuna göre K maddesinin kendi atomları arasındaki güçlü bağlar kırılmış ve madde kimlik değiştirmiştir. Bu olay kimyasal bir değişimdir."

2. Deney: Aynı K katısından 10 gram alınıp ısıya dayanıklı açık bir kaptaki yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılıyor. Yoğun bir gaz çıkışıyla birlikte keskin bir koku yayılıyor ve işlem sonunda kaptaki 4 gram kütlede siyah bir katı madde kalıyor.

Öğrencinin Notu: "Maddenin rengi değiştiği ve koku oluştuğu için kimyasal değişim gerçekleşmiştir. Ancak kaptaki katı kütlesi 10 gramdan 4 grama düştüğü için bu değişim sırasında toplam atom sayısı ve atom çeşidi azalmıştır."

Buna göre, öğrencinin deney sonuçlarına getirdiği açıklamalarla ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

A) Her iki deneydeki çıkarımı da tamamen yanlıştır; çünkü 1. deneyde elektriğin iletilmemesi kimyasal değişim olduğunu kanıtlar, 2. deneyde ise siyah katı oluşumu sadece fiziksel bir hal değişimidir.

B) 1. deneydeki yorumu yanlıştır çünkü çözünme sırasındaki renk veya sıcaklık değişimi eksikliği fiziksel değişimi kanıtlar; 2. deneydeki yorumu ise doğrudur çünkü açık sistemlerde gaz çıkışıyla birlikte maddenin atom yapısı yok olarak kütleyi azaltır.

C) 1. deneydeki yorumu doğrudur çünkü katının sıvı içerisinde tamamen kaybolması ancak kimyasal bağların kopmasıyla mümkündür; 2. deneydeki çıkarımı ise atom çeşitliliği artacağı için hatalıdır.

D) 1. deneyde molekül içi bağlar değil tanecikler arası boşluk değiştiği için yorumu hatalıdır; 2. deneyde ise maddenin kimliği değişmesine rağmen toplam atom sayısı korunmuştur, kütle kaybı gazın uzaklaşmasındandır.

29. (5 Puan)

Bir öğrenci, sızdırmaz ve sabit hacimli iki ayrı kapta gerçekleştirdiği deneylere ait şu verileri not alıyor:

1. Deney: Kaptaki bir miktar demir tozu uzun süre bekletildiğinde yüzeyinde kızıl kahverengi bir tabaka (pas) oluşuyor. Bu süreçte kabın toplam kütlesi değişmezken, içindeki gaz basıncının azaldığı ölçülüyor.
2. Deney: Diğer kaptaki saf sıvı su tamamen gaz haline geçene kadar ısıtılıyor. Isıtma sonunda kabın toplam kütlesi sabit kalırken, içindeki gaz basıncının ciddi oranda arttığı gözlemleniyor. (Isı değişimlerinin basınca doğrudan etkisi ihmal edilmiştir.)

Öğrenci bu sonuçlara dayanarak raporuna şu notu düşüyor: 'Her iki sistemde de başlangıçtaki ve sondaki toplam kütle eşit kaldığına göre, bu süreçlerin ikisi de maddenin kimliğinin değişmediği, yalnızca tanecikler arası boşlukların farklılaştığı fiziksel değişimlerdir.'

Öğrencinin bu çıkarımındaki temel hata ve olayların tanecik düzeyindeki doğru analizi aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) Her iki deneyde de gaz basıncında değişim gözlemlenmesi, ikisinin de maddenin sadece moleküller arası mesafelerinin arttığı hal değişimleri (fiziksel) olduğunu kesin olarak kanıtlar.
- B) Kimyasal değişim olan 1. Deney'de toplam kütle korunması imkansızdır; paslanma olayında maddeye yeni atomlar eklendiği için kütle artması gerekirdi, sistemin ölçümü hatalıdır.
- C) 2. Deney'deki basınç artışı, sıvı haldeki su moleküllerinin atomları arasındaki güçlü bağların koparak hidrojen ve oksijen gazlarına dönüştüğünü ve maddenin kimliğinin başkalaştığını gösterir.
- D) 1. Deney'deki basınç düşüşü oksijen moleküllerinin demir atomlarıyla yeni kimyasal bağlar kurduğunu kanıtlar; kimyasal değişimlerde atomların dizilimi değişerek kimlik farklılaşsa da toplam kütle korunur.

