

생명과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 생물의 특성 이해하기

귀뚜라미 앞다리에 소리의 진동이 전달되면 귀뚜라미가 소리에 따라 움직이는 것은 생물의 특성 중 자극에 대한 반응에 해당한다. ①은 발생과 생장, ②는 물질대사, ③은 적응과 진화, ④는 자극에 대한 반응, ⑤는 유전에 해당한다.

2. [출제의도] 세포 호흡과 에너지 전환 이해하기

ATP에는 고에너지 인산 결합이 있으며, 미토콘드리아에서 ADP가 ATP로 전환되는 과정 I이 일어난다. 구간 ㉔에서 탈리기로 소비되는 에너지는 ATP가 ADP로 전환될 때 방출되는 에너지이다.

3. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

A는 소화계, B는 신경계이다. 뉴런에서 물질대사가 일어나며, 호르몬인 티록신은 순환계를 통해 표적 세포로 운반된다.

4. [출제의도] 생명과학의 탐구 방법 이해하기

㉑은 잠정적인 결론인 가설에 해당한다. (가)에서 탄저병 백신의 주사 여부는 조작 변인이고, 면역적 탐구 방법에서 대조 실험이 수행된다.

5. [출제의도] 세포 주기 이해하기

구간 I에는 G₁기, 구간 II에는 G₂기와 분열기(M기)의 세포들이 있고, 분열기의 세포에서 염색분체의 분리가 일어난다. (나)에서 집단 B에 G₁기에서 S기로의 전환을 억제하는 물질을 처리하였으므로 (다)에서 G₁기의 세포 수는 B에서 A에서보다 많다.

6. [출제의도] 영양소와 노폐물 이해하기

세포 호흡에 단백질이 사용되면 이산화 탄소(㉑), 물(㉒), 암모니아(㉓)가, 탄수화물이나 지방이 사용되면 물, 이산화 탄소가 노폐물로 생성된다. 이산화 탄소(㉑)는 폐를 통해, 물(㉒)은 폐와 콩팥을 통해 몸 밖으로 배출된다. 폐는 호흡계이고, 암모니아(㉓)는 간에서 요소로 전환된다.

7. [출제의도] 삼투압 조절 이해하기

혈장 삼투압이 높아지면 혈중 항이노 호르몬(ADH)의 농도가 증가한다. 그 결과 콩팥에서 물의 재흡수가 촉진된다. ㉑은 오줌 생성량, ㉒은 혈장 삼투압이다. 생성되는 오줌의 삼투압은 t₂(물 섭취 후)일 때가 t₁(물 섭취 전)일 때보다 낮다.

8. [출제의도] 활동 전위 이해하기

구간 I에서 Na⁺-K⁺ 펌프에 의해 Na⁺은 세포 안에서 밖으로 이동한다. t₁일 때 탈분극, t₂일 때 재분극이 일어나고 있다. 재분극이 일어날 때 K⁺ 통로를 통해 K⁺이 세포 안에서 밖으로 확산된다.

9. [출제의도] 유전자와 염색체 이해하기

세포 II와 III은 핵상이 n이고, 세포 II에는 A와 ㉑이 있고, 세포 III에는 ㉑과 b가 있으므로 A와 ㉑(a), ㉒(B)과 b는 서로 대립유전자이다. 이 사람의 유전자형은 AaBb이므로 AB, Ab, aB, ab를 각각 가진 4종류의 생식세포를 형성할 수 있다.

10. [출제의도] 대사성 질환과 대사량 이해하기

대사성 질환에는 당뇨병, 고지혈증, 고혈압 등이 포함된다. 고혈압은 비감염성 질병이다.

11. [출제의도] 병원체 이해하기

결핵의 병원체는 세균이며, 에볼라 출혈열의 병원체는 바이러스이다. 바이러스 A는 세포로 구성되어 있지 않으며, 결핵의 치료에는 항생제가 사용된다.

12. [출제의도] 중추 신경계 이해하기

중간뇌(A), 연수(B), 척수(C)는 모두 말초 신경계와 연결되어 있다(㉑). 중간뇌와 연수는 뇌줄기를 구성한다(㉒). 연수는 호흡 운동과 심장 박동 조절의 중추이다(㉓). 척수에서 나온 원심성 신경은 전근을 이룬다.

13. [출제의도] 흥분의 전달 이해하기

A는 말아집 뉴런, B는 민말아집 뉴런이고, A에서 도약전도가 일어난다. 시냅스 이후 뉴런(B)에서 발생한 흥분은 시냅스 이전 뉴런(A)에 전달되지 않는다.

