

Fen Bilimleri Temel Kavramları ve Doğa Olayları



Çoktan Seçmeli Sorular

1. (5 Puan)

Kapalı bir kapta gerçekleştirilen bir kimyasal tepkimede başlangıçta 100 gram K, 50 gram L ve bir miktar N gazı (tepkimeye girmeyen, 20 gram) bulunmaktadır. Tepkime tamamlandığında kütle-zaman grafiğine göre K maddesinin kütlesi 25 grama düşmüş, L maddesi ise tamamen tükenmiştir. Tepkime sonucunda sadece M maddesi (x gram) oluşmuştur.

Deneyi yapan öğrenci, x değerini grafikte 75 gram olarak ölçtüğünü iddia etmektedir. Ancak öğretmen, deneyin kapalı bir kapta gerçekleştiğini hatırlatarak öğrencinin bir hata yaptığını belirtir. Verilen verilere ve kimyasal tepkime ilkelerine göre, aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime sonunda kapta M maddesi dışında, tepkimeye girmeyen 25 gram K maddesi de bulunur, bu yüzden toplam kütle 100 gramdır.
- B) Öğrenci x değerini 75 gram bulmuşsa, kaba dışarıdan gaz girişi olmuş olabilir veya ölçüm hatası yapılmıştır.
- C) Gerçekleşen tepkimenin denklemi $K + L \rightarrow M$ şeklindedir ve L maddesinin tamamı tükendiği için tepkime sona ermiştir.
- D) Oluşan M maddesi, tepkimeye giren K ve L maddelerinin içerdiği atom türlerini barındırmak zorundadır, ancak onların özelliklerini göstermez.

2. (5 Puan)

Bir öğrenci, bir engeli aşmak için ağırlığı ihmal edilen, 8 eşit bölmeli sağlam bir çubukla kaldıraç düzeneği tasarlıyor. Çubuğun bir ucuna ağır bir kaya parçası (yük) yerleştiriyor ve destek noktasını kayaya 2 birim, kuvvet uygulayacağı noktaya ise 6 birim uzaklığa sabitliyor. Sistemi kurmadan önce, çubuğun esneme payını ve ortamın sıcaklığını ölçerek kayıtlara geçiriyor.

Bir öğrenci, kurduğu bu kaldıraç modeliyle ilgili şu yorumu yapıyor: "Bu sistemle en yüksek verimi elde ettim çünkü yük kolunu kısa tutarak kuvvetin yönünü değiştirdim ve işten büyük oranda kazanç sağladım." Buna göre, öğrencinin tasarımındaki temel bilimsel hata ve sistemin gerçek durumu hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Basit makinelerde hiçbir zaman işten kazanç sağlanamaz; sistemin asıl amacı yoldan kayıp vererek kuvvetten kazanç sağlamak olmalıdır.
- B) Öğrencinin sistemi işten kazanç sağlamıştır ancak kuvvetin yönü değişmemiştir, bu durum çift taraflı kaldıraçlara aykırıdır.
- C) Yük kolunun destek noktasına uzak olması kuvvetten kayba yol açmıştır, bu yüzden öğrenci sistemde gereğinden fazla kuvvet uygulamıştır.
- D) Kuvvet kazancı arttıkça yoldan da kazanç sağlanır, öğrenci işten kazancı yanlış yorumlayarak hatalı bir sonuca ulaşmıştır.

3. (5 Puan)

Bir öğrenci, karanlık bir ortamda özdeş el fenerleri, ışık sensörleri ve kronometre kullanarak Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımını ve eksen eğikliğini simüle eden bir düzenek kurmuştur. Fenerler Dünya modeline belirli mesafelerden tutularak, Güney Yarım Küre'de yer alan X, Ekvator'da yer alan Y ve yine Güney Yarım Küre'de fakat X'ten daha güneyde yer alan Z şehirlerindeki aydınlanma süreleri ile birim alana düşen enerji miktarları (sensör aracılığıyla) ölçülmektedir. 21 Aralık konumunda fenerden gelen ışınların ölçümleri tabloya kaydediliyor. Ayrıca sensörlerin fenerlere uzaklığı gibi bazı kontrol değişkenlerinin küçük oranda farklılık gösterdiği raporlanmıştır.

Deneyi yapan öğrenci, 21 Aralık tarihindeki modelleme verilerini incelerken X şehrinde birim alana düşen ısı enerjisinin en fazla, Z şehrinde ise gündüz süresinin en uzun olduğunu gözlemliyor. Öğrencinin bu gözlemden yola çıkarak ulaştığı aşağıdaki sonuçlardan hangisinde kavram yanlışlığı veya hatalı bir akıl yürütme bulunmaktadır?

- A) Y şehrindeki gece süresi Z şehriden uzun ise, Y şehri Z şehrine göre Ekvator'a daha yakın veya Kuzey Yarım Küre'de olabilir.
- B) X şehrinde birim alana düşen ısı enerjisi en fazlaysa, X şehri Oğlak Dönencesi üzerindedir veya dönenceye çok yakındır.
- C) Z şehrinde gündüz süresinin uzun olması, birim alana düşen enerji miktarının X şehriden daha fazla olmasını garantilemez, çünkü ışınların geliş açısı daha belirleyicidir.
- D) Z şehrinde gündüz süresi en uzun olduğu için, Z şehri Oğlak Dönencesi'nin güneyindedir ve X şehrine göre Güneş ışınlarını daha dik alır.

4. (5 Puan)

Bir araştırmacı aynı türden iki farklı bitki popülasyonu üzerinde şu deneyleri gerçekleştirmiştir:

- **I. Popülasyon:** Zengin mineralli toprağa ekilen bitkiler ortalama 80 cm, fakir mineralli toprağa ekilen aynı genotipe sahip bitkiler ortalama 30 cm boyunda olmuştur. Besin miktarı ile birlikte ortamın ışık alma süresi de iki grupta farklılık göstermektedir.
- **II. Popülasyon:** Yüksek sıcaklığa (45 °C) maruz bırakılan bitkilerde yeşil renk oluşumunu sağlayan enzimin üretilmediği ve yaprakların tamamen beyaza döndüğü görülmüştür. Bu bitkilerden alınan tohumlar tekrar normal sıcaklığa (25 °C) ekildiğinde, yeni çıkan bitkilerin de tamamen beyaz yapraklı olduğu saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmalardaki veriler incelendiğinde aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Her iki popülasyonda da gözlenen farklılıklar sadece fenotipi etkilemiş, bitkilerin gen dizilimlerinde herhangi bir farklılık oluşmamıştır.
- B) I numaralı bitki popülasyonunda gözlenen boy uzunluğu farkı, sadece çevrenin gen işleyişi üzerindeki etkisine örnektir ve tohumlarla yeni nesillere aktarılamaz.
- C) I numaralı bitkide topraktaki besin miktarı mutasyona yol açarken, II numaralı bitkide sıcaklık genin sadece işleyişini değiştirmiştir.
- D) II numaralı bitki popülasyonundaki enzim çalışmaması, çevresel şartların gen yapısında kalıcı bir değişime neden olabileceğini kanıtlar.

5. (5 Puan)

Bir araştırmacı, tanımlanamayan bir canlı türüne ait hücre örneklerini laboratuvarıda elektron mikroskopıyula inceleyerek kalıtsal yapıları K, L, M, N harfleriyle şıfırelemiştir. Araştırmacınnın elde ettiği bazı bulgular şunlardır:

Ali, yeni keşfedilen X canlısının kalıtsal materyalini incelemiş ve şu verileri elde etmiştir:

1. X canlısının hücrelerinde A, T, G, C organik bazlarını taşıyan en küçük yapı birimlerinden (K yapısı) toplam 10.000 adet bulunmaktadır.
2. Bu yapı birimleri birleşerek X canlısının sağ rengi ve göz rengi gibi özelliklerini kodlayan belirli şıfre bölgelerini (L yapısı) oluşturmuştur.
3. L yapıları, sarmal şekilli, dev yönetici molekülün (M yapısı) parçalarıdır.
4. Hücre bölünmesi öncesinde M yapısı kısalıp kalınlaşarak, etrafına protein bir kılıf sarılarak mikroskopta görülebilen N yapılarına dönmüştür. N yapısının X canlısının farklı dokularında sayısı aynıdır (örneğin deri hücresinde de, kas hücresinde de aynı sayıda).

Buna göre, Ali'nin bu yapılar hakkında yaptığı aşağıdaki çıkarımlardan hangisi hatalıdır?

- A) L yapıları, K yapılarının belirli bir düzene göre sıralanmasıyla oluştuğundan, farklı canlılarda L yapıları kesinlikle aynı dizilime sahiptir.
- B) N yapısı hücrenin sitoplazmasında bulunuyorsa, X canlısı ilkel yapılu bir hücreye sahip olabilir.
- C) M yapısının tamamında bulunan K yapısı sayısı, hücredeki L yapılarının toplam sayısından fazladır.
- D) N yapısı en karmaşık, K yapısı ise bu yapılar içindeki en temel yapı taşıdır.

6. (5 Puan)

Bir araştırmacı kapalı bir kaptaki geręekleřtirdięi kimyasal bir deneyde X ve Y tepkimesini incelemektedir. Kaptaki başlangığta 25 g K maddesi ve 40 g L maddesi bulunmaktadır. Ayrıca ortamda tepkimeye girmeyen ve tepkime hızına etki etmeyen 10 g soygaz vardır. Tepkime sonunda K maddesinin tamamının tükendiği, L maddesinin ise 25 gramının tepkimeye girdiği ve M maddesinin oluştuğu tespit edilmiştir. Bir öğrenci, 'Kütlenin korunumu yasasına göre başlangığtaki toplam reaktif kütlesi (25 + 40 = 65 g), oluşan M maddesinin kütlesine eşit olmalıdır, dolayısıyla kaptaki 65 g M oluşmuştur.' çıkarımını yapıyor.

Bu öğrencinin analiziyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Doğrudur; gaz çıkışı gibi bir durum belirtilmediği için kaptaki son madde sadece M'dir ve kütlesi 65 gramdır.
- B) Yanlıştır; M maddesi 50 gram oluşmuştur, ancak kaptaki artan 15 gram L maddesi de bulunduğundan kaptaki toplam kütlesi başlangığtaki gibi 65 gram kalır.
- C) Doğrudur; tepkimede giren ve çıkan kütlesi toplamı her zaman aynı olmak zorundadır, bu yüzden son durum 65 g olmalıdır.
- D) Yanlıştır; L maddesi arttığı için tepkime tam verimle geręekleřmemiřtir ve toplam kütlesi 50 grama düşer.

7. (5 Puan)

Bir öğrenci, özdeş P yüklerini ve ağırlığı önemsiz eşit bölmeli (4 bölmeli) çubukları kullanarak iki farklı kaldıraç tasarlıyor. Tasarım A'da destek sol uçta, P yükü desteğe 1 birim, F_A kuvveti ise desteğe 3 birim uzaklıktadır. Tasarım B'de destek sağ uçta, F_B kuvveti desteğe 2 birim, P yükü ise desteğe 4 birim uzaklıktadır. Öğrenci, Tasarım B'nin daha uzun bir kuvvet koluna sahip olması nedeniyle kuvvetten kazanç sağlayacağını, Tasarım A'nın ise kuvvetten kaybettireceğini savunmaktadır. Buna ek olarak deney ortamının sıcaklığı 25°C olup, P yüklerinin hacmi 10 cm^3 tür. Buna göre öğrencinin hatalı çıkarımı ve doğru denge durumu için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Öğrencinin çıkarımı hatalıdır; kuvvet kazancı sadece kuvvet kolu uzunluğuna değil, kuvvet kolunun yük koluna oranına bağlıdır. $F_A = P/3$, $F_B = 2P$ olup yalnız Tasarım A'da kuvvetten kazanç vardır.
- B) Öğrencinin çıkarımı hatalıdır; sıcaklık 25°C olduğunda esneklik arttığından, her iki tasarımda da kuvvetten kazanç olmaz. $F_A = F_B = P$ dir.
- C) Öğrenci haklıdır; Tasarım B'de kuvvet kolu 4 birim olduğu için $F_B < F_A$ olur ve kuvvetten kazanç sağlanır.
- D) Öğrencinin çıkarımı kısmen doğrudur; Tasarım B'de yoldan kazanç sağlanırken, Tasarım A'da destek uçta olduğu için hiçbir kazanç yoktur.

8. (5 Puan)

Elementlerin kimyasal özellikleri, periyodik sistemdeki konumları ve elektron dizilimleriyle yakından ilişkilidir. Kararlı yapılar ve bağ oluşumları katman elektron dağılımından çıkarılabilir.

Bir öğrenci, X, Y ve Z elementlerinin periyodik sistemdeki yerleri ve özellikleriyle ilgili şu varsayımlarda bulunuyor:

Varsayım 1: X elementi nötr halde 3 katmanlıdır ve değerlik elektron sayısı 2'dir. O halde X, Y ve Z elementleri ile oluşturduğu bileşiklerde kesinlikle 2 elektron verir.

Varsayım 2: Y elementi, 2. periyot 7A grubundadır ve Z elementi ile kovalent bağlı bileşik oluşturabilir.

Varsayım 3: Z elementinin nötr atomunun elektron dizilimi 2-8-8 şeklindedir, bu yüzden Y elementi ile elektron ortaklaşması yaparak bileşik oluşturur.

Öğretmeni, öğrencinin sadece 1. ve 2.

varsayımlarının belirli şartlarda doğru olabileceğini ancak 3. varsayımının tamamen hatalı olduğunu söylüyor.

