

생물 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 이자액의 작용 이해하기

이자관을 묶어 이자액 분비를 억제할 경우에는 정상에 비해서 탄수화물의 소화율이 감소하는 것으로 보아 이자에서 탄수화물 소화에 관여하는 물질이 분비됨을 알 수 있다. 이자로 가는 혈관을 묶을 경우 이자관을 묶었을 때보다 3대 영양소의 소화율이 떨어지지만 소화가 일어나므로 이자로 가는 혈관을 묶어도 이자액이 분비된다고 볼 수 있다. 이자액이 분비되지 않으면 단백질은 소화되지만 지방은 전혀 소화가 되지 않으므로 이자액이 분비되지 않으면 단백질보다 지방의 소화가 더 큰 영향을 받는다.

2. [출제의도] 영양소의 소화와 흡수 이해하기

(가)는 펩시노겐이 분비되는 위의 단면 구조이고, (나)는 수크라아제가 분비되는 소장의 단면 구조이다. 펩시노겐을 펩신으로 활성화시키는 물질 A는 염산으로 효소가 아니다. 수크라아제에 의한 설탕의 분해 산물 B(포도당)는 수용성이므로 ㉠(모세혈관)으로 흡수되어 간을 거쳐 심장으로 들어간다. ㉡(암죽관)으로 흡수된 영양소는 간을 거치지 않고 심장으로 이동한다.

3. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

가열한 토양에서는 생물에 의한 물질대사가 일어나지 않지만, 가열하지 않은 토양에서는 토양 속 미생물에 의한 호흡으로 소모된 산소만큼 밀폐 용기 내 기체의 부피가 감소하여 청색 잉크가 중앙에서 오른쪽으로 이동한다. 토양 속 미생물에 의한 호흡은 생명 현상의 특성 중 물질대사에 해당한다. ①은 유전, ②는 물질대사, ③은 자극과 반응, ④는 적응, ⑤는 항상성의 예이다.

4. [출제의도] 산소 해리 곡선 이해하기

산소는 혈액에서 근육 세포로 분압 차에 의한 확산에 의해 이동하기 때문에 정맥혈의 산소 분압은 근육 세포의 산소 분압(40 mmHg)과 같거나 높다. 운동을 하면 근육에서 CO₂가 많이 생성되고 열이 발생하여 체온이 올라가므로 헤모글로빈에서 산소의 해리가 촉진되어 평상시보다 산소 포화도가 감소한다. 따라서 산소 해리 곡선은 B 쪽으로 이동한다. 산소 분압이 증가할수록 산소헤모글로빈의 포화도가 증가하고 해리도는 감소한다.

5. [출제의도] 혈액 관찰 실험과 혈구의 기능 이해하기

(나) 과정에서 메탄올을 사용하는 것은 혈구를 고정하기 위해서이고, (다) 과정에서 김자액은 백혈구의 핵을 뚜렷하게 관찰하기 위해 사용하는 염색약이다. A는 적혈구로서 산소를 운반하는 기능을 하므로 정상보다 적혈구 수가 적은 사람은 빈혈 증세가 나타날 수 있다. B는 백혈구로서 체내에 침입한 세균을 잡아먹는 역할을 하므로 세균에 감염되면 그 수가 증가한다. 적혈구는 분화가 끝난 세포이기 때문에 더 이상 분열하지 않는다.

6. [출제의도] 호흡 운동의 원리 이해하기

폐는 근육이 없어 스스로 운동할 수 없고 폐의 압력 변화는 늑골과 횡격막으로 둘러싸인 흉강의 압력 변화에 의해 이루어진다. 폐의 부피는 흉강의 압력이 가장 낮은 ㉡에서 최대가 되고, 압력이 가장 높은 ㉠에서 최소가 된다. I 과 II에서는 횡격막의 이완에 의해 폐 내압이 대기압보다 높아지므로 호기가 일어나고, III과 IV에서는 횡격막의 수축에 의해 폐 내압이 대

기압보다 낮아지므로 흡기가 일어난다.

7. [출제의도] 호흡 운동의 원리와 폐활량 이해하기

A 구간에서 폐의 부피가 증가하는 흡기 과정 III, IV가 먼저 일어나고, 이후에 폐의 부피가 감소하는 호기 과정 I, II가 일어난다. 폐의 부피가 최대가 되는 B에서는 폐 내압과 대기압이 같아서 더 이상 공기가 유입되지 않는다. 호기가 일어날 때 압력의 크기는 폐의 내압 > 대기압 > 흉강 내압이다. 그래프를 통해 평상시 1회 호흡할 경우 흡기량과 호기량은 각각 약 0.5 L이고, 1회 배출할 수 있는 최대 공기량인 폐활량은 약 3.5 L이다.