14. [출제의도] 우리 몸의 방어 작용 이해하기

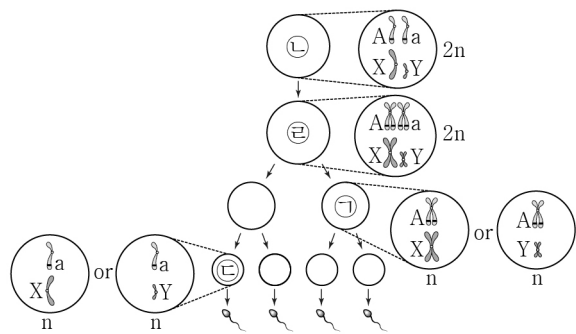
㉑은 보조 T 림프구, ㉒은 기억 세포, ㉓은 형질 세포이다. 대식세포의 식세포 작용은 비특이적 방어 작용이며, 이 사람이 X에 다시 감염되었을 때 기억 세포가 형질 세포로 분화된다.

15. [출제의도] 혈당량 조절 이해하기

정상인(P)과 당뇨병 환자(Q)에서 탄수화물 섭취 후 혈중 농도가 증가하는 ㉑은 인슐린이며, Q의 당뇨병은 인슐린이 생산되지만 표적 세포가 인슐린에 반응하지 못하는 당뇨병 (나)에 해당한다. 정상인에서 혈중 포도당 농도는 t₂일 때가 t₁일 때보다 높지 않다.

16. [출제의도] 감수 분열 이해하기

정자 형성 과정에서 각 세포의 핵상, 성염색체 수, A의 DNA 상대량은 다음과 같다.



세포	핵상	성염색체 수	A의 DNA 상대량
㉑(III)	n	1(㉑)	2
㉒(I)	2n	2(㉒)	1
㉓(IV)	n	1(㉓)	0(㉓)
㉔(II)	2n	2(㉔)	2

17. [출제의도] 자율 신경 이해하기

연수에 연결된 자율 신경 I은 부교감 신경이며, ㉑은 아세틸콜린이다. 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 노르에피네프린이 분비되는 자율 신경 II는 교감 신경이며, A는 척수이다. 무릎 반사의 중추는 척수이며, 교감 신경이 흥분하면 방광은 이완(확장)한다.

18. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

B에서 II의 막전위 값이 -50 mV이므로 막전위가 변화하는 시간은 1 ms, d₂에서 자극이 도달하는 데까지 걸리는 시간이 4 ms이다. 따라서 B의 흥분 전도 속도는 1 cm/ms, II는 d₄이다. A의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms이다. A의 d₄에서 막전위 값이 0 mV가 되려면 자극이 도달하는 데까지 걸리는 시간이 2 ms보다 커야 하므로 A에 시냅스가 존재한다. C의 II(d₄)에서의 막전위는 -80 mV(㉒)이다. A의 III에서 막전위는 -80 mV이므로 I은 d₁이고, III은 d₃이다. 신경 A ~ C에서 각 지점의 막전위는 다음과 같다.

신경	5 ms일 때 막전위(mV)		
	I(d ₁)	II(d ₄)	III(d ₃)
A	㉑(-70)	0	㉒(-80)
B	㉒(-80)	-50	?(-70)
C	?(-70)	㉒(-80)	㉑(-70)

A의 d₃에서 d₄까지 자극이 도달하는 데까지 걸리는 시간이 1.5 ms이므로 d₃와 d₄ 사이의 거리는 3 cm이고, d₂와 d₃ 사이의 거리는 1 cm이다. 따라서 ㉑이 4 ms일 때, B에서 d₃의 막전위는 -80 mV이다.

19. [출제의도] 골격근 수축 이해하기

X와 ㉑의 길이가 2d만큼 변화할 때 ㉒의 길이는 -d만큼 변화하고, ㉑의 길이는 d만큼 변화한다. t₂일 때 A대의 길이(2㉑+㉒=1.2 μm)는 3㉒이므로 ㉒의 값은 0.4 μm이다. ㉒의 길이가 ㉑에서 ㉒로 변할 때, ㉑의 길이는 ㉒에서 ㉑로 변한다. t₂일 때 X의 길이(2㉑+1.2 μm)는 2㉒이고, t₁일 때 A대의 길이(2㉑+㉒)는 1.2 μm이므로 ㉒은 0.8 μm, ㉑은 0.2 μm이다. t₁일 때 H대의 길이는 0.8 μm, t₂일 때 ㉑의 길이는 0.2 μm이다.

20. [출제의도] 유전자와 염색체 이해하기

(가)의 유전자형은 AAbb(㉑㉑㉒㉒)이며, 개체 II의 세포이다. (나)와 (다)는 유전자형이 AaBB인 개체 I의 세포이다. 서로 다른 성염색체가 각각 들어있는 (나)와 (다)는 수컷(개체 I)의 세포이며, (가)와 (다)에 공통으로 들어있는 ㉑은 A, (가)에는 없고 (나)와 (다)에만 공통으로 들어있는 ㉒은 B, ㉓은 a이다.