

생명과학Ⅱ 정답

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

생명과학Ⅱ 해설

1. [출제의도] 생명과학의 역사 이해하기

㉠은 Ⅱ, ㉡은 Ⅰ이다. 기원전 4세기에 아리스토텔레스가 자연 발생설을 주장했으며, 전자 현미경은 1931년 이후부터 사용되었다.

2. [출제의도] 생명체의 구성 단계 이해하기

A는 기관, B는 세포, C는 조직계이다. 세포는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위이다. 옳은 기관에 해당한다.

3. [출제의도] 생명체의 구성 물질 이해하기

A는 중성 지방, B는 인지질, C는 단백질이다. 인지질에는 친수성 부분과 소수성 부분이 있어 세포막에서 2중층을 형성한다.

4. [출제의도] 세포 호흡 이해하기

㉠은 NADH, ㉡은 H₂O이다. (가)는 기질 수준 인산화이며 Ⅱ에서 일어난다. 미토콘드리아 내막에서는 전자 전달계에 의해 내막을 경계로 H⁺의 농도 기울기가 형성되어 화학 삼투에 의한 인산화 과정이 일어난다.

5. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동 이해하기

세포 안 농도가 세포 밖 농도보다 증가하는 물질 ㉠의 이동 방식은 능동 수송이다. 세포 안 농도가 세포 밖 농도와 같아지는 물질 ㉡의 이동 방식은 인지질 2중층을 직접 통과하는 단순 확산이다. CO₂와 같이 크기가 작고 극성이 없는 물질의 이동 방식은 단순 확산이다.

6. [출제의도] 화학적 진화 과정 이해하기

오파린은 원시 바다에서 유기물이 농축되어 만들어진 유기물 복합체를 코아세르베이트라고 하였다. (나)의 혼합 기체는 CH₄, NH₃, H₂O, H₂와 같은 환원성 기체이다. U자관에서는 아미노산과 같은 간단한 유기물이 합성되었다.

7. [출제의도] 해당 과정 이해하기

Ⅰ에서는 ATP가 소모되고, Ⅱ에서는 ATP가 생성되며 탈수소 반응이 일어나고, Ⅲ에서는 탈탄산 반응과 탈수소 반응이 모두 일어난다. Ⅰ과 Ⅱ는 모두 세포질, Ⅲ은 미토콘드리아 기질에서 일어난다. 따라서 Ⅰ은 ㉠, Ⅱ는 ㉡, Ⅲ은 ㉢이다. 해당 과정은 O₂의 유무와 관계없이 진행된다.

8. [출제의도] 세포 소기관의 구조와 기능 이해하기

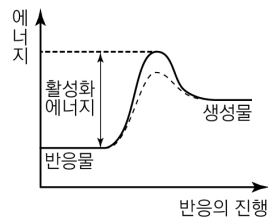
(가)는 미토콘드리아, (나)는 미세 소관, (다)는 리보솜이다. 미토콘드리아는 2중막 구조로 되어 있고, 미세 소관은 단백질로 구성되어 있다. 리보솜에서 단백질이 합성된다.

9. [출제의도] 원핵세포와 진핵세포 이해하기

A는 남세균(광합성 세균), B는 시금치의 공변 세포, C는 사람의 간세포이다. ㉠은 '펩티도글리칸 성분의 세포벽이 있다.', ㉡은 '엽록체가 있다.', ㉢은 '핵막이 있다.'이다. 시금치의 공변세포에는 세포벽이 있다. 사람의 간세포는 진핵세포이다.

10. [출제의도] 효소의 작용 이해하기

효소 X는 합성 반응, 효소 Y는 분해 반응에 관여한다. (나)는 반응물보다 생성물의 에너지가 크므로 합성 반응에서의 에너지 변화이다. 따라서 ㉠은 X이다. X가 없을 때의 활성화 에너지는 그림과 같다.



11. [출제의도] 동물의 분류 이해하기

A는 플라나리아, B는 개, C는 우렁챙이(멍게)이다. 개는 절지동물, 우렁챙이(멍게)는 척삭동물에 속한다.

12. [출제의도] 광인산화 과정 이해하기

(가)는 비순환적 광인산화 과정, (나)는 순환적 광인산화 과정이다. ㉠(광계 I)의 중심 색소는 P700이다. 비순환적 광인산화 과정에서 물의 광분해를 통해 O₂가 생성된다. 틸라코이드 내부의 pH가 스트로마의 pH보다 작을 때 ATP가 생성된다.

13. [출제의도] 학명과 계통수 이해하기

식물 5종은 3개 목(A/B와 E/C와 D), 4개 과(A/B와 E/C/D)로 나누어진다. 따라서 ㉠은 C이고, ㉡과 ㉢은 각각 B와 E 중 하나이고, ㉣은 A이다. B는 서로 다른 목에 속하는 C보다 같은 속에 속하는 E와 유연관계가 가깝다.