Buna göre öğrencinin 3. varsayımının hatalı olmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir? (X, Y ve Z'nin nötr atomlar olduğu kabul edilecektir ve X ile Y arasında iyonik veya kovalent bağ olasılıkları müfredat dahilinde düşünülmelidir.)

- A) Z elementinin katı halde elektrik akımını iletebilen bir metal olması ve Y ile alaşım oluşturması.
- B) Z elementinin son yörüngesinde 8 elektron bulunması ve kararlı bir soygaz olduğu için bileşik oluşturmaya yatkın olmaması.
- C) Y ve Z elementlerinin ikisinin de ametal olması nedeniyle kendi aralarında sadece iyonik bağ oluşturabilmeleri.
- D) Z elementinin bir halojen olması ve elektron vermek yerine elektron almaya yatkın olması.

9. (5 Puan)

Bir bölgeye düşen güneş ışınlarının açısı, eksen eğikliğine ve Dünya'nın Güneş etrafındaki konumuna bağlıdır. Eksen eğikliği, ışınların yıl içindeki düşme açılarını değiştirerek birim yüzeye aktarılan ısı miktarını etkiler.

Aşağıda iki farklı araştırmacının hipotezleri verilmiştir:

Araştırmacı X: 'Dünya'nın eksen eğikliği $23^\circ 27'$ yerine 10° olsaydı, Türkiye'de yaz aylarında ölçülen ortalama sıcaklık değerleri şu ankinden daha yüksek olurdu çünkü ışınlar daha dik açıyla gelirdi.'

Araştırmacı Y: 'Ocak ayında Dünya Güneş'e daha yakın (yaklaşık 147 milyon km) olmasına rağmen, Kuzey Yarım Küre'de kış yaşanmasının sebebi eksen eğikliğinin birim yüzeye düşen enerjiyi azaltmasıdır. Mesafe mevsimleri belirlemez.'

Buna göre araştırmacıların hipotezleri için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Araştırmacı Y'nin hipotezi eksiktir; mesafe mevsimlerin oluşumunda eksen eğikliği ile birlikte eşit derecede etkilidir.
- B) Her iki araştırmacının hipotezi de tamamen yanlıştır; sıcaklıkları belirleyen asıl faktör okyanus akıntılarıdır.
- C) Araştırmacı X'in hipotezi doğrudur; eksen eğikliğinin azalması ılıman kuşakta güneş ışınlarının düşme açısını büyütür.
- D) Araştırmacı X hatalıdır; eksen eğikliğinin azalması, Kuzey Yarım Küre'ye yazın gelen ışınların düşme açısını küçültür ve yazlar daha serin geçer.

10. (5 Puan)

Bir yüzeye düşen ışınların geliş açısı, birim yüzeye düşen enerji miktarını etkiler. Ancak deney ortamlarındaki diğer değişkenler (örneğin nem gibi iklimsel özellikler) ölçüm sonuçlarına küçük çaplı etkiler yapabilse de, temel ısınma prensibi geliş açısına bağlı enerji yoğunluğu ile ilgilidir.

Özdeş K, L ve M levhalarının üzerine eşit uzaklıktan aynı güçteki ışık kaynakları ile ışınlar gönderiliyor. Başlangıç sıcaklıkları eşit olan levhalara 20 dakika boyunca ışık gönderildiğinde son sıcaklıkları $T_K = 35^\circ\text{C}$, $T_L = 45^\circ\text{C}$, $T_M = 30^\circ\text{C}$ olarak ölçülüyor. Deney sırasında K levhasının bulunduğu ortamdaki nem oranının diğerlerine göre %15 daha yüksek olduğu not ediliyor.

Bu verilere göre, bir öğrencinin yaptığı aşağıdaki çıkarımlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Levhalara gelen ışınların açısı ile sıcaklık artışı arasında ters orantılı bir ilişki vardır ve L levhası en eğik açıyla aydınlatılmıştır.
- B) K levhasındaki nem oranı fazla olduğu için ortamdaki ısı daha iyi tutulmuş ve L'den daha düşük sıcaklık değerine ulaşmıştır.
- C) M levhası ışınları en dik açıyla almış olup, nem oranı düşük olduğu için sıcaklık artışı en az olmuştur.
- D) Işınların geliş açısı azaldıkça levhanın soğurduğu enerji azalır; M levhası ışınları L levhasından daha eğik açıyla almıştır.

11. (5 Puan)

Bir araştırmacı, K ve L şehirlerinde ögle vakti Güneş ışınlarının geliş açısını ve birim yüzeye düşen ısı enerjisini ölçüyor. Araştırmacının hazırladığı rapora göre: L şehrinde 21 Haziran'da gölge boyu sıfırdır ve yüzeye aktarılan ısı enerjisi maksimumdur. K şehrinde ise 21 Haziran'da birim yüzeye aktarılan ısı enerjisi en düşük seviyededir. Araştırmacı ayrıca raporuna '3 Ocak tarihinde Dünya Güneş'e en yakın konumda (günberi) olduğu için, eliptik yörünge'nin etkisiyle K şehrinde birim alana düşen ısı enerjisi sadece bu yakınlıktan dolayı maksimuma ulaşır.' şeklinde bir yorum eklemiştir.

Araştırmacının ulaştığı grafikte K şehrinin 21 Haziran'da daha düşük sıcaklığa sahip olmasının temel fiziksel nedeni ve eliptik yörünge hakkındaki hatalı yorumu aşağıdakilerden hangisinde doğru analiz edilmiştir?

- A) K şehri Yengeç Dönencesi üzerindedir, sıcaklık düşüklüğünün nedeni güneş uzaklığıdır. Hata, güneş uzaklığının birim alana düşen enerjiyi etkilediğini düşünmesidir.
- B) K şehri Oğlak Dönencesi'ndedir, enerji geniş alana yayıldığı için sıcaklık yüksektir. Hata, yörünge'nin eksen eğikliğini ortadan kaldırdığını düşünmesidir.
- C) K şehri Oğlak Dönencesi'ndedir, ışınlar eğik geldiği için enerji geniş alana yayılır. Hata, yörünge'nin şeklinin ışınların gelme açısını doğrudan belirlediğini varsaymasıdır.
- D) K şehri Ekvator'dadır, güneş ışınları dik geldiği için enerji dar alana toplanır. Hata, yaz gün dönümünde eliptik yörünge'nin etkisiz olduğunu düşünmesidir.

12. (5 Puan)

Bir araştırmacı, Kuzey Yarım Küre'deki Yengeç Dönencesi üzerinde bulunan bir X şehrine yılın farklı günlerinde aynı saatte (ögle vakti) gelen Güneş ışınlarının birim yüzeye bıraktığı enerji miktarını hesaplamaya çalışmaktadır. Araştırmacı hesaplamasında şu adımları izlemiştir: 1. Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu tarih olan 3 Ocak'ı belirlemiş ve bu tarihte Güneş ışınlarının X şehrinde birim yüzeye bıraktığı ısı enerjisinin yıl içindeki en yüksek değere ulaşması gerektiğini öne sürmüştür. 2. Güneş ışınlarının geliş açısı azaldıkça aydınlanan alanın daralacağını, bu yüzden 21 Haziran tarihinde aydınlanan alanın en dar, birim yüzeye düşen enerjinin ise en düşük seviyede kalacağını hesaplarına katmıştır. 3. Farklı tarihlerde Dünya'nın yörünge'deki hızının da mevsimlerin oluşumunda temel faktör olduğunu raporuna eklemiştir.

Yapılan hata ile ilgili aşağıdaki değerdirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Yaz aylarında gündüz süresi gece süresinden uzun olduğu için toplam aydınlanan alanın genişliğini birim yüzeye düşen enerji ile doğrudan orantılı zannetmiştir.
- B) Eksen eğikliğinin sadece Güneş ışınlarının geliş açısını değil, Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığını da değiştirdiğini düşünerek hesaplama hatası yapmıştır.
- C) Araştırmacı, 3 Ocak tarihinde Dünya Güneş'e daha yakın olduğu için ışınların Dünya'ya daha dik geldiğini varsayarak temel bir kavram yanılığına düşmüştür.
- D) Kuzey Yarım Küre'de en yüksek sıcaklıkların Güneş'e en yakın konumda gerçekteşmesi gerektiğini düşünerek, eksen eğikliğinin etkisini göz ardı etmiştir.

13. (5 Puan)

Bir laboratuvarda özdeş kaplarda bulunan X, Y ve Z sıvılarıyla ilgili bazı testler yapılıyor.

- X sıvısına mavi turnusol batırıldığında rengi kırmızıya dönüyor, pH'ı 3,5 ölçülüyor.
- Y sıvısı cam ve porselen yüzeyleri aşındırıyor, pH'ı 12,5 ölçülüyor.
- Z sıvısı metal yüzeylerde aşınmaya neden oluyor, pH'ı 1,2 ölçülüyor.

Ayrıca ortam sıcaklığı 25°C olup, sıvıların derişimleri bilinmemektedir. (Z sıvısının yoğunluğu X sıvısından fazladır).

Bir öğrenci, yukarıdaki verileri inceledikten sonra X ve Z sıvılarından eşit hacimlerde alarak karıştırdığında yeni karışımın kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirdiğini gözlemliyor. Öğrenci bu durumun nedenini 'Z sıvısının pH değerinin X'inkinden daha büyük olması ve karışımın bazik karakter kazanması' olarak açıklıyor.

Buna göre öğrencinin deneyi ve yorumuyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Öğrencinin yorumu hatalıdır; kırmızı turnusolun maviye dönmesi için karışımın pH'ı 7'den büyük olmalıdır ancak X ve Z karışımının son durumu verilen verilerle tam öngörülemez, sadece Y ile karıştığında kesin bazik olur.
- B) Öğrencinin yorumu eksiktir; Z sıvısı kuvvetli asit, X sıvısı zayıf bazdır, bu nedenle pH değeri azalmış ve karışım bazik olmuştur.
- C) Öğrencinin yorumu hatalıdır; kırmızı turnusol kâğıdının maviye dönmesi X ve Z'nin nötrleşme tepkimesinden kaynaklanır, asitlik kuvvetleriyle ilgisi yoktur.
- D) Öğrencinin yorumu doğrudur; Z sıvısı zayıf baz olduğu için ortamı bazik yapmıştır.

14. (5 Puan)

Bir bilim insanı, isim etiketleri silinmiş L, M ve X sıvılarıyla deneyler yapıyor. L sıvısı bir cam kaba, M sıvısı ise çinko levha üzerine dökülüyor. X sıvısına mavi turnusol daldırılıyor ve renk değişimi gözlenmiyor (1. adım). X sıvısının elektriği ilettiği ve asidik/bazik bir tuz çözeltisi olabileceği not ediliyor (Gereksiz bilgi). 2. adımda sıvıların üzerine kırmızı lahana suyu damlatıldığında; L sıvısı sarı-yeşil, M sıvısı kırmızı-pembe renk alıyor. Daha sonra L sıvısına saf su eklendiğinde pH değerinin 7'ye doğru yaklaştığı ölçülüyor. (Bilgi: Kırmızı lahana suyu asitlerde kırmızı-pembe, bazlarda yeşil-sarı renk verir. Cam kaplar kuvvetli bazlarla, çinko gibi aktif metaller ise asitlerle tepkime verir.) Öğrenciler bu sonuçlara bakarak bir rapor hazırlıyor.

Öğrencilerin bu gözlemlerden yola çıkarak yaptıkları aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi tamamen doğrudur?

- A) Sadece 1. adımda L sıvısının mermere etki etmemesi L'nin baz olduğunu kanıtlar, ancak 2. adımda eklenen saf su bazlık derecesini artırmıştır.
- B) M sıvısı çinko metali ile tepkimeye girerek gaz çıkışı sağlamış ve lahana suyunu pembe yapmıştır, bu nedenle M asittir, L ise camla tepkime veren kuvvetli bazdır.
- C) X sıvısına mavi turnusol batırıldığında renginin değişmemesi, X'in kesinlikle nötr olduğunu ve L ile nötrleşme tepkimesi verdiğini gösterir.
- D) Kırmızı lahana suyu asidik ortamda kırmızı-pembe, bazik ortamda sarı-yeşil renk verir. Bu nedenle L sıvısı asittir, M sıvısı ise kuvvetli bazdır ve ikisi karıştırılırsa nötrleşme olabilir.

15. (5 Puan)

Bakteriler üzerinde yapılan mutasyon ve modifikasyon deneyleri, çevresel faktörlerin canlıların genetik yapısına ve fenotipine olan etkilerini gösterir.

Bir öğrenci, bir bakteri kolonisi üzerinde iki farklı çevresel faktörün etkisini gözlemlemek için bir deney tasarlıyor. I. gruptaki bakterileri UV ışınına (ultraviyole) maruz bırakıyor ve bu bakterilerin antibiyotiğe dirençli yeni bir tür oluşturduğunu, bu özelliğin bölünen tüm yeni hücrelerde devam ettiğini görüyor. II. gruptaki bakterileri ise normalden daha yüksek tuz oranına sahip bir ortama koyuyor. Bu bakterilerin hücre çeperlerinin kalınlaştığını tespit ediyor. Ancak II. gruptaki bakteriler normal tuz oranına sahip ortama geri alındığında ürettikleri yeni bakterilerin hücre çeperlerinin normal kalınlıkta olduğu gözlemleniyor. Ayrıca II. gruptaki bakterilerin ortamına %2 oranında şeker eklendiğinde de çeper kalınlaşması görülüyor. Öğrenci bu deneyin sonucunda şu iddialarda bulunuyor:

1. UV ışını, I. gruptaki bakterilerin sadece gen işleyişini değiştirerek çevreye uyumunu artırmıştır.
2. II. gruptaki tuz ve şeker, bakterilerde kalıtsal olmayan, geniş çaplı bir modifikasyona neden olmuştur.
3. I. grupta meydana gelen olay bir mutasyondur ve her iki durumda da bakterilerin DNA nükleotit dizilimi kesinlikle değişmiştir.

