BİYOLOJİ

10. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 3

TYMM 2026-2027

10. SINIF *10. SINIF* *10. SINIF* *10. SINIF* *10. SINIF* *10. SINIF* *10. SINIF* *10. SINIF* *10. SINIF*

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Yaz akşamlarında ışık saçarak uçan ateş böceklerinin karın bölgesinde ışık organı bulunur. Bu organın hücrelerinde lusiferin adlı madde, lusiferaz enziminin yardımıyla oksijenle tepkimeye girer ve ışık açığa çıkar. Biyoloji kulübü üyesi Arda, "Ateş böceği ışık üretmek için gereken enerjiyi doğrudan hangi molekülden sağlar? Besinlerdeki enerji doğrudan ışığa dönüşebilir mi?" sorularına yanıt aramak amacıyla öğretmeninin rehberliğinde aşağıdaki deneyi yapmıştır. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

Deney

- Ateş böceği ışık organlarından hazırlanan ve canlı hücre içermeyen özüt (lusiferin ve lusiferaz içerir) bir süre bekletilmiş, özütün ışığı tamamen sönmüştür.
- Özüt, eşit hacimlerde üç test tüpüne paylaştırılmıştır. Tüpler karanlık bir odada, oda sıcaklığında ve hava ile temas edecek şekilde tutulmuştur.
- 1. tüpe saf su, 2. tüpe ATP çözeltisi, 3. tüpe glikoz çözeltisi eşit hacimlerde eklenmiştir.

Gözlem ve Bulgular

Tüp	Eklenen madde	Gözlem
1	Saf su	Işık oluşmadı.
2	ATP çözeltisi	Hemen parlak ışık oluştu; ışık birkaç dakika içinde giderek azaldı ve söndü. Tüpe yeniden ATP çözeltisi eklenince ışık tekrar oluştu.
3	Glikoz çözeltisi	Işık oluşmadı.

1.1. Deney bulgularına dayanarak ateş böceğinde ışık üretimi için gereken enerjinin doğrudan hangi molekülden sağlandığını belirtiniz. 3. tüpte glikoz bulunmasına rağmen ışık oluşmamasının nedenini ATP'nin enerji aktarımındaki rolüyle ilişkilendirerek açıklayınız. (10 puan)

1.2. Canlı bir ateş böceği, deneydeki 2. tüpten farklı olarak gece boyunca tekrar tekrar ışık saçabilmektedir. Arda bu durumu "Ateş böceğinin ışık organındaki hücreler çok miktarda ATP depolar. Depo azaldığında vücudun başka bölgelerindeki hücrelerde üretilen ATP, vücut sıvısıyla ışık organına taşınır." şeklinde açıklamıştır. Arda'nın açıklamasını ATP'nin özellikleri açısından değerlendiriniz. Canlı hücrede ışık üretiminin sürekliliğinin nasıl sağlandığını açıklayınız. (10 puan)

2. Kas hücrelerinde herhangi bir anda bulunan ATP miktarı, yoğun kas kasılmasını yalnızca birkaç saniye sürdürmeye yetecek kadardır. Buna rağmen antrenmanlı bir maratoncu, 42,195 km'lik maraton koşusunu saatlerce koşarak tamamlayabilmektedir. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

2.1. Yarış sırasında maratoncunun vücudunda ATP'nin harcandığı iki olayı yazınız. (4 puan)

2.2. Bu durumdan yola çıkarak canlıların yaşamını sürdürebilmesi için enerjinin gerekliliğini sorgulayan, araştırılabilir nitelikte iki soru yazınız. (6 puan)

3. Bir öğrenci, sıcaklığın fotosentez hızına etkisini incelemek için özdeş beş Elodea dalını, içinde eşit hacimde ve aynı derişimde sodyum bikarbonat çözeltisi bulunan beş deney düzeneğine yerleştirmiştir. Düzenekleri farklı sıcaklıklardaki su banyolarına koymuş, aynı ışık kaynağını her düzeneğe 15 cm uzaklıkta tutmuştur. Bitkiler ortam sıcaklığına alıştırıldıktan sonra 2 dakika boyunca çıkan gaz kabarcıkları sayılmış, çıkan gaz her düzenekte bitkinin üzerine kapatılan ters çevrilmiş bir test tüpünde toplanmıştır. Kabarcık oluşumunda yalnızca fotosentezin etkili olduğu kabul edilecektir. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

Su banyosunun sıcaklığı (°C)	10	20	30	40	50
2 dakikada çıkan kabarcık sayısı	8	19	34	15	0

(Veriler kurgusaldır.)

