

〈정답〉

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

〈해설〉

1. 생명 현상의 특성

[정답맞히기] 어두운 곳에서는 동공의 크기가 크지만, 밝은 곳으로 이동하면 밝은 빛 자극에 의해 홍채의 종주근이 이완하면서 동공의 크기가 작아지므로 이 자료에 나타난 생명 현상의 특성은 자극에 대한 반응으로 볼 수 있다.

⑤ 지렁이는 음성주광성의 특성을 갖고 있어서 빛을 비추면 빛이 없는 곳으로 이동한다. 이것은 생명 현상의 특성 중 자극에 대한 반응으로 볼 수 있다.

[오답피하기] ① 아메바와 같은 단세포 생물의 경우, 세포 분열이 개체의 증식을 의미하므로 이분법의 증식은 생명 현상의 특성 중 생식에 해당한다.

② 색맹인 어머니의 유전자가 아들에게 전달되어 아들이 색맹이 된 것이므로 생명 현상의 특성 중 유전에 해당한다.

③ 수정란이 세포 분열을 거치면서 점차 성체의 모습을 갖춰가는 과정은 생명 현상의 특성 중 발생에 해당한다.

④ 반죽이 부풀어 오른 것은 효모의 호흡으로 인해 발생한 이산화탄소에 의한 것이므로 생명 현상의 특성 중 물질 대사에 해당한다.

2. 영양소의 종류와 기능

[정답맞히기] ⑤ 세포 호흡을 통해 1g당 발생하는 열량은 A인 지방이 약 9kcal/g이며, B인 단백질은 약 4kcal/g이다.

[오답피하기] ① A는 주영양소 중 유기 용매에 잘 녹는 물질이므로 지방이다.

② B는 효소와 항체의 주성분인 단백질이며, 기본 단위는 아미노산이다.

③ C는 비타민이며, 미량으로 생리 기능을 조절하는 특징이 있다.

④ D는 물이며, 인체를 구성하는 영양소 중 구성 비율이 가장 커서 사람 몸무게의 약 66%를 차지한다. 물은 비열과 기화열이 높아서 체온의 급격한 변화를 막아주는 역할도 한다.

3. 세포 호흡

[정답맞히기] ㄴ. B는 미토콘드리아에서 세포 호흡의 결과 생긴 CO_2 이며, CO_2 는 모세혈관과 정맥을 거쳐 폐를 통해 밖으로 배출된다.

ㄷ. 포도당은 686kcal의 에너지를 가지고 있으며, 생물은 세포 호흡 결과 포도당이 가지고 있는 에너지의 약 40%를 생물체 내에 ATP형태로 저장되고, 나머지 약 60%는 열에너지로 방출하여 체온 유지에 쓴다.

[오답피하기] ㄱ. A는 O_2 이다. 세포 호흡시 미토콘드리아에서 필요로 하는 기체는 O_2 이다.

4. 혈구의 관찰

[정답맞히기] ④ 응집소가 들어 있는 곳은 혈장이며, B인 혈소판에는 응고 방지 물질인 트롬보키나 아제가 존재한다.

[오답피하기] ① ㉠과정에서 김자액을 떨어뜨리는 것은 백혈구의 핵을 보라색으로 염색하기 위해서이며, 이때 세포질도 붉은색으로 염색된다.

② ㉡과정은 물로 씻는 과정인데 염색액(김자액)을 제거하여 현미경으로 염색된 핵을 잘 관찰하기 위해서이다.

③ 혈액 1mm^3 당 적혈구는 약 500만개, 백혈구는 약 8000개, 혈소판은 약 20만~30만개 정도가 존재한다. 그러므로 가장 많은 혈구는 A인 적혈구이다.

⑤ C는 백혈구이며, 핵을 함유하고 있으므로 염색체의 수와 모양을 분석하는 핵형 분석을 할 수 있다.

5. 혈액의 순환

[정답맞히기] ㄱ. 혈압은 동맥에서 모세 혈관과 정맥을 거치면서 점점 줄어들게 되므로 A쪽이 동맥 쪽 모세 혈관, B쪽이 정맥 쪽 모세 혈관임을 알 수 있다.

