

생명 과학 I 해설

1. [출제의도] 과학의 탐구 방법 이해하기

귀납적 탐구 방법은 누적된 관찰 결과를 통해 결론을 도출하는 연구 방법으로 가설을 설정하지 않는다. (나)와 같은 연역적 탐구 방법에서는 대조군을 설정하여 실험군과 비교하는 대조 실험을 수행해야 한다. 번인 통제를 위해 (나)에서 입구를 막은 병과 막지 않은 병을 동일한 온도 조건에서 보관해야 한다.

2. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

기러기의 공기주머니와 별새가 갖는 회전 관력은 환경에 적응한 예이다. ①은 물질대사, ②는 발생, ③은 적응, ④는 유전, ⑤는 자극에 대한 반응의 예이다.

3. [출제의도] 암세포의 특성 이해하기

세포 주기 조절에 이상이 생긴 암세포는 다른 세포와 접촉하여도 세포 분열을 계속할 수 있다. 암세포는 특정한 기능을 나타내는 세포로 분화되지 않고 분열을 계속하여 종양을 형성한다.

4. [출제의도] 생명체를 구성하는 기본 물질 이해하기

(가)는 물, (나)는 인지질, (다)는 녹말이다. 인지질은 세포막의 구성 성분이고, 효소의 주성분은 단백질이며, 물은 에너지원으로 사용되지 않는다.

5. [출제의도] 감수 분열 이해하기

해부점으로 잘게 찢는 이유는 여러 겹으로 되어 있는 세포들을 잘 흩어지게 하기 위한 과정이고, (가)의 고정을 통해 세포 분열이 멈춘다. 상동 염색체가 분리되어 양극으로 이동하고 있는 A는 감수 1분열 후기이다. B는 감수 2분열 전기이고, 교차는 감수 1분열 전기에 일어난다.

6. [출제의도] 세포의 구조 이해하기

A는 중심체, B는 리보솜, C는 골지체이다. 중심체는 세포가 분열할 때 방추사를 형성하고, 단백질 합성은 리보솜에서, 세포 내 소화는 리소솜에서 일어난다.

7. [출제의도] 생명체의 구성 체제 이해하기

A 단계는 기관이다. 기관지는 상피 조직, 결합 조직 등의 다양한 조직으로 구성된다. 식물의 구성 단계는 세포 → 조직 → 조직체 → 기관 → 개체로 기관 단계를 포함한다. 서로 다른 조직을 결합시키는 기능을 하는 것은 결합 조직이다.

8. [출제의도] 체세포 분열과 감수 분열 이해하기

(가)는 체세포 분열, (나)는 감수 2분열 과정이다. 식물의 생장점에서는 체세포 분열이 일어난다. 체세포 분열의 결과 형성된 딸세포 A와 B의 유전 정보는 동일하다. 감수 2분열에서 핵상의 변화는 없으므로 C와 D의 핵상은 모두 n이다.

9. [출제의도] 멘델의 유전 법칙 이해하기

등근 모양 유전자는 R, 주름진 모양 유전자는 r, 황색 유전자는 Y, 녹색 유전자는 y라고 할 때, ㉠의 유전자형은 Rr, ㉡의 유전자형 분리는 RR : Rr = 1 : 2이다. ㉢ 중에서 ㉠과 유전자형이 같은 개체의 비율은 $\frac{2}{3}$ 이다. 실험 II의 F₂에서 표현형의 분리비가 9 : 3 : 3 : 1이므로 모양과 색깔 유전자는 서로 다른 염색체에 위치하며, 등근 완두 : 주름진 완두 = 3 : 1이다.

10. [출제의도] 성염색체에 의한 유전 이해하기

(가)에서 유전병 A인 아버지로부터 정상인 아들이 태어났으므로 유전병 A 유전자는 X 염색체

에 있다. 따라서 유전병 B 유전자는 Y 염색체에 있다. 유전병 A인 아버지로부터 정상인 딸이 태어났으므로 유전병 A는 열성이다. 반성 유전 중 열성으로 유전되는 형질은 여자보다 남자에게서 나타날 확률이 더 높다. 유전병 A인 아버지를 둔 3명의 정상 여자들은 모두 이형 접합이고, 나머지 한 여자의 유전자형은 알 수 없다.

11. [출제의도] 염색체와 유전 물질 이해하기

(가)는 뉴클레오타이드, (나)는 염색체, (다)는 DNA이다. 염색체는 DNA와 단백질의 복합체이다. (나)에서 ㉠과 ㉡은 염색 분체이다.

12. [출제의도] 복대립 유전 이해하기

형질 (가)는 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되고, 대립 유전자가 3종류이므로 복대립 유전이다. 유전자형이 AB인 개체와 BC인 개체 사이에서 태어나는 자손은 유전자형이 AB, AC, BB, BC인데 표현형의 분리비가 1 : 1이고, 유전자형이 AB인 개체와 AC인 개체의 표현형이 같으므로 유전자형이 BB인 개체와 BC인 개체의 표현형도 같다. 따라서 우열 관계는 A > B > C이다. 형질 (가)의 유전자형 종류는 AA, BB, CC, AB, AC, BC의 6가지이다.

13. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

(가)는 소화계, (나)는 호흡계, (다)는 배설계이다. 단백질은 소화계에서 아미노산으로 분해되어 흡수된다. 조직 세포로 영양소와 산소를 운반하는 것은 순환계이다. 단백질의 물질 대사 과정 중 생성된 암모니아는 간에서 요소로 전환되어 배설계를 통해 배설된다.

14. [출제의도] 다인자 유전 이해하기

이 동물의 털색은 여러 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되는 다인자 유전이다. A, B, C의 개수의 합이 6개인 경우(AABBCC)부터 0개인 경우(aabccc)까지 7가지이므로, 털색의 표현형은 7가지이다. A, B, C는 서로 다른 염색체에 있으므로, ㉠(AaBbCc)의 생식 세포의 유전자형은 ABC, ABc, AbC, Abc, aBC, aBc, abC, abc로 8가지이다. (나)에서 7가지 표현형의 분포는 다음과 같으므로 부모와 같은 표현형을 나타내는 자손의 비율이 가장 높다.

A, B, C 개수의 합	6	5	4	3	2	1	0
비율	$\frac{1}{64}$	$\frac{6}{64}$	$\frac{15}{64}$	$\frac{20}{64}$	$\frac{15}{64}$	$\frac{6}{64}$	$\frac{1}{64}$

실험 I의 자손의 표현형은 털색을 검게 하는 유전자가 0~3개로 4가지, 실험 II의 자손의 표현형은 털색을 검게 하는 유전자가 0~6개로 7가지이다.

15. [출제의도] 염색체 돌연변이 이해하기

(가)는 성염색체가 XXY이므로 클라인펠터 증후군인 남자이다. 색맹인 어머니(X^{X'})와 색맹이 아닌 아버지(XY)로부터 색맹이 아닌 자녀 (가)가 태어났으므로, 어머니로부터 X[']를, 아버지로부터 XY를 받았다. 따라서 아버지의 정자 형성 과정 중 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어났다.

16. [출제의도] 세포 주기 이해하기

㉠은 G₂기, ㉡은 G₁기이다. A와 B의 세포 1개 당 DNA 상대량이 같으므로 A는 ㉠에, B는 체세포 분열의 중기이므로 M기에 해당된다. (가)에서 G₂기보다 M기에 소요되는 시간이 더 짧으므로 B보다 A가 더 많이 관찰된다.

17. [출제의도] 상염색체에 의한 유전 이해하기

㉠은 정상이고 대립 유전자 A의 DNA 상대량이 2이므로 유전자형은 AA이다. 따라서 A는 정상

유전자, A'는 유전병 유전자이다. ㉡은 유전병이고 A의 DNA 상대량이 1이므로 유전자형은 A'A이다. 따라서 A'가 A에 대해 우성이다. 남자인 ㉢이 유전병에 대한 대립 유전자를 2개 가지므로 유전병 유전자는 상염색체에 있다. (가)에서 ㉠이 AA이므로 유전병인 자손의 유전자형은 모두 이형 접합이다.

18. [출제의도] 세포의 생명 활동과 에너지 이해하기

기체 ㉠은 엽록체에서 광합성 결과 발생한 산소(O₂)이고, (가)는 미토콘드리아이다. 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡은 이화 작용이며, 이때 발생하는 에너지의 일부는 고에너지 인산 결합의 형태로 ATP에 저장된다.

19. [출제의도] 중간 유전 이해하기

완두의 보라색 유전자는 A, 흰색 유전자는 a, 분꽃의 붉은색 유전자는 R, 흰색 유전자는 W라고 할 때, 완두의 A, a와 분꽃의 R, W는 생식 세포를 형성할 때 분리되므로 분리의 법칙이 성립된다. F₁에서 완두의 경우 부모의 대립 형질 중 하나인 보라색 꽃이 나타나지만 분꽃의 경우 부모의 대립 형질인 붉은색 꽃과 흰색 꽃이 나타나지 않고 분홍색 꽃이 나타난다. 완두에서 F₂의 유전자형 분리비는 AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 이고, 분꽃에서 F₂의 유전자형 분리비는 RR : RW : WW = 1 : 2 : 1이므로, F₂에서 꽃 색깔 유전자형이 동형 접합인 개체의 비율은 50%이다.

20. [출제의도] 연관 유전 이해하기

붉은색 눈·정상 날개(PpVv) 암수를 교배한 결과 자손의 표현형이 붉은색 눈·정상 날개 : 자주색 눈·흔적 날개 = 3 : 1로 나타나므로 부모에서 P와 V, p와 v는 연관되어 있다. 부모(PpVv)가 생성하는 생식 세포의 유전자형은 PV와 pv로 2가지이다. F₁에서 붉은색 눈·정상 날개 개체들의 유전자형은 PPVv와 PpVv로 2가지이고, 자주색 눈·흔적 날개 개체에서 p는 v와 연관되어 있다.