3.1. Verileri kullanarak sıcaklık-fotosentez hızı grafiğini çiziniz. (6 puan)

3.2. 30 °C'ye kadar ve 30 °C'den sonra fotosentez hızında görülen değişimleri nedenleriyle açıklayınız. (6 puan)

3.3. Deneyin bağımsız ve bağımlı değişkenlerini yazınız; su banyosu kullanılmasının amacını belirtiniz. (4 puan)

3.4. Düzeneklerde biriken gazın hangi gaz olduğunu belirlemek için yapılabilecek bir test öneriniz ve beklenen sonucu yazınız. (4 puan)

4. Biyoloji öğretmeni, öğrencilerinden farklı canlılarda besinlerin nasıl sindirildiğine ilişkin gözlemlerini bir gözlem günlüğüne kaydetmelerini istemiştir. Selin'in gözlem günlüğünden bazı notlar aşağıda verilmiştir. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

Gözlem	Selin'in notu
K	Gölet suyundan hazırlanan preparatta tek hücreli bir canlının yalancı ayaklarıyla bir alg hücresini sararak içine aldığı görüldü. Alg bir koful içinde kaldı ve bir süre sonra küçülerek gözden kayboldu.
L	Mutfakta unutulan ekmeğin üzerinde küf mantarı gelişti. Öğretmenim, mantarın ipliksi yapılarının (hiflerinin) salgıladığı enzimlerin ekmekteki nişastayı ekmeğin üzerinde parçaladığını, oluşan küçük moleküllerin mantar hücrelerine alındığını anlattı.
M	Öğretmenimin izlettiği bir mikroskop videosunda bir akyuvar hücresinin bir bakteriyi hücre zarıyla sararak içine aldığı görüldü.
N	İzlediğim belgeselde, kedinin yediği etteki proteinlerin mide ve ince bağırsak boşluğuna salgılanan enzimlerle parçalandığı anlatıldı.

4.1. Canlılarda kimyasal sindirimi çeşitlerine ayırmak için kullanılabilecek ölçütü yazınız. Bu ölçüte göre K, L, M ve N gözlemlerindeki sindirim çeşitlerini ve sindirimde görev alan yapıları aşağıdaki tabloya yazınız. (10 puan)

Ölçüt:

Gözlem	Sindirim çeşidi	Sindirimde görev alan yapı
K		
L		
M		
N		

4.2. Selin, M gözleminden yola çıkarak "İnsanda akyuvarlar hücre içi sindirim yaptığına göre insanda yalnızca hücre içi sindirim görülür." çıkarımını yapmıştır. Selin'in çıkarımını N gözlemini de dikkate alarak değerlendiriniz. İnsanda görülen sindirim çeşitlerini, gerçekleştiği yerleri belirterek birer örnekle açıklayınız. (10 puan)

5. Biyoloji kulübü öğrencileri, "Sindirimin Çeşitliliği" adlı pano için tek hücreli canlılardan omurgalılara kadar farklı canlılarda gerçekleşen bazı sindirim olaylarını araştırmış ve aşağıdaki tabloya kaydetmiştir. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

