

생명과학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 생물의 특성을 이해한다.
(가)에는 산악 지대에 대한 적응과 진화가, (나)에는 자신과 닮은 자손을 만드는 생식과 유전이 나타난다.
- [출제의도]** 물질대사를 이해한다.
미토콘드리아에서 ATP가 합성되고, 아미노산(㉠)이 세포 호흡에 이용되면 질소(N)가 포함된 노폐물인 암모니아가 만들어진다.
- [출제의도]** 기관계의 통합적 작용을 이해한다.
A는 콩팥, B는 이자이다. 콩팥은 배설계, 이자는 소화계에 속한다. 인슐린은 순환계를 통해 이동하며, 고지혈증은 대사성 질환에 해당한다.
- [출제의도]** 병원체의 특성을 이해한다.
(가)는 독감의 병원체인 바이러스이고, (나)는 결핵의 병원체인 세균이다. 세균은 스스로 물질대사를 할 수 있으며, 세균과 바이러스는 모두 단백질을 갖는다.
- [출제의도]** 생태계에서 에너지 흐름을 이해한다.
생산자가 호흡에 사용한 유기물은 1차 소비자로 이동하지 않으므로, 1차 소비자의 생장량은 생산자의 호흡량에 포함되지 않는다.
- [출제의도]** 생명 과학의 탐구 방법을 이해한다.
긴 꼬리는 잡히지 않는 데 도움이 되므로 박쥐에게 잡힌 비율이 높은 ㉠이 긴 꼬리를 제거한 B이다.
- [출제의도]** 혈당량 조절을 이해한다.
㉠은 이자의 β 세포에서 분비되는 인슐린이다. 인슐린은 세포의 포도당 흡수를 촉진하므로 세포 내 포도당 농도가 높은 A에 처리됐다.
- [출제의도]** 신경계를 이해한다.
동공 반사에 관여하는 ㉠의 신경 세포체는 뇌줄기에 속하는 중뇌에 있고, 부교감 신경을 구성하는 ㉠과 ㉡의 말단에서 아세틸콜린이 분비된다. 교감 신경을 구성하는 ㉡의 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 동공이 커진다.
- [출제의도]** 식물 군집 조사를 이해한다.
A~C의 상대 빈도는 각각 40%, 25%, 35%이고, 상대 밀도는 각각 60%, 20%, 20%이다. B의 개체 수는 12이고, 중요치가 가장 큰 A가 우점종이다.
- [출제의도]** 세포 주기를 이해한다.
염색 분체가 분리된 X는 분열기의 세포이다. ㉠에는 T가 있고, ㉡에는 방추사가 결합하는 동원체가 있다.
- [출제의도]** 방어 작용을 이해한다.
㉠을 주사한 생쥐에 X에 대한 항체가 있으므로 ㉠은 X에 대한 항체가 포함된 혈청이다. II에서는 X에 대한 항체가 생성되는 체액성 면역 반응이 일어난다.
- [출제의도]** 티록신 분비 조절을 이해한다.
A는 뇌하수체 전엽, ㉠은 TRH, ㉡은 TSH이다. 혈중 티록신 농도가 증가하면 TRH의 분비가 억제된다.
- [출제의도]** 복대립 유전을 이해한다.
A는 B에 대해 완전 우성이고 D는 A에 대해 완전 우성이 아니다. 유전자형이 AB, AD, BB, BD 중 하나

인 ㉠의 표현형이 아버지와 같을 확률과 어머니와 같을 확률이 각각 $\frac{1}{4}$ 이므로 A와 D의 우열 관계는 명확하지 않고, D는 B에 대해 완전 우성이다. ㉡의 유전자형은 AB, AD, BD, DD 중 하나이므로 ㉡는 3이다.

14. [출제의도] 감수 분열을 이해한다.

a의 DNA 상대량이 4인 ㉢은 II이고, B의 DNA 상대량이 1인 ㉣은 I이며, ㉠은 III이다. II(㉢)에서 a의 DNA 상대량이 4이므로 I(㉣)에서 ㉡가 2이고, P의 유전자형은 aaBb이다. III에 B가 없으므로 IV에 B가 있다.