30. (5 Puan)

Açık ağızlı üç farklı behere sırasıyla aşağıdaki işlemler uygulanıyor ve değişimler dikkatle ölçülüyor:

- **Kap 1:** 20g saf Mavi Katı + 100g Renksiz Sıvı. Katı tamamen gözden kayboluyor, sıvı homojen mavi bir renk alıyor. Termometre sabit kalıyor. Karışım ısıtılıp sıvı tamamen buharlaştığında, kap dibinde ilk baştaki 20g Mavi Katı birebir aynı özellikte kalıyor.
- **Kap 2:** 20g Gri Katı + 100g Renksiz Asit. Şiddetli gaz kabarcıkları çıkıyor ve sıvı sıcaklığı 15°C artıyor. Gaz çıkışı bittikten sonra tartılan kap içindeki toplam kütle 115g geliyor.
- **Kap 3:** 20g Parlak Gümüş Renkli Katı. Kap ısıtıcı üzerine konup yüksek derecede havayla temas ederek ısıtılıyor. Katının rengi tamamen siyaha dönüyor. İşlem sonunda tartılan siyah renkli katının kütlesi 24g olarak ölçülüyor.

Bir öğrenci, tabloda verilen üç farklı işlemle ilgili aşağıdaki hipotezleri kuruyor:

- I. Kap 1'de kütle korunduğu için değişim fiziksel, Kap 2'de toplam kütle (120g'dan 115g'a) düştüğü için kimyasal değişim yaşanmış ve kütle korunumu yasası ihlal edilmiştir.
- II. Kap 3'te dışarıdan bir madde eklenmemesine rağmen kütle arttığı için katının atomik yapısı değişmemiş, yalnızca üzerine havadan toz/partikül yapışmıştır.

Buna göre, öğrencinin hipotezleri ve kaplardaki değişimlerin doğası hakkında yapılan aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) Kap 3'te kütle artışı ve renk değişimi maddenin fiziksel halinin değiştiğini kanıtlar; öğrencinin II. hipotezi, kütle korunumu prensibine uygundur.
- B) Kap 2 ve Kap 3'te atomlar arası bağlar kırılıp yeni bağlar oluşmuştur; Kap 2'de 5g gaz sisteme veda ederken, Kap 3'te havadaki oksijen atomları katı ile kimyasal bağ kurmuştur.
- C) Kap 1'de sıvı mavi renk aldığı için iç yapı değişmiştir, Kap 3'te ise sadece renk kararması olduğu için hal değişimi gerçekleşmiş ve kimlik sabit kalmıştır.

D) Öğrencinin I. hipotezi doğrudur; kimyasal tepkimelerde gaz çıkışı kütle kaybına yol

açtığından Kap 2'de yeni madde oluşurken toplam kütle gerçekten azalmıştır.

Doğru/Yanlış Soruları

31. (0 Puan)

Bilim tarihinde elementlerin sınıflandırılmasına yönelik ilk girişimler, o dönemde bilinen verilerle sınırlıydı. Henry Moseley'den önce elementlerin temel kimliği hakkında eksik bilgiler mevcuttu. Öğrenciler bir laboratuvar projesi kapsamında Döbereiner'in çalışmalarını ve klor-brom-iyot üçlüsünü incelemişlerdir.

Bir öğrenci hazırladığı proje ödevinde, Johann Döbereiner'in elementleri Lityum-Sodyum-Potasyum gibi üçlü gruplar halinde sınıflandırırken bu elementlerin benzer kimyasal özelliklerinin yanı sıra artan atom numaralarına göre ardışık sıralandıklarını iddia ederek periyodik tablonun temelini atom numarasıyla attığını belirtmiştir. Bu çıkarım tarihsel ve bilimsel olarak geçerlidir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

32. (0 Puan)

Maddelerin fiziksel ve kimyasal değişimleri, doğadaki olayların temelini oluşturur. Bir kimyasal değişim gerçekleştiğinde, maddenin kimliği tamamen farklılaşır ve bu süreçte kütlenin korunduğu deneylerle sabitlenir. Bu süreçler termodinamik veriler (ısı alışverişi) ile de desteklenir.

Kapalı bir kapta gerçekleştirilen deneyde, başlangıçta 10 gram olan A maddesi ve 15 gram olan B maddesi tepkimeye girerek C maddesini ve bir miktar ısıyı açığa çıkarmıştır. Tepkime sonunda kapta toplam 25 gram madde bulunduğu ölçülmüş, ancak C maddesinin kimyasal özelliklerinin A ve B'den tamamen farklı olduğu gözlemlenmiştir. Bir araştırmacı, bu değişimin nedenini 'Tepkime sırasında A ve B maddelerindeki atomlar tamamen yok olmuş ve C maddesini oluşturan yepyeni atom türleri sentezlenmiştir, bu nedenle C'nin özellikleri farklıdır' şeklinde açıklamıştır. Bu araştırmacının ileri sürdüğü bilimsel açıklama doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

33. (0 Puan)

Kimyasal tepkimeler bağ kırılımı ve oluşumunu içerir; kütle korunurken molekül sayısı ve hacim değişebilir.