Olay	Canlı	Sindirim olayı
I	Terliksi hayvan (tek hücreli)	Hücre ağzından aldığı bakteriler besin kofulu içinde hücreye alınır. Besin kofulu lizozomla birleşir ve bakteriler lizozom enzimleriyle yapı taşlarına parçalanır.
II	Sünger (sindirim kanalı bulunmayan çok hücreli bir hayvan)	Vücut duvarındaki deliklerden giren sudaki küçük besin parçacıkları, vücudun iç yüzeyini örten hücreler tarafından hücre içine alınarak sindirilir.
III	Sinekkapan (böcekçil bir bitki)	Fotosentez yapan bu bitki, azotça fakir topraklarda yaşar. Yaprağın iki yarısı kapanarak üzerine konan böceği hapseder. Yaprak yüzeyindeki bezlerden salgılanan enzimler böceği yaprak yüzeyinde parçalar; oluşan küçük moleküller yaprak hücrelerine alınır.
IV	Denizkestanesi	Ağzındaki sert dişlerle kaya yüzeyindeki algleri kazıyarak küçük parçalara ayırır.
V	Denizkestanesi	Alg parçaları, ağızda başlayıp anüste sonlanan sindirim kanalında salgılanan enzimlerle yapı taşlarına parçalanır.
VI	Güvercin	Yutulan tohumlar kaslı midede (taşlık) güçlü kas kasılmalarıyla ezilir.
VII	Güvercin	Tohumlardaki büyük moleküllerin bezli midede salgılanan enzimlerle başlayan parçalanması, ince bağırsakta salgılanan enzimlerle tamamlanır. Güvercinin sindirim kanalı ağızda başlar ve kloakla dışarıya açılır.

5.1. Tablodaki olayları iki basamaklı bir sınıflandırma (dallanma) şemasıyla gruplandırınız. Şemanın her basamağında kullandığınız ölçütü, oluşan grupların adlarını ve her gruba giren olayların numaralarını yazınız. (10 puan)

5.2. Tabloda adı geçen canlıları besinlerin sindirildiği yapıya göre üç gruba ayırınız ve her grupta sindirimin gerçekleştiği yapıyı adlandırınız. Hayvanlarda hücre dışı sindirimin, ağızda başlayıp anüste ya da kloakta sonlanan bir sindirim kanalında gerçekleşmesinin canlıya sağladığı iki yararı açıklayınız. (10 puan)

6. Bir veteriner fakültesinin anatomi müzesini ziyaret eden öğrenciler, farklı omurgalılara ait sindirim sistemi modellerini incelemiş ve bilgi kartlarındaki bazı özellikleri aşağıdaki tabloya kaydetmiştir. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

Canlı	Ağız ve diş yapısı	Mide yapısı	Vücut boyuna göre bağırsak uzunluğu	Dikkat çeken diğer özellikler
Tavuk	Ağız gaga şeklindedir, diş yoktur.	Bezli mide ve kaslı mide (taşlık)	Kısa	Kursak ve kloak bulunur.
Kurt	Büyük ve sivri köpek dişleri, keskin kesici dişler, tırtıklı azı dişleri	Tek bölmeli, genişleyebilen mide	Kısa	Bir öğünde çok miktarda besin alabilir.
Koyun	Bitki koparmaya uygun kesici dişler; geniş ve çıkıntılı yüzeyli azı dişleri	Dört bölmeli mide (işkembe, börkenek, kırkbayır, şirden)	Uzun	Geviş getirir.
At	Bitki koparmaya uygun kesici dişler; geniş ve çıkıntılı yüzeyli azı dişleri	Tek bölmeli mide	Uzun	Genişlemiş kör bağırsak bulunur, geviş getirmez.
İnsan	Kesici, köpek ve azı dişlerinden oluşan karma diş yapısı	Tek bölmeli mide	Uzun	Hem bitkisel hem hayvansal besin tüketir.

Tablodaki bilgileri kullanarak bu beş canlıyı sindirim yapılarına göre ayrıştıran bir ikili ayrım (dallanma) şeması oluşturunuz. Şemanın her basamağında kullandığınız ölçütü yazınız ve memelilerin beslenme tiplerini (etçil, otçul, hepçil) belirtiniz. (10 puan)

