

2020학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

생명과학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 생물의 특성을 이해한다.**
(가)는 물질대사이고, (나)는 적응이다. 강낭콩(㉔)과 하마(㉕)는 모두 세포로 구성되며, 선인장이 가시 형태의 잎을 갖는 것은 물이 부족한 환경에 대한 적응의 예에 해당한다.
- [출제의도] 연역적 탐구 방법을 이해한다.**
가설을 설정하고 실험을 통해 검증하는 연역적 탐구 방법이 사용되었다. (나)에서 B에만 덩개를 씌웠으므로 대조군과 실험군이 설정되었으며, 덩개를 씌우는 지의 여부는 조작 변인이다.
- [출제의도] 질병과 병원체를 이해한다.**
A는 무좀, B는 결핵이며, 세균성 질병인 결핵(B)의 치료에 항생제가 이용된다. 독감의 병원체는 바이러스이다.
- [출제의도] 체온 조절 과정을 이해한다.**
갑상샘에서 분비되어 물질대사를 촉진하는 ㉑은 티록신이며, A는 척수에서 피부의 혈관으로 신호를 전달하므로 원심성 신경이다. 피부의 혈관이 수축하여 혈류량이 감소하면 열 발산량이 감소한다.
- [출제의도] 효모의 발효 실험을 이해한다.**
효모가 포도당을 분해하는 과정에서 이산화 탄소(㉒)가 발생하므로 II에서 이화 작용이 일어나며, 측정된 이산화 탄소의 부피는 II에서가 I에서보다 크다.
- [출제의도] 신경계의 구조와 기능을 이해한다.**
A는 중간뇌, B는 연수이며, 중간뇌(A)는 동공 반사의 중추이다. 이 자율 신경은 신경 세포체가 연수에 있는 부교감 신경이므로 ㉓에 신경절이 있다.
- [출제의도] 대사성 질환을 이해한다.**
(가)는 고지혈증, (나)는 당뇨병으로 모두 물질대사의 이상으로 나타나는 대사성 질환이다. ㉑은 이자에서 분비되는 인슐린이다.
- [출제의도] 감수 분열 과정을 이해한다.**
(가)는 감수 2분열 중기 세포이므로 핵상이 n 이고, (나)는 감수 1분열 중기 세포이므로 3개의 2가 염색체를 갖는다. 이 동물의 G_1 기 세포 1개당 DNA 상대량은 2이다.
- [출제의도] 면역 반응을 이해한다.**
㉑은 B 림프구의 분화를 촉진하는 보조 T 림프구, ㉒은 항체를 분비하는 형질 세포, ㉓은 기억 세포이다. I에서는 ㉑이 형성되어 항체를 분비하기 때문에 항체 농도가 증가하며, II에서는 ㉑이 ㉒으로 분화되어 2차 면역 반응이 일어난다.
- [출제의도] 근육의 구조와 수축 과정을 이해한다.**
㉑은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이므로 H대이다. ㉒의 길이가 $0.2\mu\text{m}$ 감소할 때 X의 길이는 $0.4\mu\text{m}$ 감소하므로 t_1 일 때 X의 길이는 $2.4\mu\text{m}$ 이다. A대의 길

이는 t_1 일 때와 t_2 일 때 같다.

- [출제의도] 염색체의 구조를 이해한다.**
I과 II는 DNA가 복제되어 만들어진 염색 분체이므로 저장된 유전 정보가 같다. ㉑은 히스톤 단백질을 포함하는 뉴클레오솜이며, ㉒은 뉴클레오타이드로 구성된 DNA이다.
- [출제의도] 염색체 비분리를 이해한다.**
㉑은 ㉒보다 염색체 수가 적으므로 ㉑에는 성염색체가 없으며, ㉒에는 X염색체와 Y염색체가 모두 있다. ㉑에는 22개의 상염색체만 있고, ㉒에는 22개의 상염색체와 2개의 성염색체가 있다. ㉓($22+XY$)과 정상 난자($22+X$)가 수정되어 태어난 아이는 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
- [출제의도] 세포 주기와 체세포 분열을 이해한다.**
㉑은 G_2 기, ㉒은 G_1 기이며, 체세포 분열 후기 세포인 (나)는 M기에서 관찰된다. 염색체 ㉔에는 R의 대립유전자인 r가 있다.
- [출제의도] 흥분의 발생과 전도를 이해한다.**
㉑일 때, 자극이 전도된 후 1.5ms 가 경과된 P_1 에서는 탈분극이 일어나고 있으며, 자극을 받은 후 3ms 가 경과된 P_2 에서의 막전위는 -80mV 이다. K^+ 은 Na^+-K^+ 펌프를 통해 세포 안으로 이동한다.
- [출제의도] 다인자 유전을 이해한다.**
II의 유전자형은 $AaBbDd$ 이므로 I과 II는 피부색이 서로 다르며, II에서 A, B, D가 모두 있는 생식세포가 형성된다. I에서 형성되는 생식세포의 유전자형이 모두 abD 이므로, ㉑의 피부색이 I과 같을 확률은 II에서 형성된 생식세포의 유전자형이 Abd , aBd , abD 중 하나일 확률과 같은 $\frac{3}{8}$ 이다.
- [출제의도] 사람의 유전을 이해한다.**
8과 9의 표현형이 서로 다르므로 7, 8, 9 각각의 체세포 1개당 t의 수를 더한 값은 3이다. 따라서 (가)는 X염색체 유전 형질이며, 4의 유전자형이 Tt 이므로 열성 형질이다. 1의 혈액에 응집된 A가 있으므로 1은 A형(AO) 또는 AB형(AB)이다. 1이 AB형이면 6은 A형 또는 B형이므로 혈액형이 같은 6과 7 사이에서 태어난 10이 AB형일 수 없다. 따라서 1은 A형(AO), 2는 B형(BO)이다. $6(X^TY, AB)$ 과 $7(X^TX^-, AB)$ 사이에서 10의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)가 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이고, 이 아이의 혈액형이 10과 같은 A형일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이므로 구하고자 하는 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ 이다.
- [출제의도] 생태계의 구성 요소를 이해한다.**
사람은 소비자에 속하며, 생산자(A)에서 소비자(B)로 유기물 형태의 탄소가 이동한다. 지렁이에 의해 토양의 통기성이 증가하는 것은 생물적 요인이 비생물적 요인에게 영향을 미친 ㉓에 해당한다.
- [출제의도] 질소 순환 과정을 이해한다.**
㉑은 뿌리혹박테리아가 관여하는 질소 고정 작용이고, ㉒은 질산화 작용이다. 식물은 암모늄 이온을 이용하여 단백질을 합성하는 질소 동화 작용을 한다.
- [출제의도] 군집을 이해한다.**
㉑과 ㉒은 한 지역에 서식하는 서로 다른 종이므로 같은 군집에 속한다. ㉓은 ㉑을 포식자로부터 보호하고 ㉑으로부터 영양분을 얻으므로 ㉑과 ㉓ 사이의 상호 작용은 상리 공생이다. 포식자(㉒)를 제거하면 피

식자(㉒)의 개체군 밀도가 일시적으로 증가한다.

- [출제의도] 생물 다양성을 이해한다.**
사람의 눈동자 색깔은 유전적 차이에 의해 다양하게 나타난다. 종의 수가 많고 각 종이 차지하는 개체 수 비율이 균등할수록 종 다양성이 높다.