15. [출제의도] 골격근의 수축 원리를 이해한다.

X가 수축한 길이의 절반만큼 ㉠은 짧아지고 ㉡은 길어지므로 (가)는 ㉣, (나)는 ㉠, ㉡는 0.5이다. H대는 X에서 액틴 필라멘트가 있는 부분을 제외한 부분이므로 t_1 일 때 H대의 길이는 $2.5 - 2 \times 1.0 = 0.5 \mu\text{m}$ 이다. t_2 일 때 A대의 길이는 $2.3 - 2 \times 0.4 = 1.5 \mu\text{m}$ 이다.

16. [출제의도] 흥분 전도와 전달을 이해한다.

㉠이 4ms일 때 d_3 의 막전위가 +30mV이므로 흥분이 d_2 에서 d_3 까지 이동하는 데 걸린 시간은 2ms로, d_2 에서 d_1 까지 이동하는 데 걸린 시간과 같다. d_3 과 d_4 사이 거리가 2cm이므로 흥분이 d_2 에서 d_4 까지 이동하는 데 걸린 시간은 3ms이다. ㉠이 ㉡ms일 때 d_4 의 막전위가 -80mV이므로 ㉡는 6이다.

17. [출제의도] 가계도를 이해한다.

1에서 5가, 4에서 8이 태어났으므로 (가)의 유전자는 상염색체에 있다. 남자인 6에서 (나)의 유전자형이 FF이므로 (나)의 유전자도 상염색체에 있다. F는 G에 대해 완전 우성이고, (나)의 표현형이 같은 5와 7 중 5에만 F가 있으므로 (나)의 유전자형은 5가 EF, 7이 EE 또는 EG이다. 7에서 (나)의 유전자형이 EE이면 5~7에 G가 없고, 5~7에서 체세포 1개당 G의 DNA 상대량을 더한 값과 A의 DNA 상대량을 더한 값이 같아서 5~7에서 (가)의 유전자형과 표현형이 같아야 하는데 다르므로 7에서 (나)의 유전자형은 EG이다. 5~7에서 체세포 1개당 G의 DNA 상대량을 더한 값과 A의 DNA 상대량을 더한 값이 각각 1이므로 (가)가 발현된 6의 유전자형이 Aa이며, (가)는 우성 형질이다. (가)의 유전자형이 Aa인 4로부터 8은 a와 F를, 7은 a와 E 또는 a와 G를 받았으므로 (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다. 유전자형이 AaFF인 6과 aaEG인 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에서 7과 같이 (가)의 표현형이 정상이면서 E가 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

18. [출제의도] 생태계에서 상호 작용을 이해한다.

(가)는 개체군 내 상호 작용인 텃새이다. (나)는 종간 경쟁이므로 ㉠과 ㉡은 서로 다른 종이며, 두 종이 모두 이익을 얻는 상호 작용은 상리 공생이다.

19. [출제의도] 돌연변이를 이해한다.

A와 a의 DNA 상대량을 더한 값이 1인 II에서 D와 d의 DNA 상대량을 더한 값도 1이어야 하므로 ㉠이 1이다. ㉡은 2이므로 ㉢는 II의 b이다. A와 a가 모두 있는 I의 핵상이 2n이므로 P에서 (가)의 유전자형은 AabbDd이다.

20. [출제의도] 핵형 분석을 이해한다.

크기와 모양이 같은 염색체가 (가)와 (다)에 있으므로 (가)와 (다)는 한 개체의 세포이다. 핵상이 2n인 (다)에서 ㉠을 제외한 염색체 수가 홀수인 5이므로 (다)는 수컷인 B(2n=6)의 세포이다. 핵상이 n인 (나)는 암컷인 A(2n=8)의 세포이고, ㉠을 제외한 염색체 수가 3이므로 ㉠은 X 염색체이다.