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE BECERİLER

SORU NO	ÖĞRENME ÇIKTISI	BECERİLER
1	BİY.10.1.1. Canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğini sorgulayabilme	KB2.8. Sorgulama, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, KB2.7. Karşılaştırma, E1.1. Merak
2	BİY.10.1.1. Canlıların yaşamına devam edebilmesi için enerjinin gerekliliğini sorgulayabilme	KB2.8. Sorgulama, KB2.6. Bilgi Toplama, E1.1. Merak
3	BİY.10.1.3. Fotosentezde kullanılan ve üretilen maddelerle ilgili deney yapabilme	FBAB7. Deney Yapma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.8. Sorgulama, OB7. Veri Okuryazarlığı
4	BİY.10.1.5. Canlılarda sindirim çeşitlerini ve yapılarını sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, KB2.7. Karşılaştırma
5	BİY.10.1.5. Canlılarda sindirim çeşitlerini ve yapılarını sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, KB2.7. Karşılaştırma, KB2.8. Sorgulama
6	BİY.10.1.5. Canlılarda sindirim çeşitlerini ve yapılarını sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma, KB2.7. Karşılaştırma, FBAB8. Bilimsel Çıkarım Yapma, E3.7. Sistematiklik

PUANLAMA TABLOSU						
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**TOPLAM**
20	*10*	*20*	*20*	*20*	*10*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 3** dağılımına göre, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 10. sınıf öğretim programı esas alınarak hazırlanmıştır. Hazırlayan: Murat Altun. Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır. Millî Eğitim Bakanlığının resmî yayını değildir; görseller Blender ile oluşturulmuştur.

ÇÖZÜMLER

1. Doğru cevap:

1.1. **(10 puan)**

- Işık üretimi için gereken enerjinin doğrudan ATP'den sağlandığını belirtir ve bunu 2. tüpte ışık oluşması, ATP tükenince ışığın sönmesi, yeniden ATP eklenince ışığın tekrar oluşması bulgularıyla gerekçelendirir. **(4 puan)**
- Glikozdaki kimyasal enerjinin ışık üretiminde doğrudan kullanılamadığını belirtir. **(3 puan)**
- Besinlerdeki kimyasal enerjinin canlı hücrede önce ATP'ye aktarılması gerektiğini; özütte canlı hücre bulunmadığı için glikozdaki enerjinin ATP'ye aktarılamadığını ve bu nedenle ışık oluşmadığını açıklar. **(3 puan)**
- Kısmi puan: Yalnızca "Enerji ATP'den sağlanır." yazıp gerekçe belirtmezse 2 puan; glikozla ilgili açıklamayı eksik veya kısmi hatalı yaparsa ilgili ölçütten 1 puan verilir.

1.2. **(10 puan)**

- Arda'nın açıklamasının bilimsel olarak hatalı olduğunu belirtir. **(2 puan)**
- ATP'nin depolanmadığını, hücrede anlık olarak üretilip tüketildiğini belirtir. **(3 puan)**
- ATP'nin hücre zarından geçemediğini, bu nedenle bir hücreden diğerine (vücut sıvısıyla) taşınamadığını, her hücrenin ihtiyaç duyduğu ATP'yi kendi içinde ürettiğini belirtir. **(3 puan)**
- Işık üretiminin sürekliliğinin, ışık organı hücrelerinin besinlerden elde ettiği kimyasal enerjiyle ATP'yi sürekli yeniden üretmesiyle (ATP döngüsü) sağlandığını açıklar. **(2 puan)**

Örnek doğru cevap:

1.1. Ateş böceğinde ışık üretimi için gereken enerji doğrudan ATP'den sağlanır. Çünkü yalnızca ATP eklenen 2. tüpte ışık oluşmuş, ATP tükendikçe ışık azalıp sönmüş ve yeniden ATP eklenince ışık tekrar oluşmuştur. Glikozda kimyasal enerji bulunur ancak bu enerji ışık üretiminde doğrudan kullanılamaz. Besinlerdeki enerjinin yaşamsal faaliyetlerde kullanılabilmesi için önce canlı hücrede ATP'ye aktarılması gerekir. Özütte canlı hücre bulunmadığından glikozdaki enerji ATP'ye aktarılamamış, bu nedenle 3. tüpte ışık oluşmamıştır.

