

정답 및 해설

고 2

생명과학 I 정답

1	②	2	①	3	①	4	⑤	5	①
6	⑤	7	①	8	④	9	⑤	10	③
11	③	12	⑤	13	④	14	②	15	④
16	③	17	②	18	①	19	③	20	④

해설

1. [출제의도] 생물의 특성 이해하기

피트 기관이 있는 살모사가 온혈 동물의 온도 변화를 감지하여 먹이에게 접근하는 것은 생물의 특성 중 자극에 대한 반응에 해당한다. ①은 발생과 생장, ②는 자극에 대한 반응, ③은 물질대사, ④는 유전, ⑤는 적응과 진화에 해당하는 생물의 특성이다.

2. [출제의도] 영양소와 노폐물 이해하기

탄수화물(I)과 지방은 질소로 구성되지 않아 세포 호흡에 사용된 후 암모니아(④, NH₃)가 생성되지 않는다. 따라서 II는 단백질, ⑦은 이산화탄소이다.

3. [출제의도] 세포 호흡과 에너지 전환 이해하기

과정 I에서 ADP(⑦)는 무기 인산과 고에너지 인산 결합을 형성하여 ATP가 된다. 구간 ⑧에서 달리기보다 걷기를 할 때 에너지 소비량이 많으므로 과정 II가 더 많이 일어난다.

4. [출제의도] 생명과학의 탐구 방법 이해하기

가설을 세우고 검증하여 결론을 도출하는 탐구는 연역적 탐구 방법이다. A(대조군)보다 B(실험군)에서 식물성 플랑크톤의 밀도가 크므로 '질소(N)는 식물성 플랑크톤의 밀도 증가에 영향을 준다.'는 결론으로 타당하다.

5. [출제의도] 체온 조절 이해하기

시상 하부가 저온 자극을 감지하면 갑상샘에서 티록신(A)이 분비되어 표적 세포의 물질대사가 촉진되고, 교감 신경(⑦)에 의해 피부 근처 모세혈관이 수축된다. 단위 시간당 피부 근처 모세혈관을 흐르는 혈액의 양은 열 방출량이 많은 T₂일 때가 T₁일 때보다 많다.

6. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

A는 소화계, B는 호흡계, C는 배설계이다. 소화계에는 소장이 포함되며, 소장에서 포도당이 흡수된다. 폐는 호흡계에 속하는 기관이다. 조직 세포에서 세포 호흡의 결과 생성된 노폐물 중 일부는 순환계를 통해 배설계로 운반되어 몸 밖으로 나간다.

7. [출제의도] 활동 전위 이해하기

분극 상태(구간 I)일 때는 신경 세포의 세포막에서 Na⁺-K⁺ 펌프가 ATP를 소모하여 Na⁺(⑦)과 K⁺(⑧)을 이동시킨다. t₁일 때 Na⁺ 통로를 통해 Na⁺이 세포 밖에서 세포 안으로 확산되어 막 전위가 상승한다. 그러므로 Na⁺의 막 투과도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다. t₂일 때 K⁺ 통로를 통해 K⁺이 세포 안(고농도)에서 밖(저농도)으로 확산된다.

8. [출제의도] 우리 몸의 방어 작용 이해하기

(가)에서 대식세포가 식세포 작용(식균 작용)을 통해 병원체 X를 잡아먹는 비특이적 방어 작용이 일어난다. (나)에서 세포독성 T 림프구는 병원체에 감염된 세포를 파괴하는 세포성 면역을 일으킨다. T 림프구는 골수에서 생성되고 가슴샘에서 성숙한다.

9. [출제의도] 유전자와 염색체 이해하기

남자는 22쌍의 상염색체와 1쌍의 성염색체(XY)를 갖는다. X 염색체와 Y 염색체는 크기와 모양이 같지 않으므로 I은 상염색체이다. 하나의 염색체를 구성하는 염색 분체는 유전자 구성이 같으므로 ⑦은 A이다. (가)는 이중 나선 구조의 DNA, (나)는 히스톤 단백질이다. 생물의 형질을 결정하는 유전자는 DNA에 있다.

10. [출제의도] 자율 신경 이해하기

A를 자극하기 전보다 후에 심장 세포의 활동 전위 발생 빈도가 높으므로 A는 교감 신경이다. 교감 신경의 신경절 이전 뉴런의 길이는 신경절 이후 뉴런의 길이보다 짧다. 심장에 연결된 부교감 신경(B)의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 연수에 있다. 말초 신경 중 자율 신경(교감 신경, 부교감 신경)은 원심성 뉴런으로 구성된다.

11. [출제의도] 세포 주기 이해하기

체세포의 세포 주기는 간기(G₁기→S기→G₂기)와 M기(분열기)가 반복되므로, (가)는 G₂기, (나)는 M기, (다)는 G₁기이다. 방추사가 동원체에 결합하는 시기는 M기이다. 2가 염색체는 감수 분열 과정에서 관찰된다. G₁기에 세포의 생장이 가장 활발하다.

