

생명 과학 II 정답

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

생명 과학 II 해설

1. [출제의도] 세포의 연구 방법 이해하기

(나)에서 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 2 μm이므로 ①은 10이다. (다)에서 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 1 μm이다. 광학 현미경으로 살아 있는 세포를 관찰할 수 있다.

2. [출제의도] 원핵 세포와 진핵 세포 이해하기

A는 핵, B는 골지체, ㉠은 대장균, ㉡은 아메바, ㉢은 시금치의 공변세포, ㉣은 남세균이다. 대장균은 펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다. 대장균과 시금치의 공변세포의 세포질에는 모두 리보솜이 있어 단백질 합성이 일어난다. 원핵 세포인 남세균에는 막으로 된 세포 소기관인 골지체가 없다.

3. [출제의도] DNA 구조와 세포 호흡 이해하기

퓨린 계열 염기인 아데닌(A)은 티민(T)과 2개의 수소 결합을 형성하고, ATP는 리보스, 아데닌(A), 3개의 인산기로 구성된다.

4. [출제의도] 세포 소기관의 구조와 기능 이해하기

㉠(C)은 엽록체, ㉡(A)은 미토콘드리아, ㉢(B)은 리보솜이다. A~C에 존재하는 구조 및 성분의 유무는 표와 같다.

구분	A(㉡)	B(㉢)	C(㉠)
핵산	○	○	○
전자 전달 효소	○	×	○
크리스타	○	×	×

미토콘드리아에서 전자 전달계의 산화 환원 반응을 통해 ATP가 생성되는 과정인 산화적 인산화가 일어난다.

5. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동 이해하기

A는 설탕 용액에 넣기 전보다 질량이 감소하였으므로 A의 세포에서 물이 설탕 용액 ㉠으로 이동하였고, B는 설탕 용액에 넣기 전보다 질량이 증가하였으므로 설탕 용액 ㉡에서 물이 B의 세포 안으로 이동하였다. 따라서 감자 세포 내액의 농도는 설탕 용액 ㉠의 농도보다 낮고, 설탕 용액 ㉡의 농도보다 높다. 삼투에 의한 물의 이동에 ATP가 소모되지 않는다. 저장액인 설탕 용액 ㉢에서는 원형질 분리가 일어나지 않는다.

6. [출제의도] 효소의 구조와 특성 이해하기

㉠(D)은 효소, ㉡(A)은 기질, ㉢(C)은 효소-기질 복합체, ㉣(B)은 생성물이다. 효소-기질 복합체의 농도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다. 효소 반응의 활성화 에너지는 t₁일 때와 t₂일 때 같다.

7. [출제의도] 효소의 작용에 영향을 미치는 요인 이해하기

㉠은 경쟁적 저해제, ㉡은 효소 X이다. S₁일 때 초기 반응 속도는 I가 가장 빠르고 III가 가장 느리므로, I는 B의 결과, II는 C의 결과, III는 A의 결과이다. I에서 경쟁적 저해제와 결합하고 있는 X의 수는 S₁일 때가 S₂일 때보다 많다. S₂일 때 $\frac{X의 총 수}{기질과 결합한 X의 수}$ 는 III에서가 II에서보다 작다.

8. [출제의도] 생명의 기원과 진화 이해하기

호기성 세균은 중속 영양 생물이고, 모든 생명체는 유전 물질을 갖는다. 따라서 A는 호기성 세균, B는 광합성 세균이고, ㉠은 '유전 물질을 갖는다.', ㉡은 '중속 영양을 한다.'이다. 원시 지구에서의 생명체는 무산소 호흡 중속 영양 생물, 광합성 세균, 호기성 세균의 순서로 출현했다.

9. [출제의도] TCA 회로 이해하기

I은 미토콘드리아 기질, II는 막 사이 공간이고, ㉠은 NADH, ㉡은 FADH₂(㉣)이다. A는 α-케토글루타르산, B는 석신산(숙신산), C는 말산, D는 옥살아세트산이다. α-케토글루타르산이 석신산으로 되는 과정(가)는 미토콘드리아 기질에서 일어난다. 말산에서 옥살아세트산으로 되는 과정(다)에서 NAD⁺가 환원되어 NADH가 생성된다. TCA 회로를 1회 거치는 동안 α-케토글루타르산이 옥살아세트산으로 되는 과정에서 2분자의 NADH와 1분자의 FADH₂가 생성되므로 $\frac{㉡의 수}{㉠의 수}$ 는 $\frac{1}{2}$ 이다.

10. [출제의도] 유전자 발현 조절 이해하기

포도당이 없는 젓당 배지에서 야생형 대장균이 생성한 억제 단백질은 작동 부위에 결합하지 못하므로 ㉠은 '억제 단백질과 작동 부위의 결합'이다. X와 Y 모두 젓당 오페론의 구조 유전자가 발현되지 않았으므로 ㉡은 '젓당 오페론의 프로모터와 RNA 중합 효소의 결합'이다. X는 조절 유전자의 발현 산물인 억제 단백질을 생성하고, Y는 조절 유전자에 돌연변이가 생기지 않았으므로 X와 Y 모두 조절 유전자의 전사가 일어난다. 야생형 대장균에서 생성되는 젓당 분해 효소의 양은 젓당이 있을 때(구간 I)가 없을 때(구간 II)보다 많다.