1.2. Arda'nın açıklaması hatalıdır. ATP depolanmaz; hücrede anlık olarak üretilir ve tüketilir. ATP hücre zarından geçemediği için bir hücreden diğerine taşınamaz; her hücre ihtiyaç duyduğu ATP'yi kendi içinde üretir. Canlı ateş böceğinin ışık organı hücreleri, besinlerden elde ettiği kimyasal enerjiyle ATP'yi sürekli yeniden üretir. ATP kullanıldıkça yeniden sentezlendiği için (ATP döngüsü) ışık üretimi gece boyunca sürebilir. Deneydeki özütte ise canlı hücre olmadığından ATP yeniden üretilemez ve eklenen ATP bitince ışık söner. Bu durum, enerji üretimi sürmedikçe yaşamsal faaliyetlerin de sürdürülemeyeceğini gösterir.

Yanlış cevap: Işık enerjisinin glikozdan doğrudan sağlandığını, glikozun "yeterli süre beklenmediği için" ışık oluşturmadığını söylemek; ATP'nin depolanabileceğini veya hücreler arasında kan/vücut sıvısıyla taşınabileceğini kabul ederek Arda'nın açıklamasını doğru bulmak; ışığın ATP olmadan yalnızca oksijenle oluştuğunu yazmak. Cevap yok veya tamamen yanlış bilgi içeriyorsa 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

2.1. **(4 puan)** Kas kasılması, sinirsel iletim, aktif taşıma, protein sentezi (yıpranan dokuların onarımı) gibi olaylardan herhangi ikisini yazar. (Her biri 2 puan)

2.2. **(6 puan)** Enerji ile canlılık arasındaki ilişkiyi sorgulayan ve araştırma ya da deneyle yanıtlanabilecek iki soru yazar. (Her biri 3 puan) Araştırılabilir olmayan veya enerjiyle ilişkisiz sorular puan almaz.

Örnek doğru cevap:

2.1. Kas kasılması ve sinirsel iletim.

2.2. "Maratoncunun kas hücrelerinde ATP üretimi durursa kasılma ne kadar sürede durur?" "Yarış süresince maratoncunun harcadığı enerji hangi besin depolarından karşılanır?"

Yanlış cevap: Oksijenin ve karbondioksitin difüzyonla hücre zarından geçişi gibi ATP harcanmayan olayları ATP harcanan olay olarak yazmak; "ATP nedir?" gibi araştırma gerektirmeyen ya da enerjiyle ilişkisiz sorular yazmak. Cevap yok veya tamamen yanlış bilgi içeriyorsa 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

3.1. **(6 puan)**

- Yatay eksende sıcaklığı (°C), dikey eksende 2 dakikada çıkan kabarcık sayısını (fotosentez hızı) gösterir; eksenleri adlandırır ve birimleri yazar. **(2 puan)**
- Beş noktayı doğru işaretler. **(3 puan)**
- Noktaları birleştirerek tepe noktası 30 °C civarında olan bir eğri elde eder. **(1 puan)**

3.2. **(6 puan)**

- Fotosentez tepkimelerinin enzimlerle gerçekleştiğini; sıcaklık optimum değere (çoğu bitkide yaklaşık 33 °C) kadar arttıkça enzimlerin etkinliği arttığı için fotosentez hızının arttığını açıklar. **(3 puan)**
- Optimum sıcaklığın üzerinde enzimlerin yapısı bozulmaya başladığı için hızın düştüğünü; 50 °C'de enzimlerin yapısı bozulduğu için fotosentezin durduğunu ve kabarcık oluşmadığını açıklar. **(3 puan)**

3.3. **(4 puan)**

- Bağımsız değişken: Sıcaklık. **(1 puan)**
- Bağımlı değişken: 2 dakikada çıkan kabarcık sayısı (fotosentez hızı). **(1 puan)**
- Su banyosunun, düzeneklerin sıcaklığını istenen değerde sabit tutmak ve lambanın ısıtma etkisini önlemek için kullanıldığını belirtir. **(2 puan)**

3.4. **(4 puan)**

- Düzenekte biriken gaza közü kalmış (yeni söndürülmüş) bir kibrit çöpü yaklaştırılmasını önerir. **(2 puan)**
- Kibrit çöpünün alevlenmesinin veya parlamasının, gazın yanmayı destekleyen oksijen olduğunu gösterdiğini yazar. **(2 puan)** Yanan kibritin alevinin parlaması şeklindeki cevaplar da kabul edilir.

