

2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명과학 II]

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

1. [출제의도] 세포 소기관의 구조와 기능 이해하기

A는 중심체, B는 골지체, C는 리소좀이다. 골지체는 여러 시스terna가 겹쳐진 구조이다. 리소좀은 가수 분해 효소가 있어 세포내 소화를 담당한다.

2. [출제의도] 생명체의 유기적 구성 분석하기

(가)는 표피 조직계, (나)는 기본 조직계, (다)는 판다발 조직계이다. 기본 조직계에는 유조직이 있고, 판다발 조직계를 통해 물과 양분이 이동한다.

3. [출제의도] 탄소 화합물 적용하기

㉠은 DNA, ㉡은 녹말, ㉢은 인지질이다. DNA와 녹말의 구성 성분에 모두 당이 포함되고, DNA와 인지질의 구성 원소에 모두 인(P)이 포함된다. ㉠, ㉡은 DNA이다. ㉢, DNA의 기본 단위는 뉴클레오타이드이고, 녹말은 단당류인 포도당으로 구성된다.

4. [출제의도] 세포의 연구 방법 분석하기

A는 핵, B는 미토콘드리아, C는 소포체이다. 세포 분획법은 원심 분리 속도와 시간을 다르게 하여 세포 소기관을 분리하는 세포의 연구 방법이다. 상층액 ㉠에는 미토콘드리아와 소포체가 있고, 상층액 ㉡에는 소포체가 있다. ㉠, A는 핵이다.

5. [출제의도] 호흡 기질 이해하기

㉠은 탄수화물, ㉡은 단백질이고, ㉢은 글리세롤, ㉣은 지방산, ㉤은 아미노산이다. 아미노산은 아미노기가 제거된 후 세포 호흡에 사용된다. ㉠, 탄수화물의 호흡률은 1.0, 단백질의 호흡률은 약 0.8이므로 호흡률은 탄수화물이 단백질보다 크다.

6. [출제의도] 생명과학의 역사 이해하기

(가)는 모건, (나)는 파스퇴르, (다)는 멘델이다. ㉠, 생물 속생물은 생물이 생물로부터 생겨남을 설명한 것이다. ㉡, 멘델은 중합 효소 연쇄 반응(PCR)을 완두의 교배 실험에 이용하지 않았다.

7. [출제의도] 피루브산의 산화 적용하기

㉠은 CO₂, ㉡은 NAD⁺, ㉢은 NADH이고, ㉣은 미토콘드리아 기질, ㉤은 막 사이 공간이다. 피루브산이 아세틸 CoA로 전환되는 과정에서 NAD⁺는 NADH로 환원되고, 미토콘드리아 기질에서 과정 (가)가 일어난다.

8. [출제의도] 전자 전달계 분석하기

㉠은 H₂O, ㉡은 FADH₂, ㉢은 NADH이다. ㉠, 1분자의 NADH로부터 방출된 전자가 전자 전달계를 거쳐 최종 전자 수용체에 전달될 때 생성되는 H₂O의 분자 수는 1이다. ㉡, 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하므로 내막을 경계로 H⁺의 농도 차이가 감소한다. 따라서 단위 시간당 ATP 생성량은 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 적다.

9. [출제의도] 세포내 섭취와 세포의 배출 분석하기

(가)는 세포내 섭취, (나)는 세포의 배출이고, A는

(나), B는 (가)이다. 백혈구의 식세포 작용에서 세포 안으로 세균의 이동은 세포내 섭취의 예에 해당한다. 세포막은 유동성이 있다. ㉠, A는 (나)이다.

10. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 출입 분석하기

㉠의 이동 방식은 능동 수송, ㉡의 이동 방식은 촉진 확산이고, X는 ㉠, Y는 ㉡이다. (가)에서 ㉠의 세포 안 농도가 증가하므로 ㉠은 세포 밖에서 안으로 이동한다. (나)에서 X가 세포막을 통해 이동할 때 ATP가 사용된다. ㉠, X는 ㉠이다.

11. [출제의도] 원핵세포와 진핵세포 이해하기

A는 소의 간세포, B는 대장균이고, ㉠은 '세포벽이 있다.', ㉡은 '리보솜이 있다.'이다. 대장균은 원핵세포, 소의 간세포는 진핵세포이다. 소의 간세포에는 핵이 있다. 대장균에는 펠리도글리칸 성분의 세포벽이 있다. ㉠, ㉡은 '세포벽이 있다.'이다.

