

과학-생명과학 정답

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

해설

- [출제의도] 체세포 분열 관찰 실험 이해하기**  
(가)는 뿌리 끝을 묶은 염산 용액으로 처리하여 생장점을 구성하는 세포들을 서로 분리시키는 해리 과정이고, (나)는 아세트산카민으로 핵(염색체)을 염색하여 세포 분열 시 염색체를 쉽게 관찰하기 위한 과정이며, (다)는 뿌리 끝을 에탄올과 아세트 혼합액으로 처리하여 생장점에서 일어나는 세포 분열을 정지시키는 고정 과정이다. 실험은 고정(다) → 해리(가) → 염색(나) 순으로 진행한다.
- [출제의도] 사람의 생식 과정 이해하기**  
A 과정은 정소에서 정자를 형성하는 감수 분열이고, B 과정은 난자를 형성하는 감수 분열이다. 감수 분열 시 핵분열은 2회 일어난다. X 염색체를 가지고 있는 정자와 난자가 수정되어 형성된 수정란(XX)이 발생하여 태어난 아이는 여자이다. 감수 분열을 통해 부모 염색체 수의 절반만 갖는 생식 세포가 형성되고, 이 생식 세포가 수정(C)되면 자손의 체세포 염색체 수는 부모와 같아진다.
- [출제의도] 눈의 조절 작용 이해하기**  
A는 동공의 크기, B는 수정체의 두께이다. 상황(가)에서 방 안이 밝아지므로 홍채가 이완하여 동공의 크기가 작아지기 때문에 A는 짧아진다. 상황(나)에서 물체와의 거리가 멀어지면 모양체가 이완하여 진대가 팽팽해짐에 따라 수정체 두께가 얇아지므로 B는 짧아진다. 물체와의 거리에 관계없이 안구의 길이(수정체 중심으로부터 망막까지의 거리)는 변화가 없다.
- [출제의도] 진핵세포의 출현 과정 이해하기**  
(가)는 숙주 원핵생물로서 무기 호흡을 통해 에너지를 얻기 때문에 산소를 이용할 수 없다. 호기성 세균은 숙주 세포에 들어와서 미토콘드리아로 분화되고, 광합성 세균은 숙주 세포에 들어와서 엽록체가 된다. 호기성 세균과 광합성 세균은 모두 원핵생물에 해당되고 광합성 세균은 빛을 이용하여 광합성을 통해 유기물을 합성한다.
- [출제의도] 진핵세포의 특징 이해하기**  
(나)는 엽록체가 없기 때문에 스스로 양분을 합성할 수 없는 종속 영양 세포이고, (다)는 엽록체를 가지고 있어서 광합성을 통해 스스로 유기물을 합성하는 독립 영양 세포이다. (나)와 (다)는 핵막을 가지고 있어서 핵과 세포질이 구분되고, 미토콘드리아와 엽록체는 각각 원핵생물(세균)에서 유래한 것이므로 자신의 DNA를 가지고 있다.
- [출제의도] 멘델 유전의 원리 이해하기**  
 $F_1$ 은 순종의 어버이(P)로부터 황색 유전자와 녹색 유전자를 물려받았는데 황색만 나타난 것으로 보아 황색이 녹색에 대해 우성임을 알 수 있다.  $F_1$ 의 둥근 황색 완두를 자와 수분시켰을 때  $F_2$ 에서 열성 형질인 주름진 완두가 나왔기 때문에  $F_1$ 에서 생식 세포가 형성될 때 둥근 모양 유전자와 주름진 모양 유전자는 서로 분리되어 각각의 생식 세포로 나뉘어 들어간 것이다.  $F_2$ 에서 둥근 모양:주름진 모양의 비율은  $388(291+97) : 130(98+32)$ 이고, 황색:녹색의 비율도  $389(291+98) : 129(97+32)$ 이므로, 각각의 비율은 모두 약 3:1이다.