Örnek doğru cevap:

3.1. Yatay eksene sıcaklık (°C), dikey eksene 2 dakikada çıkan kabarcık sayısı yazılır. (10, 8), (20, 19), (30, 34), (40, 15) ve (50, 0) noktaları işaretlenip birleştirilir. Grafik 30 °C'ye kadar yükselir, 30 °C'de en yüksek değere ulaşır, sonra düşer ve 50 °C'de sıfıra iner.

3.2. Fotosentez tepkimeleri enzimler tarafından gerçekleştirilir. 10 °C'den 30 °C'ye kadar sıcaklık arttıkça enzimlerin etkinliği artar ve fotosentez hızı yükselir. Sıcaklık optimum değeri aştığında enzimlerin yapısı bozulmaya başlar; bu nedenle 40 °C'de hız düşer. 50 °C'de enzimlerin yapısı bozulduğundan fotosentez gerçekleşmez ve kabarcık oluşmaz.

3.3. Bağımsız değişken sıcaklık, bağımlı değişken 2 dakikada çıkan kabarcık sayısıdır (fotosentez hızı). Su banyosu, her düzeneğin sıcaklığını istenen değerde sabit tutmak ve lambanın ısısının sonuçları etkilemesini önlemek için kullanılır.

3.4. Test tüpünde biriken gaza közü kalmış bir kibrit çöpü yaklaştırılır. Kibrit çöpü alevlenirse gazın yanmayı destekleyen oksijen gazı olduğu anlaşılır.

Yanlış cevap: Eksenleri yer değiştirmiş ya da adlandırılmamış grafik çizmek; sıcaklık arttıkça fotosentez hızının sürekli arttığını yazmak; 40 °C ve 50 °C'deki düşüşü ışık yetersizliğiyle açıklamak; bağımlı ve bağımsız değişkenleri yer değiştirmiş yazmak; biriken gazı karbondioksit olarak belirtmek ya da gazın kireç suyunu bulandıracağını yazmak. Cevap yok veya tamamen yanlış bilgi içeriyorsa 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

4.1. **(10 puan)**

- Ölçüt: Kimyasal sindirimin gerçekleştiği yer; yani besinin hücre içinde lizozom enzimleriyle mi yoksa hücreden dışarı salgılanan enzimlerle hücre dışında mı parçalandığı. **(2 puan)**
- Tablo (her satır 2 puan; sindirim çeşidi 1 puan, görev alan yapı 1 puan):

Gözlem	Sindirim çeşidi	Sindirimde görev alan yapı
K	Hücre içi sindirim	Besin kofulu ve lizozom (birleşerek sindirim kofulunu oluşturur)
L	Hücre dışı sindirim	Hifler (ortama salgıladıkları sindirim enzimleriyle)
M	Hücre içi sindirim	Besin kofulu ve lizozom (lizozom enzimleri)
N	Hücre dışı sindirim	Sindirim kanalı (mide ve ince bağırsak boşluğu) ve buraya salgılanan enzimler

4.2. **(10 puan)**

- Selin'in çıkarımının hatalı (eksik) olduğunu belirtir. **(2 puan)**
- İnsanda hücre içi sindirimi, gerçekleştiği yerle birlikte örnekler: Akyuvarların mikroorganizmaları ya da karaciğerdeki Kupffer hücrelerinin yaşlanmış alyuvarları hücre içinde lizozom enzimleriyle parçalaması. **(4 puan)**
- İnsanda hücre dışı sindirimi, gerçekleştiği yerle birlikte örnekler: Besinlerin sindirim kanalında (ağız, mide ve ince bağırsak boşluğunda) salgılanan enzimlerle hücre dışında yapı taşlarına parçalanması; N gözlemindeki kedide olduğu gibi omurgalılarda besinlerin sindirimi büyük ölçüde hücre dışında gerçekleşir. **(4 puan)**

Örnek doğru cevap:

4.1. Ölçüt: Kimyasal sindirimin hücre içinde mi yoksa hücre dışında mı gerçekleştiği. K: Hücre içi sindirim; besin kofulu ile lizozom birleşir, lizozom enzimleri algi koful içinde sindirir. L: Hücre dışı sindirim; hiflerin salgıladığı enzimler nişastayı ekmeğin üzerinde parçalar. M: Hücre içi sindirim; akyuvar bakteriyi besin kofuluna alır, lizozom enzimleriyle sindirir. N: Hücre dışı sindirim; proteinler mide ve ince bağırsak boşluğuna salgılanan enzimlerle sindirim kanalında parçalanır.

