

2016학년도 7월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설

과학탐구 영역

생명 과학 I 정답

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

생명 과학 I 해설

1. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

곤충의 입 모양이 먹이 섭취 방법에 따라 다른 것은 생명 현상의 특성 중 적응과 진화에 해당한다. ①은 자극에 대한 반응, ②는 발생과 성장, ③은 물질대사, ④는 항상성에 해당한다.

2. [출제의도] 생물의 구성 체제 이해하기

A는 기관지의 상피 조직, B는 줄기의 형성층이다. 형성층은 세포 분열이 일어나는 조직이므로 분열기의 세포에서 염색체가 관찰된다. 기관지는 동물의 호흡 기관, 줄기는 식물의 영양 기관이다.

3. [출제의도] 삼투압 조절 이해하기

동일한 혈장 삼투압에서 B보다 C일 때 혈중 ADH의 농도가 낮으므로 C는 B보다 혈액량이 많은 경우이다. P₂일 때 혈중 ADH의 농도는 B보다 A가 높으므로 오줌량은 B보다 A가 적다. B에서 혈중 ADH의 농도는 P₁보다 P₂일 때 높으므로 오줌의 삼투압은 P₁보다 P₂일 때 높다.

4. [출제의도] 염색체의 구조 이해하기

①(뉴클레오솜)은 DNA와 히스톤 단백질로 구성되어 있고, 디옥시리보스는 DNA를 구성하는 당이다. ②에 대립 유전자 A가 존재하므로 염색 분체인 ②에도 대립 유전자 A가 존재한다. 동물의 정자 형성 시 염색 분체가 분리되므로 정자에는 ②과 ③이 함께 존재할 수 없다.

5. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

(가)는 소화계, (나)는 순환계, (다)는 호흡계, (라)는 배설계이고, ①은 O₂, ②는 요소이다. 대동맥은 순환계를 구성하는 기관이다. 소화계에는 신경 조직이 있고, 호흡계로 들어온 O₂(①)는 혈액에 의해 운반된다. 배설계를 구성하는 세포의 세포 호흡에서 O₂(①)가 이용되고, 단백질과 질소 노폐물인 요소(②)는 모두 구성 원소로 질소(N)를 가지고 있다.

6. [출제의도] 질병과 병원체 이해하기

‘감염성 질병이 아니다.’는 ①에 해당하므로 A는 비감염성 질병인 고혈압이고, B는 병원체가 바이러스인 독감, C는 병원체가 세균인 결핵이다. 독감의 병원체인 바이러스가 체내에 침입했을 때 백혈구의 식작용과 같은 비특이적 면역 반응이 일어난다. 바이러스와 세균은 모두 핵산을 가지고 있다.

7. [출제의도] 감수 분열 과정 이해하기

⑥는 유전자 A와 D가 각각 1개씩 존재하므로 ①이고, ④는 유전자 A와 D가 각각 2개씩 존재하므로 ②이다. ③은 유전자 A가 2개 존재하므로 ③이고, ⑤는 유전자 D가 1개만 존재하므로 ④이다. 유전자 A, B, d는 하나의 염색체에 연관되어

있으므로 ⑤에는 유전자 A, B, d가 각각 2개씩 존재한다. ①과 ⑥(②)의 $\frac{b의 수}{B의 수}$ 는 모두 1이다.

8. [출제의도] 복대립 유전과 중간 유전 이해하기

이 동물의 털색은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되므로 단일 인자 유전이다. 유전자형이 C⁺C^h인 개체와 C^hC^h인 개체를 서로 교배했을 때 나올 수 있는 자손의 유전자형 분리비 C⁺C^h:C⁺C:C^hC^h:C^hC^h=1:1:1:1인데 자손의 표현형 분리비가 1:1이므로 C^hC^h와 C^hC^h의 표현형은 같다. C^hC^h의 표현형은 몸 전체가 회색 털이고, C^hC^h의 표현형은 몸 전체가 옅은 회색 털이므로 C^h와 C는 우열 관계가 뚜렷하지 않다.

