〔생물Ⅰ〕

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

1. [출제의도] 응집원과 응집소 관계 이해하기

[해설] 응집원은 적혈구막에 존재하고 응집소는 혈청 속에 존재한다. A형은 A응집원과 β응집소를 가지며, B형은 B응집원과 α응집소를 가진다. AB형은 A와 B 응집원을 모두 가지나 응집소는 없다. O형은 응집원이 없고, α와 β응집소를 모두 가진다. 혈액의 응집은 항원-항체 반응의 일종이고, 응고는 효소에 의한 반응이므로 같은 반응이라고 할 수 없다.

2. [출제의도] 시냅스에서의 자극 전달 이해하기

[해설] 자극이 축색 돌기 말단까지 전도되면 축색돌기의 말단에 있는 시냅스 소포에서 아세틸콜린을 분비한다. 시냅스 틈으로 분비된 아세틸콜린은 확산에 의해 다음 뉴런의 세포막으로 전달되어 탈분극이 일어나도록 한다. 분비된 아세틸콜린은 효소에 의해 분해되며 전달 속도는 전도 속도에 비해 느리다. 화학 전달 물질은 축색 돌기의 말단에서만 분비되고 화학 전달 물질을 수용하는 부분은 수상 돌기에만 있어 자극의 전달은 축색 돌기에서 수상 돌기 방향으로만 일어난다. 아세틸콜린은 Na^+의 투과성을 증가시키는 작용을 한다.

3. [출제의도] 신장의 기능 이해하기

[해설] 철수의 소변에서는 포도당과 단백질이 검출되지 않았기에 당뇨와 신장 기능에 이상이 없다. 그러나 아버지 소변에서는 포도당이 검출되는 것으로 보아 당뇨병 환자이며, 단백질도 검출되었기에 신장의 기능에 이상이 있는 것으로 판단된다. 또한, 아버지의 혈액에서 녹말이 검출되지 않았다고 해서 영양 공급이 안되는 것은 아니다. 녹말은 소화되어 포도당으로 흡수 및 이동된다.

4. [출제의도] 모세 혈관과 조직 세포 사이에서의 체액의 이동 원리 이해하기

[해설] 혈압은 모세 혈관에서 조직 세포로 혈장을 여과하는 압력이고, 혈장 삼투압은 조직 세포에서 모세 혈관으로 흡수하는 압력이다. 따라서 혈압과 삼투압은 서로 반대 방향으로 작용한다. A의 양은 B의 양보다 많지만, 체내 전체 혈액량은 감소하지 않고 일정하게 유지 되는데 그 이유는 림프의 순환에 의해 조직액의 일부가 림프관을 통해 정맥과 합류하기 때문이다. 소동맥 쪽의 모세 혈관에서는 혈압이 삼투압보다 10mmHg 더 높으므로 모세 혈관에서 조직으로 여과되고, 소정맥 쪽의 모세 혈관에서는 혈압보다 삼투압이 5mmHg 더 높으므로 조직에서 모세 혈관으로 흡수된다. (b)지점에서 흡수하는 압력은 혈장 삼투압(20mmHg)-혈압(15mmHg)=5mmHg이다.

5. [출제의도] 반응 경로 이해하기

[해설] 그림에서 A, B는 감각 신경이며 C, D는 운동 신경이고 E는 A와 D를 연결하는 연합 뉴런이다. 의식적인 반응의 경우 대뇌가 관여하지만 무의식적인 반응의 경우 대뇌가 관여하지 않는다. 의식적인 반응 경로는 A→B→대뇌→C→D 이고, 무의식적인 반응에 비해 반응 경로와 반응 시간이 길다.