8. [출제의도] 적아세포증 이해하기

가족 A의 어머니는 Rh⁺ 형이므로 적아세포증인 아이가 태어날 수 없다. 가족 B의 경우 첫째와 둘째 아이에서 적아세포증이 나타나지 않았고 셋째 아이에서만 적아세포증이 나타난 것으로 보아 첫째와 둘째 아이 중 한 명은 Rh⁺ 형이고, 다른 한 명은 Rh⁻ 형임을 알 수 있다. 가족 C는 둘째 아이에서 적아세포증이 나타났으므로 첫째 아이가 Rh⁺ 형이고, 셋째 아이는 적아세포증이 나타나지 않았으므로 Rh⁻ 형이다.

9. [출제의도] 헤모글로빈의 기능 이해하기

산소는 분압 차에 의한 확산으로 폐포에서 모세혈관으로 이동한다. 헤모글로빈 1분자는 4분자의 산소와 결합할 수 있고, 결과적으로 혈장 내 산소 분압을 낮추는 역할을 한다. 따라서 헤모글로빈이 있는 경우에는 혈장의 산소 분압이 더 낮아지는 효과에 의해 폐포에서 더 많은 산소가 모세혈관으로 이동하게 된다. 혈액 내 산소 함유량은 산소 친화력이 높은 헤모글로빈이 있는 A가 헤모글로빈이 없는 B보다 많으며, 헤모글로빈이 있을 때가 없을 때보다 더 많은 산소를 운반할 수 있어 효율적이다.

10. [출제의도] 신장의 구조와 기능 이해하기

㉠은 네프론이 있는 신장의 피질과 수질 부분이고, ㉡은 신우이다. 신장에서 요소가 배설되므로 신정맥(B)보다 신동맥(A)에 더 많은 양의 요소가 존재한다. 세뇨관(C)에는 사구체에서 보먼주머니로 여과된 무기염류가 있다. 여과, 재흡수, 분비 작용은 ㉠에서 일어나며, ㉡은 오줌이 일시적으로 저장되는 곳이다.

11. [출제의도] 영양소의 특징 이해하기

영양소 X는 찹쌀, 팥, 감자 등에 다량 포함된 탄수화물이다. 주로 에너지원으로 사용되는 탄수화물은 주영양소 중 체구성 비율이 가장 낮다. 헤모글로빈과 피브리노겐의 주성분은 단백질이고, 단위 질량당 에너지를 가장 많이 낼 수 있는 영양소는 지방이다.

12. [출제의도] 탄수화물의 소화 과정 이해하기

아밀라아제를 첨가한 시점부터 녹말의 양이 감소하기 시작하고, 말타아제를 첨가한 시점부터 엿당의 양이 감소하기 시작하는 것으로 보아 아밀라아제의 기질은 녹말이고, 말타아제의 기질은 엿당임을 알 수 있다. t_1 시점에는 엿당이, t_2 시점에는 엿당과 포도당이 시험관 용액에 존재하므로 t_1 과 t_2 시점에서 모두 베네딕트 반응이 일어난다. 녹말은 아밀라아제에 의해 이당류인 엿당으로 분해되고, 엿당은 말타아제에 의해 단당류인 포도당으로 분해된다.

13. [출제의도] 림프구의 분화 및 기능 이해하기

B 림프구는 항원 침입시 T 림프구의 작용으로 형질 세포와 기억 세포로 분화된다. 쥐의 면역계는 항원 X의 1차 침입시 T 림프구가 작용하여 소량의 항체를 만들고 기억 세포를 형성한다. 항원 X의 2차 침입시에는 기억 세포가 침입했던 항원을 기억하고 있어 즉시 많은 형질 세포로 분화하여 항체가 대량 만들어진다. 흉선이 제거되면 T 림프구가 분화되지 않아 면역 능력이 떨어진다.

14. [출제의도] 심장 박동의 과정 이해하기

㉠은 좌심방의 수축으로 좌심실로 혈액이 들어가면서 좌심실의 부피가 증가하므로, (나)의 B~C 구간에 해당된다. ㉡은 좌심실의 수축으로 혈액이 좌심실에서 대동맥으로 빠져나가

면서 좌심실의 부피가 감소하므로, (나)의 D~A 구간에 해당된다.

