

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명과학 II]

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

1. [출제의도] 생명 과학의 역사 이해하기

㉠은 하버, ㉡은 파스퇴르, ㉢은 모건이다. 파스퇴르는 생물 속생설을 입증하였다. ㉣. (가)는 (다)보다 먼저 이론 성과이다.

2. [출제의도] 생명체의 유기적 구성 적용하기

생물의 구성 단계 B는 감나무에만 있는 구성 단계이고, A의 예는 형성층이므로 A는 조직, B는 조직계, C는 기관이다. 형성층은 생물 II에 있으므로 I은 사람, II는 감나무이다. 근육 조직은 사람의 조직에 해당한다. ㉣. B는 조직계이다.

3. [출제의도] 광합성 색소 분석하기

X는 엽록소 b, Y는 엽록소 a이다. 광계 I과 광계 II의 반응 중심 색소는 모두 엽록소 a이고, 틸라코이드 막에 엽록소 a와 엽록소 b가 있다. ㉣. 광계 II의 반응 중심 색소는 Y이다. ㉣. 빛의 흡수율은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 낮으므로  $\frac{\text{스트로마의 } H^+ \text{ 농도}}{\text{틸라코이드 내부의 } H^+ \text{ 농도}}$ 는 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 작지 않다.

4. [출제의도] 세포 소기관의 구조와 기능 이해하기

A는 매끈면 소포체, B는 리소좀, C는 골지체이다. 리소좀에는 가수 분해 효소가 있고, 골지체에는 시스terna가 있다.

5. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 출입 적용하기

I은 단순 확산, II는 세포외 배출, III은 촉진 확산이다. 세포외 배출에서 에너지가 사용된다. 뉴런에서 K<sup>+</sup> 통로를 통한 K<sup>+</sup>의 이동은 촉진 확산의 예이다.

6. [출제의도] 생명체를 구성하는 기본 물질 이해하기

A는 글리코젠, B는 단백질, C는 인지질이다. ㉠은 '구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.'이고, ㉡은 '항체의 성분이다.'이며, ㉢은 '세포막의 구성 성분이다.'이다. 단백질에는 펩타이드 결합이 있다. ㉣. ㉠은 'O'이다. ㉣. ㉡은 '항체의 성분이다.'이다.

7. [출제의도] 발효 분석하기

알코올 발효 과정에서 피루브산은 아세트알데하이드로 전환된 후 에탄올로 전환된다. A는 피루브산, B는 아세트알데하이드, C는 에탄올이다. 과정 I에서 CO<sub>2</sub>가 생성되고, 과정 II에서 NADH가 산화되어 NAD<sup>+</sup>가 생성된다. 1분자당  $\frac{\text{수소수}}{\text{탄소수}}$ 는 피루브산이 아세트알데하이드보다 작다. ㉣. ㉠은 CO<sub>2</sub>이다. ㉣. II에서 탈수소 반응이 일어난다.

8. [출제의도] 효소 반응 분석하기

주효소가 보조 인자와 결합하여 기질이 생성물로 전환되는 반응을 촉매하므로, ㉠은 보조 인자, ㉡은 기질이다. 보조 인자는 비단백질 성분이다. ㉣. 주효소, 보조 인자, 기질이 결합한 ㉢의 농도는 S<sub>1</sub>일 때가 S<sub>2</sub>일 때보다 높지 않다.

9. [출제의도] 캘빈 회로 분석하기

과정 I에서 CO<sub>2</sub>가 고정되고, 과정 II에서 NADPH

가 사용되므로, ㉠은 3PG, ㉡은 RuBP, ㉢은 PGAL이고, 회로 반응의 방향은 ㉠이다. 1분자당 인산기 수는 RuBP가 2이고, PGAL이 1이므로 1분자당 인산기 수는 RuBP가 PGAL보다 크다. ㉣. 회로 반응의 방향은 ㉠이다.

10. [출제의도] 원핵세포와 진핵세포 이해하기

대장균은 핵막이 없고, 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 핵막이 있으므로 A는 대장균, B는 장미에서 광합성이 일어나는 세포이다. '세포벽이 있다.'는 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포가 공통으로 갖는 특징이므로 ㉠에 해당한다. 대장균은 원형 DNA를 갖는다. 대장균과 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 모두 리보솜을 갖는다.

11. [출제의도] 호흡 기질 적용하기

호흡물은 ㉠이 ㉡보다 크므로, ㉠은 탄수화물, ㉡은 단백질이다. ㉢은 포도당, ㉣은 아미노산이다. 아미노산은 아미노기가 제거된 후 세포 호흡에 사용된다. 세포질에서 포도당이 피루브산으로 전환되는 해당 과정이 일어난다.

12. [출제의도] DNA 구조 분석하기

(가)는 3' 말단이다. 아데닌(A)과 타이민(T)이 상보적으로 결합하고, 사이토신(C)과 구아닌(G)이 상보적으로 결합하며,  $\frac{\text{II에서 T의 개수}}{\text{I에서 T의 개수}} = \frac{1}{2}$ 이므로, ㉠은 구아닌(G)이다. I에서 아데닌(A)의 개수는 1개, 구아닌(G)의 개수는 2개, 타이민(T)의 개수는 2개이다. 아데닌(A)과 타이민(T) 사이에서는 2개의 수소 결합이, 사이토신(C)과 구아닌(G) 사이에서는 3개의 수소 결합이 형성되므로 X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다. ㉣. (가)는 3' 말단이다. ㉣. ㉠은 구아닌(G)이다.