지구과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 대륙 이동설에 대해 이해한다.

[오답풀이] ㄷ. 고지자기 줄무늬의 대칭은 해저 확장설의 증거이다.

2. [출제의도] 해수의 성질을 이해한다.

ㄷ. 밀도 변화는 깊이에 따른 수온과 염분의 변화가 큰 A 구간이 더 크다.

[오답풀이] ㄱ. 깊이에 따라 감소하는 ㉠은 수온이다. ㄴ. 혼합층의 평균 수온은 약 22.5℃, 염분은 약 33.7psu이므로 평균 밀도는 약 1.023g/cm³이다.

3. [출제의도] 플룸 구조론을 이해한다.

ㄱ. A는 상승하고 있는 뜨거운 플룸이다. ㄴ. ㉡ 지점은 ㉠ 지점보다 밀도가 커서 섭입하며 하강한다.

[오답풀이] ㄷ. 열점에서 생성된 화산섬은 판의 이동에 따라 이동하므로 화산섬의 나이는 $a < b < c$ 이다.

4. [출제의도] 지질 구조와 퇴적 구조를 이해한다.

㉡ (나)에는 건열이 나타난다. 건열은 퇴적물이 수면 위로 노출되어 건조되면서 발달한다.

5. [출제의도] 기압 분포와 대기 대순환을 이해한다.

ㄱ. 무역풍이 부는 지역에서는 위도가 높아질수록 평균 해면 기압이 높아진다. ㄷ. 위도 30° 부근의 중위도 고압대에서 평균 해면 기압은 A 시기가 더 낮다.

[오답풀이] ㄴ. ㉠ 구간의 지표 부근에서는 남쪽의 기압이 높으므로 남풍 계열의 바람이 우세하다.

6. [출제의도] 외부 은하의 특징을 이해한다.

ㄱ. (가)는 불규칙 은하, (나)는 나선 은하이다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서 별은 주로 나선팔에서 생성된다.

7. [출제의도] 지질 단면을 분석하고 특징을 이해한다.

ㄱ. A층은 고생대에, D층은 중생대 이후에 생성되었다. ㄴ. B층은 육성층이고 C층은 해성층이므로 B와 C는 부정합 관계이다.

8. [출제의도] 태풍의 이동 방향과 속력을 이해한다.

ㄱ. ㉠은 이동 방향, ㉡은 이동 속력이다. ㄴ. 위편 반원에 위치한 제주도에서 풍향 변화는 시계 방향이다.

9. [출제의도] 온대 저기압의 특징을 이해한다.

ㄴ. T+9시 무렵에 A의 기온이 급격하게 낮아졌으므로 A는 ㉡에 해당하며 이 시기에 우리나라에는 한랭 전선이 위치한다. ㄷ. T+6시는 A에 한랭 전선이 통과하기 이전이므로 남풍 계열의 바람이 분다.

10. [출제의도] 별의 종류와 특징을 이해한다.

ㄱ. (가)는 주계열성, (나)는 거성, (다)는 백색 왜성이다. ㄴ. 평균 밀도는 거성이 백색 왜성보다 작다.

[오답풀이] ㄷ. 단위 시간당 단위 면적에서 방출하는 에너지량은 표면 온도가 높을수록 많으므로 ㉡이 가장 많다.

11. [출제의도] 표층 순환과 심층 순환을 이해한다.

ㄷ. 해수의 밀도는 남극 저층수(㉡ 지점)가 북대서양 심층수(㉠ 지점)보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. A 해역에서는 침강이 일어난다. ㄴ. B 해역에서는 남극 순환 해류가 동쪽으로 흐른다.