6. [출제의도] 혈중 칼슘 농도의 조절 이해하기

[해설] 갑상선에서 분비되는 칼시토닌은 혈중 칼슘 농도가 높을 때 분비되며, 소변을 통해 칼슘을 내보내고, 뼈에 칼슘을 저장하여 혈중 칼슘 농도를 낮춘다. 부갑상선에서 분비되는 파라토르몬은 혈중 칼슘 농도가 낮을 때 분비되어 뼈에 저장되어 있는 칼슘을 방출하고, 소장에서 칼슘 이온을 흡수하며, 소변으로 배출되는 칼슘 이온을 감소시켜 혈중 칼슘 농도를 증가시킨다. 칼시토닌과 파라토르몬은 길항적으로 작용한다.

7. [출제의도] 네프론의 기능 이해하기

[해설] A지점에서 단백질이 검출되지 않은 것은 여과되지 않았기 때문이며, A~B지점에서 포도당과 아미노산이 전부 재흡수 되었다. 염분 농도는 A지점에서나 D지점에서 물과 상대량이 같기에 농도는 비슷하며, 요소는 일부(약 50%)만, 물은 많은 양(약 99%)이 재흡수되어 요소 농도는 높아진다.

8. [출제의도] 간상 세포와 홍채 기능 이해하기

[해설] 간상 세포에 있는 로돕신은 빛이 있는 곳에서 옵신과 레티넨으로 분해되는데 이때 발생한 에너지가 시신경을 흥분시키고 이 흥분이 대뇌로 전달되어 물체를 식별하게 된다. 어두운 곳에서는 옵신과 레티넨이 결합하여 로돕신이 합성된다. 비타민 A가 부족하면 로돕신의 양이 부족하여 야맹증에 걸리게 된다. 어두운 곳에서는 홍채의 환상근이 이완하고 종주근은 수축하여 동공이 커져 눈으로 들어오는 빛의 양이 많아진다.

9. [출제의도] 소화 효소의 활성 조건 이해하기

[해설] 시험관 C에서만 요오드 반응이 나타나지 않으므로 녹말이 다른 물질로 변화되었음을 알 수 있다. 침(아밀라아제)은 pH가 중성을 벗어나거나, 높은 온도에서 구조에 변화가 일어난다. 효소는 낮은 온도에서 변성은 일어나지 않고 활성도가 낮아질뿐이다.

10. [출제의도] 광합성, 호흡 및 연소 반응 이해하기

[해설] 연소는 물과 촉매 없이 일어나지만, 세포 호흡은 물을 필요로하며 적정 온도에서 효소의 촉매 작용으로 일어난다. 광합성의 결과 O_2가 방출되며, 세포 호흡에서는 약 40% 정도가 ATP로 전환된다.

11. [출제의도] 간정맥과 간문맥의 혈당량 변화 이해하기

[해설] 포도당은 소장을 통해 흡수된 후 간문맥을 지나 간을 거쳐 간정맥으로 이동한다. 식사 후 A와 C는 간에서 글리코겐이 포도당으로 분해되어 나오는 양이며, B는 포도당이 글리코겐으로 저장되는 양이다. B+D는 간으로 유입되는 포도당의 총량이다. 따라서 간은 포도당을 글리코겐으로, 글리코겐을 포도당으로 전환하므로 혈당량 조절에 관여한다.

12. [출제의도] 사람의 소화 기관 이해하기

[해설] 간은 지방의 유화를 도와주는 쓸개즙을 생산하여 쓸개에 저장한다. 소장은 3대 영양소가 모두 소화되는 장소이지만 지방을 소화시키는 소화 효소는 분비되지 않는다. 이자는 3대 영양소를 모두 소화시키는 소화 효소가 분비된다. 위에서는 단백질을 소화시켜 중간 단계의 폴리펩티드로 분해되지만 아미노산으로 분해되지않는다. A:간, B:쓸개, C:소장, D:이자, E:위

13. [출제의도] 세포 호흡과 에너지원의 이용 이해하기

[해설] 굶는 기간에도 생명 활동을 위하여 ATP는 계속 생성되며, 몸을 구성하고 있는 단백질 보다 지방이 에너지원으로 더 빠른 속도로 사용되고 있다. 탄수화물의 양이 가장 적고, 가장 먼저 소비된다. 굶기 시작한지 5일경 부터는 지방의 소비 속도가 감소하면서 단백질의 소비 속도가 빨라짐을 보인다.

