

생명과학 II 정답

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

생명과학 II 해설

- [출제의도] 생명과학의 역사 이해하기**
(가)는 1973년에 이룬 성과이다. 멘델은 완두 교배 실험을 통해 유전 원리를 알아내었다.
- [출제의도] 생명체의 구성 물질 이해하기**
①은 스테로이드, ②는 셀룰로스, ③은 단백질이고, ④는 1, ⑤는 2이다. 셀룰로스는 식물 세포벽의 구성 성분이다.
- [출제의도] 원핵세포와 진핵세포 이해하기**
A는 사람의 간세포, B는 남세균(광합성 세균), C는 대장균이다. 대장균은 원핵세포이며 세포벽이 있고 원형의 DNA를 갖는다. 동물의 간세포는 진핵세포이다.
- [출제의도] 세포의 구조와 기능 이해하기**
①은 핵, ②는 거친면 소포체, ③은 골지체이다. 핵에는 RNA가 있고, 거친면 소포체와 골지체의 막은 단일막으로 인지질 이중층 구조이다. 과정 I은 세포 안에서 합성된 물질이 세포 밖으로 분비되는 세포외 배출이다.
- [출제의도] 3역 6계 분류 체계 이해하기**
(가)는 우산이끼, (나)는 소나무, (다)는 개구리이다. B는 고세균역에, C는 진핵생물역에 속한다. 우산이끼는 비관다발 식물이다. (가)와 (나)는 모두 식물계(C)에 속한다.
- [출제의도] 알코올 발효 이해하기**
①은 이산화 탄소이다. 과정 I에서 이산화 탄소가 발생하고, II에서 아세트알데하이드가 에탄올로 환원되며 NADH는 산화된다.
- [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동 이해하기**
I은 촉진 확산, II는 단순 확산, III은 능동 수송이다. A의 이동 방식은 I, B의 이동 방식은 II이다. 단순 확산은 물질이 인지질 2중층을 직접 통과하여 이동하며, 에너지가 사용되지 않는다. 촉진 확산은 물질이 세포막의 수송 단백질을 통해 이동하며, 에너지가 사용되지 않는다. 능동 수송은 물질이 세포막의 운반체 단백질에 의해 이동하며, 에너지가 사용된다.
- [출제의도] 효소의 종류와 특성 이해하기**
①은 산화 환원 효소, ②는 가수 분해 효소이다. 광합성의 명반응 과정과 암반응 과정에 모두 산화 환원 효소가 작용한다. 기질 특이성은 효소가 효소·기질 복합체를 형성할 때 활성 부위와 입체 구조가 맞는 특정 기질에만 결합하여 작용하는 특성이다.
- [출제의도] 해당 과정과 TCA 회로 이해하기**
①은 옥살아세트산(C₄), ②는 시트르산(C₆), ③은 포도당(C₆), ④는 피루브산(C₃)이고, ⑤는 미토콘드리아의 내막, ⑥는 미토콘드리아의 외막이다. I은 TCA 회로의 물질 전환 과정으로 미토콘드리아 기질에서 일어난다. II는 해당 과정으로 세포질에서 일어나며, II에서는 탈탄산 반응이 일어나지 않는다.

- [출제의도] 효소의 작용에 영향을 미치는 요인 이해하기**
I은 A, II는 D, III은 C, IV는 B의 결과이고, ①은 비경쟁적 저해제, ②는 경쟁적 저해제이다. 경쟁적 저해제는 효소의 활성 부위에, 비경쟁적 저해제는 효소의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합한다. 기질의 농도가 S₁일 때 II가 III보다 초기 반응 속도가 크고 X의 농도는 II와 III이 같으므로 $\frac{\text{기질과 결합한 X의 수}}{\text{기질과 결합하지 않은 X의 수}}$ 는 II가 III보다 크다.
- [출제의도] 산화적 인산화 이해하기**
①은 C, ②은 A, ③은 B이다. ④에서는 구간 II에서 미토콘드리아 내막의 전자 전달계를 통해 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 H⁺이 능동 수송되므로 $\frac{\text{기질의 pH}}{\text{막 사이 공간의 pH}}$ 는 1보다 크다. ⑤에서는 구간 II에서 구간 I에서보다 산소 농도가 빠르게 감소하므로 단위 시간당 전자 전달계를 통해 이동하는 전자의 수는 구간 II에서 구간 I에서보다 많다.
- [출제의도] 동물의 분류 이해하기**
A는 회충, B는 성게, C는 지렁이이다. 특징 ①은 '원구가 입이 된다.', ②은 '배엽을 형성한다.', ③은 '촉수동물에 속한다.'이다. 선형동물인 회충은 원구가 입이 되며 탈피를 한다. 극피동물인 성게는 원구가 항문이 된다. 지렁이는 촉수동물에 속하며 원구가 입이 된다. 성게, 회충, 지렁이는 모두 3배엽성 동물이다.
- [출제의도] 명반응 이해하기**
경로 A는 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름), B는 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름)이다. (가)는 물의 광분해, (나)는 NADP⁺의 환원 반응이다. 광계 II에서 물의 광분해 결과 산소가 생성된다. ATP는 비순환적 광인산화와 순환적 광인산화 모두에서 생성되고, NADPH는 비순환적 광인산화에서만 생성된다.
- [출제의도] 캘빈 회로 이해하기**
3분자의 CO₂가 고정되므로 ①은 5, ②는 3, ③은 6이고, X는 PGAL, Y는 RuBP, Z는 3PG이다. RuBP가 3PG로 전환되는 과정 I에서 루비스코의 작용으로 CO₂가 고정된다. 1분자당 인산기 수는 PGAL이 1, RuBP가 2, 3PG가 1이다.
- [출제의도] 유기물 복합체 이해하기**
(가)는 리포솜, (나)는 마이크로소피어이다. 리포솜의 막은 인지질로 구성되어 있고, 폭스가 만든 마이크로소피어는 주변으로부터 물질을 흡수한다.
- [출제의도] 유전자의 발현 조절 이해하기**
A는 젓당 오페론의 작동 부위, B는 젓당 오페론의 프로모터, C는 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자이다. 포도당과 젓당이 모두 없는 배지에서 야생형 대장균은 젓당 분해 효소를 생성하지 못하므로 ①은 젓당 분해 효소의 생성, ②은 억제 단백질과 작동 부위의 결합이다. 젓당 오페론의 프로모터가 결실된 돌연변이 대장균은 젓당 분해 효소를 만들지 못하므로 대장균 I은 C, II는 B가 결실된 돌연변이이다. 젓당 오페론의 조절 유전자에는 억제 단백질의 아미노산 서열이 암호화되어 있다.
- [출제의도] DNA 복제 이해하기**
①은 ¹⁵N, ②은 ¹⁴N이다. G₀~G₃에서 전체 DNA 중 상층, 중층, 하층의 DNA가 차지하는 비율은 표와 같다.