14. [출제의도] 암반응 이해하기

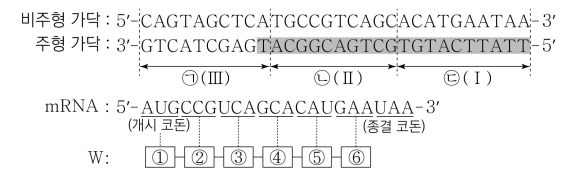
X는 PGAL, Y는 RuBP, Z는 3PG이며, ㉠은 ATP, ㉡은 CO₂, ㉢은 NADPH이다. 3분자의 CO₂가 고정될 때, 과정 I에서는 3분자의 ATP, 과정 II에서는 3분자의 CO₂, 과정 III에서는 6분자의 ATP와 6분자의 NADPH가 사용된다. 1분자당 탄소 수는 X는 3, Y는 5이다. ATP와 NADPH는 명반응의 산물이며, I과 III에서 사용된다.

15. [출제의도] 세포 호흡과 발효 이해하기

피루브산이 에탄올로 전환되는 과정에서 CO₂와 NAD⁺가 모두 생성되므로 B는 에탄올이다. 1분자당 탄소 수는 젖산이 3, 아세틸 CoA가 2이므로 A는 젖산, C는 아세틸 CoA, ㉠은 NAD⁺, ㉡은 CO₂이다. 사람의 근육 세포에서는 II가 일어나지 않는다.

16. [출제의도] 유전자 발현 이해하기

유전자 w의 염기 서열과 발현 결과는 다음과 같다.



㉠은 III, ㉡은 II, ㉢은 I이다. 유전자 x는 ㉠과 ㉡의 염기 서열 중 3'-GGCAGTCGTGT-5'에서 연속된 2개의 염기가 1회 결실된 유전자이며, X가 합성될 때 사용된 종결 코돈은 UGA이다. 유전자 y는 ㉢의 염기 서열 중 3'-ACGGCAGT-5'의 G와 T 사이에 AA(㉣)가 삽입된 유전자이다.

17. [출제의도] DNA 복제 이해하기

¹⁴N로 표지된 대장균(G₀)을 ¹⁵N가 포함되어 있는 배지에서 배양하여 얻은 G₁~G₃의 상층, 중층, 하층에 존재하는 이중 나선 DNA의 상대량은 표와 같다.

구분	상층 (¹⁴ N- ¹⁴ N)	중층 (¹⁴ N- ¹⁵ N)	하층 (¹⁵ N- ¹⁵ N)
G ₁ (㉠)	0	1	0
G ₂ (㉡)	0	1	1
G ₃ (㉢)	0	1	3

G₁(㉠)의 전체 DNA 중 중층에 존재하는 DNA의 비율은 100%이다.

18. [출제의도] 유전자 발현 조절 이해하기

A는 조절 유전자가 결실된 돌연변이 대장균, B는 작동 부위가 결실된 돌연변이 대장균, C는 야생형 대장균이다.

구분	작동 부위와 억제 단백질의 결합		젖당(젖당 유도체)과 억제 단백질의 결합	
	배지 (가)	배지 (나)	배지 (가)	배지 (나)
A	×	×	×	×
B	×	×	×	○
C	○	×	×	○

(○: 결합함, ×: 결합 못함)

조절 유전자가 결실된 돌연변이 대장균에서는 젖당의 유무와 관계없이 젖당 오페론의 구조 유전자가 항상 발현된다.

19. [출제의도] 효소의 작용 이해하기

㉠은 저해제, ㉡은 보조 인자, A는 Ⅱ, B는 Ⅲ, C는 Ⅰ의 결과이다. t₁일 때 Ⅰ은 반응이 끝난 상태이고 Ⅲ은 반응이 진행 중이므로 효소-기질 복합체의 농도는 Ⅰ에서 Ⅲ에서보다 낮다.

20. [출제의도] DNA의 구조 이해하기

Ⅰ에서 A의 개수는 28개, C의 개수는 20개이고, Ⅱ에서 T의 개수와 G의 개수의 합은 36개이므로 Ⅰ과 Ⅱ는 상보적인 가닥이 아니다. Ⅳ에서 C의 개수가 38개이므로 Ⅱ와 Ⅳ는 상보적인 가닥이 아니다. 따라서 Ⅰ과 Ⅳ, Ⅱ와 Ⅲ이 서로 상보적인 가닥이다. Ⅰ~Ⅳ에서 A, T, G, C의 수는 표와 같다.

구분	A	T	G	C
Ⅰ	28	14	38	20
Ⅱ	33	19	17	31
Ⅲ	19	33	31	17
Ⅳ	14	28	20	38

X에서 G의 개수가 48개이므로, X는 Ⅱ와 Ⅲ으로 이루어져 있다. 염기 간 수소 결합의 총개수는 X가 248개, Y가 258개이다.