Buna göre öğrencinin iddialarının bilimsel değerlendirmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 3. iddia tamamen doğrudur. Her iki çevresel faktör de farklı oranlarda gen dizilimini değiştirerek adaptasyona yol açmıştır.
- B) Sadece 2. iddia doğrudur. II. grupta hücre çeperinin kalınlaşması ve eski haline dönmesi gen yapısının değişmediğini, sadece işleyişin değiştiğini gösterir.
- C) 1. ve 3. iddia kısmen doğrudur. UV ışını gen işleyişini değiştirmiştir ancak antibiyotik direnci kalıtsaldır.
- D) Tüm iddialar yanlıştır. 1. iddiada mutasyon, modifikasyon gibi sunulmuştur. 3. iddiada ise II. gruptaki değişimin DNA dizilimini değiştirdiği yanlıgısı vardır.

16. (5 Puan)

Periyodik sistemde elementlerin metal, ametal, yarı metal ve soygaz sınıflandırmaları, onların fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilidir. Aynı gruptaki elementler benzer kimyasal özellikler gösterirken, katman sayıları periyotlarını belirler.

Laboratuvarında 8. sınıf düzeyindeki bir öğrenci, dört farklı elementin (K, L, M, N) özelliklerini incelemektedir. İnceleme sonuçları şu şekildedir:

- K elementi: Oda koşullarında tek atomlu gaz halindedir. Isı ve elektriği iletmez.
- L elementi: Parlak görünümüdür ve tel haline getirilebilir.
- M elementi: Doğada iki atomlu moleküller (M_2) halinde bulunur, 2. periyottadır.
- N elementi: L ile aynı grupta, K ile aynı periyottadır.

Öğrenci bu bilgileri kullanarak elementlerin elektron dağılımlarını tahmin etmeye çalışıyor ve şu çıkarımları yapıyor:

- I. K elementinin katman elektron dağılımı 2) 8) şeklinde olabilir.
- II. M elementinin son katmanındaki elektron sayısı kesinlikle 7'dir.
- III. L ve N elementleri elektrik akımını iletebilir.
- IV. N elementinin atom numarası L'den küçüktür.

Öğrencinin yaptığı bu çıkarımlardan hangilerinde hata yapılmış olabilir?

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

17. (5 Puan)

Bir öğrenci, Dünya'nın farklı noktalarından (K ve L bölgeleri) toplanan 4 farklı memeli türünün fenotipik özellikleri, genetik kökenleri ve ortam verileriyle ilgili bir analiz raporu hazırlıyor.

K Bölgesi (Yıllık ort. sıcaklık 35°C, Yağış çok az):

Tür 1 (Tavşangiller): Büyük kulak, geniş yüzey alanı, kum rengi tüy.

Tür 2 (Köpekçiller): Büyük kulak, uzun kuyruk, kum rengi tüy.

Ortam Gözlemi: K bölgesindeki bu iki türün besin bulmak için daha fazla yürüdüğü ve laboratuvar da bol besinle beslendiklerinde iki jenerasyon sonra vücut ağırlıklarının ortalama %15 arttığı saptanmıştır.

L Bölgesi (Yıllık ort. sıcaklık -10°C, Yağış kar şeklinde):

Tür 3 (Köpekçiller): Küçük kulak, kısa burun, beyaz-gri kürk.

Tür 4 (Kedigiller): Küçük kulak, kalın yağ tabakası, beyaz kürk.

Öğrenci raporunda şu sonuca varıyor:

- I. Aynı çevre şartlarında yaşayan farklı türler (Tür 1 ve 2 veya Tür 3 ve 4) hayatta kalabilmek için benzer morfolojik uyumlar gösterir.
- II. Laboratuvar ortamında bol besin alan K bölgesi canlılarının vücut ağırlıklarının artması, bu türlerin çevre şartlarına hızla yeni bir kalıtsal adaptasyon geliştirdiğini kanıtlar.
- III. K bölgesindeki kum rengi ve L bölgesindeki beyaz renk avlanma başarısını veya avcıdan saklanmayı doğrudan etkileyen bir kalıtsal karakterdir.

Öğrencinin sunduğu tabloları ve açıklamaları değerlendiren bir öğretmen, öğrencinin akıl yürütmesinde temel bir hata bulmuştur. Buna göre, öğrencinin ulaştığı sonuçlardan hangisi adaptasyon ve modifikasyon kavramlarının eksik veya hatalı uygulanmasından kaynaklanmaktadır?

- A) Yaz-Kış sıcaklık farkı az olan bölgelerde türlerin benzer kulak yapıları geliştirmesi, farklı türlerin aynı çevrede benzer adaptasyonlar göstereceğini kanıtlar çıkarımının yapılması.
- B) Vücut ağırlığı artışının kalıtsal bir adaptasyon olarak değerlendirilmesi, beslenme kaynaklı bir modifikasyon olduğunun anlaşılamaması.

C) Farklı familyalara ait türlerin aynı çevresel baskılar altında benzer yapısal özellikler (büyük kulak gibi) geliştirmesinin imkansız olduğunun iddia edilmesi.

D) Kalın kürk yapısının avcı oranının düşük olduğu bölgelerde genetik bir dezavantaja dönüşerek tamamen kaybolduğunun varsayılması.

18. (5 Puan)

Kimya endüstrisi çok çeşitli ürünlerin (plastik, boya, ilaç, gübre vb.) üretimini kapsar ve birçok başka sektöre ham madde sağlar. Türkiye'de kimya sektöründe önemli oranda ihracat yapılmasına rağmen, üretim için gerekli ham madde ve enerjinin (özellikle petrol ve doğalgaz kökenli mineral yakıtların) büyük ölçüde ithal edilmesi dış ticaret açığına neden olmaktadır.

Bir araştırmacı Türkiye kimya endüstrisi ile ilgili şu verileri paylaşıyor:

- Plastik ve mamulleri ihracatı 6,5 milyar \$, ithalatı ise 13,8 milyar \$.
- Eczacılık ürünleri ihracatı 1,2 milyar \$, ithalatı 5,1 milyar \$.
- Mineral yakıtlar ve yağlar ithalatı 25,9 milyar \$.
- Boya ve gübre sektörü toplam ihracatı 2 milyar \$, ithalatı 3,5 milyar \$.
- Bu süreçte devlet destekli Ar-Ge teşvikleri %15 artırılmış olmasına rağmen toplam cari açık içerisindeki kimya sektörünün payı yükselmiştir.

Öğrenciler bu verileri kullanarak şu sonuçları çıkarıyor:

Öğrenci X: 'Sektörün dış ticaret açığı vermesinin tek sebebi Ar-Ge yatırımlarının artırılmış olmasıdır, çünkü Ar-Ge maliyetlidir.'

Öğrenci Y: 'Mineral yakıtlar ithalatı, plastik mamulleri ihracatının yaklaşık dört katıdır; bu da enerji ihtiyacının dışa bağımlılığımızı artırdığını ve kimya sektöründeki açığı derinleştirdiğini gösterir.'

Öğrenci Z: 'Plastik ve eczacılık ürünlerindeki açık, bu alanlarda ham madde ya da teknoloji açısından dışa bağımlı olduğumuzun bir kanıtı olabilir.'

Buna göre, araştırmacının sunduğu veriler ve öğrencilerin yorumları birlikte değerlendirildiğinde aşağıdaki çıkarımlardan hangisi bilimsel olarak en geçerlidir?

- A) Boyalar ve gübrelerdeki ithalat-ihracat farkı, eczacılık ürünlerinden daha fazla olduğu için sektörün en büyük sorunu gübre üretimidir.
- B) Öğrenci Y ve Öğrenci Z'nin yorumları, ham madde ve enerji kaynaklarındaki dışa bağımlılığın kimya endüstrisindeki dış ticaret açığını oluşturan temel faktörler olduğunu doğrular.
- C) Sadece Öğrenci Z haklıdır, çünkü mineral yakıtlar ithalatı kimya sektörü dış ticaret dengesine dâhil edilmez.

D) Öğrenci X'in yorumu doğrudur çünkü Ar-Ge teşvikleri ithalatı doğrudan artırarak ihracatı düşürmüştür.

19. (5 Puan)

Mendel genetiğinde çaprazlamalar ile genotiplerin ve fenotiplerin olasılıkları hesaplanabilir. Karakterlerin kalıtımı bağımsız olaylar olarak değerlendirilir.

Bir araştırmacı bezelyelerde gövde uzunluğu (U/u) ve tohum rengi (S/s) üzerine bir deney yapıyor. Deneyde Uzun gövdeli ve Sarı tohumlu bir bezelye (I) ile Kısa gövdeli ve Yeşil tohumlu bir bezelyeyi (II) çaprazlıyor. (Sarı tohum ve Uzun gövde baskındır). Oluşan birinci kuşak (F1) bezelyelerin %50'sinin Uzun gövdeli-Sarı tohumlu, %50'sinin ise Kısa gövdeli-Sarı tohumlu olduğunu gözlemliyor. Araştırmacı F1 dölünden seçtiği Uzun gövdeli-Sarı tohumlu bir bezelyeyi, yine Kısa gövdeli-Yeşil tohumlu bir bezelye ile çaprazlayarak F2 dölünü elde ediyor. Bu araştırmacının elde ettiği F2 dölündeki bezelyelerin fenotip oranları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Not: Ortam sıcaklığının 25°C olduğu ve ışık miktarının sabit olduğu bilinmektedir.)

- A) %25 Uzun-Sarı, %25 Uzun-Yeşil, %25 Kısa-Sarı, %25 Kısa-Yeşil
- B) %50 Uzun gövdeli - Sarı tohumlu, %50 Kısa gövdeli - Sarı tohumlu
- C) %100 Uzun gövdeli - Sarı tohumlu
- D) %50 Uzun gövdeli - Yeşil tohumlu, %50 Kısa gövdeli - Yeşil tohumlu

20. (5 Puan)

Bir araştırmacı, eksen eğikliği ve geliş açısının rüzgar oluşumuna etkisini incelemek için bir düzenek hazırlıyor. Bir tarafı kum, diğer tarafı su dolu geniş bir havuzun üzerine özdeş iki ısıtıcı lamba yerleştiriyor. Lambalardan birini kuma dik açıyla (90°), diğerini suya eğik açıyla (45°) yönlendiriyor. Her iki ortama eşit miktarda nemlendirici buhar veriyor. Kumun 30 cm derinliğine ve suyun tabanına birer termometre yerleştiriyor. 30 dakika sonra araştırmacı şu sonucu yazıyor: 'Kum yüzeyinde sıcaklık daha fazla arttı, çünkü ışınlar dik geldi. Isınan hava molekülleri ağırlaştı ve yüzeye çöktü. Bu nedenle su üzerinden kum bölgesine doğru güçlü bir rüzgar esecektir.'

Araştırmacının ulaştığı sonuç ile deneyindeki hatalı akıl yürütme neresindedir?

- A) Geliş açısının büyümesinin yüzey sıcaklığını artırdığını dolayısıyla kum üzerinde alçak basınç alanı (AB) oluşacağını bulmuş, ancak ısınan havanın ağırlaşarak çökeceği ve rüzgarın kuma doğru değil sudan uzağa esmesi gerektiği sonucuna vararak çelişmiştir.
- B) Açının büyümesiyle birim yüzeye düşen enerjinin azalacağını ve bu durumun kum bölgesinde yüksek basınç (YB) merkezi yaratacağını varsayarak rüzgar yönünü ters değerlendirmiştir.
- C) Işık kaynağının dik gelmesinin hava sıcaklığını artırıp alçak basınç oluşturacağını doğru öngörmüş ancak suyun kaba göre daha hızlı ısındığını varsayarak rüzgarın denizden karaya doğru değil, karadan denize doğru olacağını iddia etmiştir.
- D) Sadece 30 cm derinlikteki termometrenin gösterdiği sıcaklık artışına bakarak basınç tahmini yapması, deniz meltemi gibi hareketlerde yüzey ısınmasının dikkate alınması gerektiğini göz ardı etmiştir.

21. (5 Puan)

Türkiye kimya endüstrisi, ithalat-ihracat dengesi ve ham madde bağımlılığı

Bir ekonomi dergisinde yayımlanan "Türkiye Kimya Endüstrisi 2018-2022 Analizi" raporunda şu veriler paylaşılmıştır:

- 2018'den 2022'ye kadar kimyasal madde *ihracatından* elde edilen gelir %30 artmıştır.
- Aynı dönemde sektördeki toplam istihdam (çalışan sayısı) %15 artmıştır.
- Ancak kimya sektörünün *dış ticaret açığı* (ithalat ile ihracat arasındaki eksi fark) bu dönemde azalmamış, aksine %10 büyümüştür.
- 2015 yılında yerli ham madde üretimini teşvik etmek için başlatılan yatırımların, sektörün ihtiyacını karşılama oranının henüz %20 seviyesinde kaldığı belirtilmiştir.

Raporu inceleyen bir öğrenci, *"İhracattaki %30'luk artış ve istihdam oranlarındaki büyüme, kimya endüstrimizin 1984'ten bu yana hedeflenen küresel rekabet gücüne tam ulaştığını ve üretimde dışa bağımlılığımızın kalmadığını kesin olarak kanıtlar."* çıkarımında bulunuyor.