Kapalı ve esnek balon gibi hacmi değişebilen bir kapta gerçekleşen, başlangıçta 14 gram N₂ gazı ile 3 gram H₂ gazının artansız reaksiyona girerek NH₃ gazı oluşturduğu tepkimeyle ilgili bir öğrenci şu iddiada bulunmuştur: 'Kaptaki toplam kütle 17 gram olarak korunmuştur. Ancak tepkime süresince atomlar arasındaki bağların kopup yeniden oluşması sonucu toplam molekül sayısı azaldığı için (girenlerdeki molekül sayısı ürünlerdekinden fazla olduğundan), dış basınç sabitken sistemin toplam hacmi de azalmıştır, fakat bu durum kimyasal tepkimelerde atom cinsinin ve sayısının korunduğu kuralıyla çelişmez.' Öğrencinin bu iddiası ve vardığı sonuç bütünüyle doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

34. (0 Puan)

Endüstriyel bir laboratuvarda, açık bir reaktörde katı kalsiyum karbonat (CaCO₃) ile sıvı hidroklorik asit (HCl) çözeltisi karıştırılarak bir tepkime gerçekleştiriliyor. Tepkime öncesinde sistemin toplam kütlesi 250 gram olarak ölçülüyor. Tepkime sırasında şiddetli bir efervesan (gaz çıkışı) gözleniyor ve ortam sıcaklığı 5°C artıyor. Tepkime tamamlandığında reaktörde kalan maddelerin toplam kütlesi hassas terazi ile 206 gram olarak kaydediliyor. Elde edilen ürünlerin molekül sayısının, girenlerin molekül sayısından fazla olduğu biliniyor.

Ağız açık bir reaktörde gerçekleşen bu tepkimeye ait denklemin ve terazi verilerinin analizi, kimyasal tepkimelerde molekül sayısının değişmesinin veya sistemden madde uzaklaşmasının, kütlenin korunumu kanununun ihlal edildiğini kesin olarak kanıtladığını gösterir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

35. (0 Puan)

Kapalı ve yalıtılmış bir kapta bulunan 25°C'deki 50 gram X sıvısının üzerine, yine 25°C'deki 50 gram Y sıvısı ekleniyor. Karışım sonrasında kaptan gaz çıkışı olduğu, kabın sıcaklığının 40°C'ye yükseldiği ve reaksiyon bitiminde kapta kalan sıvı ile gazın toplam kütesinin tam olarak 100 gram olduğu ölçülüyor. Bir öğrenci bu verileri inceleyerek, "Toplam kütle ve atom sayısı hiç değişmediğine göre, sadece maddeler birbirine karışmış ve fiziksel bir hal değişimi olmuştur, maddenin kimliği korunmuştur." şeklinde bir çıkarım yapıyor.

Gerçekleşen bu olayda, kütlenin ve toplam atom sayısının korunmuş olması kimyasal bir değişimin olmadığını göstermez; aksine, gaz çıkışı ve ısı değişimi, başlangıçtaki X ve Y maddelerinin tanecikleri arasındaki kimyasal bağların koptuğunu ve atomların yeniden düzenlenerek tamamen farklı kimlikte yeni maddeler oluşturacak şekilde yeni bağlar kurduğunu kanıtlar.

☐ Doğru ☐ Yanlış

36. (0 Puan)

Bir araştırma şirketinin yayımladığı 2020 yılı kimya endüstrisi dış ticaret raporuna göre, K ürün grubunun (plastikler ve mamulleri) ihracatı yaklaşık 7 milyar dolar, ithalatı ise 8,5 milyar dolardır. L ürün grubunun (mineral yakıtlar) ihracatı 4 milyar dolar, ithalatı ise 25 milyar dolardır. M ürün grubunun (anorganik kimyasallar) toplam dış ticaret hacmi ise 4 milyar dolar seviyesindedir. Bir öğrenci bu raporu inceledikten sonra şu çıkarımı yapmıştır: 'L ürün grubunun toplam dış ticaret hacmi (ihracat + ithalat) diğer tüm gruplardan fazla olduğu için, Türkiye'nin kimya sektörü ihracatında ekonomiyeye en yüksek katkıyı sağlayan ürün grubu L'dir.'