14. [출제의도] 혈압에 따른 체순환과 폐순환의 원리 이해하기

[해설] (가)는 체순환을, (나)는 폐순환을 나타낸다. (가)의 파형 곡선은 좌심실의 수축과 이완을, (나)의 파형곡선은 우심실의 수축과 이완을 나타낸다. (가)의 x축은 좌심실로부터 가까운 혈관을, (나)의 x축은 우심실로부터 가까운 혈관을 나타낸다. 따라서 혈압은 폐순환때보다 체순환때 더 높으므로 그 혈압에 견디기 위해 좌심실벽이 우심실벽보다 더 발달되어 두껍다.

15. [출제의도] 산소 해리 곡선 이해하기

[해설] 그래프에서 pH가 낮을수록, CO_2분압이 높을수록 해리도는 증가하고 포화도는 감소하는 것을 알 수 있다. 또한, 산소 해리도+산소 포화도는=100%이다.

16. [출제의도] 인공 신장기의 원리 이해하기

[해설] 투석막은 반투과성 막으로 고분자 물질인 단백질이나 혈구 등은 이동할 수 없으며, 작은 물질들은 확산에 의해 이동 가능하다. 요소 농도는 인공 신장기에서 여과되어, 정맥으로 들어가는 혈액에서는 동맥보다 낮아진다. 신선한 투석액에는 혈장과 같은 농도의 포도당이 들어 있으나, 요소는 포함되어 있지 않다.

17. [출제의도] 자극의 전도 이해하기

[해설] 그림에서 A와 D는 역치 이하의 자극일 때 반응의 크기이며, 이때 뉴런의 세포막 안쪽은 K^+많고, 바깥쪽은 Na^+이 많다. 이시기에 휴지 전위를 유지하기 위해 ATP가 소비된다. B는 역치 이상의 자극을 받았을 때 반응을 나타내며 이때 세포막은 Na^+에 대한 투과성이 변하여 다량의 Na^+이 막 안으로 유입되어 탈분극이 일어나는 과정이다. C는 막 내부의 K^+이 밖으로 유출되는 시기이다.

18. [출제의도] 심장의 구조와 박동 이해하기

[해설] 심실 수축기에는 반월판이 열리고, 삼첨판과 이첨판은 닫힌다. 심장의 박동 주기는 0.8초이므로 박동수는 분당 75회(60초/0.8초) 이다. A~C 구간에서는 대동맥의 압력이 좌심실보다 높으므로 반월판은 닫히고, B~C구간에서는 좌심실의 압력이 좌심방보다 높으므로 이첨판이 닫힌다.

19. [출제의도] 기체 교환의 원리 이해하기

[해설] 폐포와 모세 혈관, 모세 혈관과 조직 세포 사이에서 기체 교환은 O_2와 CO_2분압 차이에 의한 확산 현상으로 일어나며, 이동 방향은 반대이다. CO_2는 조직 세포에서 모세 혈관으로, 모세 혈관에서 폐포로 확산된다. 조직 세포의 이산화탄소는 세포 호흡 결과 생성된 것이다.

20. [출제의도] 체온 조절 이해하기

[해설] 추울 때는 부신수질에서 아드레날린 분비가 촉진되어 혈당량이 증가되고 티록신에 의해 간과 근육에서 물질 대사가 촉진되어 체내에 열이 많이 발생한다. 또한 교감 신경의 작용으로 입모근이 수축하면 땀 분비가 억제되어 몸 밖으로 방출되는 열을 감소시킨다. 모세 혈관이 수축하면 피부로 흐르는 혈액량이 감소하여 열의 발산이 억제된다.