ㄴ. 조직으로 유출된 혈장의 양은 모세 혈관에서 혈장 삼투압보다 혈압이 높을 때 많이 일어나므로 A쪽인 동맥 쪽으로 갈수록 많아진다. 모세 혈관으로 조직액이 많이 유입되는 것은 혈장 삼투압이 혈압보다 클 때이다. 즉 C쪽인 정맥 쪽 모세 혈관에서 많이 일어난다. 그러므로 $A > C$ 가 된다.

[오답피하기] ㄷ. B는 혈압과 혈장 삼투압이 같은 곳이다. 이곳에서는 유출과 유입의 양이 같은 것 일 뿐이므로, 혈액으로의 유출과 유입이 일어난다.

6. 혈압의 측정

[정답맞히기] ㄷ. 압박대 압력이 80mmHg 미만일 때, 압박대의 방해가 없으므로 측정하는 팔로 동맥의 혈액은 자연스럽게 흐른다. 그러므로 동맥의 압력을 측정하는 손목의 맥박도 나타나게 된다.

[오답피하기] ㄱ. 그림의 혈압 측정 장치로는 팔의 동맥을 흐르는 혈관의 압력을 측정한다. 그러므로 A는 동맥이다.

ㄴ. 구간 (가)의 경우 압박대의 압력이 낮아지면서 동맥이 열려 혈액이 아무 제한 없이 흐르게 되는 구간이다. 압박대를 했다고 혈압의 더 올라가거나 내려가는 것은 아니다. 그러므로 구간 (가)에서 A의 혈압은 최댓값이 120mmHg 이다.

7. 호흡 운동에 따른 폐포 내압의 변화

[정답맞히기] ㄱ. 산소 분압이 높을 때는 산소의 흡수량이 가장 많을 때이며, 가장 낮을 때는 호기가 끝나고 흡기를 시작하기 직전이다. 그래프에서 t_3 는 폐포의 압력이 대기압과 같고 더 내려가기 직전인 흡기 직전이므로 산소 분압이 가장 낮다.

[오답피하기] ㄴ. t_2 는 호기이다. 호기에서 ㉠인 횡격막은 이완한다. 횡격막의 최대 이완은 t_3 이다.

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-생물 I 정답 및 해설

ㄷ. 흉강 내압은 호기 때는 점점 커지며, 흡기 때는 점점 낮아진다. t_2 는 호기중이므로 흉강 내압이 점차 커지고 있으며, t_3 에서 최고가 된다.

8. 염색체 돌연변이

[정답맞히기] ㄴ. (나)는 21번 염색체 3개를 가지고 있으므로 다운 증후군이 나타난다.

ㄷ. ㉠과 ㉡은 부모로부터 각각 물려받은 염색체인 상동 염색체이다.

[오답피하기] ㄱ. 페닐케톤뇨증은 효소 이상으로 단백질의 대사 장애를 일으켜 페닐알라닌이 체내에 축적되는 유전병이며, 유전자의 본체인 DNA에 이상이 생겨 나타나는 유전자 돌연변이 중 하나이다. 그림 자료는 염색체를 본 것이므로 유전자 이상여부는 알 수 없다.

9. 흥분의 전도와 전달

[정답맞히기] ㄱ. B에 자극을 주었지만 수상 돌기에서 축색 돌기 쪽으로는 흥분이 이동하지 못하므로 A에는 휴지 전위가 나타난다.

[오답피하기] ㄴ. 구간 I의 막전위가 변할 때는 활동 전위이며, 이때 Na^+ 이 확산에 의해 세포 안으로 들어오면서 탈분극이 일어난다. 그러나 유수신경의 경우 D와 같은 수초는 절연체로 흥분의 전도가 되지 않으므로 활동 전위가 일어나지 않는다.

ㄷ. 구간 II에서는 K^+ 가 유출되는 재분극이 일어나는 시기이다. K^+ 의 유출은 확산에 의해 일어나므로 ATP를 사용하지 않는다.

10. 눈의 구조

[정답맞히기] ㄴ. B는 원뿔 모양의 원추세포이다. 원추세포가 빛 자극을 수용하여 대뇌로 흥분을 전달하면 대뇌에서 색을 식별할 수 있다.

ㄷ. C는 시신경이며, 망막에 있는 원추세포와 간상세포가 받은 정보를 대뇌에 전달하는 역할을 한다.