9. [출제의도] 신경 세포의 막전위 변화 이해하기

혀의 미각 수용기에 연결된 A는 감각 신경이다. 염분 자극이 없을 때에도 활동 전위가 발생하고, 뇌에 전달된 활동 전위의 크기는 염분 자극의 유무에 관계없이 일정하다.

10. [출제의도] 염색체 비분리 이해하기

(②의 염색체 수×2)는 ①의 염색체 수보다 적으므로 ①은 체세포 분열((가)) 결과 만들어진 세포이고, 핵상이 2n이다. ②은 감수 분열((나)) 과정에서 비분리 결과 만들어진 세포이다. ③은 대립 유전자 B와 b를 함께 가지고 있으므로 감수 1분열에서 상동 염색체의 비분리가 일어난 것이고, 대립 유전자 A와 a는 상염색체에 존재한다. 따라서 ②의 ③, ④, ⑤, ⑥는 모두 0이다.

11. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

자극을 1회 주었는데 B와 F 지점의 막전위가 모두 +35mV이기 때문에 (나) 지점을 자극함에 따라 흥분의 전도가 양쪽 방향으로 일어난 것이다. Na⁺의 농도는 분극, 탈분극, 재분극 상태 모두 세포 바깥쪽이 안쪽보다 높다. 말미집으로 둘러싸인 C 지점에서는 막을 통한 이온의 이동이 일어나지 않는다.

12. [출제의도] 자율 신경 이해하기

I은 연수, II는 척수이다. A는 부교감 신경의 신경절 이후 뉴런이고, B는 교감 신경의 신경절 이전 뉴런이다. 자극을 주었을 때 소장 근육의 수축력(운동 정도)이 감소하므로 자극을 준 뉴런은 교감 신경의 신경절 이전 뉴런(B)이다. B의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 위치하고, A와 B의 축삭돌기 말단에서는 모두 아세틸콜린이 분비된다.

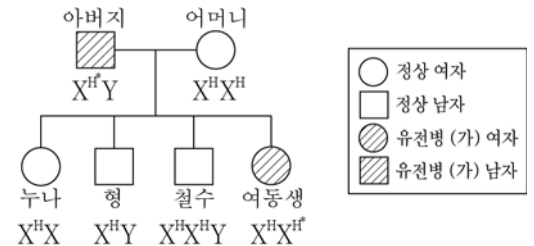
13. [출제의도] 생태계의 에너지 흐름 이해하기

A는 D보다 중 수가 많고 각 종의 개체수 비율이 고르기 때문에 종 다양성이 크다. 안정된 생태계에서 에너지량은 생산자(D) > 1차 소비자(E) > 2차 소비자(F)이다. 모든 생물은 호흡에서 발생된 에너지의 일부를 열에너지로 방출한다.

14. [출제의도] 염색체와 유전자 이해하기

동물 II에서 대립 유전자 Q와 q를 모두 갖지 않는 생식 세포가 생성되기 때문에 대립 유전자 Q와 q는 X 염색체에 존재한다. 따라서 I은 암컷, II는 수컷이고, ①은 X 염색체이다. II에서 R, T를 모두 갖는 생식 세포 ②와 r, t를 갖는 생식 세포 ③이 생성되므로 R과 T, r과 t가 연관되어 있다. (가)로부터 생성된 생식 세포(QRt)와 ③(Qrt)가 수정되어 태어난 자손의 유전자형은 QQRtt이다.

15. [출제의도] 염색체 돌연변이 이해하기



형은 정상 대립 유전자 H를 어머니로부터 물려받기 때문에 어머니의 유전자형은 X^HX^h이고, 아버지의 유전자형은 X^HY이므로, 어머니는 유전병(가)를 가지고 있지 않다. 누나는 H가 존재하는 부위에 결실이 일어난 X 염색체를 아버지로부터 물려받았다. H의 DNA 상대량은 철수(X^HX^HY)가 2이고, 누나(X^HX)는 1이다. 철수는 감수 분열 과정에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자(X^HX^H)가 정상 정자(Y)와 수정되어 태어났다.