12. [출제의도] 효소 분석하기

A는 효소, B는 기질이다. 효소의 주성분은 단백질이고, 기질은 효소의 활성 부위에 결합한다. ㉠, (나)에서 효소가 없을 때 이 반응의 활성화 에너지는 ㉠이다.

13. [출제의도] 발효 분석하기

㉠은 피루브산, ㉡은 에탄올, ㉢은 젖산이고, ㉣은 ATP, ㉤은 CO₂, ㉥은 NAD⁺이다. ㉠, 1분자당 수소 수 / 탄소 수 는 에탄올이 3이고, 젖산이 2이므로 ㉣가 ㉤보다 크다. ㉡, 사람의 근육 세포에서 II가 일어나지 않는다.

14. [출제의도] 광합성 실험 분석하기

㉠은 CO₂, ㉡은 빛이고, ㉢은 스트로마, ㉣은 틸라코이드 내부이다. 구간 I에서 명반응이 일어난다. 틸라코이드 내부의 pH는 t₁일 때가 t₂일 때보다 높다.

15. [출제의도] 엽록체와 광합성 색소 분석하기

광계 ㉠은 광계 II이고, X는 엽록소 a, Y는 엽록소 b이다. 광계 II의 반응 중심 색소는 엽록소 a이다. ㉡, 이 식물은 파장이 450 nm인 빛에서가 550 nm인 빛에서보다 광합성이 활발하므로 엽록체에서 단위 시간당 생성되는 O₂의 양은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 적다.

16. [출제의도] 해당 과정 적용하기

해당 과정은 세포질에서 일어나고, 이 과정에서 기질 수준 인산화에 의해 ATP가 생성된다. ㉠, 과정 (가)에서 탈탄산 반응이 일어나지 않는다.

17. [출제의도] 명반응 적용하기

경로 A는 광계 II로부터 방출된 전자(2e⁻)가 전자 수용체, 광계 I, 전자 수용체를 거쳐 최종 전자 수용체에 전달되는 비순환적 전자 흐름이고, 경로 B는 광계 I에서 방출된 전자(2e⁻)가 전자 수용체를 거쳐 광계 I로 돌아오는 순환적 전자 흐름이다. 경로 A와 B에서 모두 ATP가 생성된다. ㉠, 경로 A는 비순환적 전자 흐름이다. ㉡, 경로 A에서 반응 (가)가 일어난다.

18. [출제의도] TCA 회로 분석하기

A는 시트르산, B는 4탄소 화합물, C는 5탄소 화합물, D는 옥살아세트산이고, ㉠은 NADH, ㉡은 CO₂, ㉢은 ATP이다. 1분자의 시트르산이 1분자의 4탄소 화합물로 전환되는 과정에서 NADH는 2분자, CO₂는 2분자, ATP는 1분자 생성된다. 1분자의 5탄소 화합물이 1분자의 옥살아세트산으로 전환되는 과정에서 NADH는 2분자, CO₂는 1분자, ATP는 1분자 생성된다. ㉠, ㉡은 CO₂이다. ㉢, 1분자의 시트르산이 1분

자의 옥살아세트산으로 전환되는 과정에서 생성되는 NADH와 ATP의 분자 수의 합은 4이다.

19. [출제의도] 효소의 작용에 영향을 미치는 요인 분석하기

물질 X는 경쟁적 저해제이다. ㉠은 경쟁적 저해제가 없을 때, ㉡은 경쟁적 저해제가 있을 때이다. ㉢, X는 경쟁적 저해제이다. ㉣, (나)에서 기질과 결합한 E의 수 는 M₂일 때가 M₁일 때보다 작다.

20. [출제의도] 켈빈 회로 분석하기

㉠은 3PG, ㉡은 RuBP이고, 회로 반응의 방향은 ㉠이다. (나)에서 CO₂ 농도를 1%에서 0.003%로 감소시키면 3PG의 농도는 감소하고, RuBP의 농도는 증가한다. RuBP가 3PG로 전환되는 과정에서 루비스코가 작용하여 CO₂가 고정되고, 3PG가 PGAL로 전환되는 과정에서 NADPH가 산화된다. ㉠, 회로 반응의 방향은 ㉠이다. ㉡, 1분자당 인산기 수 / 탄소 수 는 3PG가 $\frac{1}{3}$ 이고, RuBP가 $\frac{2}{5}$ 이므로 ㉠이 ㉡보다 작다.