

2017학년도 9월 고2 전국연합학력평가

정답 및 해설

과학탐구 영역

생명 과학 I 정답

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

과학탐구 영역

생명 과학 I 해설

1. [출제의도] 생명 과학의 탐구 과정 이해하기

(가)와 (나)는 가설을 설정하고 대조 실험을 통해 검증하는 연역적 탐구 과정의 사례이다. (가)에서 ①은 실험군이고, 탄저병 백신을 주사하지 않은 집단은 대조군이다. (나)에서 닭의 먹이 종류는 조작 변인, 각기병의 발병 여부는 종속 변인에 해당한다.

2. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

영희는 바이러스 그림 카드를, 철수는 대장균 그림 카드를 가지고 있다. 카드 I ~ III 중 바이러스는 카드 I의 특성을 갖고, 대장균은 카드 I ~ III의 특성을 모두 갖는다.

3. [출제의도] 세포 소기관 이해하기

세포 호흡이 일어나는 장소는 미토콘드리아(A), 세포 내 소화를 담당하는 세포 소기관은 리소좀(B)이다. 미토콘드리아는 식물 세포에도 있으며, 엽록체(C)에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환되는 광합성이 일어난다.

4. [출제의도] 생물의 구성 단계 이해하기

A는 모양과 기능이 비슷한 세포들이 모인 조직, B는 고유한 형태와 특정한 기능을 나타내는 기관이다. 혈액은 결합 조직에 해당한다. ①은 소화와 관여하는 기관들이 모인 소화계이다.

5. [출제의도] 염색체 구조 이해하기

I과 II는 염색 분체이다. III는 염색체로 분열기에 관찰할 수 있으며, ①은 DNA와 단백질로 구성된 뉴클레오솜이다. ②은 DNA로서 유전 정보가 있다. ③은 히스톤 단백질로 기본 단위는 아미노산이다.

6. [출제의도] 세포 주기 이해하기

정상 세포는 접촉 자극에 의해 한 층을 이룰 때까지 세포 분열이 일어난다. 암세포는 세포 주기 조절에 이상이 있어 한 층을 이룬 후에도 계속 분열하여 여러 층을 이룬다. 암세포의 세포 주기에는 G₁기와 G₂기가 모두 있다.

7. [출제의도] 체세포 분열 이해하기

(가)는 핵막과 인이 뚜렷한 간기, (나)는 염색체가 세포 중앙 적도면에 배열되는 중기, (다)는 핵분열이 일어난 후 세포판이 형성되는 말기에 해당한다. (나)와 (다)의 DNA 양은 같으며, 체세포 분열로 형성된 ①과 ②의 유전 정보는 동일하다.

8. [출제의도] 감수 분열 이해하기

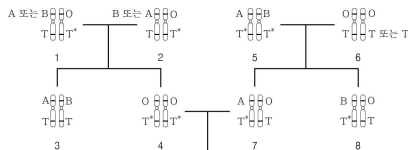
①~④ 중 염색 분체가 분리된 세포는 ②뿐이므로 ③은 ②이다. ③은 대립 유전자 h를 가질 수 없으므로 ②이다. 따라서 ①은 ②이고, H의 DNA 상대량은 2이다. (나)는 n=4이고, 염색 분체는 분리되지 않은 상태이므로 ②이다. 따라서 ①의 염색체 수는 8이다. ③가 ⑥로 되는 과정은 감수 1분열이므로 상동 염색체가 분리된다.

9. [출제의도] 멘델의 유전 법칙 이해하기

(가)는 RY와 rY인 생식 세포만 생성하므로 (가)의 유전자형은 RrYY이다. (나)는 RY, Ry, rY, ry인 생식 세포를 생성하므로 완두 종자의 모양 유전자와 색깔 유전자는 서로 다른 염색체에 존재하며, (나)의 유전자형은 RrYy이다. (가)와 (나)를 교배하면 주름지고 녹색인 완두(rryy)를 얻을 수 없다.

10. [출제의도] 사람의 유전 이해하기

정상인 부모 사이에서 유전병 ①인 자녀가 태어났으므로 유전병 ①은 정상에 대해 열성이다. 구성원이 4명인 집단에서 ABO식 혈액형이 서로 다른 경우는 유전자형이 AO(I^Ai), BO(I^Bi), OO(i i), AB(I^AI^B)이므로 4와 6은 O형이다. 유전병 ①과 ABO식 혈액형에 대한 대립 유전자의 위치는 그림과 같다.



4와 7사이엔 아이가 한 명 태어날 때, 이 아이가 A형이면서 유전병 ①을 나타낼 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

11. [출제의도] 물질대사 이해하기

(가)는 세포 호흡 과정으로 효소가 필요하다. 세포 호흡에서 포도당이 분해될 때 나오는 에너지의 일부는 ATP에 저장되고, 나머지는 열에너지로 방출된다. ATP가 ADP로 분해될 때 방출되는 에너지는 근육 운동과 같은 생명 활동에 사용된다.