Öğrencinin bu çıkarımındaki temel mantık hatası veya eksiklik aşağıdakilerden hangisinde en doğru şekilde açıklanmıştır?

- A) Yerli ham madde üretiminin %20 seviyesine ulaşmasını başarısızlık olarak görmesi; oysa bu oran ihracattaki artışı tek başına karşılamak için yeterlidir.
- B) Sektördeki çalışan sayısının artışını yanlış yorumlaması; %15'lik büyüme aslında 1984 Gümrük Kanunu öncesindeki devlet yatırımlarının bir sonucudur.
- C) İhracat gelirlerindeki artışın sadece plastik ve kauçuk gibi temel üretim alanlarında yaşandığını, temizlik ürünlerini kapsamadığını varsayması.
- D) İhracat artışına rağmen dış ticaret açığının büyümesi gerçeğini göz ardı etmesi; çünkü bu durum ürün üretmek için hâlâ yüksek oranda yurt dışından ham madde alındığını gösterir.

22. (5 Puan)

Bir tarım araştırmacısı üç farklı serada bezelye çaprazlamaları yapmaktadır. A bölgesinde fenotipleri aynı iki uzun boylu bezelyeyi çaprazlamış ve elde edilen 500 tohumun tamamı uzun boylu olmuştur. B bölgesinde fenotipleri aynı iki sarı tohumlu bezelyeyi çaprazlamış, elde edilen 400 tohumun tamamı sarı olmuştur. Araştırmacı, B bölgesindeki yavrulardan rastgele iki tanesini çaprazladığında yeşil tohumlu bezelyeler elde etmiştir. C bölgesinde ise mor iekli iki bezelyenin çaprazlanmasından hem mor hem beyaz iekli yavrular elde edilmiştir. Bir ğrenci bu verileri inceleyerek bazı sonuçlar çıkarmıştır. (Bezelyelerde uzun boy, sarı tohum ve mor iek baskındır.)

Buna göre öğrencinin çıkardığı sonuçlardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) A bölgesinde elde edilen birinci kuşak bezelyelerin tamamı homozigot baskın genotiplidir.
- B) B bölgesinde ekilen ata bezelyelerin genotipleri birbirinden farklıdır.
- C) B bölgesinde birinci kuşaktan alınan iki bezelyenin çaprazlanması sonucu her iki fenotipte de saf döl elde edilebilir.
- D) C bölgesinde iek rengi için yapılan çaprazlamada ata bireylerden biri heterozigottur.

23. (5 Puan)

Bezelyelerde mor iek rengi aleli (M), beyaz iek rengi aleline (m) baskındır. Bir araştırmacı, deniz seviyesinden 1500 metre yüksekteki özel bir serada (rakımın sadece bitki boyunu etkilediği bilinmektedir), mor iekli K bitkisi ile beyaz iekli L bitkisini aprazlıyor (1. Çaprazlama). Elde ettiği 200 tohumu ektiğinde, büyüyen bitkilerin 98'inin mor, 102'sinin beyaz iekli olduğunu gözlemliyor. Araştırmacı daha sonra, bu yavru dllerden mor iekli olan rastgele iki bitkiyi seçip kendi aralarında aprazlıyor (2. Çaprazlama).

Buna göre, K bitkisinin genotipi ve 2. Çaprazlama sonucunda oluşması beklenen fenotip oranları aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) K bitkisi Melez (Mm) – %50 Mor, %50 Beyaz
- B) K bitkisi Melez (Mm) – %75 Mor, %25 Beyaz
- C) K bitkisi Melez (Mm) – %100 Mor, %0 Beyaz
- D) K bitkisi Saf döl (MM) – %100 Mor, %0 Beyaz

24. (5 Puan)

Bir öğrenci olan Ahmet, çevrenin genlere etkisini incelemek için ortanca bitkileriyle şu deneyi tasarlıyor:

- Mavi çiçekli bir ortancadan kopardığı dalı asidik toprağa ekliyor, yine mavi açtığını görüyor. Bu bitkiden aldığı tohumları ise bazık toprağa ektiğinde pembe çiçekli bitkiler elde ediyor.
- Aynı mavi çiçekli bitkiden aldığı bir başka dalı yoğun radyasyona maruz bırakıyor. Bitkinin yapraklarının anormal şekiller olarak büyümesine devam ettiğini gözlemliyor. Ahmet radyasyonlu bitkiden aldığı tohumları temiz toprağa ektiğinde, büyüyen yavruların yapraklarının tamamen normal olduğunu görüyor.
- Ahmet, bitkinin pH 6.0 ortamında büyüme hızının daha fazla olduğu verisini de bir kenara kaydediyor.

Ahmet, radyasyon sonucu oluşan anormal yapraklı bitkinin tohumlarından normal yapraklı yavrular elde edince şu sonuca varıyor: 'Radyasyon, tıpkı toprağın asitliği gibi, genin sadece işleyişini değiştirmiştir. Çünkü yavruya geçmemiştir, demek ki bu da bir modifikasyondur.'

Ahmet'in yaptığı bu deney ve ulaştığı sonuçlar incelendiğinde, Ahmet'in kurduğu mantık zincirinde yaptığı temel hata aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıcaklığın bitki üzerinde her zaman kalıcı mutasyona neden olacağını düşünerek çevrenin gen işleyişini değiştirme etkisini yok saymıştır.
- B) Bitkilerde eşeysiz üreme (çelikleme) ile aktarılan özellikleri gen işleyişinin değişimi olarak yorumlamıştır.
- C) Tohumların genetik kopyalar ürettiğini düşünmüş, bitki hücresinde mutasyon olamayacağını varsaymıştır.
- D) Vücut hücrelerindeki her türlü çevresel kaynaklı değişimi modifikasyon zannederek DNA yapısının değişmediği yanılısına düşmüştür.

25. (5 Puan)

Güneş ışınlarının bir yüzeye düşme açısı, aydınlanan alanın büyüklüğünü ve birim yüzeye düşen ısı enerjisi miktarını belirler. Eksen eğikliği nedeniyle Dünya'nın farklı yarım kürelerinde farklı mevsimler yaşanır. Ayrıca hava olayları, yeryüzüne ulaşan enerji miktarını etkileyen yerel koşullar oluşturabilir.

Aşağıdaki tabloda, deniz seviyesinden yükseklikleri aynı olan ve aynı meridyen üzerinde yer alan Kuzey Yarım Küre'deki L şehri ile Güney Yarım Küre'deki M şehrinde 21 Haziran günü öğle saatlerinde yatay bir yüzeye düşen güneş enerjisi miktarları ve o günkü bulutluluk oranları ölçülmüştür:

Şehir	21 Haziran Öğle Vakti Güneş Işınlarmın Geliş Açısı	Birim Alana Düşen Enerji	Bulutluluk Oranı
L	73°	850 W/m ²	%15
M	25°	320 W/m ²	%60

Bir araştırmacı bu verilere dayanarak şu sonucu çıkarmıştır: 'M şehrinde birim alana düşen enerjinin L şehrinde çok daha az olmasının temel sebebi, o günkü bulutluluk oranının M şehrinde daha yüksek olması ve bulutların güneş ışınlarını yansıtmasıdır.'

Araştırmacının bu çıkarımı ve ölçüm koşulları değerlendirildiğinde aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Çıkarım doğrudur; M şehrine ışınların geliş açısının 25° olmasının nedeni, o gün Dünya'nın Güneş'e en uzak konumunda bulunmasıdır.
- B) Çıkarım hatalıdır; birim alana düşen enerjinin L şehrinde yüksek olmasının asıl sebebi 21 Haziran'da Kuzey Yarım Küre'de Güneş ışınlarının daha dik açıyla gelmesidir, bulutluluk ikincil bir etkidir.
- C) Çıkarım hatalıdır; aydınlanma alanı L şehrinde daha geniş olduğu için enerji daha geniş bir alana yayılmış ve toplam enerji artmıştır.
- D) Çıkarım doğrudur; çünkü bulutluluk oranı yüksek olduğunda eksen eğikliğinin etkisi ortadan kalkar ve sıcaklığı belirleyen temel faktör bulutlar olur.

26. (5 Puan)

Bir öğrenci eksen eğikliği ve aydınlanma alanı ilişkisini incelemek için $23^\circ 27'$ lık eksen eğikliğine sahip bir Dünya modelinin 45° Kuzey (K) ve 45° Güney (L) enlemlerine özdeş iki güneş paneli yerleştiriyor. Modeli, Güneş'i temsil eden bir lambanın etrafında eliptik yörünge çizecek şekilde dolandırıyor. Modelin 1. Konumunda Kuzey Yarım Küre lambaya dönüktür ve lamba modele 50 cm uzaklıktadır. 2. Konumda ise Güney Yarım Küre lambaya dönüktür ve lamba modele 53 cm uzaklıktadır. Yapılan ölçümlerde 1. Konumda K panelinin, 2. Konumda ise L panelinin daha fazla elektrik enerjisi ürettiği tespit ediliyor. Verileri inceleyen öğrenci şu çıkarımı yapıyor: "1. Konumdan 2. Konuma geçildiğinde lambanın modele olan uzaklığı artmıştır. Uzaklığın 53 cm'ye çıkması, L panelinde daha fazla, K panelinde ise daha az enerji üretilmesine yol açan temel faktördür."

Araştırmacının ulaştığı bu hatalı çıkarımı düzelten ve elde edilen verilerin altında yatan asıl bilimsel nedeni en doğru şekilde açıklayan ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Uzaklığın 53 cm'ye çıkması lambanın yaydığı toplam enerjiyi düşürmüştür ancak 2. konumda ışınlar L paneli üzerinde daha geniş bir alanı aydınlatmış için yüzeyin soğurduğu ısı miktarı K paneline göre daha yüksek olmuştur.
- B) K panelinin enerji üretiminin azalmasının temel sebebi, 2. konumda eksen eğikliğinin yön değiştirmesi ve K panelinin bulunduğu Kuzey Yarım Küre'nin ışık kaynağından tamamen uzaklaşıp aydınlanma çemberi dışında kalmasıdır.
- C) Mesafenin uzaması ışınların her iki enleme de geliş açısını küçültür; L panelinde daha fazla enerji ölçülmesinin nedeni, Güney Yarım Küre'nin 2. konumda Güneş ışınlarını doğrudan soğuracak genişliğe sahip olmasıdır.
- D) Işık kaynağına olan mesafenin artması mevsimsel sıcaklık farklarını oluşturmaz; L panelindeki enerji artışının nedeni, 2. konumda ışınların L paneline daha dik açıyla düşerek ışığın dar bir alanda yoğunlaşması ve birim yüzeye düşen enerjiyi artırmasıdır.

27. (5 Puan)

Biyoteknoloji uygulamaları, hedef alınan probleme çözüm üretirken bazen ekosistemdeki diğer değişkenler üzerinde beklenmedik çok boyutlu etkilere yol açabilir.

Bir tarım araştırma merkezi, Z bitkisinin yapraklarını yiyerek ürüne zarar veren T böceğine karşı bir çözüm üretmek amacıyla bir bakteriden alınan geni Z bitkisine aktararak 'Gen-Z' türünü geliştirmiştir. Beş yıllık açık alan deneyleri sonucunda normal Z bitkisi ile Gen-Z bitkisinin ekildiği eş değer büyüklükteki iki tarladan alınan ortalama veriler aşağıdaki gibidir: Yıllık yağış miktarı (Normal Z: 450 mm, Gen-Z: 460 mm), T böceği hasar oranı (Normal Z: %40, Gen-Z: %2), Faydalı tozlayıcı böcek türü sayısı (Normal Z: 25, Gen-Z: 12), Topraktaki toksik madde birikimi (Normal Z: Yok, Gen-Z: Yüksek). Bir araştırmacı bu tabloyu inceleyerek şu raporu yazar: 'Gen-Z türü ile yapılan gen aktarımı tarımsal verimi güvence altına almıştır. Zararlı böcekler yok edildiği için tarım ilacı kullanımı sıfırlanmış ve çevresel fayda sağlanmıştır. Bu nedenle biyoteknolojik ürünler ekolojik denge için her zaman kurtarıcıdır.'

Araştırmacının bu raporunda düştüğü kavramsal hataları düzeltmek isteyen bir öğrencinin ileri sürdüğü aşağıdaki argümanlardan hangisi bilimsel olarak geçerli değildir?

- A) Biyoteknolojik uygulamalar tarımsal ekonomiyi desteklese de faydalı tozlayıcı böcek türlerinin azalması uygulamanın biyolojik çeşitliliği tehdit ettiğini gösterir.
- B) Verim artışı sağlansa da, topraktaki toksik madde birikimi genetiği değiştirilmiş organizmaların beklenmeyen olumsuz çevresel risklerine doğrudan örnektir.
- C) Bir alandaki zararlı böceklerin kimyasal veya biyoteknolojik yollarla azaltılması, uygulamanın ekolojik sisteme bütüncül ve tamamen olumlu bir katkı sağladığı anlamına gelmez.
- D) Gen aktarımı sayesinde sadece hedef organizmada değil, tarlanın aldığı yıllık yağış miktarında da bir artış gözlemlenmesi genetik mühendisliğinin iklimsel etkileridir.

28. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen değişimler sınıflandırılırken maddenin kimliğinin korunup korunmadığına bakılır. Eğer değişim sadece taneciklerin birbirinden uzaklaşması veya dış görünüşün farklılaşması şeklindeyse fiziksel; atomlar arası bağların kopup yeni bağların oluşması şeklindeyse kimyasal değişim olarak adlandırılır.