4.2. Selin'in çıkarımı hatalıdır. İnsanda hem hücre içi hem hücre dışı sindirim görülür. Akyuvarların vücuda giren bakterileri, karaciğerdeki Kupffer hücrelerinin yaşlanmış alyuvarları lizozom enzimleriyle parçalaması hücre içi sindirimdir. Bunun yanında insanda besinler, kedide olduğu gibi sindirim kanalında (ağızda, midede ve ince bağırsak boşluğunda) salgılanan enzimlerle hücre dışında yapı taşlarına parçalanır; bu da hücre dışı sindirimdir. İnsanda besinlerin sindirimi büyük ölçüde hücre dışında gerçekleşir.

Yanlış cevap: Sindirim çeşidini besinin türüne (protein, nişasta vb.) veya canlının büyüklüğüne göre sınıflandırmak; L gözlemini hücre içi sindirim olarak göstermek; N gözlemindeki sindirimi hücre içi kabul etmek; Selin'in çıkarımını doğru bulmak ya da insanda yalnızca hücre dışı sindirim olduğunu yazmak. Cevap yok veya tamamen yanlış bilgi içeriyorsa 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

5.1. **(10 puan)**

- 1. basamağın ölçütünü besinin uğradığı değişim (sindirimde enzim kullanılıp kullanılmaması) olarak yazar. **(2 puan)**

- Olayları mekanik sindirim (IV, VI) ve kimyasal sindirim (I, II, III, V, VII) olarak adlandırarak doğru ayrıştırır. **(2 puan)**
- 2. basamağın ölçütünü kimyasal sindirimin gerçekleştiği yer (hücre içinde ya da hücre dışında) olarak yazar. **(2 puan)**
- Hücre içi sindirim grubunu (I, II) doğru oluşturur. **(2 puan)**
- Hücre dışı sindirim grubunu (III, V, VII) doğru oluşturur. **(2 puan)**
- Kısmi puan: Ölçütü doğru olan bir basamakta bir olayı yanlış gruba yerleştirirse ilgili ölçütten 1 puan verilir.

5.2. **(10 puan)**

- Terliksi hayvan ve sünger: Sindirim hücre içinde, besin kofulunun lizozomla birleşmesiyle oluşan sindirim kofulunda lizozom enzimleriyle gerçekleşir; sindirim için özelleşmiş bir boşluk ya da kanal yoktur. **(2 puan)**
- Sinekkapan: Sindirim kanalı yoktur; enzimler yaprak yüzeyindeki bezlerden salgılanır ve sindirim yaprak yüzeyinde, canlının hücreleri dışında gerçekleşir. **(2 puan)**
- Denizkestanesi ve güvercin: Ağızda başlayıp anüste (güvercinde kloakta) sonlanan iki açıklı sindirim kanalı bulunur; kanalda mekanik sindirime yardımcı yapılar da yer alır (denizkestanesinde dişler, güvercinde taşlık). **(2 puan)**
- Sindirim kanalının sağladığı yararlardan herhangi ikisini açıklar (her biri 2 puan, 4 puan): Sindirim enzimleri özelleşmiş bir kanalın içine salgılandığından canlının kendi hücre ve dokularını sindirmesi önlenir. Besinler kanal boyunca tek yönde ilerlerken farklı bölümlerde mekanik ve kimyasal olarak kademeli sindirilir ve emilir; sindirilemeyen artıklar ağızdan farklı bir açıklıktan atılır. Hücreye alınamayacak büyüklükteki besinler de sindirilebilir ve enzimler dış ortama yayılıp kaybolmaz.