12. [출제의도] 중추 신경계 이해하기

부교감 신경을 통해 방광은 척수(A)에, 눈은 중간뇌(B)에, 소장은 연수(C)에 각각 연결되어 있다. 척수는 겉질(백색질)과 속질(회색질)로 구분된다. 뇌줄기는 중간뇌, 뇌교, 연수로 구성되어 있으며, 연수는 호흡 운동의 조절 중추이다.

13. [출제의도] 병원체 이해하기

무좀의 병원체(A)인 곰팡이는 핵이 있는 진핵 생물이고, 홍역의 병원체(B)인 바이러스는 단백질과 유전 물질로만 구성되어 세포의 구조를 갖지 않으며, 결핵의 병원체(C)인 세균은 원핵생물이다. 원생생물에 해당하는 병원체의 예로는 말라리아 원충이 있다.

특징	단백질(⑦)	세포막(⑧)	핵(⑨)
무좀(A)	○	○	○
홍역(B)	○	×	×
결핵(C)	○	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

14. [출제의도] 홍분의 전달 이해하기

(가)에서 ⑦은 축삭 돌기 말단이며, ⑧은 가지 돌기이다. 시냅스 소포는 축삭 돌기 말단에 존재하므로 (나)는 ⑦의 일부이다. 자율 신경의 신경절 이전 뉴런에서는 아세틸콜린이 분비된다.

15. [출제의도] 유전자와 염색체 이해하기

(가)는 암컷 I (AaX^BX^b)의 세포이고 (나)와 (다)는 수컷 II (AaX^BY)의 세포이다. (다)에 대립유전자는 A 있으므로 ⑦은 A이다. (가)~(다)에

서 B 또는 b가 있는 염색체는 모두 X 염색체이다.

16. [출제의도] 골격근 수축 이해하기

다리를 들어 올리는 과정에서 ⑧는 수축하고 ⑨는 이완한다. t₁일 때보다 t₂일 때 X의 길이가 짧으므로 X는 ⑧의 근육 원섬유 마디이다. A대는 마이오신 필라멘트가 있어 어렵게 보이는 부분으로 ⑩과 ⑪은 A대에 포함된다. ⑫이 감소한 값만큼 ⑬은 증가하고, ⑭은 그 값의 2배만큼 감소하므로, t₁과 t₂일 때 X와 각 부분의 길이는 표와 같다.

시점	길이(μm)			
	X	⑧	⑩	⑪
t ₁ (이완)	2.8	0.8	0.3	0.6
t ₂ (수축)	2.4	0.6	0.5	0.2

17. [출제의도] 당뇨병 이해하기

수용액 A를 마신 후 2시간이 지났을 때 I의 혈당량은 200mg/100mL 이상이므로 I은 당뇨병이다. t₁일 때 I의 혈당량은 200mg/100mL 이상으로 정상보다 높은 수준이다. 당뇨병은 물질대사의 이상으로 발생하는 대사성 질환이다.

18. [출제의도] 홍분의 전도 이해하기

d₁과 d₂ 사이의 거리는 2cm이고, d₃(재분극 중 0mV)에서 d₁(탈분극 중 0mV)까지 홍분의 전도 시간은 1ms(2.5ms-1.5ms)이므로, A에서 홍분의 전도 속도는 2cm/ms이다. d₃에서 d₂까지 홍분이 이동하는 데 걸린 시간은 1.5ms이며, d₂의 막전위 변화 시간은 2.5ms(0mV)이므로 t₁은 4ms(1.5ms+2.5ms)이다. 따라서 4ms일 때 d₃의 막전위(⑧)는 -70mV이다. ⑨이 3ms일 때 d₃에서 d₄까지 홍분이 이동하는 데 걸린 시간은 1ms이고, d₄의 막전위 변화 시간은 2ms이므로 이때 d₄의 막전위는 +30mV이다.

19. [출제의도] 삼투압 조절 이해하기

X는 콩팥에서 수분 재흡수를 촉진하여 혈장 삼투압을 감소시키는 항이뇨 호르몬(ADH)이다. 물을 섭취하여 혈장 삼투압이 낮아지면 ADH의 분비량은 감소한다. 따라서 혈중 ADH의 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다. 혈장 삼투압은 체내에 수분량이 많은 t₂일 때가 t₃일 때보다 낮다.

20. [출제의도] 감수 분열 이해하기

⑦(II)과 ⑧(IV)의 핵상은 2n, ⑨(III)과 ⑩(I)의 핵상은 n이다. 세포 ⑪~⑬이 갖는 염색체와 각 대립유전자의 위치는 그림과 같다. 따라서 ⑪은 1, ⑫는 2이다.