13. [출제의도] 삼투 분석하기

농도가 C<sub>1</sub>인 설탕 용액 ㉠에 동물 세포 A를 넣었을 때, A의 부피가 증가하고, ㉡에 있던 A를 농도가 C<sub>3</sub>인 설탕 용액 ㉢으로 옮겨 넣었을 때, A의 부피가 감소하므로 C<sub>3</sub>이 C<sub>1</sub>보다 크다. ㉣. ㉢으로 옮겨 넣은 A는 삼투에 의해 세포 밖으로 물이 유출되므로 A의 삼투압은 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 작다. ㉣. 구간 I에서 A의 부피가 증가하므로 세포막을 통해 세포 안으로 유입되는 물의 양은 세포 밖으로 유출되는 물의 양보다 많다.

14. [출제의도] 해당 과정 적용하기

A는 과당 2인산, B는 피루브산, C는 아세틸 CoA이다. 세포 호흡 과정에서 포도당은 과당 2인산으로 전환된 후 피루브산으로 전환된다. 피루브산은 미토콘드리아 기질에서 아세틸 CoA로 전환된다. 포도당이 과당 2인산으로 전환되는 과정 I은 세포질에서 일어나고, 피루브산이 아세틸 CoA로 전환되는 과정 II는 미토콘드리아 기질에서 일어나므로 막 ㉠은 미토콘드리아의 내막, 막 ㉡은 미토콘드리아의 외막이다. 1분자의 과당 2인산이 2분자의 피루브산으로 전환되는 과정에서 생성되는 NADH의 분자 수는 2이다. ㉣. 과정 I에서 ATP가 사용된다. ㉣. 막 ㉡은 미토콘드리아의 외막이다.

15. [출제의도] 명반응 분석하기

식물에 빛이 공급되면 엽록체에서 반응 (가)와 (나)가 모두 일어난다. 빛이 공급되면 ㉠의 pH는 증가하고, 빛이 차단되면 ㉠의 pH는 감소하므로 ㉠은 스트로마이다. 구간 ㉠에서 (나)가 일어난다. ㉣. 광계 I에서 (가)가 일어나지 않는다. ㉣. ㉠은 스트로마이다.

16. [출제의도] 효소 활성에 영향을 미치는 요인 분석하기

효소 X는 기질 A가 생성물 B로 전환되는 반응을 촉

매하고, 시험관 I ~ III에서 시간에 따라 ㉠의 농도가 감소하므로 ㉠은 A이다. X에 의한 반응 속도는 pH 7에서 가장 빠르므로 III에 넣은 ㉡은 pH 7인 수용액이다. ㉢은 pH 10인 수용액, ㉣은 pH 5인 수용액이다. ㉣. ㉡은 pH 5인 수용액이다. ㉣. III에서 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때와 같다.

17. [출제의도] 광합성 실험 분석하기

㉠은 CO<sub>2</sub>, ㉡은 빛이고, ㉢은 스트로마, ㉣은 틸라코이드 내부이다. CO<sub>2</sub>가 없고 빛이 있는 조건에서 명반응에 의해 ATP와 NADPH가 생성되고, 구간 I에서 CO<sub>2</sub> 고정이 일어나며 ATP와 NADPH가 소모된다. ㉣. 스트로마에서 NADPH의 농도는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 높다.

18. [출제의도] 전자 전달계 분석하기

물질 X는 미토콘드리아의 전자 전달계에서 전자의 이동을 차단하므로 X를 처리하면 NADH의 산화가 저해된다. A와 B 중 B에만 X를 첨가한 후 O<sub>2</sub>를 첨가했을 때, ㉠에서는 NADH의 양이 일정하고 ㉡에서는 NADH의 양이 감소하므로 ㉠은 B이고, ㉡은 A이다. 전자 전달계에서 전자가 이동하면 H<sup>+</sup>이 미토콘드리아의 기질에서 막 사이 공간으로 이동하므로 막 사이 공간의 pH는 감소한다. A에서 미토콘드리아의 막 사이 공간의 pH는 구간 I에서 구간 II에서 기질의 pH보다 크다. ㉣. 구간 II에서 단위 시간당 소비된 O<sub>2</sub>의 양은 A에서 B에서보다 많다.

19. [출제의도] DNA 복제 분석하기

X에는 염기 ㉠가 2개, Y에는 염기 ㉡가 2개이고, X와 Y는 각각 4개의 염기로 구성되므로 ㉢과 ㉣의 염기 서열은 그림과 같다.



㉠은 구아닌(G), ㉡은 아데닌(A)이고, ㉢은 5' 말단, ㉣은 3' 말단이므로 ㉢이 ㉣보다 먼저 합성되었다. ㉣. ㉢에서 3' 말단 염기는 사이토신(C)이다. ㉣. ㉣에서 아데닌(A)의 개수는 5개이다.

20. [출제의도] TCA 회로 분석하기

A는 5탄소 화합물, B는 4탄소 화합물, C는 옥살아세트산, D는 시트르산이다. ㉠은 1, ㉡은 0, ㉢은 2이다. 5탄소 화합물이 4탄소 화합물로 전환되는 과정 I에서 기질 수준 인산화가 일어난다. ㉣. A는 5탄소 화합물이다.