[오답피하기] ㄱ. A는 막대 모양을 하고 있는 간상세포이다. 망막의 중앙부인 황반에는 원추세포가 많이 모여 있으면서 강한 빛에서 가장 선명한 상이 맺히도록 하며 형태와 명암, 색깔을 감각하고, 망막의 주변부에는 A와 같은 간상세포가 많이 모여 있으면서 약한 빛에서 형태와 명암을 주로 감각한다.

11. 혈당량 조절

[정답맞히기] ⑤ 저혈당일 때 조절과정이므로 이 과정을 거치면 혈당량은 증가하게 될 것이다. 혈당량 조절 중추는 간뇌의 시상하부이며, 혈당량을 증가시키기 위해 신경은 교감신경이 작용한다. 교감신경은 부신 수질을 자극하여 아드레날린을 분비하도록 하며, 아드레날린은 혈당량 증가 뿐 아니라 심장 박동 촉진, 호흡 운동 촉진, 동공 확대, 소화, 침분비 억제, 혈관 수축, 혈압 상승과 같은 역할을 한다.

[오답피하기] ① 내분비선 A와 B는 같은 기관에 존재한다고 했으므로 혈당량을 증가시키는 호르몬을 분비시키는 내분비선인 부신임을 알 수 있다. 내분비선 A는 부신 피질이며, 이곳에서 당질 코르티

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-생물 I 정답 및 해설

코이드가 분비되어 혈당량을 증가시킨다.

② 내분비선 B에서 분비되는 호르몬은 아드레날린이다. 아드레날린에 의해 혈당량이 증가되면 혈당을 낮추기 위해 간뇌의 시상하부는 (가)과정을 억제시켜 혈당량을 낮추게 한다.

③ 내분비선 B에서 아드레날린이 분비되어 혈당량이 조절된다.

④ (나)는 뇌하수체 전엽에서 분비되는 부신 피질 자극 호르몬이다. TSH는 갑상선 자극 호르몬을 말한다.

12. 소화 효소의 작용

[정답맞히기] ㄱ. X는 단백질을 분해하는 효소이며, 시험관 B에서 활성이 높은 것을 알 수 있는데 시험관 B는 pH가 8인 약염기성이므로 소장에서 주로 작용하는 효소이다.

[오답피하기] ㄴ. B와 D를 비교하면 온도가 B의 경우 37℃이고, D는 25℃이다. 사람의 소화 효소는 사람의 체온에서 가장 잘 작용하므로 온도가 체온과 같은 37℃인 B에서 효소 X가 잘 작용하는 것을 알 수 있다.

ㄷ. 시험관 C와 D는 온도 등 다른 조건은 모두 같으나 pH만 다르므로 pH를 비교할 수 있다. 그러나 온도는 25℃로 서로 같으므로 비교할 수 없다. E는 효소 X를 넣지 않았으므로 효소 X에 대한 작용을 비교할 수 없다.

13. 오줌의 생성

[정답맞히기] ㄱ. C에서는 여과되지 않은 물질 3개가 세뇨관으로 이동하는 분비가 일어나며 재흡수는 일어나지 않음을 알 수 있다.

ㄴ. D에서 여과된 물질이 모두 세뇨관에서 모세혈관으로 재흡수 되는데 이것은 에너지를 사용하는 능동수송에 의해 진행된다.

[오답피하기] ㄷ. 여과는 사구체에서 보먼주머니를 통과하여 세뇨관으로 이동하는 것을 말한다. 제시된 자료 A~D에서 각 물질의 여과량은 모두 6개로 같다. 그러나 재흡수량의 경우 D는 6개로 가장 많고, B는 3개, A는 분비는 일어났지만 재흡수는 일어나지 않았으므로 0개이므로 $\frac{\text{재흡수량}}{\text{여과량}}$ 의 값은 $D > B > A$ 이다.