구분	① 하층(¹⁵ N- ¹⁵ N)	② 상층(¹⁴ N- ¹⁴ N)	③ 중층(¹⁴ N- ¹⁵ N)
I (G ₃)	0	0.75	0.25
II (G ₂)	0	0.5	0.5
III (G ₀)	0	1	0
IV (G ₁)	0	0	1

모든 세대의 DNA에서 $\frac{\text{염기 C의 개수}}{\text{전체 염기의 개수}}$ 의 값은 일정하다. G₀의 전체 DNA에서 ¹⁵N가 존재하는 단일 가닥의 수는 ¹⁴N가 존재하는 단일 가닥의 수는 $\frac{1}{7}$ 이다.

18. [출제의도] DNA 구조 이해하기
①에서 피리미딘 계열 염기의 개수가 10개이므로 ②과 ③에서 퓨린 계열 염기 개수의 합은 10이다. ④에서 $\frac{A+C}{G+T}=1$, $\frac{A}{C}=\frac{1}{3}$ 이므로 A+C는 10이 될 수 없다. 따라서 Z의 염기 서열은 UUUU이다. ⑤과 ⑥에서 각 염기의 수는 표와 같다.

구분	A	T	G	C	U
⑤	3	12	1	4	0
⑥	2	4	4	6	4

Y의 염기 서열은 CCCC이며, ⑦에서 A의 개수가 2개이므로 X의 염기 서열은 CCCC이다. ⑧은 선도 가닥, ⑨과 ⑩은 지연 가닥이며 ⑩이 ⑨보다 먼저 합성되었다. 염기 간 수소 결합의 총개수는 ⑨과 ⑩ 사이가 45, ⑬과 ⑭ 사이가 50이다.

19. [출제의도] 식물의 구성 단계 이해하기
줄기는 기관에 해당하므로 B는 기관, ①은 잎이다. ②은 울타리 조직이며, A는 조직, C는 조직계이다. 기관인 잎에는 기본 조직계가 있으며, 동물의 구성 단계에는 조직계가 없고 기관계가 있다.

20. [출제의도] 유전자의 발현 이해하기
X의 4번째 아미노산과 6번째 아미노산은 세린으로 같으므로 ①은 G, ②은 C, ③은 T, ④은 A이다. 유전자 x의 염기 서열과 발현 결과는 그림과 같다.

^{T치환} ^{G삽입} ^{결실}
 주형 가닥 5'-TCAGGCTATGCGCTATGGGATGGCCACATAAG-3'
 비주형 가닥 3'-AGTCCGATACGCGATACCCCTACCGGTGTATTC-5'
 mRNA 5'-AUGUGCCAUCCAUAGCGCAUAG-3'
 단백질 X 메싸이오닌-트립토판-프롤린-세린-히스티딘-세린-알라닌

유전자 y는 x의 전사 주형 가닥 중 A와 T 사이에 G가 1회 삽입된 유전자이며, Y의 류신(⑤)을 암호화하는 코돈의 염기 서열은 CUC이다. 유전자 z는 x의 전사 주형 가닥 중 CC가 1회 결실되고, A가 T로 치환된 유전자이며, Z의 아미노산 서열은 '메싸이오닌-세린-아이소류신-프롤린-라이신-아르지닌-아이소류신-알라닌'이다.