Bir öğrenci, fen bilimleri laboratuvarında yaptığı üç farklı işlemle ilgili aşağıdaki gözlem tablosunu oluşturmuştur:

- İşlem 1: Saf X sıvısı ısıtıldığında sıvı içinde hızla kabarcıklar oluşuyor, ancak kapalı kaptaki toplam kütle değişmiyor.
- İşlem 2: İki farklı renksiz sıvı aynı kaptaki karıştırıldığında karışımın sıcaklığı 20°C'den 35°C'ye çıkıyor ve sarı renkli katı bir çökelti dibe çöküyor.
- İşlem 3: Katı bir madde ezilerek toz haline getirildikten sonra saf suya ekleniyor; suyun iletkenlik değeri artarken madde gözden kayboluyor.

Öğrenci bu sonuçlara bakarak şu hatalı değerlendirmeyi yapıyor: 'İşlem 1'de gaz kabarcıkları çıkması ve İşlem 3'te iletkenliğin değişip maddenin yok olması, bu olaylarda atomlar arası bağların koptuğunu kanıtlar. İşlem 2'de ise çökelti oluşumu sadece hal değişimi olduğundan maddenin kimliği korunmuştur.'

Buna göre öğrencinin hatalı akıl yürütmesini düzeltmek için atomik bağ ve tanecik modeli dikkate alındığında aşağıdaki açıklamalardan hangisi yapılmalıdır?

- A) İşlem 2'de katı çökelti oluşumu maddenin dış görünüşüyle ilgili fiziksel bir değişimdir; kimyasal değişim sadece sıcaklık artışının yaşandığı olaylarla kanıtlanabilir.
- B) İşlem 3'te maddenin suda gözden kaybolması moleküllerinin atomlarına ayrıştığını gösterir, bu yüzden öğrencinin İşlem 3 hakkındaki yorumu doğru, diğerleri yanlıştır.
- C) İşlem 1'deki kabarcıklar tanecikler arası mesafenin artmasından kaynaklanan fiziksel bir olaydır; asıl kimyasal değişim İşlem 2'de atomlar arası yeni bağların kurularak yeni bir madde oluşmasıyla gerçekleşmiştir.
- D) Her üç işlemde de (kabarcık oluşumu, çökelti ve iletkenlik artışı) gözlemlenen farklılıklar maddenin kendi içindeki atomların kopmasını sağladığından öğrencinin değerlendirmesinde hata yoktur.

29. (5 Puan)

Bir ekonomi ve bilim dergisinde Türkiye Kimya Endüstrisi'nin son 10 yılına ait şu veriler yayımlanmıştır:

- Son 10 yılda sektörün ihracat geliri 10 milyar dolardan 20 milyar dolara çıkarak %100 artış göstermiştir.
- Aynı dönemde, plastik, boya ve kauçuk endüstrilerinde kullanılan ithal ham madde ve yarı mamul giderleri 30 milyar dolardan 60 milyar dolara yükselmiştir.
- Sektördeki fabrika çalışanlarının sayısı ile kimyasal madde taşıyan lojistik ağ kapasitesinde %25'lik bir büyüme yaşanmıştır.

Bir araştırmacı sadece bu verilere dayanarak şu resmi raporu hazırlamıştır: '*Sektörde çalışan sayısı artmış, taşıma ağları genişlemiştir. Ayrıca kimya endüstrimiz, son 10 yılda ihracatını iki katına çıkararak muazzam bir rekor kırmış ve böylece sektörün dış ticarete açık verme sorunu çözülerek ekonomik bağımsızlık büyük ölçüde sağlanmıştır.*'

Araştırmacının hazırladığı raporda ulaştığı sonuçların hatalı olmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sektördeki istihdam ve lojistik büyümesinin sadece mamul madde üreten yeni fabrikalardan değil, tamamen yerli ham madde tesislerinden kaynaklandığını varsayması.
- B) Üretim kapasitesindeki %25'lik artışın ihracata yansımadağını ve elde edilen ürünlerin büyük bir kısmının sadece iç pazarda tüketildiğini düşünmesi.
- C) İhracattaki büyüme oranına odaklanırken, üretime bağlı olarak dışarıdan alınan ham madde miktarındaki artışı ve ithalatın ihracattan başlangıçta da yüksek olduğu gerçeğini göz ardı etmesi.
- D) Kimya sektöründe üretilen ürünlerin kalite standardının düşük olmasından dolayı uluslararası pazarda rekabet edemediğini hesaplamaya katmaması.

30. (5 Puan)

Bir araştırmacı, aynı sağlıklı canlının kas ve sinir hücrelerinden aldığı genetik materyalleri incelemek amacıyla bir model tasarlıyor. Modelde yapısal birimler sembollerle eşleştiriliyor: V (fosfat, deoksiriboz şekeri ve organik bazdan oluşan temel yapı birimi), X (hücresinin hayati olaylarını yöneten çift zincirli yapı), Y (belirli bir karakterin şifrelendiği anlamlı parça) ve Z (X yapısının özel proteinlerle birleşerek oluşturduğu, sadece bölünme sırasında gözlemlenebilen yapı). Araştırmacı analiz dosyasına kas hücresinin daha fazla mitokondri içerdiğini ve yoğun ATP harcadığını da ekliyor.

Öğrenci, elde ettiği verilere dayanarak şu hipotezi kuruyor: 'Kas ve sinir hücreleri farklı görevler üstlendiği için, bu hücrelerde bulunan V çeşitleri birbirinden tamamen farklıdır ve farklı doku olduklarından dolayı taşıdıkları Z sayıları birbirine eşit olamaz.' Bu öğrencinin genetik materyallerin yapısı ve işleyişi ile ilgili kurduğu hipotezdeki temel hata aşağıdakilerden hangisinde en doğru şekilde açıklanmıştır?

- A) Farklı görevleri yerine getiren hücrelerde X (DNA) sarmalındaki zincir sayısı değişime uğrar ancak Y (gen) bölgelerinin toplam sayısı sabit kalır.
- B) Hücrelerin metabolik hızlarına göre Y (gen) aktiflikleri değişse de, dokular arası farklılığı yaratan temel unsur V (nükleotid) çeşitliliği değil Z (kromozom) dizilimidir.
- C) Aynı canlının sağlıklı tüm vücut hücrelerinde Z (kromozom) sayısı sabittir ve doğadaki tüm canlılarda V (nükleotid) çeşitleri aynıdır.
- D) Kas hücreleri daha fazla enerji ürettiğinden Z (kromozom) sayısı artış gösterir, fakat V (nükleotid) dizilimlerinin tamamen farklı olduğu varsayımı hatalıdır.

31. (5 Puan)

Bir proje ödevi için Ege, ağırlığı önemsenmeyen 6 eşit bölmeli ve esnemeyen bir çubuk kullanarak 60 N ağırlığındaki bir metal bloğu yerden 20 cm yukarı kaldırmak istemektedir. Ege'nin elindeki elektrik motoru en fazla 15 N'luk kuvvet üretebilmekte ve motorun kablosunun kopma dayanımı oldukça yüksektir. Ege sistemi kurarken şu açıklamayı yapar: "Çubuğun bir ucuna yükü, diğer tarafına motoru bağlayacağım. Destek noktasını, yüke 1 bölme, motora ise 4 bölme uzaklıkta olacak şekilde araya yerleştireceğim. Böylece kuvvetten 4 kat kazanç elde edip bloğu 15 N kuvvet uygulayarak kaldırayacağım. Bu sistemin asıl büyük faydası, kuvvet kazancı sayesinde motorun harcayacağı enerjinin, bloğu makinesiz doğrudan kaldırmaya göre 4 kat daha az olmasıdır."

Ege'nin kurduğu kaldıraç sistemi ve ileri sürdüğü gerekçe ile ilgili aşağıdaki bilimsel değerlendirmelerden hangisi en doğrudur?

- A) Desteğin konumu motorun kapasitesi için yeterlidir, ancak enerjiden kazanç sağlandığı çıkarımı hatalıdır; kuvvetten kazanılan oranda yoldan kayıp verileceği için yapılan toplam iş değişmez.
- B) Enerji tasarrufu ile ilgili kurulan mantık doğru olsa da, desteğin konumu hatalıdır; 60 N'luk yükü 15 N ile dengelemek için destek noktası çubuğun tam ortasına yerleştirilmelidir.
- C) Hem desteğin konumu hem de ileri sürülen gerekçe doğrudur; kaldıraçlarda kuvvet kolu yük kolundan uzun olduğunda daha az iş yapılarak fiziksel olarak enerji tasarrufu sağlanır.
- D) Motorun kapasitesine uygun bir sistem tasarlanmıştır ancak yükü 20 cm yukarı kaldırmak için motorun yalnızca 5 cm kablo sarması gerekeceğinden, sistem yoldan kazanç sağlamıştır.

32. (5 Puan)

Dünya'nın eksen eğikliği ve Güneş etrafındaki dolanımı, ışınların yeryüzüne düşme açılarını yıl içinde değiştirir. Geliş açısındaki bu değişim, bölgeler arasında birim yüzeye aktarılan ısı miktarında farklılıklara yol açarak hava yoğunluğunu ve dolayısıyla basınç merkezlerini doğrudan etkiler.

Bir araştırmacı, 21 Haziran tarihinde aynı boylam üzerinde bulunan ancak farklı yarım kürelerde yer alan deniz seviyesindeki X ve Y şehirlerini incelemektedir. Araştırmacının hazırladığı tabloda, şehirlere ait bazı anlık veriler yer almaktadır:

Şehir	Rakım (m)	Bağıl Nem (%)	Bulutluluk Durumu
X Şehri	0	75	Kapalı
Y Şehri	0	30	Açık

Araştırmacı, gün boyu yüzey rüzgarının sürekli olarak X şehrinden Y şehrine doğru estiğini ölçmüş ve 'X şehrindeki nem oranının yüksek olması hava yoğunluğunu artırmış, bu durum rüzgarın X'ten Y'ye esmesine neden olmuştur' şeklinde bir hipotez kurmuştur.

Buna göre, araştırmacının kurduğu hipotezdeki temel hata ve bu durumun mevsimsel oluşum ilkeleriyle doğru açıklaması aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Hata nemin hava yoğunluğunu doğrudan artırdığını varsaymaktır; rüzgarın X'ten Y'ye esmesinin asıl nedeni, X şehrinin bu tarihte güneş ışınlarını Y'den daha eğik açıyla alması ve soğuyan havanın yüksek basınç alanı oluşturmasıdır.
- B) Nem sıcaklığı artıracığı için X şehri alçak basınç alanıdır; rüzgarın Y'ye esmesinin asıl nedeni, 21 Haziran'da güneş ışınlarının Y şehrine daha dar bir açıyla düşmesidir.
- C) Rüzgarın sebebi nem değil rakımdır; ancak iki şehrin rakımı aynı olduğundan rüzgarı başlatan asıl etken Y şehrinde yükselici, X şehrinde ise alçalıcı hava hareketlerinin birbirini dengelemesidir.
- D) Hipotez rüzgarın yönünü yanlış öngörmüştür; 21 Haziran'da güneş ışınlarının dik geldiği bölgeler yüksek basınç alanı oluşturduğundan, rüzgar Y şehrinden bulutluluk oranının fazla olduğu X şehrine doğru esmelidir.

33. (5 Puan)

Bir araştırmacı, K türü bir böceğin kabuk rengi ve deseni üzerinde üç farklı çalışma yapıyor. 1. Çalışma: Böcek larvaları, besinlerine %5 oranında eklenti yapılarak düşük rakımlı (deniz seviyesi) ortamda yetiştiriliyor. Larvalardan benekli kabuklu böcekler gelişiyor. Bu benekli böcekler yüksek rakıma çıkarılıp aynı besinle çiftleştirildiğinde yavrular yine benekli oluyor. 2. Çalışma: Farklı bir grup K larvası aynı besinle, 35 °C sıcaklıkta yüksek radyasyonlu ortamda bırakılıyor ve kabukları tamamen siyaha dönüyor. Bu siyah böceklerin yavruları 25 °C radyasyonsuz ortamda büyütüldüğünde siyah renkli olmaya devam ediyor. 3. Çalışma: Sadece 15 °C ve 25 °C sıcaklıklarda yetiştirilen larvaların sırasıyla açık sarı ve koyu kahverengi kabuklu olduğu gözleniyor. Ancak kahverengi kabuklular 15 °C'de çiftleştirildiğinde yavruların tamamı açık sarı oluyor. Araştırmacı bu bulgulardan üç hipotez üretiyor:

(X) Besin ve rakım değişimi K türünün gen işleyişini geri dönülmez şekilde değiştirmiştir.

(Y) 2. çalışmadaki renk değişimi nükleotid dizilimini değiştiren bir faktörden kaynaklanırken, 3. çalışma sadece genin aktifleşme durumunu etkilemiştir.

(Z) 1. ve 3. çalışmalarda fenotipik değişime sebep olan temel mekanizma modifikasyondur ve her ikisinde de çevresel etki kalktığında eski fenotipe dönülür.

Araştırmacının ulaştığı X, Y ve Z hipotezlerinin doğruluğu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

- A) Sadece Y hipotezi doğrudur çünkü mutasyon ve modifikasyon ayrımı genotipe yansıyan kalıcı değişimlerle kanıtlanabilir.
- B) X ve Z hipotezleri yanlıştır çünkü fenotipteki tüm değişimler radyasyon olmadan sadece işleyişle açıklanamaz.
- C) Y ve Z hipotezleri doğrudur çünkü her ikisi de modifikasyona dayanır.
- D) Sadece X hipotezi doğrudur çünkü enzimler ve ortam sıcaklığı genlerin işleyişini belirler.