Öğrencinin bu çıkarımı verilerle çelişmektedir; çünkü L grubunun toplam ticaret hacmi büyük olsa da, kimya endüstrisinde en fazla ihracat geliri (döviz girdisi) sağlayan ve ihracatta en büyük paya sahip olan kategori K ürün grubudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

37. (0 Puan)

Bir yatırımcı, Türkiye'nin yüksek teknoloji ürünü plastik ve özel temizlik malzemesi ithalatını azaltmak amacıyla yeni bir kimya tesisi kurmayı planlamaktadır. Hazırlanan fizibilite raporunda, 'Tesisin bulunduğu bölgedeki zengin bor ve tuz rezervlerinden kısmen faydalanılacağı, ancak ana üretimi oluşturacak polimer ve petrokimya türevi başlangıç maddelerinin 20 yıllık uluslararası sözleşmelerle yurt dışından tedarik edileceği' belirtilmiştir. Ayrıca raporda, fabrikanın ihtiyaç duyacağı elektriğin tamamının güneş panelleriyle karşılanarak sıfır karbon salınımı hedeflendiği vurgulanmıştır.

Verilen fizibilite raporu incelendiğinde; bu yatırımın hayata geçmesi, Türkiye'deki kimya endüstrisinin gelişiminin önündeki en temel yapısal engel olan 'üretimde ham madde bakımından dışa bağımlılık' sorununu tamamen ortadan kaldıracak bir çözüm sunmaktadır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

38. (0 Puan)

Bir laboratuvar çalışmasında öğrenci X, Y ve Z sıvılarını incelemektedir. Asitlerde pembe-kırmızı, bazlarda sarı-yeşil renk veren bir ayıraç damlatıldığında X açık pembe, Y koyu kırmızı, Z ise yeşil renk almıştır. Ölçümlerde X'in pH değeri 4.5, Y'nin pH değeri 2.1, Z'nin ise 10.2 olarak belirlenir. Öğrenci, deney sırasında Y sıvısının bulunduğu kaba yanlışlıkla bir miktar saf su ekler ve homojen karışımın pH değerini tekrar ölçtüğünde sonucun 3.5 olduğunu tespit eder.

Öğrenci, Y sıvısına saf su ekleyip pH değerinin 2.1'den 3.5'e çıktığını gördüğünde, 'pH değeri sayısal olarak arttığı için çözeltinin asitlik kuvveti de artmış ve başlangıca göre daha kuvvetli bir asit hâline gelmiştir' çıkarımını yaparken doğru bir bilimsel akıl yürütme kullanmıştır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

39. (0 Puan)

Bir bilim tarihi müzesinde araştırmacılar, isimsiz üç elemente ait (X, Y, Z) eski bir veri tablosu buluyor. Tabloda X elementinin kütle numarası 7 ve suyla şiddetli tepkime veren katı bir metal olduğu; Y elementinin kütle numarası 23 ve hiçbir tepkimeye girmeyen renksiz bir gaz olduğu; Z elementinin ise kütle numarası 39 ve suyla şiddetli tepkime veren iletken bir metal olduğu yazmaktadır.

Araştırmacılardan biri, elementlerin keşif tarihlerinin ardışık olduğunu ve Mendeleyev'in o dönemde benzer kütle artışlarına göre sıralama yaptığını hatırlatarak şu değerlendirmeyi yapar:

Johann Döbereiner'in sınıflandırma ilkesine göre; X ve Z'nin kütle numaraları ortalaması $(7+39)/2 = 23$, tam olarak Y'nin kütle numarasına eşit olduğu için Döbereiner bu üç elementi (X, Y, Z) geçerli bir 'üçlü (triad) grup' olarak kesinlikle sınıflandırır.

☐ Doğru ☐ Yanlış

40. (0 Puan)

Bir endüstriyel atık su arıtma tesisinde, pH değeri 2 olan K sıvısı ile pH değeri 13 olan L sıvısı belirli oranlarda karıştırılarak nötralleşme işlemi gerçekleştirilmektedir. İşlem sırasında tankın ısındığı ve dibe beyaz renkli katı bir maddenin (tuz) çöktüğü gözlemleniyor. Başlangıçta K sıvısı metalleri aşındırırken, L sıvısı cam ve porseleni matlaştırmaktadır. Ayrıca her iki sıvının saf hali başlangıçta elektrik iletkenliği sensörlerinde yüksek değerler okutmuştur.

Bu tesisteki mühendislerin raporuna göre; tam nötralleşme gerçekleşip karışımın pH değeri 7'ye ulaştığında, ortamda sadece nötr özellikli tuz ve su bulunacağından, son durumdaki atık suyun elektrik akımını iletmesi kesinlikle beklenmez.