15. [출제의도] 혈액형과 수혈 관계 이해하기

철수와 동생은 서로에게 수혈할 수 없으므로 한 사람이 A형이고 다른 사람은 B형이다. A형인 사람은 응집원 A와 응집소 β 를 가지고 있고, B형인 사람은 응집원 B와 응집소 α 를 가지고 있다. 어머니는 가족 모두에게 수혈할 수 있으므로 응집원이 없는 O형이다. 어머니가 O형이고 두 아이가 A형과 B형이 되기 위해서는 아버지는 AB형이어야 한다. (가)에는 응집소 α 또는 β 가 있고, (라)에는 응집원 A와 B가 있으므로 (가)와 (라)를 섞으면 응집이 일어난다. (나)에는 응집원 A 또는 B가 들어 있다. 어머니는 O형이고 철수는 A형 또는 B형이므로 혈액형은 서로 다르다.

16. [출제의도] 세포 호흡과 연소 이해하기

(가)는 무산소 호흡, (나)는 산소 호흡, (다)는 연소 과정이다. 포도당이 CO_2 와 H_2O 로 완전 분해되는 산소 호흡은 포도당이 중간 산물까지만 분해되는 무산소 호흡보다 ATP가 더 많이 생성된다. 산소 호흡과 무산소 호흡은 생물체 내에서 효소에 의해 일어나기 때문에 연소보다 낮은 온도에서 반응이 일어난다. (가), (나), (다) 모두 에너지를 방출하는 발열 반응이다.

17. [출제의도] 혈관의 특성 이해하기

혈관 A는 평균 지름이 가장 큰 정맥으로, 혈압이 가장 낮고 혈액의 역류를 방지하는 판막이 있다. 혈관 B는 탄성 조직과 평활근의 두께가 가장 두꺼운 동맥으로, 심실 수축기와 이완기 혈압의 차이인 맥압이 측정된다. 혈관 C는 내피층으로만 구성된 모세혈관으로, 혈관벽이 얇아서 물질 교환에 유리하다. 동맥에서는 심실의 수축력에 의해 혈액이 이동하지만, 정맥을 통한 혈액의 이동은 정맥 주변에 있는 근육의 수축과 이완에 의해 일어난다.

18. [출제의도] 배설 과정 이해하기

여과된 이눌린은 재흡수와 분비가 일어나지 않고 모두 배설된다. 원뇨에서 물질 X와 이눌린의 농도가 같으므로, 물질 X가 재흡수되지 않는다면 오줌 1L에 400mg이 존재해야 하는데, 100mg이 존재하는 것으로 보아 300mg이 재흡수된 것이다. 따라서 물질 X의 재흡수율($\frac{300}{400} \times 100$)은 75%이다. 항이뇨 호르몬의 분비가 감소하면 물의 재흡수가 억제되어 오줌의 양은 늘어나므로 물질 X의 농도는 감소한다. 재흡수와 분비가 일어나지 않는 이눌린의 농도가 오줌에서 증가한 것은 물의 재흡수 때문이다.

19. [출제의도] 혈당 조절과 배설량 이해하기

B는 A보다 포도당 섭취 후 높아진 혈당량이 더 빠르게 낮아지므로, B가 A보다 혈당량 조절이 더 잘된다. 포도당은 분비되지 않고 여과량과 재흡수량의 차이만큼 배설되므로, 포도당은 여과량이 재흡수량보다 많을 때 오줌으로 배설된다. 포도당이 배설되기 위해서는 혈당량이 200mg/100mL 이상이 되어야 하지만 B의 경우 포도당 섭취 2시간 후 혈당량이 200mg/100mL에 미치지 못하므로 포도당이 오줌으로 배설되지 않는다.

20. [출제의도] 인공 신장기의 원리 이해하기

㉠은 신선한 투석액이므로 요소가 포함되어 있지 않다. ㉡에는 포도당, 아미노산, 무기염류가 포함되어 있다. 투석 거리가 충분히 긴 경우 투석액과 혈액이 같은 방향으로 흐를 때보다 서로 반대 방향으로 흐를 때 투석액과 혈액 사이에 요소의 농도 차이가 계속해서 유지된다. 따라서 투석액과 혈액이 서로 반대 방향으로 흐르게 해주어야 노폐물의 투석이 더 효율적으로 일어난다.