11. [출제의도] 광합성 색소 이해하기

㉠과 X는 엽록소 b, ㉡과 Y는 엽록소 a, ㉢과 Z는 카로틴이다. 카로틴의 전개율이 가장 크므로 전개액의 전개 방향은 (나) 방향이고 원점은 (가) 방향에 있다. 원점에서 엽록소 b까지의 거리: 엽록소 b에서 용매 전선까지의 거리 = 1:4이므로 엽록소 b의 전개율은 0.2이다. 광계의 반응 중심 색소는 엽록소 a이다.

12. [출제의도] 그리피스 실험 이해하기

㉠(㉡)은 피막(협막)이 있는 S형균, ㉡(㉣)은 R형균이다. (라)에서 ㉠과 가열한 ㉠을 함께 주사했을 때 쥐가 죽었으므로 R형균이 S형균으로 형질 전환되었음을 알 수 있다. 그리피스는 S형균의 어떤 물질이 R형균을 S형균으로 형질 전환시켰다고 밝혔지만, 유전 물질이 DNA임을 증명하지는 못했다.

13. [출제의도] 동물의 분류 기준과 계통수 이해하기

A는 거미, B는 플라나리아, C는 불가사리, D는 창고기이다. 특징 ㉠은 '외골격을 가짐', 특징 ㉡은 '원구가 입이 됨', 특징 ㉢은 '척삭을 형성함'이다. 거미, 불가사리, 창고기는 모두 진체강인 3배엽성 동물, 플라나리아는 무체강인 3배엽성 동물이다.

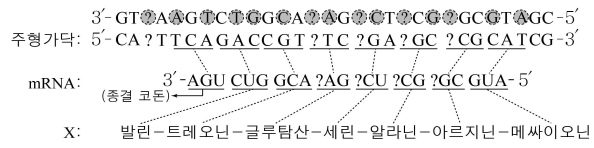
14. [출제의도] 세포 호흡과 발효 이해하기

$\frac{수소 수}{탄소 수}$ 는 에탄올이 가장 크고 아세트 CoA가 가장 작으므로 ㉠은 아세트 CoA, ㉡은 에탄올, ㉢은 젓산이다. ㉣은 미토콘드리아 기질, ㉤은 세포질이다. 포도당이 피루브산으로 분해되는 과정(I)은 세포질에서 일어난다. 피루브산이 에탄올로 전환되는 과정(II)에서 탈탄산 반응과 NADH의 산화 반응이 일어난다. 피루브산이 젓산으로

전환되는 과정(III)에서 NADH에 의해 피루브산이 환원된다.

15. [출제의도] 유전자의 형질 발현 이해하기

유전자 x의 염기 서열과 발현 결과는 다음과 같다.



㉣은 3' 말단이며, X가 합성될 때 사용된 종결 코돈은 UGA이다. 유전자 x에서 X의 아미노산 중 발린(㉠)을 지정하는 DNA 유전 암호는 5'-GAC-3'이다.

16. [출제의도] 엽록체의 구조와 명반응 이해하기

㉠은 스트로마, ㉡은 그라나이다. 그라나에는 틸라코이드가 존재한다. 플라스크 B와 C에서 비순환적 광인산화의 산물인 NADPH가 생성되었으므로 모두 H₂O의 광분해에 의해 O₂가 생성된다.

17. [출제의도] 암반응 이해하기

X(㉣)은 3PG(PGA), Y(㉤)는 RuBP이다. 3분자의 CO₂가 고정되므로 ㉠은 6, ㉡은 6, ㉢은 3이다. 과정 I에서는 6ATP, II에서는 3ATP가 사용된다. 1분자당 $\frac{인산기 수}{탄소 수}$ 는 RuBP가 $\frac{2}{5}$, 3PG가 $\frac{1}{3}$ 이다.

18. [출제의도] 학명과 생물의 분류 단계 이해하기

동물 5종은 A, B와 D, C와 E의 3개 과, A와 B와 D, C와 E의 2개 목으로 나누어진다. E의 학명은 '속명 + 종소명 + 명명자'로 표기하는 이명법을 사용하였다. B는 다른 목에 속하는 E보다 같은 목에 속하는 A와 유연관계가 가깝다.

19. [출제의도] DNA 구조와 전사 이해하기

I과 II가 상보적인 가닥일 경우 II에서 A의 수는 24, C의 수는 34, G의 수는 26, T의 수는 36가 되므로 II의 $\frac{G+C}{A+T}$ 는 $\frac{1}{2}$ 이 아니다. 따라서 I과 III이 상보적이며, III에서 A의 수는 12, C의 수는 46, G의 수는 26, T의 수는 36이다. mRNA에서 구성 염기 중 A의 비율이 가장 크고 피리미딘 계열 염기의 수가 퓨린 계열 염기의 수보다 크므로, 주형 가닥에서 T의 수는 20보다 크고 A+G의 수가 40보다 크다. 따라서 mRNA 전사 주형 가닥은 II이다. II에서 G+C의 수는 40이므로 G의 수는 6이다. 따라서 $\frac{T}{G}$ 는 II에서가 III에서보다 크다.

20. [출제의도] PCR 이해하기

$\frac{II의 퓨린 계열 염기 수}{I의 퓨린 계열 염기 수} = \frac{3}{4}$ 이고, II에서 퓨린 계열 염기의 수는 I에서 피리미딘 계열 염기의 수와 같으므로 I에서 퓨린 계열 염기의 수는 20, 피리미딘 계열 염기의 수는 15이다. ㉠과 I 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수 = $\frac{3}{2}$ 이 되기 위해서는 ㉠은 G 또는 C로만, ㉡은 A 또는 T로만 구성된다.