Örnek doğru cevap:

5.1. 1. basamak (ölçüt: besinin uğradığı değişim, enzim kullanılıp kullanılmaması): Mekanik sindirim, besinlerin enzim kullanılmadan fiziksel olarak küçük parçalara ayrılmasıdır: IV, VI. Kimyasal sindirim, besinlerin su ve enzimler yardımıyla yapı taşlarına ayrılmasıdır: I, II, III, V, VII. 2. basamak (ölçüt: kimyasal sindirimin gerçekleştiği yer): Hücre içi sindirim: I, II. Hücre dışı sindirim: III, V, VII.

5.2. 1. grup terliksi hayvan ve süngerdir; bu canlılarda besinler hücre içine alınır ve besin kofulu ile lizozomun birleşmesiyle oluşan sindirim kofulunda sindirilir. 2. grupta sinekkapan yer alır; sindirim kanalı yoktur, yaprak yüzeyindeki bezlerin salgıladığı enzimler böceği hücre dışında sindirir. 3. grup denizkestanesi ve güvercindir; bu canlılarda ağızda başlayıp anüste ya da kloakta sonlanan sindirim kanalı vardır. Denizkestanesinin dişleri ve güvercinin taşlığı bu kanalda mekanik sindirimi sağlar. Sindirimin bir kanal içinde gerçekleşmesi, sindirim enzimlerinin canlının kendi hücre ve dokularını sindirmesini önler. Ayrıca besinler kanal boyunca tek yönde ilerlerken kanalın farklı bölümlerinde küçük parçalara ayrılır, enzimlerle kademeli olarak sindirilir ve emilir; sindirilemeyen artıklar ayrı bir açıklıktan dışarı atılır.

Yanlış cevap: Mekanik sindirim olaylarını (IV, VI) hücre dışı sindirim grubuna yerleştirmek; sinekkapanı bitki olduğu için sindirim yapmayan canlı kabul etmek ya da sindirimini hücre içi sindirim olarak göstermek; süngeri çok hücreli olduğu için hücre dışı sindirim grubuna yerleştirmek; taşlığı enzim salgılayarak kimyasal sindirim yapan yapı olarak göstermek; sindirim kanalının yararını yalnızca "sindirimi kolaylaştırır" gibi gerekçesiz bir ifadeyle açıklamak. Cevap yok veya tamamen yanlış bilgi içeriyorsa 0 puan verilir.

6. Doğru cevap: (10 puan)

- Şemanın dört ayrım basamağının her birinde tablodan alınmış uygun bir ölçüt (diş varlığı ve yapısı, mide yapısı, bağırsak uzunluğu, kör bağırsak, geviş getirme vb.) kullanır. (4 basamak × 1 puan = 4 puan)
- Beş canlıyı doğru ayrıştırır. (5 canlı × 1 puan = 5 puan)
- Memelilerin beslenme tiplerini doğru yazar: kurt etçil, koyun ve at otçul, insan hepçil. **(1 puan)**
- Farklı sırada ancak tablodaki bilgilere uygun ve bilimsel olarak doğru ölçütlerle kurulan şemalar tam puan alır.

Örnek doğru cevap: Örnek ikili ayrım şeması: 1a. Diş yoktur, ağız gaga şeklindedir → Tavuk 1b. Diş vardır → 2. basamağa geçilir. 2a. Köpek dişleri büyük ve sivridir, bağırsak kısadır → Kurt (etçil) 2b. Köpek dişleri büyük ve sivri değildir, bağırsak uzundur → 3. basamağa geçilir. 3a. Mide dört bölmelidir, geviş getirir → Koyun (otçul) 3b. Mide tek bölmelidir → 4. basamağa geçilir. 4a. Azı dişleri geniş ve çıkıntılı yüzeylidir, kör bağırsak genişlemiştir → At (otçul) 4b. Karma diş yapısı vardır (kesici, köpek ve azı dişleri) → İnsan (hepçil)

Yanlış cevap: Ölçüt yazmadan yalnızca canlı adlarını gruplamak; bir basamakta aynı canlıyı iki gruba birden yerleştirmek; atın dört bölmeli mideye sahip olduğunu veya geviş getirdiğini yazmak; kurdu otçul, insanı etçil olarak sınıflandırmak. Cevap yok veya tamamen yanlış bilgi içeriyorsa 0 puan verilir.