16. [출제의도] 군집의 천이 이해하기

산불이 난 후의 천이는 2차 천이이다. 2차 천이는 초원(A), 양수림(B), 음수림(C) 순으로 진행된다. t에서 C의 식물이 받는 빛의 양은 하층보다 상층이 많기 때문에 하층보다 상층의 잎이 더 두껍다.

17. [출제의도] 인체의 방어 작용 이해하기

t 시점에 항원 A가 침입했을 때 항체 ②의 농도가 급속히 증가하는 것으로 보아 항원 A에 대한 기억 세포가 작용한 것이고, t 시점 이전에 항원 A에 노출된 적이 있음을 알 수 있다. 구간 I에서 항원 B에 대한 1차 면역 반응이 일어나므로 ① 과정(2차 면역 반응)은 일어나지 않았다. 구간 I에서 항원 A에 대한 1차 방어 작용(천천성 면역 작용)과 기억 세포가 관여하는 2차 면역 반응이 모두 일어난다.

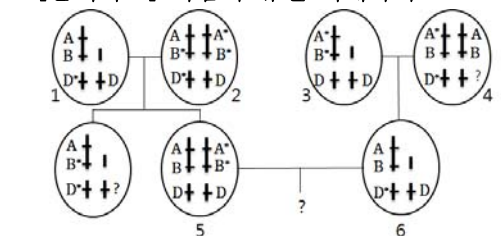
18. [출제의도] 개체군의 상호 작용 이해하기

먹이 사슬에서 목본 식물은 생산자, 눈신토끼는 1차 소비자, 스라소니는 2차 소비자이고, 상위 영양 단계로 갈수록 개체군의 생물량은 감소한다. 먹이 사슬에서 에너지의 이동은 유기물을 통해 일어난다. 눈신토끼와 스라소니의 상호 작용은 피식과 포식이므로 경쟁 배타 원리는 적용되지 않는다.

19. [출제의도] 근육 수축 이해하기

근육 원섬유 마디 X의 길이가 길 때 Y의 길이는 짧으므로 Y는 ①이다. X는 근육 섬유(근육 세포)에 존재한다. $\frac{(①+②)의 길이}{(①+③)의 길이}$ 는 X의 길이가 2.0μm일 때는 $\frac{0.8+0.2}{0.8+0}$ 이고, 2.2μm일 때는 $\frac{0.7+0.3}{0.7+0.2}$ 이다.

20. [출제의도] 사람의 유전 이해하기



A는 유전병 ①의 대립 유전자, A*는 정상 대립 유전자이다. B는 유전병 ②의 대립 유전자, B*는 정상 대립 유전자이다. D는 유전병 ③의 대립 유전자, D*는 정상 대립 유전자이다. 대립 유전자 간의 우열 관계는 A < A*, B > B*, D < D*이다. 1과 2는 대립 유전자 A의 DNA 상대량이 같지만 표현형이 다르므로 ①의 대립 유전자 A는 X 염색체에 존재하고 열성이다. 5에서 생식 세포 유전자

형의 비율을 통해 A와 B가 연관되어 있음을 알 수 있다. 1과 2에서 ㉔을 가진 여성이 태어났으므로 ㉔의 대립 유전자 D는 상염색체에 존재하고 열성이다. 5와 6 사이에서 태어나는 아이의 유전자형은 $X^{AB}X^{AB}DD$, $X^{A*B}X^{AB}DD$, $X^{AB}X^{AB}D*D$, $X^{A*B}X^{AB}D*D$, $X^{AB}YDD$, $X^{A*B}YDD$, $X^{AB}YD*D$, $X^{A*B}YD*D$ 이므로 이 중 유전병 ㉑, ㉒, ㉔을 모두 가질 확률은 25%이다.