☐ Doğru ☐ Yanlış

41. (0 Puan)

Elementlerin sınıflandırılması sürecinde tarihsel yaklaşımlar, modern periyodik tablonun temelini oluşturmuştur. Bu çalışmalarda atom kütleleri, fiziksel haller ve elementlerin kimyasal tepkime eğilimleri farklı bilim insanları tarafından farklı şekillerde yorumlanmıştır.

Bir öğrenci, bilim insanlarının sınıflandırma yöntemlerini incelerken bir hipotez kurar: 'Eğer peş peşe gelen üç elementin atom kütleleri arasında birinci ve üçüncünün aritmetik ortalaması ortadaki elementin kütle numarasına veriyorsa, bu elementler Döbereiner'in kuralına göre kesinlikle bir triad oluşturur.' Öğrenci, hepsi ametal olan Karbon (kütle: 12), Azot (kütle: 14) ve Oksijen (kütle: 16) elementlerini seçerek $(12+16)/2 = 14$ eşitliğini kurar ve bu üçlünün Döbereiner'in triadlar kuralına uygun bir grup olduğunu iddia eder. Öğrencinin temel aldığı kural ve Karbon, Azot, Oksijen üçlüsü hakkındaki bu sınıflandırma çıkarımı doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

42. (0 Puan)

Eşit kütleli X ve Y sıvıları (Öz ısıları sırasıyla 4.0 J/g°C ve 2.0 J/g°C), özdeş ısıtıcılarla 20°C'den 90°C'ye ulaşana kadar farklı sürelerde ısıtılıyor. Sıvıların kaynama noktalarının 100°C'nin üzerinde olduğu ve buharlaşma olmadığı bilinmektedir. Isıtma işlemi bittikten hemen sonra her iki sıvı, başlangıç sıcaklıkları 10°C olan özdeş ve tamamen ısı yalıtımlı iki farklı odaya yerleştirilerek odalarla ısıl dengeye gelmeleri bekleniyor.

Bir öğrencinin deneyle ilgili hazırladığı rapordaki, 'Y sıvısının öz ısı daha düşük olduğu için ortama ısıyı daha hızlı verir ve çok çabuk soğur; bu nedenle yalıtılmış ortamda Y sıvısının bulunduğu odanın son denge sıcaklığı, X sıvısının bulunduğu odanın son sıcaklığından daha yüksek olacaktır' şeklindeki değerlendirmesi bilimsel olarak doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

43. (0 Puan)

Tarihi bir kimya arşivinde incelenen sahipsiz bir araştırma defterinde iki farklı veri setine rastlanmıştır. Birinci sayfada; Lityum (Li), Sodyum (Na) ve Potasyum (K) elementleri bir tabloya yerleştirilmiş, Sodyum'un kütlesinin Li ve K'nın aritmetik ortalamasına çok yakın olduğu ve her üçünün de su ile benzer şiddette tepkime verdiği vurgulanmıştır. Defterin ilerleyen sayfalarında ise başka bir araştırmacıya ait olduğu düşünülen, henüz keşfedilmemiş elementler için kasten boş bırakılmış periyodik cetvel çizimleri bulunmaktadır. Bir araştırmacı, ilk sayfadaki veri setinin ve hesaplamaların, elementlerin atom numaralarına (proton sayısına) göre modern diziliminden çok daha eski bir sınıflandırma mantığını yansıttığını ileri sürmüştür.

Araştırmacının, kütle ortalaması ve kimyasal benzerlik gösteren bu 'üçlü' veri yapısını Dimitri Mendeleev'in boşluk doldurma prensibi olarak değil, Johann Döbereiner'in Triadlar (Üçlüler) kuralı olarak sınıflandırması periyodik sistemin tarihsel gelişimine uygun, doğru bir değerlendirmedir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

44. (0 Puan)

Eşit kütleli P ve R sıvıları yalıtılmış bir ortamda özdeş ısıtıcılarla ısıtılmaktadır. Başlangıç sıcaklığı 20°C olan P sıvısı 10 dakika boyunca ısıtılarak 70°C'ye ulaşır. Başlangıç sıcaklığı 50°C olan R sıvısı ise 4 dakika boyunca ısıtıldığında o da 70°C'ye ulaşır. Sıvıların kaynama noktalarının 100°C'nin üzerinde olduğu ve hal değişimi yaşanmadığı bilinmektedir.

Bir öğrenci verileri analiz ederek 'P sıvısı daha uzun süre ısıtılmasına rağmen R sıvısı ile aynı son sıcaklık değerinde kaldığına göre, sıcaklık değişimi ve verilen ısı oranlandığında P sıvısının öz ısısı R sıvısının öz ısısından daha büyüktür' sonucuna ulaşır. Öğrencinin değişkenler arasındaki ilişkiyi kullanarak kurduğu bu mantık ve ulaştığı sonuç doğrudur.

