

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로
시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다.
무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

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 ㉠에서 달리기로 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

㉠은 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 G_1 기, 구간 II에는 G_2 기와 분열기(M기)의 세포들이 있고, 분열기의 세포에서 염색분체의 분리가 일어난다. (나)에서 집단 B에 G_1 기에서 S기로의 전환을 억제하는 물질을 처리하였으므로 (다)에서 G_1 기의 세포 수는 B에서 A에서보다 많다.

6. [출제의도] 영양소와 노폐물 이해하기

세포 호흡에 단백질이 사용되면 이산화 탄소(㉠), 물(㉡), 암모니아(㉢)가, 탄수화물이나 지방이 사용되면 물, 이산화 탄소가 노폐물로 생성된다. 이산화 탄소(㉠)는 폐를 통해, 물(㉡)은 폐와 콩팥을 통해 몸 밖으로 배출된다. 폐는 호흡계이고, 암모니아(㉢)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. ㉠은 오줌 생성량, ㉡은 혈장 삼투압이다. 생성되는 오줌의 삼투압은 t_2 (물 섭취 후)일 때가 t_1 (물 섭취 전)일 때보다 낮다.

8. [출제의도] 활동 전위 이해하기

구간 I에서 Na^+-K^+ 펌프에 의해 Na^+ 은 세포 안에서 밖으로 이동한다. t_1 일 때 탈분극, t_2

일 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 n 이고, 세포 II에는 A와 ㉠이 있고, 세포 III에는 ㉠과 b가 있으므로 A와 ㉠(a), ㉠(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(㉠). 중간뇌와 연수는 뇌줄기를 구성한다(㉡). 연수는 호흡 운동과 심장 박동 조절의 중추이다(㉢). 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

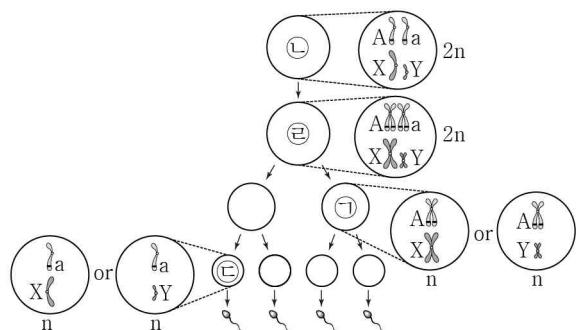
㉠은 보조 T 림프구, ㉡은 기억 세포, ㉢은 형질 세포이다. 대식세포의 식세포 작용은 비특이적 방어 작용이며, 이 사람이 X에 다시 감염되었을 때 기억 세포가 형질 세포로 분화된다.

15. [출제의도] 혈당량 조절 이해하기

정상인(P)과 당뇨병 환자(Q)에서 탄수화물 섭취 후 혈중 농도가 증가하는 ㉠은 인슐린이며, Q의 당뇨병은 인슐린이 생산되지만 표적 세포가 인슐린에 반응하지 못하는 당뇨병 (나)에 해당한다. 정상인에서 혈중 포도당 농도는 t_2 일 때가 t_1 일 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
㉠(III)	n	1(㉠)	2
㉡(I)	$2n$	2(㉡)	1
㉢(IV)	n	1(㉢)	0(㉣)
㉣(II)	$2n$	2(㉣)	2

17. [출제의도] 자율 신경 이해하기

연수에 연결된 자율 신경 I은 부교감 신경이며, ㉠은 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 mV 이므로 막전위가 변화하는 시간은 1 ms , d_2 에서 자극이 도달하는 데까지 걸리는 시간이 4 ms 이다. 따라서 B의 흥분 전도 속도는 1 cm/ms , II는 d_4 이다. A의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms 이다. A의 d_4 에서 막전위 값이 0 mV 가 되려면 자극이 도달하는 데까지 걸리는 시간이 2 ms 보다 커야 하므로 A에 시냅스가 존재한다. C의 II(d_4)에서의 막전위는 -80 mV (㉡)이다. A의 III에서 막전위는 -80 mV 이므로 I은 d_1 이고, III은 d_3 이다. 신경 A~C에서 각 지점의 막전위는 다음과 같다.

신경	5 ms일 때 막전위(mV)		
	I(d_1)	II(d_4)	III(d_3)
A	㉠(-70)	0	㉢(-80)
B	㉢(-80)	-50	?(-70)
C	?(-70)	㉢(-80)	㉠(-70)

A의 d_3 에서 d_4 까지 자극이 도달하는 데까지 걸리는 시간이 1.5 ms 이므로 d_3 와 d_4 사이의 거리는 3 cm 이고, d_2 와 d_3 사이의 거리는 1 cm 이다. 따라서 ㉠이 4 ms 일 때, B에서 d_3 의 막전위는 -80 mV 이다.

19. [출제의도] 골격근 수축 이해하기

X와 ㉢의 길이가 $2d$ 만큼 변화할 때 ㉢의 길이는 $-d$ 만큼 변화하고, ㉠의 길이는 d 만큼 변화한다. t_2 일 때 A대의 길이($2\text{㉠}+\text{㉢}=1.2\text{ }\mu\text{m}$)는 3㉢ 이므로 ㉢의 값은 $0.4\text{ }\mu\text{m}$ 이다. ㉢의 길이가 ㉠에서 ㉢로 변할 때, ㉠의 길이는 ㉢에서 ㉠로 변한다. t_2 일 때 X의 길이($2\text{㉠}+1.2\text{ }\mu\text{m}$)는 2㉢ 이고, t_1 일 때 A대의 길이($2\text{㉢}+\text{㉠}$)는 $1.2\text{ }\mu\text{m}$ 이므로 ㉢은 $0.8\text{ }\mu\text{m}$, ㉠은 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 이다. t_1 일 때 H대의 길이는 $0.8\text{ }\mu\text{m}$, t_2 일 때 ㉠의 길이는 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 이다.

20. [출제의도] 유전자와 염색체 이해하기

(가)의 유전자형은 AAbb(㉠㉠㉡㉡)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 ㉠은 A, (가)에는 없고 (나)와 (다)에만 공통으로 들어있는 ㉢은 B, ㉣은 a이다.