12. [출제의도] 엘니뇨 시기의 특징을 이해한다.
 ㄴ. 적외선 방출 복사 에너지 편차가 (+)일 때가 (-)일 때보다 구름의 양이 적으므로 강수량이 적다.
 ㄷ. 중앙 태평양 해역에서 평균 해면 기압은 수온 편차가 (+)인 엘니뇨 시기가 평년보다 낮다.
 [오답풀이] ㄱ. 엘니뇨 시기(A)에 수온 편차가 (+)인 곳은 중앙 태평양이다.
13. [출제의도] 허블 법칙을 이해한다.
 ㄱ. 허블 법칙에서 후퇴 속도와 은하까지의 거리는 비례하므로 후퇴 속도가 B의 2배인 A까지의 거리는 $30 \times 2 = 60$ Mpc이다. ㄷ. 기준 파장을 x 라 하면 $\frac{507-x}{x} \times 3 \times 10^5 = 4200$ 으로부터 $x=500$ nm이다.
14. [출제의도] 생명 가능 지대를 이해한다.
 ㄷ. 중심별이 주계열성일 때 생명 가능 지대의 폭이 더 좁은 A가 B보다 질량이 작으므로 주계열 단계에 머무르는 기간은 A가 B보다 길다.
15. [출제의도] 마그마의 생성 과정을 이해한다.
 ㄱ. A를 포함한 해양판이 B를 포함한 판 아래로 섭입하여 호상 열도가 생성되므로 해구가 존재한다.
 [오답풀이] ㄴ. 열점에서 생성된 A는 주로 현무암으로 이루어져 있다. ㄷ. B의 하부에서는 물의 공급에 의한 용융점 하강으로 마그마가 생성된다.
16. [출제의도] 기후 변화의 외적 요인을 이해한다.
 ㄱ. 우리나라에서 여름철 평균 기온은 자전축 경사각이 큰 현재가 A보다 높다.
 [오답풀이] ㄴ. 지구가 근일점에 위치할 때 태양으로부터의 거리는 현재가 B보다 멀다. ㄷ. 남반구 중위도 지역에서 기온의 연교차는 자전축 경사각이 큰 C가 B보다 크다.
17. [출제의도] 고지자기 복각 변화를 이해한다.
 ㄴ. 10만 년 전에는 정자극기, 150만 년 전과 400만 년 전에는 역자극기이므로 B는 정자극기, A와 C는 역자극기에 생성된 암석이다. ㄷ. 이 지대는 남반구에서 북쪽으로 이동한다. 따라서 화성암의 생성 순서는 북각의 크기가 작아지는 $A \rightarrow C \rightarrow B$ 이다.
 [오답풀이] ㄱ. 정자극기일 때 생성된 B의 북각이 (-)값이므로 이 지대는 남반구에 위치한다.
18. [출제의도] 우주 배경 복사의 특성을 이해한다.
 ㄱ, ㄴ. 우주의 크기가 커질수록 우주의 온도가 낮아지므로 λ_{\max} 은 길어진다. 따라서 우주의 크기는 (다)일 때가 (라)일 때보다 작다. ㄷ. 현재 우주의 λ_{\max} 은 (라)일 때보다 길다. 따라서 우주의 온도는 (라)일 때가 현재보다 높다.
19. [출제의도] 외계 행성 탐사 방법을 이해한다.
 ㄷ. T_5 일 때 행성이 중심별과 지구 사이에 위치하므로 행성에 의한 중심별의 식 현상이 일어난다.
 [오답풀이] ㄴ. (나)에서 중심별의 시선 속도는 (-)값을 가지며 점점 빠르게 지구 방향으로 접근한다. 따라서 (나)의 시기는 $T_1 \sim T_2$ 에 해당한다.
20. [출제의도] 태양 내부 구조와 에너지원을 이해한다.
 ㄱ. 온도가 높을수록 p-p 반응에 의한 에너지 생성량이 많다.
 [오답풀이] ㄴ. 태양 중심에서 표면까지의 거리를 1.0이라고 할 때, 핵은 0~약 0.25, 복사층은 약 0.25~약 0.7, 대류층은 약 0.7~1.0이다. ㄷ. 태양 내부에서 밀도가 평균 밀도와 같은 지점은 약 0.45이다. 따라서 밀도가 평균 밀도보다 큰 영역의 부피는 약 $0.45^3 \approx 9.1\%$ 이다.