

2010학년도 대수능 6월 모의평가 과학탐구영역 (생물 I)

정답 및 해설

<정답>

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

<해설>

1. 바이러스는 세포 구조를 갖지 않으며, 바이러스와 정자는 모두 분열을 통해 증식하지 않는다. 바이러스는 물질 대사를 하지 않지만, 대장균과 정자는 물질 대사를 한다.

2. A는 탄수화물, B는 단백질, C는 지방이며, D는 비타민, E는 물이다.
탄수화물과 단백질은 g당 4kcal의 열량을 내지만 지방은 9kcal의 열량을 내므로, 이들을 각각 10g씩 섭취했을 때 낼 수 있는 열량은 170kcal이다. B를 구성하는 단위체는 아미노산이며, 아미노산 중 필수 아미노산은 인체 내에서 합성되지 않는다. 지방은 물에 녹지 않으며, 비타민 중 지용성 비타민은 암죽관을 통해 흡수된다. 물은 비열이 커서 급격한 체온 변화를 방지한다.

3. ㉠은 포도당이며, 포도당은 베네딕트 반응으로 검출할 수 있다. A는 모세 혈관이고 B는 암죽관인데, 모세 혈관에는 판막이 존재하지 않는다.
췌개즙은 지방을 유화시키는데, 지방이 유화되더라도 지방의 화학적 성질이 변하지는 않으므로, 췌개즙의 작용을 화학적 소화라고 할 수 없다.

4. 유산소 운동을 하면 평상시보다 이산화탄소의 생성량이 증가하므로, 조직에서 폐로 운반되는 HbCO_2 의 양이 증가한다. 또한 혈액 속의 이산화탄소 농도가 높아지면 해리도가 증가하므로 평상시의 해리도인 23%보다 더 커진다.
조직에서는 ㉡ 반응이, 폐포에서는 ㉠ 반응이 진행되므로, 조직의 이산화탄소 농도가 증가하면 ㉡ 반응이 촉진된다.

5. 실험 II에서 A에 대한 항체의 농도가 증가한 것으로 보아 A는 항원으로 작용하여 면역 반응을 일으켰음을 알 수 있다. II와 IV의 경우 A에 대한 항체의 양에 변화가 생겼으므로, 항체를 생산하는 형질세포가 형성됨을 알 수 있다. 실험 II와 실험 IV에서 사용한 A의 양이 같았는데도 실험 IV에서 A에 대한 항체량이 더 많았으므로, B가 A에 대한 항체의 생성량을 증가시키는 효과가 있다고 말할 수 있다.

6. 림프관에는 혈압이 작용하지 않기 때문에 림프의 흐름은 골격근의 수축 이완 및 관막에 의존하여 이루어진다. pH가 낮아지면 헤모글로빈의 해리도가 증가하기 때문에 조직에 더 많은 산소가 공급된다. 동맥 쪽 모세 혈관에서 혈압과 삼투압의 차이가 정맥 쪽 모세 혈관보다 크므로, 동맥 쪽 모세 혈관에서 유출된 혈장 성분이 100% 정맥 쪽 모세 혈관으로 회수되지 못하고, 일부는 림프관을 통해 회수된다.

7. 최대 호흡 시 기체의 출입량을 폐활량이라고 하는데, 평상시 1회 호흡량은 0.5L이고, 최대 호흡 시 호흡량은 4.5L이므로 폐활량은 평상 시 호흡량의 9배에 해당한다. 폐의 부피가 최대일 때의 폐의 압력은 대기압과 같으므로 폐의 압력이 최소가 되지 않는다. 횡격막이 최대로 이완하면 횡격막이 최대로 상승하므로, 이 때 흉강 내압은 최대가 된다.

8. 폐포는 세포 구조가 아니고 한 층의 막 구조로 이루어져 있다.

A에는 이산화탄소가 많이 포함된 정맥혈이, B에는 산소가 많이 포함된 동맥혈이 흐른다. 이산화탄소는 모세 혈관에서 폐포 쪽으로, 산소는 폐포에서 모세 혈관 쪽으로 이동한다. 폐는 약 3억~5억 개의 폐포로 이루어져 있어 그 면적을 합하면 농구장 절반 만한 면적이 된다. 흡연 중에 발생한 연기는 폐포를 손상시킬 수 있다.

9. 혈장에 존재하는 산소 함유량은 산소가 단순히 물에 녹아 존재하는 양이며, 혈액에 존재하는 산소량은 적혈구 속의 헤모글로빈과 결합한 양을 포함한 것이다.

㉠은 백혈구이며 일산화탄소 운반과는 관련이 없다. ㉡은 혈소판이며, 혈관이 손상되면 혈소판의 파괴가 촉진되어 트롬보키나아제가 유출된다. ABO식 혈액형을 결정하는 응집원은 적혈구 표면에 존재한다.

10. A는 체세포 분열 과정을 나타낸 것이며, 제2극체는 생식 세포 형성 과정에서 나타난다.

B에서 위쪽으로 이동한 염색체 수는 $n-1$, 아래쪽으로 이동한 염색체 수는 $n+1$ 이 된다. C에서 만들어진 딸세포의 염색체 수는 $n-1$ 이나 $n+1$ 이 된다.