34. (5 Puan)

Bir araştırmacı, canlıların çevreyle etkileşimini incelemek için aşağıdaki iki farklı vakayı gözlemliyor:

Vaka I: Genetik yapısı tamamen aynı olan çuha çiçeği tohumları iki gruba ayrılıyor. 15-20°C ortamda yetiştirilen tohumlardan kırmızı, 30-35°C ortamda yetiştirilenlerden ise beyaz çiçekli bitkiler elde ediliyor.

Vaka II: Bir böcek popülasyonunda başlangıçta eşit sayıda yeşil ve kahverengi bireyler bulunmaktadır. Bölgede yaşanan ve nem oranını %60'tan %30'a düşüren uzun süreli kuraklık sonucu yeşil bitki örtüsü tamamen kuruyor. Bu ortamda 10. nesil sonunda böcek popülasyonunun %95'inin kahverengi bireylerden oluştuğu tespit ediliyor.

Bir öğrenci bu vakaları inceleyerek şu sonuca varıyor: *'Her iki vaka da canlıların değişen çevre şartlarında yaşama ve üreme şansını artırmak için geliştirdiği adaptasyonlardır. Çuha çiçekleri sıcaklığa göre renk değiştirerek, böcekler ise kuruyan bitki örtüsüne uyum sağlamak için renklerini kahverengiye dönüştürerek hayatta kalmış ve bu yeni özellikleri yavrularına aktarmıştır.'*

Öğrencinin bu olaylarla ilgili yaptığı değerlendirmedeki temel mantık hatası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Vaka I'deki değişim sadece fenotipi etkileyen ve kalıtsal olmayan bir modifikasyondur; Vaka II'de ise bireyler hayatta kalmak için renk değiştirmemiş, başlangıçta var olan kahverengi varyasyon seçilime uğramıştır.
- B) Vaka I'deki renk değişimi kalıtsaldır ancak üreme şansını artırmaz; Vaka II'deki değişim ise çevre şartlarının böceklerin DNA dizilimini hızla değiştirmesiyle oluşan bir mutasyondur.
- C) Her iki olay da adaptasyondur, ancak öğrenci Vaka I'deki değişimin yavru döllere aktarılabilmesi için bitkinin tohum üretmesi gerektiğini gözden kaçırmıştır.
- D) Vaka II'deki böcekler çevreye uyum sağlamak amacıyla genetik yapılarını kalıcı olarak değiştirmiştir, bu yüzden olay bir doğal seçim değil, modifikasyon örneğidir.

35. (5 Puan)

Bir öğrenci, kütlelenin korunumu ilkesini incelemek için esnek ve sızdırmaz bir balon kullanarak kapalı bir düzenek hazırlar. Başlangıç sıcaklığı 25°C olan sisteme, 45 gram katı K maddesi ve 55 gram sıvı L maddesi ekleyerek balonu hava almayacak şekilde kapatıp dijital teraziye yerleştiriyor. Bir süre sonra kapta kimyasal bir tepkime gerçekleşiyor, balonun hacminin hızla arttığı ve sistemin sıcaklığının 40°C'ye ulaştığı ölçülüyor. Tepkime durduğunda kapta 60 gram N katısı, bir miktar M gazı oluşurken K katısının tamamen tükendiği, L sıvısının ise 15 gramının hiç reaksiyona girmeden kapta kaldığı tespit ediliyor.

Öğrencinin gözlemleri ve çizdiği grafiğe dayanılarak aşağıdaki çıkarımlardan hangileri doğrudur?

- I. Kütlelenin korunumu yasasına göre, tepkime sonucu oluşan M gazının kütlesi 25 gramdır.
- II. Tepkime tamamlandığında, balonun içinde kimyasal özellikleri başlangıçtaki K ve L'den farklı olan yeni maddelerin (M ve N) yanı sıra tepkimeye girmeyen L maddesi de bulunur.
- III. Balonun şişerek hacminin artması, tepkime sonucunda oluşan ürünlerin toplam molekül sayısının, reaksiyona giren maddelerin molekül sayısından kesinlikle daha fazla olduğunu kanıtlar.

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

36. (5 Puan)

Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımı ve eksen eğikliği, Güneş ışınlarının farklı enlemlere farklı açılarla düşmesine neden olur. Bu durum sıcaklık farklarını, sıcaklık farkları basınç alanlarını, basınç farklılıkları ise yatay yönlü hava hareketlerini oluşturur.

Aynı boylam üzerinde ve deniz seviyesinde bulunan P ve R bölgelerinde 21 Aralık tarihinde öğle vakti yapılan ölçümler tablodaki gibidir:

Bölge	Birim Yüzeye Düşen Işık Miktarı	Yüzeydeki Toprak Nemi (%)	Gölge Boyu (Yatay Zemin)
P Bölgesi	Çok Yüksek	45	Sıfır (0)
R Bölgesi	Düşük	80	Cismin boyundan uzun

Bir öğrenci bu tabloyu inceleyerek şu sonucu çıkarmıştır:

"P bölgesinde Güneş ışınları yüzeye dik açıyla düşmektedir, bu nedenle yüzeydeki hava hızla ısınır. Isınan gazların hacmi artacağı için yüzeye yaptıkları basınç da artar ve P bölgesinde Yüksek Basınç (YB) alanı oluşur. Bu durumda P bölgesinden R bölgesine doğru şiddetli bir yüzey rüzgarı esmesi beklenir."

Öğrencinin vardığı bu sonuçtaki temel mantık hatası ve durumun bilimsel olarak doğru açıklaması aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

A) Öğrencinin ısınan havanın basıncı artıracak düşüncesi hatalıdır; açık atmosferde ısınan hava genleşip yükselerek yüzeye yaptığı basıncı azaltır (Alçak Basınç). Bu nedenle rüzgar R'den P'ye doğru eser.

B) Toprak neminin yüksek olduğu R bölgesinde havanın yoğunluğu artacağından, yüksek nem düşük basınca neden olur; bu sebeple rüzgar her durumda sıcaklığın fazla olduğu P bölgesine doğru esmelidir.

C) Öğrenci basınç değişimini doğru tahmin etmiş ancak rüzgarın yönünü yanlış kurgulamıştır; rüzgar daima sıcaklık farkından bağımsız olarak Dünya'nın dönüş yönüne göre Yüksek Basınç alanına doğru eser.

D) Gölge boyunun sıfır olması Güneş'in dik geldiğini kanıtlamaz. P bölgesi Oğlak Dönencesi'nde, R bölgesi ise Yengeç Dönencesi'nde olduğu için rüzgar sadece Ekvator'a doğru hareket eder.

37. (5 Puan)

Biyoteknolojik uygulamaların ekosistem üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırmacı, 'K-zararlısı' adlı böceğe karşı laboratuvarda direnç geni aktarılmış yeni bir mısır türünün (G-Mısır) ekildiği bir tarım bölgesinde 4 yıllık veri toplamıştır. Deney süresince dış etkenleri izole etmek için yıllık yağış ve gübre miktarı 4 yıl boyunca tamamen sabit tutulmuştur. Sahadaki veriler şöyledir:

1. Yıl: K-zararlısı popülasyonu %80 azalmış, mısır verimi %30 artmıştır.
2. Yıl: K-zararlısı düşük seviyede kalmış, ancak daha önce mısıra zarar vermeyen 'L-zararlısı' böceklerinin sayısı artış eğilimi göstermiştir.
3. Yıl: Hem K hem de L zararlılarını yiyerek beslenen ve doğal dengeyi sağlayan 'Avcı-A' böceklerinin sayısı bölgede %60 oranında düşmüştür.
4. Yıl: L-zararlısı popülasyonu aşırı çoğalmış, G-Mısır yaprakları tamamen tahrip olmuş ve mısır verimi gen aktarımı yapılmadan önceki yılların bile %20 altına düşmüştür.

Bu tabloyu inceleyen bir öğrenci, "G-Mısır'a aktarılan direnç geni, Avcı-A böceklerini doğrudan zehirleyip öldürdüğü için ekosistem dengesi bozulmuştur" çıkarımını yapmıştır.

Bu uygulamayla ilgili öğrencinin çıkarımı ve ekolojik tablo göz önüne alındığında, aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak en geçerlidir?

A) Uygulama, K-zararlısını yok ettiği için biyoteknolojik açıdan kusursuzdur; 4. yıldaki verim kaybının nedeni sabit yağış miktarının G-Mısır bitkisinin su ihtiyacını karşılayamamasıdır.

B) Öğrencinin çıkarımı yanlıştır; hedef olan K-zararlısının hızla azalması Avcı-A popülasyonunun besin bulamayıp yok olmasına yol açmış, bu durum L-zararlısının kontrolsüzce çoğalıp ekosistemi dolaylı yoldan çökertmesine neden olmuştur.

C) Öğrencinin çıkarımı doğrudur; genetiği değiştirilmiş mısırların ürettiği toksinler, rüzgar ve polenler aracılığıyla tüm ekosisteme yayılarak besin zincirindeki en üst avcılarını doğrudan zehirlemiş ve biyoçeşitliliği sıfırlamıştır.

D) Sistemin çökmesinin asıl sebebi, L-zararlısının G-Mısır bitkisindeki yapay direnç genini beslenme yoluyla doğrudan kendi DNA'sına kopyalayarak mısıra karşı yenilmez bir mutasyona uğramasıdır.

38. (5 Puan)

Bir tarım araştırmacısı, bezelyelerde tohum rengi kalıtımını incelemek için üç farklı bezelye bitkisini (K, L ve M) 25°C sıcaklıktaki bir serada eşleştiriyor. Araştırmacının notlarında sarı tohum rengi alelinin (S), yeşil tohum rengine (s) baskın olduğu ve bitkilerin uzun veya kısa boylu olmalarının bu karakterin kalıtımını etkilemediği belirtilmiştir. Araştırmacının elde ettiği bulgular şunlardır:

- **1. Çaprazlama:** Sarı tohumlu K bitkisi ile yeşil tohumlu L bitkisi çaprazlanmış, elde edilen 400 tohumun tamamı sarı renkli olmuştur.
- **2. Çaprazlama:** Sarı tohumlu M bitkisi ile yeşil tohumlu L bitkisi çaprazlanmış, yaklaşık 200 sarı ve 198 yeşil tohum elde edilmiştir.

Bir stajyer bu verilere bakarak şu tahminde bulunur: *'Eğer K ve M bitkilerini kendi aralarında çaprazlarsak, her ikisi de fenotipte sarı olduğu için yavruların yeşil tohumlu olma ihtimali her zaman %25'tir.'*

Stajyerin tahmini ve K ile M bitkilerinin kendi aralarında çaprazlanması (3. çaprazlama) sonucu oluşacak genotip ve fenotip ihtimalleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Stajyerin tahmini yanlıştır; K bitkisi melez (Ss), M bitkisi ise saf döl (SS) olduğu için tüm yavrular sarı olur ancak yavrular arasında saf döl baskın birey bulunamaz.
- B) Stajyerin tahmini doğrudur; L bitkisi ile çaprazlandıklarında sarı yavru verebildikleri için K ve M bitkilerinin genotipleri aynıdır ve bu durum yavrularda %25 yeşil ihtimalini doğurur.
- C) Stajyerin tahmini doğrudur; her ikisi de sarı fenotipli olduğu için K ve M bitkileri melezdir (Ss), bu nedenle yavruların %25'i yeşil (ss) tohumlu olur.
- D) Stajyerin tahmini yanlıştır; 1. çaprazlamadaki verilere göre K bitkisi saf döl (SS), M bitkisi ise melez (Ss) genotiplidir, bu yüzden yeşil tohumlu yavru oluşma ihtimali %0'dır.

39. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen fiziksel değişimlerde maddenin sadece dış görünüşü ve tanecikler arası boşlukları değişirken molekül yapısı sabit kalır. Kimyasal değişimlerde ise atomlar arası bağlar kırılır ve yeni bağlar oluşarak farklı özellikte yeni maddeler (moleküller) meydana gelir. Ancak her iki değişim türünde de atom cinsi ve toplam atom sayısı korunur.

Bir fen bilimleri öğretmeni, laboratuvarında maddenin değişimlerini incelemek için üç farklı deney düzeneği kuruyor ve aşağıdaki gözlemleri kaydediyor. X düzeneği: İçerisinde saf su ve çok az miktarda tuz bulunan bir kaba elektrik akımı veriliyor. Bir süre sonra kaba bağlı iki ayrı tüpte yanıcı ve yakıcı özellikte iki farklı gaz birikiyor. Y düzeneği: Cam bir kapaktaki katı iyot parçaları alttan ısıtılıyor. İyot erimeden mor renkli bir gaza dönüşüyor, ardından soğuk cam kapağa çarptığında tekrar siyah/mor renkli katı parçacıklara dönüşüyor. Z düzeneği: Beyaz renkli toz şeker bir kaşıktaki ısıtılıyor. Şeker önce sıvılaşıyor, ısıtmaya devam edildiğinde rengi siyaha dönüşüyor ve ortama yoğun bir karamel kokusu yayılıyor. Öğrencilerden bu gözlemleri maddenin tanecikli yapısı ve değişim türü açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Buna göre hangi seçenekteki öğrenci değerlendirmesi bilimsel olarak tamamen doğrudur?