12. [출제의도] 혈당량 조절 과정 이해하기

혈당량이 증가할 때 분비량이 감소하는 A는 글루카곤이고, 분비량이 증가하는 B는 인슐린이다. 글루카곤은 이자의 α 세포에서 분비된다. 인슐린(B)은 간에서 포도당이 글리코젠으로 전환되는 과정을 촉진한다. 혈당량은 글루카곤(A)과 인슐린(B)의 길항 작용으로 조절된다.

13. [출제의도] 신경계 이해하기

A는 교감 신경, B는 부교감 신경으로 자율 신경계에 속하며 대뇌의 직접적인 지배를 받지 않는다. 교감 신경의 신경절 이후 뉴런의 말단에서는 노르에피네프린, 부교감 신경의 신경절 이후 뉴런의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.

14. [출제의도] 흥분의 전도와 전달 이해하기

지점 ①에 역치 이상의 자극을 주어도 신경 전달 물질은 신경 세포체에서 분리되지 않으므로 지점 A에서는 활동 전위가 발생하지 않는다. 따라서

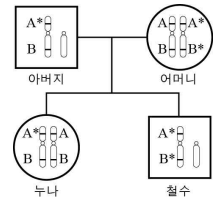
지점 A에서의 막전위의 변화는 III이다. 흥분의 전도는 전달보다 빠르기 때문에 지점 B에서의 막전위 변화는 I, 지점 C에서의 막전위 변화는 II이다. t₁ 시점에 지점 B에서는 재분극이 일어나므로 K⁺이 세포 안에서 밖으로 확산된다. t₂ 시점에 지점 C에서는 탈분극이 일어난다.

15. [출제의도] 독립 유전과 중간 유전 이해하기

①의 자가 교배 결과 자손(F₂)에서 종자 모양에 대한 표현형의 분리비가 등근 모양: 주름진 모양 = 3:1이므로 등근 형질이 주름진 형질에 대해 완전 우성이며, ①의 종자 모양 유전자형은 이형 접합이다. F₂에서 꽃 색깔에 대한 표현형의 분리비가 붉은색 꽃: 분홍색 꽃: 흰색 꽃 = 1:2:1이므로 꽃 색깔 유전은 중간 유전이다. 종자 모양과 꽃 색깔 유전은 모두 멘델의 분리의 법칙을 따른다. 종자 모양과 꽃 색깔은 서로 독립적으로 유전되므로 등근 종자와 주름진 종자에서 각각 꽃 색깔의 비는 붉은색 꽃: 분홍색 꽃: 흰색 꽃 = 1:2:1이다.

16. [출제의도] 반성 유전 이해하기

유전병 (가)가 발현되지 않은 아버지로부터 유전병 (가)가 발현된 딸(누나)이 태어났으므로 유전병 (가)는 정상에 대해 우성 형질이고, 적록색맹이 발현되지 않은 어머니로부터 적록색맹이 발현된 아들(철수)이 태어났으므로 적록색맹은 정상에 대해 열성 형질이다. 유전병 (가)를 발현시키는 대립 유전자 A는 발현시키지 않는 대립 유전자 A^{*}에 대해 우성이므로 유전자형이 A^{*}A^{*}인 사람은 유전병 (가)가 발현되지 않는다. 가족 구성원의 유전병 (가)와 적록색맹의 대립 유전자의 위치는 그림과 같다.



17. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

소화계는 영양소의 소화와 흡수를 담당한다. 소화계에서 흡수되지 않은 물질은 소화계를 통해 몸 밖으로 배출된다. 순환계는 소화계에서 흡수한 영양소와 호흡계에서 흡수한 산소를 조직 세포로 운반한다.

18. [출제의도] 근육 수축 이해하기

H대의 길이가 근육 이완 시보다 근육 수축 시 0.2 μm 짧으므로 수축 시 X의 길이(②)는 2.2 μm이다. 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트(A대)의 길이는 근육 수축과 이완 시 변화가 없기 때문에 ⑥는 1.6 μm이다. 따라서 ④ - ⑥ = 0.6 μm이다. 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부위(③)는 근육 수축 시보다 이완 시에 짧다.

19. [출제의도] 단일 인자 유전과 다인자 유전 이해하기

X종의 털색 유전은 단일 인자 유전에 해당하는 복대립 유전이고, Y종의 털색 유전은 다인자 유전이다. Y종의 털색 유전자형에서 대문자인 대립 유전자의 수는 6개, 5개, 4개, 3개, 2개, 1개, 0개인 7가지 경우가 있으므로 가능한 털색 표현형의 종류는 7가지이다. 유전자형이 AaDdEe인 개체(①)가 생성할 수 있는 생식 세포의 유전자형은 ADE, AdE, AdE, aDE, Ade, aDe, ade로 최대 8가지이다.

20. [출제의도] 검색체 돌연변이 이해하기

(가)는 감수 1분열, (나)는 감수 2분열에서 각각 검색체 비분리가 일어났다. ㉠의 핵상은 $n+1$, ㉡은 n 이므로 ㉠의 검색체 수가 ㉡보다 1개 많다. ㉢의 핵상은 $n-1$ 로 21번 검색체가 없고, ㉣은 $n+1$ 로 21번 검색체가 2개이다. ㉢과 ㉣이 수정되어 태어난 아이는 21번 검색체를 2개 가지므로 다운 증후군이 아니다.