☐ Doğru ☐ Yanlış

45. (0 Puan)

Periyodik sistemin gelişim sürecinde J.W. Döbereiner, benzer kimyasal özellik gösteren elementleri üçlü gruplar (triadlar) halinde sınıflandırmış ve gruptaki ortalama elementin atom kütlesinin, diğer iki elementin atom kütlelerinin aritmetik ortalamasına yaklaşık olarak eşit olduğunu öne sürmüştür. Bilimsel modelleme süreçlerinde kuralın hem matematiksel hesaplamaya hem de kimyasal nitelik bağlamına aynı anda uyması beklenir.

Döbereiner'in triadlar (üçlüler) modelini inceleyen bir öğrenci, Lityum (7), Sodyum (23) ve Potasyum (39) elementlerinin kütle ortalaması kuralına tam uyduğunu tespit eder. Öğrenci daha sonra Kalsiyum (40) ve Baryum (137) elementlerini alarak kütle ortalamasını yaklaşık 88.5 hesaplar ve bu konuma, kütle değeri uyuşmamasına rağmen elindeki laboratuvar kayıtlarında reaktifliği yüksek olduğu belirtilen Sodyum'u yerleştirerek bir üçlü grup oluşturur. Öğrencinin Sodyum'u Kalsiyum ve Baryum ile aynı üçlüye dahil etmesi, Döbereiner'in atom kütleleri ve kimyasal benzerlikler arasında kurduğu sistematığa uygun geçerli bir sınıflandırma örneğidir.

☐ Doğru ☐ Yanlış

46. (0 Puan)

Bir öğrenci, 15 gram kütleli parlak bir bakır teli önce ikiye katlayarak büküyor (kütlesi 15 g kalıyor), ardından yüksek sıcaklıktaki bir alevde bir süre tutuyor. Telin dış yüzeyinin tamamen siyah bir tabakayla kaplandığını ve son kütlelerinin 17 grama çıktığını ölçüyor. Öğrencinin arkadaşı, ısıtma işleminin teli sadece genleştirdiğini ve renginin bu yüzden koyulaştığını öne sürüyor. Ancak sistemin kütleindeki 2 gramlık artış ve oluşan bu yeni siyah tabaka, genleşme argümanının yetersiz olduğunu ve bakır telin aslında bir _____ değişime uğradığını kanıtlar.

47. (0 Puan)

Bir laboratuvar araştırmasında A, B ve C elementleri incelenmektedir. A elementinin atom kütlesi 7, C elementinin atom kütlesi ise 39 olarak ölçülmüştür. Bir öğrenci, B elementinin kütlelerini $(7+39)/2 = 23$ olarak hesaplamış ve oda koşullarında üçünün de suyla şiddetli tepkimeye girerek benzer özellikler gösterdiğini not etmiştir. Öğrenci bu verileri kullanarak elementlerin modern periyodik sistemdeki gibi proton sayılarına göre dizildiğini iddia etmiştir. Ancak öğretmeni, öğrencinin yaptığı kütle ortalaması hesaplamasının ve benzer özellik gösteren üçlü gruplandırmanın günümüz sisteminden ziyade 1829 yılındaki ilk sınıflandırma denemesiyle örtüştüğünü belirtmiştir. Öğrencinin farkında olmadan başvurduğu bu tarihsel yaklaşıma _____ Kuralı adı verilir.

48. (0 Puan)

Bir laboratuvar çalışmasında, Eda elektrik iletkenlikleri olan ve başlangıç sıcaklıkları aynı olan K ve L sıvılarını inceliyor. K sıvısına fenolftalein damlattığında rengin pembeye döndüğünü, L sıvısının ise çinko parçalarıyla tepkimeye girerek hidrojen gazı açığa çıkardığını gözlemliyor. Eda, K ve L sıvılarını tamamen tepkimeye girecek oranlarda karıştırıyor ve tepkime kabının dışarıdan ısı almadığı halde ısındığını fark ediyor. Tepkime tamamlandıktan sonra kapta kalan karışım tamamen buharlaştırıldığında geriye sadece katı tuz kristalleri kalıyor. Eda, bu tepkime sonucu oluşan ve buharlaşarak ayrılan renksiz sıvının kimyasal yapısını incelediğinde, laboratuvardaki saf M sıvısı ile aynı kimyasal karakterde olduğunu ve her iki sıvının da mavi veya kırmızı turnusol kağıdının rengini değiştirmediğini tespit ediyor. Eda'nın elde ettiği veriler sentezlendiğinde, M sıvısının kimyasal karakteri bakımından _____ özellik gösterdiği kesin olarak belirlenir.