- [출제의도] 생물의 진화에 미치는 요인 파악하기**  
B 형질을 갖는 개체가 대부분인 집단에 살충제를 처리했을 때 A 형질을 갖는 개체수는 변화 없고, B 형질을 갖는 개체수는 감소한 것으로 보아 A는 B 형질보다 살충제에 대해 내성이 강하고, A 형질을 갖는 개체가 자연 선택되고 있음을 알 수 있다. 따라서 이 집단의 진화 과정에서 A 형질을 나타내는 유전자의 비율은 증가한다고 볼 수 있다.
- [출제의도] 밀리의 실험 이해하기**  
밀리의 실험 장치는 원시 지구에서 무기물이 유기물로 합성될 수 있다는 가설을 확인하기 위한 것이다. 실험 장치의 방전관에 들어 있는 혼합 기체는 원시 대기 성분( $CH_4$ ,  $NH_3$ ,  $H_2O$ ,  $H_2$ )이며 이 혼합 기체로부터 간단한 유기물이 합성될 때 방전에 의해 발생한 에너지가 흡수되고, 실험 장치의 U자관에서 생성된 유기물이 발견된다.
- [출제의도] 사람과 속씨식물의 수정 과정 이해하기**  
사람과 속씨식물의 수정은 유성 생식에 해당하고, 영양 생식은 무성 생식에 해당한다. 속씨식물은 정핵(C)과 알세포(D)가 수정하여 배를 형성하고, 또 다른 정핵과 두 개의 극핵이 수정하여 배젖을 형성하는 중복 수정을 한다. 사람의 정자(A)와 난자(B)는 수란관에서 수정이 된다. A와 B는 감수 분열에 의해 형성된 것으로 염색체 수가 서로 같다.
- [출제의도] 가계도 이해하기**  
정상인 외할아버지와 외할머니 사이에서 미맹인 어머니가 태어난 것으로 보아 미맹은 열성이다. 아버지는 열성인 미맹 유전자를 친할머니로부터 물려받았다. 누나는 우성인 정상 유전자를 아버지로 부터 물려받았고 열성인 미맹 유전자를 어머니로부터 물려받았기 때문에 친할머니의 미맹 유전자는 누나에게 전달되지 않았다.
- [출제의도] 원시 생명체의 진화 과정 이해하기**  
A는  $O_2$ 를 이용하지 않고 무산소 호흡으로 유기물을 분해하여 에너지를 얻는 종속 영양 생물이다. B는  $CO_2$ 를 이용하여 광합성을 하는 독립 영양 생물이다. C는  $O_2$ 를 이용하는 산소 호흡으로 유기물을 분해하여 에너지를 얻는 종속 영양 생물이다. B에 의해 생성된  $O_2$ 는  $O_3$ (오존)이 되어 자외선을 차단해 줌으로써 육상 생물의 출현에 영향을 주었다.
- [출제의도] 자극과 반응의 특징 이해하기**  
(가)에서 식사 후 높아진 혈당량은 인슐린에 의해 낮아진다. (나)에서 고감 신경이 흥분함에 따라 심장 박동이 빨라진 것이다. (다)에서 영회를 부르는 소리 자극은 청각기 → 감각 뉴런 → 연합 뉴런 → 운동 뉴런 → 반응기 순으로 전달된다.
- [출제의도] 다세포 생물의 탄생 과정 이해하기**  
단세포 생물이 체세포 분열을 하여 군체(가)를 형성하기 때문에 이 군체를 형성하는 단세포 생물은 유전 정보가 모두 동일하다. (가)에서 초기 다세포 생물(나)로 진화하는 과정에서 세포의 형태나 기능이 다르게 분화되므로 운동 세포와 영양 세포는 형태와 역할이 서로 다르다.
- [출제의도] 유전적 다양성 이해하기**  
유전자 A와 B가 연관되어 있고 유전자형이 AaBb인 동물이 감수 분열을 통해 생식 세포를 형성할 때, (가)에서는 교차가 일어나지 않기 때문에 두 종류의 생식 세포(AB, ab)만 형성되고, (나)에서는 교차가 일어나 네 종류의 생식 세포(AB,

- Ab, aB, ab)가 형성된다. 교차가 일어나면 생식 세포의 유전자 조합이 다양해지므로 자손의 형질도 다양해지는 결과가 나타난다. 따라서 (나)는 (가)보다 더 다양한 형질의 자손이 나올 수 있다. 교차는 2가 염색체가 형성되는 감수 제1분열 전기 때 일어난다.
- [출제의도] 생물의 분화 과정 이해하기**  
가지가 갈라지는 시점으로 보아 B와 C는 가장 최근에 분화된 생물이고, 현재의 생물종 중 A와 D는 II 시기에, B와 C는 III 시기에, E는 I 시기에 출현하였다. 생물종의 분화는 I 시기에 1번, II 시기에 2번, III 시기에 1번 일어났다.
- [출제의도] DNA 구조 이해하기**  
ⓐ는 티민과 상보적으로 결합하는 아데닌(A)이고, ⓑ는 구아닌과 상보적으로 결합하는 사이토신(C)이다. DNA의 기본 단위 물질인 뉴클레오타이드는 인산, 당, 염기가 1:1:1의 비율로 구성되어 있다. DNA는 두 가닥의 뉴클레오타이드 사슬이 이중 나선 구조를 이룬다.
- [출제의도] 유전자와 염색체의 관계 이해하기**  
상동 염색체의 동일한 위치에 존재하는 유전자가 대립 유전자인데, 꽃 색깔과 꽃 위치 유전자는 상동 염색체가 아닌 다른 염색체에 위치하기 때문에 대립 유전자가 아니다. 키와 씨 모양 유전자는 서로 다른 염색체 위에 있으므로 생식 세포 형성 시 독립적으로 행동한다. 교차란 감수 제1분열 시 상동 염색체의 일부가 교환되는 것이므로, 상동 염색체가 아닌 1번과 4번 염색체 사이에는 교차가 일어나지 않는다.
- [출제의도] 염색체의 구조 이해하기**  
(가)와 (나)는 상동 염색체로서, 양친으로부터 하나씩 물려받은 것이다. 하나의 염색체를 구성하는 두 개의 염색 본체는 하나의 염색 본체가 복제되어 형성된 것이므로 염색 본체 A와 B의 유전자 구성은 동일하다. 염색체는 DNA와 히스톤 단백질로 구성된다.
- [출제의도] 조건 반사 과정 이해하기**  
(가)에서 토끼의 눈에 바람을 불어줄 때 눈을 깜박이는 것은 무조건 반사이다. (다)에서 토끼의 눈에 바람을 불어주지 않고 스피커를 통해 소리를 들려주었을 때 눈을 깜박이는 것은 (나) 과정의 반복 학습을 통해 소리에 대한 조건 반사가 형성되었기 때문이다. 토끼의 조건 반사로 일어나는 눈 깜박임은 척수를 거치지 않지만, 무릎 반사는 뇌를 거치지 않고 척수에 의해 일어난다.
- [출제의도] 유전자의 형질 발현 이해하기**  
유전자는 특정한 단백질을 만드는데 필요한 정보가 저장되어 있는 DNA 상의 특정 부위이므로 유전자 1과 2는 DNA에 존재한다. 유전자에 저장된 정보를 이용해 다양한 종류의 단백질들이 합성되고, 이 단백질들에 의해 여러 형질들이 나타나게 된다. 따라서 유전자 1과 2의 염기 서열은 서로 다르고, 유전자 1과 2에 의해 각각 합성되는 단백질의 종류도 다르다.