- A) X ve Z düzeneklerindeki olaylar sonucunda sadece maddelerin dış görünüşü değil, tepkimeye giren başlangıç maddelerindeki atom cinsleri de değişerek yeni elementler oluşmuştur.
- B) Y düzeneğinde madde katıdan gaz hale geçerken belirgin bir renk değişimi yaşandığı için moleküllerdeki atomlar arası bağlar kopmuş ve kimyasal bir değişim gerçekleşmiştir.
- C) Z düzeneğinde ısıtılan şekerin renginin kararması ve koku yayması, şekeri oluşturan atomlar arası bağların kırılıp yeniden düzenlendiğini ve maddenin kimliğini kaybettiğini gösterir.
- D) X düzeneğinde sıvının hacmi azalıp gaz çıkışı gözlemlendiği için su buharlaşmıştır; yani tanecikler arası boşluk artmış fakat su molekülünün kimliği korunmuştur.

40. (5 Puan)

Biyoteknoloji uygulamalarının değerlendirilmesi; bu uygulamaların tarım, çevre ve tıp gibi farklı alanlardaki hem olumlu (beklenen) hem de olumsuz (risk oluşturan) etkilerinin çok boyutlu analiz edilmesini gerektirir.

Bir araştırma komitesi, yeni geliştirilen 'X-Soya' bitkisinin tarım, sağlık ve çevre üzerindeki etkilerini analiz etmek için aşağıdaki saha ve laboratuvar verilerini yayımlamıştır:

1. X-Soya'ya yer fıstığından alınan bir gen aktararak bitkinin protein değeri %15 artırılmıştır.
2. Bitkinin gövde uzunluğu geleneksel soya bitkilerine göre ortalama 5 cm daha kısa kalmıştır.
3. Yabani ot ilaçlarına (herbisit) karşı direnç geni eklenmiş, bu durum tarlalarda kullanılan kimyasal ilaç miktarının geleneksel tarıma göre %40 artmasına rağmen ürünün zarar görmemesini sağlamıştır.
4. X-Soya polenlerinin 2 km uzaklıktaki yabani akraba türleriyle tozlaştığı ve direnç geninin doğadaki diğer bitkilere de geçtiği tespit edilmiştir.

Araştırma ekibinin başkanı bu verileri inceledikten sonra şu raporu sunmuştur: 'X-Soya bitkisi, yüksek besin değeri ve ilaçlara karşı gösterdiği üstün hayatta kalma başarısı sayesinde tarım ve sağlık alanında tamamen olumlu sonuçlar doğurmuş, çevre açısından ise herhangi bir ekolojik risk oluşturmamıştır.'

Biyoteknolojik uygulamaların değerlendirme kriterleri dikkate alındığında, başkanın sunduğu raporun bilimsel dayanaklar açısından temel hatası (kusuru) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Besin değerinin artırılması doğrudan tıp alanındaki gen tedavisi uygulamalarına bir örnek olduğundan, başkanın bunu sağlık alanında sıradan bir olumlu etki olarak sınıflandırması yanlıştır.
- B) Herbisit direnç geninin yabani akrabalara geçmesi, doğadaki bitkilerin genetik yapısını zenginleştirerek biyolojik çeşitliliğe olumlu katkı sağladığı için raporda bir eksiklik sayılmamalıdır.

C) Yer fıstığı geninin aktarımı alerjik reaksiyon riskini barındırarak insan sağlığı için olumsuz bir tehdit oluştururken, artan kimyasal kullanımı ve doğadaki tozlaşma biyoçeşitliliği tehdit eden çevresel risklerdir.

D) X-Soya bitkisinin boyunun 5 cm kısa kalması, bitkinin fotosentez kapasitesini düşürdüğü için tarımsal verimlilikte telafi edilemez bir olumsuz etkiye yol açmıştır.

41. (5 Puan)

21 Mart tarihinde Ekvator üzerinde bulunan X şehri ile 45° Kuzey enleminde bulunan Y şehrine zemine paralel olacak şekilde özdeş güneş enerjisi panelleri yerleştiriliyor. Panellerin boyutları ve teknik özellikleri tamamen aynıdır. Y şehrindeki panelin çevresine, çevreye düşen güneş ışınlarını da yansıtarak doğrudan panelin üzerine yönlendiren yansıtıcı aynalar ekleniyor. X şehrindeki panelde ise hiçbir ek düzenek bulunmuyor. Öğle vakti yapılan ölçümlerde, her iki panelin de eşit sıcaklığa ulaştığı ve aynı miktarda elektrik enerjisi ürettiği tespit ediliyor. Bu ölçümleri inceleyen bir öğrenci şu sonuca varıyor: "21 Mart'ta paneller eşit miktarda ısındığına göre, her iki şehre de güneş ışınları kesinlikle aynı açıyla düşmüştür."

Öğrencinin elde ettiği eşitlik verisinden yola çıkarak yaptığı bu çıkarımdaki temel bilimsel hata aşağıdakilerden hangisinde doğru açıklanmıştır?

- A) Ekinoks tarihlerinde eksen eğikliğinin etkisinin geçici olarak ortadan kalktığını ve her iki yarımküredeki tüm enlemlere ışınların tam 90°'lik dik açıyla düştüğünü fark edememesi.
- B) 21 Mart tarihinde güneş ışınlarının Ekvator'dan ziyade 45° Kuzey enlemine daha dik açıyla geldiğini ve bu yüzden Y şehrinin aynalar olmasa dahi X şehriyle aynı enerjiyi üreteceğini bilmemesi.
- C) Y şehrindeki aynaların ışınları odaklayarak birim yüzeye düşen toplam enerji miktarını artırmasının, ışınların eğik geliş açısının yarattığı enerji yoğunluğu kaybını telafi ettiğini göz ardı etmesi.
- D) Güneş ışınlarının yüzeye düşme açısının birim yüzeye aktarılan enerji miktarını değil, yalnızca o bölgede yaşanan gündüz ve gece süreleri arasındaki farkı etkilediğini hesaba katmaması.

42. (5 Puan)

Bir öğrenci, ışık açısının cisimlerin ısınma miktarına etkisini incelemek için bir deney tasarlıyor. Kış mevsiminin yaşandığı bir bölgede, öğle vakti Güneş ışınlarının yatayla yaptığı açı 30° olarak ölçülüyor. Öğrenci, 100 cm^2 alanlı özdeş iki siyah levhayı dışarıya bırakıyor: 1. levhayı yere tam yatay, 2. levhayı ise Güneş ışınlarını tam dik (90°) alacak şekilde eğik yerleştiriyor. Deney sırasında dışarıda hava -5°C 'dir ve rüzgârın etkisini kesmek için levhaların üzeri ince cam bir fanusla kapatılıyor. 1 saat sonra 2. levhanın, 1. levhadan dramatik şekilde daha fazla ısındığı görülüyor. Öğrenci, tamamen aynı düzeneği yaz mevsiminde, yatay zemine ışınların 80° ile düştüğü güneşli bir günde tekrarladığında ise 1. ve 2. levha arasındaki sıcaklık artış farkının kışa göre çok daha az olduğunu fark ediyor.

Öğrencinin elde ettiği bulgular dikkate alındığında, deneydeki ısınma farklılıklarının temel nedeni ve yazın levhalar arasındaki sıcaklık farkının azalması ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

- A) Işınların geliş açısı azaldıkça ışığın aydınlatığı alan daraldığından, kışın yatay levhadaki ısı enerjisi hapsolmuş ve dik levhayla arasındaki sıcaklık farkını maksimize etmiştir.
- B) Levhaların kışın eksi derecelerdeki ortamlarda bulunması cam fanus içindeki sera etkisini artırarak, Güneş ışınlarının geliş açısından bağımsız olarak ikinci levhanın daha çok ısınmasına neden olmuştur.
- C) Işınların yüzeye temas açısı 90° 'ye yaklaştıkça birim alandaki ışık enerjisi yoğunluğu artar; yazın yatay levhaya gelen ışınların açısı 90° 'ye yaklaştığı için eğik levha ile arasındaki enerji yoğunluğu farkı azalmıştır.
- D) Yaz mevsiminde dış ortam sıcaklığının yüksek olması siyah levhaların ısı soğurma kapasitesini düşürdüğü için ışık açısının etkisi azalmış ve fark küçülmüştür.

43. (5 Puan)

Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel ve kimyasal olmak üzere ikiye ayrılır. Fiziksel değişimlerde maddenin sadece dış görünüşü (şekil, boyut, hâl vb.) değişirken kimliği aynı kalır. Kimyasal değişimlerde ise atomlar arası bağlar kırılarak yeni bağlar oluşur ve maddenin kimliği değişir.

Bir araştırmacı kapalı sistemlerde gerçekleştirdiği üç farklı işlemle ilgili aşağıdaki verileri kaydediyor:

- 1. İşlem:** X katısına ısı veriliyor. Bir süre sonra katının kütesinin azaldığı, sistemde yeni bir gazın biriktiği ölçülüyor. Kalan katı ve yeni gazın toplam kütesi, başlangıçtaki X katısının kütesine eşit çıkıyor. Ancak oluşan gazın yanıcılık özelliği X katısından farklılık gösteriyor.
 - 2. İşlem:** Y sıvısı ısıtılıyor. Sıvı içinde baloncuklar oluşup yüzeye çıkıyor ve sıvı hacmi azalıyor. Toplanan gaz farklı bir soğuk kaba aktarılıp tekrar sıvılaştırıldığında, elde edilen bu sıvının kaynama noktası başlangıçtaki Y sıvısı ile tamamen aynı ölçülüyor.
 - 3. İşlem:** Z sıvısına iki elektrot batırılarak elektrik akımı veriliyor. Bir süre sonra sıvı seviyesi azalırken elektrotların etrafında iki farklı gaz birikiyor. Gazlardan biri alevi parlatırken diğeri patlayarak yanma tepkimesi veriyor.
- Buna göre, 'maddenin iç yapısındaki atomlar arası bağların kopmadığı, sadece moleküller arası boşluğun değiştiği' bir süreci (fiziksel değişim) kanıtlamak isteyen bir öğrenci, hangi işlemi seçmeli ve hangi veriyi doğrudan kanıt olarak kullanmalıdır?**

- A) 1 ve 3. İşlem; ısı ve elektrik gibi dış müdahalelerle maddenin başlangıçtaki fiziksel hâinden farklı bir faza geçiş yapması.
- B) Yalnız 2. İşlem; gaz yoğunlaştırıldığında elde edilen sıvının ayırt edici bir özelliğinin başlangıçtaki sıvı ile aynı kalması.
- C) Yalnız 1. İşlem; reaksiyon sonunda kalan katı ile oluşan gazın toplam kütesinin başlangıç kütesine eşit olması.
- D) 2 ve 3. İşlem; her iki süreçte de sıvı miktarının azalarak taneciklerin daha serbest hareket ettiği gaz fazına geçilmesi.

44. (5 Puan)

Canlıların belirli bir çevrede yaşama ve üreme şansını artıran, kalıtsal olan özelliklerine adaptasyon; çevre şartlarının (sıcaklık, besin vb.) etkisiyle genlerin işleyişinde meydana gelen kalıtsal olmayan değişikliklere ise modifikasyon denir. Doğal seçim ise çevre şartlarına uyum sağlayan (adaptasyona sahip) bireylerin hayatta kalıp üremesi, uyum sağlayamayanların ise elenmesidir.

Biyoloji dersinde bir öğrenci, doğada gözlemlenen iki farklı olayı inceleyerek aşağıdaki tabloyu ve çıkarımı hazırlamıştır:

Olay K: Bir ormanlık alanda sanayi tesislerinin kurulmasıyla ağaç gövdeleri kurumla kaplanarak kararmıştır. 10 yıllık bir süreçte, bu ormandaki açık renkli güve popülasyonunun oranı %85'ten %10'a düşmüş, koyu renkli güve oranı ise hızla artmıştır. Ormandaki rüzgar hızı ve yıllık yağış miktarı bu süreçte sabit kalmıştır.

Olay L: Bir kelebek türünün tırtılları meşe yaprağıyla beslenirse yeşil, söğüt yaprağıyla beslenirse kahverengi olmaktadır. Yeşil renkli yetişkin kelebekler çiftleşip yumurtalarını söğüt yapraklarına bıraktığında, yumurtadan çıkan ve söğüt yaprağı yiyen tüm yeni tırtıllar kahverengi renkli gelişmiştir.

Öğrencinin Çıkarımı: "K Olayı, ağaçların kararmasıyla güvelerin gen işleyişinin değişmesi sonucu ortaya çıkan bir modifikasyondur çünkü dış çevreye göre popülasyon anlık tepki vermiştir. L Olayı ise tırtılların beslendikleri yaprağın rengini alarak avcılardan saklanmasını sağlayan, nesilden nesile aktarılan yapısal bir adaptasyon örneğidir."

Öğrencinin kurduğu nedensellik bağlarındaki bilimsel hataları tamamen gidermek için aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yapılmalıdır?

A) K olayı, sahip olunan kalıtsal bir varyasyonun (koyu renk) çevre şartları doğrultusunda avantaj sağlayıp popülasyonda yaygınlaştığı doğal seçilimdir; L olayı ise besin çeşidinin gen işleyişini değiştirdiği, kalıtsal olmayan bir modifikasyondur.

B) Öğrenci K olayını doğru yorumlamıştır ancak L olayı, besin türündeki kimyasalların kelebeklerin DNA dizilimini kalıcı olarak değiştirdiği bir mutasyon olarak düzeltilmelidir.

C) K olayı, sanayi atıklarının güvelerde ani DNA kırılmalarına yol açtığı mutasyonken; L olayı çevre şartlarının sağladığı faydaya göre genetik bilginin yavrulara aktarıldığı bir adaptasyon sürecidir.