14. 생식과 발생

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 상동 염색체가 분리되어 핵상이 $n=4$ 이므로 제2 정모세포이며, (나)는 상동 염색체가 쌍으로 존재하고 있는 제1 정모세포이다. 정모세포의 경우 성염색체로 XY를 가지므로 같은 모양이 아닌 검은색 염색체는 성염색체임을 알 수 있다. (다)는 (라)인 정세포가 분화된 정자가 난자와 결합하여 수정된 수정란을 나타낸 것이다. (나)에서 보이는 검은색 염색체중 큰 것을 X염색체, 작은 것이 Y염색체라고 하면 (다)는 성염색체로 XX를 갖는 수정란이다. (라)는 (가)인 제2 정모세포의 염색분체가 분열한 제2 감수 분열과정을 거친 것이므로 정세포이다.

ㄱ. (가)인 제2 정모세포는 (나)인 제1 정모세포가 감수 제1 분열되어 생긴 세포이다. 제1 감수분열 결과 상동염색체의 분열이 일어나 염색체수가 반으로 줄어든다.

ㄴ. (가)와 (라)는 자신과 같은 모양을 하고 있는 염색체인 상동 염색체가 없으므로 핵상은 $n=4$ 이다.

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-생물 I 정답 및 해설

[오답피하기] ㄷ. (다)는 수정란이다. 수정은 수란관 상단부에서 일어나므로 수정란은 수란관에 존재한다.

ㄹ. (다)는 수정란이며 수정란의 핵상은 $2n=8$ 이다. (다)인 수정란은 체세포 분열을 하므로 딸세포의 핵상도 $2n=8$ 로 같다.

15. 산소와 이산화탄소의 운반

[정답맞히기] ④ CO_2 는 적혈구의 Hb과 결합하여 적혈구내에서 HbCO_2 의 형태로 약 23%가 이동하며, 적혈구에서 HCO_3^- 의 형태로 되어 약 70%가 혈장으로 이동한다.

[오답피하기] ① 세포 호흡이 증가하면 CO_2 가 많이 발생한다. ㉠반응은 폐포를 통해 흡수된 O_2 가 혈액을 통해 이동한 후 조직에 O_2 를 공급하는 과정이며, 조직에서 세포 호흡이 증가하면 많은 O_2 가 필요하므로 ㉠반응이 증가하게 된다.

② 적혈구내에서 탄산무수화효소가 작용하는 곳은 CO_2 와 H_2O 가 결합하여 H_2CO_3 가 되거나 H_2CO_3 가 분해되어 CO_2 와 H_2O 가 되는 곳이므로 ㉡이 아니다.

③ CO_2 가 적혈구 막을 통과하는 것은 확산에 의해 일어나므로 ATP가 사용되지 않는다.

⑤ Hb와 결합되어 운반되는 O_2 의 양은 약 97%정도로 혈장에 녹아 운반되는 양보다 많다.

16. 생태계의 구성 요소

[정답맞히기] ㄱ. A와 B는 서로 먹고 먹히는 관계이다. 생물 A는 생물 B에게 먹히는 관계이므로 A는 B의 피식자이며, B는 A의 포식자이다.

ㄴ. B는 1차 소비자이며, C는 2차 소비자이다. 2차 소비자는 1차 소비자를 포식하여 1차 소비자가 갖는 유기물을 들여와 분해하여 에너지를 얻는다.

ㄷ. 곰팡이는 생산자와 소비자의 사체 및 배설물을 이용하여 살아가므로 분해자이다.

17. 유전 형질의 전달

[정답맞히기] ㄴ. 수컷은 R가 Y염색체로 이동된 것만 선택했으므로 수컷중 Y염색체에 r을 가진 XY^r 은 없다.

ㄷ. 태어난 자손들(F_1)중 수컷(XX^R)과 암컷 X^RX^R 을 교배하면 자손으로 XX^R 과 X^RY^R 이 나오는데 이때 X^RY^R 인 개체가 나온다. 또, 수컷(XY^R)과 X^RX^r 을 교배하면 자손으로 XX^R , XX^r , X^RY^R , X^rY^R 이 나오는데 이때도 X^RY^R 이 나온다.

[오답피하기] ㄱ. 교배에 사용된 수컷은 R이 Y로 이동한 것을 사용하므로 XY^R 이다. 이 수컷 ㉠과 암컷 X^RX^R , X^RX^r 과 교배하여 암컷의 눈색깔을 보면 된다. 먼저 XY^R 과 X^RX^R 을 교배하면 자손은 XX^R 과 X^RY^R 이 나오며 이때 암컷은 모두 붉은 눈을 가진다. 또, XY^R 과 X^RX^r 을 교배하면 자손은 XX^R , XX^r , X^RY^R , X^rY^R 이 나온다. 이때 나오는 암컷중 XX^r 은 흰 눈을 가지므로 암컷이 모두 붉은 눈인 것은 아니다.