11. 원뇨에 포함된 요소의 총량은 $180 \times 26 = 4680\text{mg}$, 오줌에 포함된 요소의 총량은 $2 \times 1800 = 3600\text{mg}$ 이다. 사구체에서 혈장의 여과율은 20%라고 했으므로, 포도당 역시 혈장 속에 포함된 양의 20%만 여과된다.

하루동안 생성된 원뇨의 양이 180L이므로 1시간 동안 여과된 양은 $180/24 = 7.5\text{L}$ 이다. 혈장의 20%만 여과되었다고 했으므로 1시간동안 유입된 혈장의 양은 $7.5 \times 5 = 37.5\text{L}$ 이다.

12. A는 B보다 역치가 높으므로 원추 세포임을 알 수 있는데, 원추 세포는 황반에 밀집되어 있다. 로돕신은 간상세포인 B 속에 들어있는데, 어두운 곳에서는 로돕신의 합성이 촉진된다. 어두운 곳에서는 동공이 확대되는데, 동공의 확대를 유도하는 자율신경은 교감 신경이다. 동공이 확대되려면 종주근이 수축하고 환상근이 이완되어야 한다.

13. 현재 활동 전위는 B지점에서 나타나고 있으므로 B지점의 막전위 변화를 나타낸 것은 ㉠임을 알 수 있다. A지점에서는 재분극까지 진행되었으므로 A지점의 막전위 변화를 나타낸 것은 ㉡이다.

14. 엽록소량이 증가하는 것은 녹조류의 개체 수가 많아졌기 때문이다. t_1 에서 녹조류 개체수는 실험군인 A에서 더 많으며, 녹조류가 많으면 빛이 투과하는 양이 감소하게 된다. 따라서 바닥에까지 도달하는 빛의 양은 실험군인 A보다 대조군인 B가 더 많다. A에서 녹조류의 개체수가 증가하였으므로, (다)에서 첨가한 인산염과 질산염은 부영양화를 유발하였다고 말할 수 있다.

15. A는 여포기이며, 여포기에 자궁 내막의 두께 발달을 촉진하는 것은 에스트로겐이다. 구간 B에서 자궁벽이 두껍게 유지되는 것은 황체에서 프로게스테론이 분비되기 때문이다. 자궁 내막의 두께가 두껍게 유지되는 것은 프로게스테론 때문인데, 고온기 일 때 자궁 내막의 두께가 두껍게 유지되고 있음을 확인할 수 있다.

16. 가계도에서 3과 4 사이에서 부모와 다른 표현형을 가진 8이 태어났으므로, 유전병이 열성 형질임을 알 수 있으며, 8의 아버지인 4가 정상인 것으로 보아 유전병 유전자는 상염색체 상에 위치하고 있음을 알 수 있다. 1과 2 사이에서 열성인 5가 태어났으므로 1이 열성 유전자를 갖고 있음을 알 수 있으며, 3과 4 사이에서 열성인 8이 태어났으므로 3과 4도 모두 열성 유전자를 갖고 있음을 알 수 있다. 5가 열성이므로 5는 반드시 자녀에게 열성 유전자를 전해준다.

17. IV의 부부는 쌍꺼풀과 보조개가 모두 열성이므로, 이들 사이에서는 쌍꺼풀과 보조개가 모두 열성인 자녀만 태어난다. 따라서 IV의 자녀는 B이다. II의 부부는 모두 쌍꺼풀이 열성이므로, 이들 사이에서는 쌍꺼풀이 열성인 자녀만 태어난다. 따라서 II의 자녀는 C임을 알 수 있다. III의 부부는 모두 보조개가 열성이므로, 이들 사이에서는 보조개가 열성인 자녀만 태어난다. 따라서 III의 자녀는 D임을 알 수 있다. C의 아버지의 보조개 유전자가 열성이므로 C의 보조개 유전자형은 이형접합이다. 쌍꺼풀 유전자를 P로 보조개 유전자를 Q로 표시하면 C의 유전자형은 ppQq, D의 유전자형은 Ppqq이므로, 이들 사이에서 ppqq가 태어날 확률은 25%이다.

18. 난자 형성과정에서 감수 제2분열은 수정과 동시에 진행되므로 수정 전 상태에서는 아직 감수분열이 완료된 상태가 아니다. A는 정자의 핵이며, 핵 속에는 유전 물질이 들어있다. 투명대를 분해하는 효소는 첨체에 들어있으며, B에는 에너지를 공급하는 미토콘드리아가 있다.

19. 회전을 하다가 갑자기 멈추면 반고리관 속에 들어있는 림프는 회전하던 방향으로 계속 회전하며, 따라서 감각모도 회전 방향으로 굽는다.

20. (다)에서 X를 소에 주사했을 때 탄저병에 걸렸음이 확인되었으므로, 이 때 탄저병에 걸린 소에서 분리한 미생물이 X와 일치하는 것을 확인하면 소 탄저병의 원인이 미생물 X임을 확신할 수 있다.