49. (0 Puan)

Kimya laboratuvarında asit yağmurlarının toprağa etkisini incelemek isteyen bir araştırmacı, 25°C'de pH değeri 4 olan 50 mL H₂SO₄ (sülfürik asit) çözeltisi ile pH değeri 10 olan 50 mL Ca(OH)₂ (kalsiyum hidroksit) çözeltisini hidrojen ve hidroksit iyonları eşit sayıda birleşecek şekilde tamamen tepkimeye sokuyor. Tepkime sırasında çözeltinin sıcaklığı 32°C'ye yükseliyor ve kap tabanında çökeltme gözlemleniyor. Tepkimeye girmemiş fazla asit veya bazın kalmadığı bu tam eşleşme durumunun ardından kapta geriye kalan sıvı kısım _____ özellik gösterir ve turnusol kağıdının renginde herhangi bir değişime yol açmaz.

50. (0 Puan)

Bir araştırmacı, K ve L saf sıvılarını (kütleleri sırasıyla 100 g ve 200 g) deniz seviyesinde, yalıtılmış bir ortamda özdeş ısıtıcılarla 10 dakika boyunca hal değişimi olmadan ısıtıyor. K sıvısının sıcaklığının 20°C'den 60°C'ye, L sıvısının ise 10°C'den 20°C'ye çıktığı ölçölüyor. Ayrıca laboratuvarın nem oranının %45 olduğu rapora ekleniyor. Bir öğrenci, K sıvısının daha fazla sıcaklık artışı göstermesini tamamen kütlesinin daha az olmasına bağlayarak analizinde hata yapmıştır. Öğrencinin kütle farkının tek başına yeterli olmadığını fark edip asıl nedeni bulabilmesi için, K maddesinin _____ değerinin L maddesininkinden daha küçük olduğunu bilmesi gerekir.

51. (0 Puan)

Verilen fizibilite raporundaki temel ham madde analizi, planlanan tesisin iç pazar talebini karşılama potansiyeli yüksek olmasına rağmen, Türkiye'deki kimya endüstrisinin yapısal olarak _____ bir karakter taşıdığını kanıtlamaktadır.

52. (0 Puan)

Bir öğrenci, başlangıç sıcaklıkları 20 °C olan eşit kütleli K ve L saf sıvılarını deniz seviyesinde özdeş ısıtıcılarla 5 dakika boyunca ısıtıyor. Süre sonunda sıvıların hal değiştirmedeği gözlemlenirken K'nin sıcaklığının 45 °C'ye, L'nin sıcaklığının ise 30 °C'ye ulaştığı ölçölüyor. Öğrenci, L sıvısının sıcaklık artışının az olmasını 'L ısıtıcıdan daha az ısı enerjisi almıştır' diyerek açıklıyor. Bu hatalı yorumu düzelten öğretmeni; her iki sıvının da eşit miktarda ısı aldığını ancak L sıvısının sadece 1 gramının sıcaklığını 1 °C artırmak için bile K'ye kıyasla daha fazla enerjiye ihtiyaç duyduğunu, bu nedenle maddeler için ayırt edici bir fiziksel özellik olan _____ büyüklüğünün L sıvısında daha yüksek olduğunu ifade etmiştir.

53. (0 Puan)

Bir bilim tarihi müzesinde incelenen 19. yüzyıla ait yıpranmış bir belgede, X, Y ve Z elementlerinin benzer kimyasal reaksiyonlar verdiği ve Y elementinin kütlesinin, X ile Z'nin kütlelerinin aritmetik ortalamasına ($(X+Z)/2 \approx Y$) çok yakın olduğu vurgulanmıştır. Yanındaki bir notta ise yanlışlıkla 'Elementler artan proton sayılarına göre bu örüntüyü oluşturur' yazmaktadır. Belgeyi inceleyen bir araştırmacı, proton sayısı kavramının o dönemde bilinmediğini ve bu matematiksel ortalama ilişkisinin tarihteki ilk element sınıflandırma çabalarından birine ait olduğunu fark edip notu düzeltilmiştir. Araştırmanın, kütleler arasındaki bu özel aritmetik ortalama ilişkisini kurarak benzer özellikleri üçlü gruplar halinde sınıflandıran asıl bilim insanı olarak tespit ettiği kişi _____ olmalıdır.

54. (0 Puan)

Öğrencinin metalin sadece sıvı içinde şekil değiştirdiği yönündeki açıklaması hatalıdır; çünkü renksiz sıvıya atılan metalin ardından kendi kendine gaz çıkışının yaşanması ve sistemin dışarıdan ısı almadan ısınması, başlangıçtaki maddelerin atomları arasındaki bağların koparak yepyeni kimlikte maddelere dönüştüğünü kanıtlar. Asidin ufak bir miktarının sıcaklıktan dolayı buharlaşması yanlıtıcı bir detayken, asıl reaksiyon dikkate alındığında kapta gerçekteşen bu temel süreç net bir _____ örneğidir.