18. 생식 세포의 형성 과정

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 부정소이며 정소의 가장 자리에 붙어 있다. 이곳은 정소에서 만들어진 정자

2012학년도 대수능 9월 모의평가 과학탐구영역-생물 I 정답 및 해설

가 저장되며, 정자가 성숙하여 운동 능력을 갖게 되는 곳이다.

ㄴ. ㉠은 정소이며, 이곳에서 남성 호르몬인 테스토스테론이 분비되어 정자의 형성을 촉진하고 사춘기에 남성의 2차 성징을 나타내게 한다.

ㄷ. 세포 A이후에 감수 제1 분열이 일어나므로 세포 A는 제1 정모세포이다. 감수 제1 분열 때 상동 염색체가 분열되는데 A는 그 이전의 세포이므로 X염색체와 Y염색체가 모두 존재한다.

19. 유전의 가계도 분석

[정답맞히기] ㄴ. 영희의 혈액형이 AB형이고, 영희의 오빠가 O형이므로 영희의 어머니와 아버지는 유전자형이 각각 AO이거나 BO이다. ㉠은 ㉡과 같은 유전자형을 갖는다고 했으므로 ㉠은 BO이다. 영희의 동생은 AO, BO, AB, OO 중 하나의 유전자형을 갖고, 철수의 동생은 BO, OO 중 하나의 유전자형을 갖는다. 이들이 같은 혈액형으로 태어나기 위해서는 영희의 동생중 BO, OO가 태어나야 하므로 $\frac{1}{2}$, 이때 철수의 동생중 같은 유전자형이 될 확률이 $\frac{1}{2}$ 이므로 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.

[오답피하기] ㄱ. 정상인 영희의 아버지와 어머니로부터 유전병인 영희의 오빠가 태어났으므로 유전병은 정상에 대해 열성이며, 유전병 여자가 존재하므로 유전병 유전자는 Y에 있지 않으며, X에 존재한다면 유전병인 어머니로부터 정상인 아들은 태어날 수 없다.

ㄷ. 유전병 유전자를 a라고 하면, 영희의 동생이 유전병(aa)이 될 확률은 부모가 모두 Aa이므로 $\frac{1}{4}$ 이다. 또한 영희의 동생이 될 수 있는 혈액형 유전자형은 AO, BO, AB, OO 이므로 이때 B형이 될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. 그러므로 영희의 동생이 유전병을 가진 B형이 될 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다. 철수의 동생이 유전병(aa)이 될 확률은 부모가 각각 Aa, aa이므로 $\frac{1}{2}$ 이다. 또한 철수의 동생은 BO, OO 유전자형을 가질 수 있는데 이중 B형이 될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다. 그러므로 철수의 동생이 유전병을 가진 B형이 될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. 이때, 이 둘 모두가 이렇게 될 확률은 $\frac{1}{16} \times \frac{1}{4}$ 이므로 $\frac{1}{64}$ 이다.

20. 생명 공학 기술

[정답맞히기] ㄷ. 환자 A의 체세포를 분리 한 뒤 핵을 채취하여 핵을 제거한 난자에 핵을 이식하는 핵치환 기술을 이용한 것이며, 핵이식 과정을 거친 것이므로 줄기 세포에는 A로부터 유래된 유전자가 존재한다.

[오답피하기] ㄱ. (가)과정은 핵이식(핵치환)과정이므로 리가아제가 이용되지 않는다. 리가아제는 연결효소이며, 유전자 재조합시 유전자간의 연결에 이용된다.

ㄴ. 세포 융합 기술은 서로 다른 두 생물의 세포를 융합시켜 두 생물의 유전 형질을 동시에 갖는 세포나 생물을 만드는 기술로 포마토나 무추, 단일 클론 항체와 같은 것을 만드는 기술이다. (나)과정은 이런 기술을 이용한 것이 아니라 하나의 체세포를 체세포분열을 통해 배양하는 조직 배양 기술을 이용한 것이다.