

2016학년도 9월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

과학탐구 영역

생명 과학 I 정답

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

과학탐구 영역

생명 과학 I 해설

1. [출제의도] 과학의 탐구 과정 이해하기

(가)는 가설 설정, (나)는 관찰, (다)는 탐구 결과, (라)는 탐구 설계 및 수행, (마)는 결론 도출이다. 조작 변인은 떠무늬의 유무이고, 모형의 크기는 통제 변인이므로 실험군과 대조군에서 동일해야 한다.

2. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

①은 물질대사, ①은 자극에 대한 반응, ②는 생식, ③은 물질대사, ④는 유전, ⑤는 적응과 진화이다.

3. [출제의도] 세포의 구조 이해하기

A는 엽록체, B는 미토콘드리아, C는 리보솜이다. 엽록체에서 동화 작용인 광합성이 일어나고, 미토콘드리아는 내막이 주름진 2중막 구조이다. 리보솜에서는 단백질이 합성되고 세포 내 소화는 리소솜에서 일어난다.

4. [출제의도] 체온 조절 과정 이해하기

체온 조절 중추는 간뇌이다. 피부 근처 모세 혈관의 혈류량 변화로 보아 (가)는 체온이 정상보다 높을 때, (나)는 체온이 정상보다 낮을 때이다. 피부의 열 방출량은 (나)보다 (가)에서 많다.

5. [출제의도] 세포 주기 이해하기

(가)는 체세포 분열, (나)는 감수 분열의 세포 주기이다. ①은 G₁기, ②은 S기, ③은 G₂기이다. 세포 a의 핵상은 2n, 세포 b의 핵상은 n이다. 감수 분열 결과 형성된 생식 세포인 세포 b의 DNA 양은 G₁기 세포 DNA 양의 $\frac{1}{2}$ 이다.

6. [출제의도] 염색체의 구조 이해하기

한 가지 형질을 결정하는 대립 유전자는 상동 염색체의 같은 위치에 존재한다. ①과 ②은 하나의 염색체를 구성하는 염색 분체의 같은 위치에 각각 존재하므로 서로 대립 유전자가 아니다. S기에 DNA는 복제되어 염색 분체를 구성하므로 DNA I과 DNA II의 유전자 구성은 서로 같다.

7. [출제의도] 식물의 구성 단계 이해하기

①은 조직, ②은 조직계, ③은 기관이다. A는

식물의 잎으로 기관에 해당한다. B는 울타리 조직으로 광합성이 활발하다. C는 공변세포로 표피 조직에 속한다.

8. [출제의도] 체세포 분열 이해하기

세포 A~D의 핵상이 모두 동일하므로 수정란의 세포 분열(난할)은 체세포 분열에 해당한다. A~D의 염색체 구성과 DNA 상대량은 모두 같다. 체세포 분열 후기에 염색 분체가 분리되며, 모든 체세포에는 X 염색체가 존재한다.

9. [출제의도] 중간 유전 이해하기

(가)에서 붉은색(RR)과 흰색(WW)의 교배 결과 분홍색(RW) 자손만 나타났으므로 분꽃의 꽃색 유전은 중간 유전이다. (나)에서 분홍색끼리 교배한 결과 붉은색과 흰색이 모두 나타난 것으로 보아 꽃색 유전은 분리의 법칙을 따른다. (다)에서 분홍색과 흰색을 교배하면 자손에서 분홍색과 흰색이 1:1로 나타난다.

10. [출제의도] 감수 분열 이해하기

(가)에는 A, (다)에는 a가 있으므로 이 동물의 털색 유전자형은 Aa이다. ①과 ②에는 대립 유전자 A와 a가 모두 있어야 하고, DNA 양은 ②이 G₁기 세포인 ①의 2배이어야 한다. 따라서 (다)는 ①이며 A의 DNA 상대량은 1, (라)는 ②이며 a의 DNA 상대량(⑤)은 2이다. 세포당 DNA 상대량은 ②이 ⑤의 2배이므로 (가)는 ②, (나)는 ③, ④는 1이다. ①과 ②의 핵상은 2n, ③과 ④는 n이다.

11. [출제의도] 신경계 이해하기

①과 ②은 부교감 신경, ③과 ④은 교감 신경을 구성하는 뉴런이다. 교감 신경이 흥분하면 심장 박동이 촉진되고, 부교감 신경이 흥분하면 심장 박동이 억제된다. ①의 신경 세포체는 연수에 있다. 교감 신경의 신경절 이전 뉴런(③)의 말단에서는 아세틸콜린, 신경절 이후 뉴런(④)의 말단에서는 아드레날린(노르에피네프린)이 분비된다.

12. [출제의도] 독립 유전 이해하기

(나)의 자가 교배 결과 자손(F₁)의 표현형의 분리비가 9:3:3:1이므로 완두에서 꽃색을 결정하는 유전자와 줄기 길이를 결정하는 유전자는 독립되어 있다. 보라색 꽃 대립 유전자를 A, 흰색 꽃 대립 유전자를 a, 긴 줄기 대립 유전자를 B, 짧은 줄기 대립 유전자를 b라고 하면, 교배 결과 (가)의 유전자형은 AaBB, (나)의 유전자형은 AaBb임을 알 수 있다. (가)와 (나)를 교배하면 짧은 줄기(bb)의 자손은 얻을 수 없다.

13. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

(나)의 A는 분극, B는 탈분극, C는 재분극 상태이므로 흥분의 전도는 C에서 A 방향으로 진행된다. (가)에서 t₁일 때 이 지점은 탈분극 상태이고, 탈분극은 Na⁺이 세포 안으로 유입되어 일어나므로 (가)는 B에서의 막전위 변화이다. 뉴런의 세포막에서 Na⁺는 Na⁺-K⁺ 펌프를 통해 막 안에서 바깥쪽으로 능동 수송되고 Na⁺ 통로를 통해 막 바깥쪽에서 안쪽으로 확산되므로, Na⁺ 농도는 세포막 바깥쪽이 안쪽보다 높다.

14. [출제의도] 물질대사 이해하기

(가)는 광합성, (나)는 세포 호흡이다. 광합성에서 빛에너지가 화학 에너지(포도당)로 전환되고, 세포 호흡에서 포도당이 분해될 때 나오는 에너지의 일부는 ATP에 저장된다. 물질대사에는 효소가 필요하다.

15. [출제의도] 근육 수축 이해하기

①은 액틴 필라멘트만 관찰되는 I대의 단면, ②은 마이오신 필라멘트만 관찰되는 H대의 단면, ③은 A대에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘

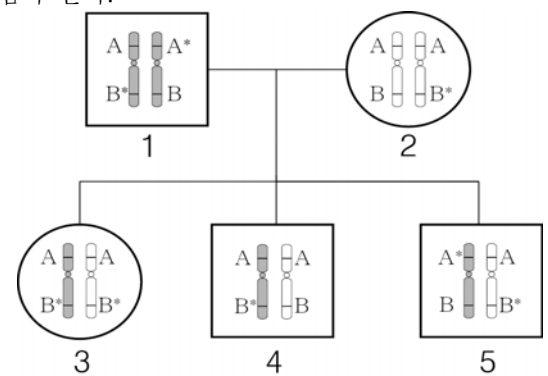
트가 겹치는 부위의 단면이다. A대의 길이는 근육 수축과 이완 시 변화가 없기 때문에 ③은 1.6 μm이고, X의 길이는 근육 이완 시보다 근육 수축 시 0.2 μm 짧으므로 수축 시 H대의 길이(⑥)는 0이다. 따라서 ③ + ⑥ = 1.6 μm이다.

16. [출제의도] 다인자 유전 이해하기

털색은 3개의 유전자에 의해 결정되므로 털색 유전은 다인자 유전이다. 3개의 유전자는 각각 2종류의 대립 유전자만 가지므로 이 동물의 털색 유전은 복대립 유전이 아니다. 유전자형이 AaBBcc인 개체가 생성할 수 있는 생식 세포의 유전자형은 ABC, ABc, aBC, aBc로 최대 4가지이다. 유전자형이 AaBbCc인 수컷과 AAbbcc인 암컷을 교배하여 태어난 자손은 대문자로 표시되는 대립 유전자를 각각 4개, 3개, 2개, 1개 중 하나를 가지므로 표현형은 최대 4가지이다.

17. [출제의도] 연관 유전 이해하기

3(여자)과 4(남자)의 유전병 ①에 대한 DNA 상대량이 같으므로 ①을 결정하는 유전자는 상염색체에 존재한다. 3은 대립 유전자 A만 갖고 있으나 ①이 아니므로 A는 정상 대립 유전자, A*는 유전병 대립 유전자이다. 유전자형이 AA*인 1은 유전병 ①이므로 A*는 우성 대립 유전자이다. 가족 구성원의 ①과 ②의 대립 유전자의 위치는 그림과 같다.



18. [출제의도] 염색체 돌연변이 이해하기

②은 X 염색체가 1개 있으나 ③은 없으므로 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어났다. 세포당 상염색체 수는 ②이 $\frac{22}{22}$, ③이 $\frac{22}{23}$ 이다. 정자 중 Y 염색체가 있으므로 정상 남자와 ③이 수정되어 태어난 아이는 염색체 수가 정상인 남자이다.

19. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

‘소화되지 않은 찌꺼기가 체외로 배출된다.’는 소화계만의 특징이므로 ①, ‘체외로부터 세포 호흡에 필요한 물질이 들어온다.’는 소화계와 호흡계의 특징이므로 ②, ‘물질대사가 일어난다.’는 소화계, 배설계, 호흡계가 모두 가진 특징이므로 ③이다. A는 소화계, B는 배설계, C는 호흡계이다. 소화계에서 영양소의 소화와 흡수가 일어나고, 콩팥은 배설계(B)에 속하는 기관이다.

20. [출제의도] 사람의 유전 이해하기

(나)에서 정상 부모 사이에서 유전병 ①인 영희가 태어났으므로 ①은 열성 형질이고, B와 B*는 상염색체에 존재한다. 유전병 ①은 반성 유전되며 ①인 남자에서 정상인 딸이 태어났으므로 ①은 열성 형질이다. 영희 아버지의 유전자형은 X^AYBB*이고, 어머니의 유전자형은 X^AX^ABB*이므로, 영희 동생이 ①과 ②을 모두 가지고 있을 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ 이다.