55. (0 Puan)

Araştırmanın maddenin yok olduğu yönündeki hatalı çıkarımını düzelten; kaybolduğu sanılan 4 gramın aslında oluşan ve atmosfere karışan yeni gaza ait olduğunu, atomların sadece yeniden düzenlenerek farklı maddelere dönüştüğünü temel alan bu bilimsel ilkeye _____ yasası adı verilir.

56. (0 Puan)

Bir yatırım danışmanı, Türkiye'nin kimya endüstrisi dış ticaret verilerini inceleyerek en yüksek ihracat hacmine sahip sektörü belirlemek üzere bir rapor hazırlamaktadır. Raporda şu veriler karşılaştırılmıştır: 'Tarımsal üretimi destekleyen sektör (I) yüksek iç talep ve dönemsel dalgalanmalar göstermekte; toplum sağlığına yönelik üretim yapan sektörün (II) ise Ar-Ge ve patent maliyetleri toplam giderlerin %40'ini oluşturmaktadır. Öte yandan, ham maddesi büyük oranda ithal edilen petrol türevlerine bağlı olduğu için dış ticaret açısından riski yüksek gibi görünse de, toplam kimya ihracatının tek başına yaklaşık %29'luk kısmını karşılayarak dış pazarda en büyük paya sahip olan başka bir ürün grubu (III) bulunmaktadır.' Danışman, ham madde maliyetindeki dezavantajına rağmen mevcut dış pazar payının büyüklüğü nedeniyle yatırım önceliğini _____ yönünde kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

57. (0 Puan)

Bir öğrenci, ağız açık bir erlenmayerde gerçekleştirdiği kimyasal tepkime sonucunda şiddetli bir gaz çıkışı gözlemlemiş ve tepkime sonunda kaptaki sıvı ile katıların toplam kütesinin başlangıça göre 15 gram azaldığını ölçmüştür. Öğrenci bu durumu tepkimede maddenin bir kısmının yok olduğu şeklinde yorumlamıştır. Ancak öğretmeni, eğer deney kapalı bir fanus içinde yapılsaydı ve ortamdaki sıcaklık basınç değişimleri izole edilseydi terazinin hiçbir kütle değişimi göstermeyeceğini, çünkü reaksiyon sırasında yalnızca atomlar arası bağların düzeninin değiştiğini belirtmiştir. Açık sistemlerdeki ölçüm hatası nedeniyle öğrencinin çürütüldüğünü sandığı, ancak evrendeki toplam atom türü ve sayısının sabit kalması gerçeğine dayanan bu evrensel ilke _____ kanunu olarak bilinir.

58. (0 Puan)

Öğrencinin fenolftalein renksizleştğinde karışımın kesinlikle nötr olduğunu düşünerek yaptığı hata, eklenen L sıvısının miktarının fazlalığı sonucunda oluşan son karışımın aslında _____ özellikte olabileceğini gözden kaçırmış ve kaynağını kaybetmiştir.

59. (0 Puan)

Bir öğrenci laboratuvarında özdeş kaplarda bulunan X, Y ve Z çözeltilerini incelemektedir. Çözeltilerin sıcaklıkları 25°C olup elektrik akımını iletibildikleri gözlemlenmiştir. Kırmızı turnusol kağıdını maviye çeviren bu üç çözeltinin pH değerleri sırasıyla 7,8; 10,2 ve 13,9 olarak ölçülmüştür. Öğrenci, sayısal değeri en büyük olan Z çözeltisinin, yüzeyleri aşındırma ve tahriş etme potansiyeli en yüksek olan 'kuvvetli asit' olduğunu iddia etmiştir. Öğretmen ise öğrencinin kurduğu nedensellik bağının tamamen hatalı olduğunu, turnusol kağıdındaki renk değişiminin maddenin ait olduğu grubu zaten ele verdiğini ve pH skalasında ölçüm değeri 14'e doğru ilerledikçe çözeltinin _____ karakterinin güçlenerek Z'nin çok kuvvetli bir yapı kazandığını vurgulamıştır.

60. (0 Puan)

Öğrencinin ortamı nötralleştirmeyi umduğu ancak işlem ilerledikçe turnusol kağıdının renginin iyice laciverte döndüğünü fark ettiği bu süreçte, karışımındaki pH değeri 14'e doğru kaydığı için maddenin bazlık derecesi _____.