D) Her iki olay da canlının hayatta kalma şansını artıran çevreye uyum mekanizmalarıdır; bu nedenle öğrenci sadece L olayındaki adaptasyon açıklamasını K olayı için de geçerli kılacak şekilde genişletmelidir.

45. (5 Puan)

Özlem, çekirdekten izole edilen X, Y, Z, T adlı hücresel yapıları araştırmak üzere bir dizi analiz yapıyor. Birinci deneyde X yapısına protein parçalayan özel bir enzim eklediğinde, yapının protein kılıfının eridiğini ve geriye T yapısının kaldığını gözlemliyor. (Ortam sıcaklığının 35°C olduğu bu süreçte T'nin kimyasal yapısının etkilenmediğini kaydediyor). İkinci incelemesinde Y yapısının fosfat, şeker ve bazdan oluştuğunu; belirli sayıda Y yapısının özel bir şifreyle bir araya gelerek göz rengi gibi karakterleri belirleyen Z birimini oluşturduğunu fark ediyor. Özlem, bu veriler ışığında kalıtsal yapıları en karmaşıktan en basite doğru "T > X > Z > Y" şeklinde sıralıyor ve deney raporuna şu notu düşüyor: "Z yapısındaki Y'lerin sırasının değişmesi, T molekülündeki toplam Y sayısını değiştirmede için canlıda herhangi bir kalıtsal değişime veya mutasyona yol açmaz."

Özlem'in kalıtsal materyal sıralaması ve çalışma raporundaki çıkarımıyla ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi bilimsel olarak doğrudur?

A) T yapısı hücredeki yönetici molekülün en karmaşık hali olduğu için sıralama doğrudur. Çıkarımı ise T sarmalının 35°C'lik çevresel sıcaklıkta dahi yapısını koruyabildiği gözlemlendiği için tamamen kanıtlanmıştır.

B) Protein sindirici enzim, X molekülünü daha gelişmiş bir yapı olan T sarmalına çevirdiği için Özlem'in sıralaması doğrudur. Ancak çıkarımı hatalıdır çünkü Z parçasındaki Y'lerin sırası genlerin sadece boyutunu etkiler, işlevini değiştirmez.

C) X yapısı, T'nin proteinle birleşerek kısalıp kalınlaşmış hali olduğundan karmaşıklık sıralamasında X ve T yer değiştirmelidir. Ayrıca Z içindeki Y diziliminin değişmesi nükleotid dizilimini değiştireceği için rapordaki çıkarım hatalıdır.

D) Sıralamadaki hata Z ve Y yapılarının yer değiştirilmesiyle giderilmelidir çünkü Z yapıları birleşerek Y nükleotidini oluşturur. Çıkarımı ise doğrudur çünkü hücrelerde kalıtsal değişiklik sadece organik baz sayısının eksilmesiyle meydana gelir.

46. (5 Puan)

Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı, aydınlanan alanın büyüklüğünü ve birim yüzeye düşen enerji miktarını etkiler. Ancak atmosfere giren belirli kesitteki bir ışın demetinin taşıdığı toplam enerji, yalnızca yayıldığı yüzey alanını değiştirerek birim alana düşen yoğunluğu (sıcaklık artışı) belirler.

Kuzey Yarım Küre'de Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yer alan bir şehirde, uzaydan atmosfere giren sabit 1 metrekaresitli Güneş ışını demetinin öğle vakti yeryüzünde aydınlattığı yüzey alanları üç farklı tarihte ölçülmüştür. Ölçüm yapılan tarihlerde hava koşullarının tamamen güneşli olduğu ve atmosferin ışığı tutma oranının değişmediği (ışın demetinin yeryüzüne ulaşmadan önceki taşıdığı toplam enerjinin her üç tarihte de tam 1000 Joule olduğu) varsayılmıştır. Elde edilen veriler sırasıyla şöyledir: K tarihinde aydınlanan alan 1.05 metrekares, L tarihinde 2.30 metrekares, M tarihinde ise 1.45 metrekaresdir. Bu verileri inceleyen bir öğrencinin yaptığı aşağıdaki çıkarımlardan hangisinde bilimsel bir yanlıgı (hatalı akıl yürütme) bulunmaktadır?

- A) M tarihinde aydınlanan yüzey alanının K'den geniş olması, Dünya'nın dönme ekseninin yörünge düzlemine olan eğikliğinin bir sonucudur ve ilkbahar ya da sonbahar aylarına ait olabilir.
- B) K tarihinde Güneş ışınları zeminle en büyük açıyı yaptığı için, ışın demetinin yeryüzüne ulaştırdığı toplam enerji miktarı L tarihine göre daha fazladır.
- C) Ölçümler L tarihinden M tarihine ve oradan K tarihine doğru sıralandığında, bu şehirde öğle vakti ölçülen cisimlerin gölge boyunun giderek kısalacağı gözlenir.
- D) L tarihinde Güneş ışınlarının yere düşme açısı en dar olduğundan birim yüzeye aktarılan enerji yoğunluğu en azdır ve bu tarih 21 Aralık olabilir.

47. (5 Puan)

Bir genetik araştırmacısı, $2n=46$ kromozoma ve yüksek metabolizma hızına sahip sağlıklı bir canlının hücresindeki genetik materyalleri incelemektedir. Araştırmacı, bu kalıtsal yapıları karmaşıklık ve büyüklük hiyerarşisine göre iç içe geçen 4 farklı boyuttaki matruşka bebekleriyle (K, L, M, N) modellemiştir. Modeli inceleyen öğrencilere şu kritik verileri sunmuştur:

- En dıştaki (en büyük) matruşka K, en içteki (en küçük) matruşka ise N harfiyle temsil edilmektedir.
- K yapısı sadece hücre bölünmesi sırasında belirginleşen protein kılıflı bir yapıdır.
- Yaşamsal faaliyetlerin yönetim şifrelerini barındıran zincir yapılı M matruşkası, K'nin içinde yer almaktadır.
- N matruşkası, yapısında organik baz barındıran temel yapı taşıdır.

Öğrencilerin bu model ve kalıtsal yapılar üzerinden yaptığı aşağıdaki çıkarımlardan hangileri biyolojik olarak doğrudur?

- I. Bir çevresel faktör (radyasyon vb.) nedeniyle N yapılarından birinin kopması veya değişmesi, öncelikle içinde bulunduğu L biriminin şifresini bozar; ancak M yapısı üzerindeki diğer L bölgelerinin işlevini genellikle etkilemez.
- II. Modellenen canlıdan tamamen farklı bir türe ait bir hücrede de eşit sayıda K yapısı gözlemlenirse, bu iki canlının M yapılarındaki N dizilimlerinin ve çeşitlerinin birebir aynı olduğu kesinleşir.
- III. L yapısı, çok sayıda N biriminin karşılıklı ve belirli bir kurala (Adenin-Timin, Guanin-Sitozin) göre eşleşerek oluşturduğu, canlının kalıtsal özelliklerini taşıyan spesifik görev birimidir.

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

48. (5 Puan)

Eski bir laboratuvar defterinde ilk 18 element arasında yer alan nötr K, L ve M elementleriyle ilgili kısmen silinmiş şu notlar bulunmuştur: '...K ve L elementlerinin son katmanlarındaki elektron sayıları birbirine tamamen eşittir. Ancak K elementi hiçbir elementle tepkimeye girmeyen bir gaz iken, L elementi elektriği iyi ileten ve dövülerek şekil verilebilen bir katıdır. L'nin katman sayısı K'nin katman sayısından 2 fazladır. M elementi ise L ile aynı yatay sırada bulunmasına rağmen, kararlı bir yapıda olmak için 1 elektrona ihtiyaç duyar... Erime noktaları ölçüldüğünde K'nin -272 derece, L'nin ise 650 derece olduğu görülmüştür.'

Bir öğrenci bu ipuçlarını değerlendirerek aşağıdaki çıkarımları yapmıştır: I. K ve L elementlerinin son katmanlarındaki elektron sayıları aynı olduğundan, periyodik cetvelde aynı dikey sütunda (grupta) yer alırlar. II. L ve M elementleri arasında elektron alışverişine dayalı bir kimyasal bağ kurulabilir. III. K ve L elementlerinin son katmanlarındaki elektron sayılarının toplamı, M elementinin son katmanındaki elektron sayısından küçüktür. Buna göre öğrencinin yaptığı çıkarımlardan hangileri kesinlikle doğrudur?

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

49. (5 Puan)

Bir restorasyon sürecinde kimyasal maddelerin yüzeylerle etkileşimi üzerinden maddelerin asit, baz veya nötr karakterlerinin analiz edilmesi ve özelliklerinin (aşındırıcılık, tepkime, iletkenlik) çoklu adımlarla sentezlenmesi.

Restorasyon uzmanı olan Kerem, tarihi bir yapıyı temizlerken etiketleri aşınmış dört farklı temizlik sıvısı (K, L, M, N) kullanmaktadır. Bu sıvıların her biri 25°C sıcaklığında ve 500'er mL hacminde. Kerem çalışma sırasında bazı hatalı uygulamalar yapmış ve laboratuvar günlüğüne şu notları almıştır:

- **Uygulama 1:** K sıvısını tarihi mermer sütunlardaki lekeleri çıkarmak için kullandığımda, mermer yüzeyin şiddetle köpürdüğünü ve kalıcı olarak aşındığını gözlemledim.
- **Uygulama 2:** L sıvısını yapının pencerelerindeki tarihi renkli camları silmek için kullandım. Maalesef kuruduktan sonra camların parlaklığını yitirip matlaştığını fark ettim.
- **Uygulama 3:** M sıvısını durulama suyu olarak kullandım. Yüzeylerde hiçbir tahribat yaratmadı; test ettiğimde hem kırmızı hem de mavi turnusol kağıdının rengini değiştirmedini gördüm.
- **Uygulama 4:** N sıvısının kazara döküldüğü bölgeye damlayan fenoltalein indikatörünün pembe renge dönüştüğünü, ancak bu sıvının yüzeyde L maddesi kadar hızlı bir tahribat yapmadığını gözlemledim.

Bu hatalı uygulamalar ve elde edilen bulgular doğrultusunda, aşağıdaki çıkarımlardan hangileri doğrudur?

- I. K sıvısı asidik karaktere sahiptir; mermerle tepkimeye girdiği için metal kaplarda saklanması tehlikeli olabilirken, cam veya plastik kaplarda muhafaza edilmesi uygundur.
- II. L ve N sıvıları karıştırılıp K sıvısının üzerine eklenirse kimyasal bir nötralleşme tepkimesi gerçekleşir.
- III. N sıvısı ile L sıvısı aynı kimyasal karakter grubunda (baz) yer alır ve her ikisi de porselen yüzeylerde uzun süreli temasta aşınmaya yol açabilir.

IV. M sıvısı turnusol kağıdına etki etmediği için nötr özellik gösterir, bu durum M sıvısının elektrik akımını kesinlikle iletmeyen saf su olduğunu kanıtlar.

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

50. (5 Puan)

Bir araştırmacı, 21 Haziran tarihindeki Güneş ışınlarının yeryüzüne düşüşünü modellemek için karanlık bir odada Dünya modeli ve özdeş iki ışık kaynağı (el feneri) kullanıyor. Birinci ışık kaynağını Yengeç Dönencesi üzerindeki K şehrine, ikinci ışık kaynağını ise Kuzey Kutup Dairesi üzerindeki L şehrine hizalıyor. Deneyde ışık kaynaklarının modelin yüzeyine olan uzaklıkları K şehri için 50 cm, L şehri için 52 cm olarak ölçülüyor. Ayrıca her iki şehre de kaynaktan çıkan ışın sayısının ve toplam enerjinin tamamen eşit olduğu biliniyor.

Bir öğrenci deneyin sonucunu inceliyor ve şu notu alıyor:

"K şehrine bırakılan 1 m²'lik yüzey ölçüm cihazı 1000 Joule enerji kaydederken, L şehrindeki cihaz 680 Joule kaydetmiştir. Bunun nedeni L şehrinin ışık kaynağına daha uzak (52 cm) olması ve Güneş ışınlarının uzayda yol alırken enerjisini kaybetmesidir."

Öğrencinin, şehirler arasındaki sıcaklık farkını kaynak uzaklığıyla (50 cm ve 52 cm) açıklamaya çalışması bilimsel olarak hatalıdır. Buna göre, bu deneydeki gözlemi mevsimlerin oluşumu bağlamında doğru açıklayan ve öğrencinin hatasını düzelten bilimsel yargı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dünya'nın şeklinden dolayı L noktası Güneş'e her zaman daha uzaktır; bu uzaklık farkı ışınların geliş açısını etkilemese de, ışınlar yüzeye ulaştığında daha dar bir alanı aydınlattığı için enerji kaybı yaşanır.
- B) Işık kaynağına olan küçük mesafe farkları yeryüzü sıcaklıklarında belirleyici değildir; L şehrinde birim alana düşen enerjinin az olmasının asıl sebebi, ışınların daha küçük açıyla (eğik) gelerek aynı miktardaki enerjiyi K şehrine göre çok daha geniş bir alana dağıtmasıdır.
- C) Öğrencinin mesafeyle ilgili tespiti kısmen doğrudur; L şehrinin bulunduğu enlem ışık kaynağına daha uzak olduğu için, eğik açıyla gelen ışınlar enerjisini geniş bir alana yayamaz ve ısı artışı engellenir.
- D) Uzaklığın sıcaklığa etkisi yoktur; L şehrine gelen ışınların yüzeyle yaptığı açı K şehrinde daha büyük olduğu için, ışık enerjisi daha dar bir yüzeye sıkışarak yayılır ve birim alandaki enerji yoğunluğunu düşürür.