

생명과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 생물의 특성을 이해한다.

세포로 구성된 X는 효소를 이용하여 광합성을 하며, 진화의 결과로 주변의 돌과 모양이 비슷하다.

2. [출제의도] 물질대사와 에너지를 이해한다.

㉠은 단백질, ㉡은 ADP, ㉢은 ATP이다. 세포 호흡은 이와 작용이다.

3. [출제의도] 대사성 질환을 이해한다.

고지혈증(A)의 발병 비율은 비만에서가 정상 체중에서보다 높으며, 대사성 질환의 예로 고혈압이 있다.

4. [출제의도] 세포 주기와 체세포 분열을 이해한다.

I에는 G₁기 세포가, II에는 G₂기와 분열기 세포가 있다. 염색 분체가 분리되는 세포와 핵막이 소실된 세포는 모두 분열기에 해당한다.

5. [출제의도] 생태계의 물질 생산과 소비를 이해한다.

1차 소비자의 생산량은 생산자의 피식량(㉠)보다 작고, 분해자의 호흡량은 생산자의 순생산량(㉡)에 포함된다.

6. [출제의도] 근수축을 이해한다.

㉠과 ㉡의 길이를 더한 값은 t_1 과 t_2 일 때 같으므로 ㉢은 0.4이다. A대 길이는 t_1 과 t_2 일 때 같고 t_2 일 때 $0.8 + (2 \times 0.4) = 1.6 \mu\text{m}$ 이므로, t_1 일 때 H대 길이는 $1.6 - (2 \times 0.6) = 0.4 \mu\text{m}$ 이고 X의 길이는 $2.0 \mu\text{m}$ 이다.

7. [출제의도] 신경계를 이해한다.

대뇌(A)의 겉질은 회색질이고, 간뇌(B)는 뇌줄기에 속하지 않는다. 부교감 신경을 구성하는 ㉠의 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 위액 분비는 촉진된다.

8. [출제의도] 사람의 질병을 이해한다.

결핵, 말라리아, 독감은 각각 세균, 원생생물, 바이러스에 의한 감염성 질병이다.

9. [출제의도] 혈당량 조절 과정을 이해한다.

X는 이자의 β 세포에서 분비되는 인슐린이다. 인슐린은 간에서 글리코젠 분해를 억제한다.

10. [출제의도] 생명과학의 탐구 과정을 이해한다.

가설 검증을 위해 대조 실험을 포함한 연역적 탐구를 수행했다. ㉠은 중속변인이다.

11. [출제의도] 흥분 전도와 전달을 이해한다.

B의 d_3 에는 흥분이 전달되지 않아 막전위가 -70 mV이므로 I은 d_3 , II는 d_2 이다. B의 d_2 에서 막전위가 -80 mV이므로, B의 d_2 까지의 흥분 이동 시간은 1 ms이고 ㉢은 2 cm/ms이다. A의 d_3 에서 막전위가 -50 mV이므로, A의 d_3 까지의 흥분 이동 시간은 3 ms이다. A의 d_2 에서 d_3 까지의 흥분 이동 시간은 1 ms이므로 ㉠은 +30이다.

12. [출제의도] 감수 분열을 이해한다.

b의 DNA 상대량이 ㉠에서 4, ㉡에서 2이므로 ㉠과 ㉡은 각각 여자와 남자의 감수 1분열 중기의 세포이다. 따라서 ㉠은 III, ㉡은 I, ㉢은 II이다. ㉠에는 2가 염색체가 있다. A의 DNA 상대량은 ㉡에서가 ㉢에서의 2배이므로 ㉢은 2이다. II에는 X 염색체가 없

고, Y 염색체 1개와 상염색체 22개가 있다.

13. [출제의도] 다인자 유전과 중간 유전을 이해한다.

(가)에 대해 ㉢과 유전자형이 AABbDd인 사람의 표현형이 같을 확률은 Q의 유전자형이 모두 동형 접합성(AABBdd, AAbbDD, aaBBDD)일 때 $\frac{1}{2}$, 1쌍만 동형 접합성(AABbDd, AaBBDD, AaBbDD)일 때 $\frac{3}{8}$ 이다. (나)에 대해 ㉢의 유전자형이 EE일 확률은 Q의 유전자형이 EE일 때 $\frac{1}{2}$, Ee일 때 $\frac{1}{4}$ 이다. ㉢가 유전자형이 AABbDdEE인 사람과 표현형이 모두 같을 확률이 $\frac{1}{8}$ 이 되는 경우는 Q에서 (가)의 유전자형은 모두 동형 접합성이고 (나)의 유전자형은 Ee일 때이다. ㉢가 유전자형이 AaBbDdEe인 사람과 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 이다.

14. [출제의도] 방어 작용을 이해한다.

X에 대한 2차 면역 반응이 일어났으므로 ㉢는 X이다. 항체(㉣)에 의한 방어 작용은 체액성 면역에 해당한다. I에서 기억 세포가 형질 세포로 분화한다.

15. [출제의도] 사람의 핵형을 이해한다.

A는 X와 Y 염색체를 가지므로 남자의 세포이고 22쌍의 상염색체를 갖는다. ㉠과 ㉡은 염색 분체이다.

16. [출제의도] 음성 피드백을 이해한다.

TSH 농도가 증가하면 표적 기관인 갑상샘에서 티록신 분비가 증가하고, 음성 피드백을 통해 TSH 농도가 감소한다.

17. [출제의도] 가계도를 이해한다.

유전자형이 DD인 3의 표현형은 ㉠이므로 D가 나타내는 표현형은 ㉠이다. 4, 5, 7에서 ㉡이 ㉢에 대해 우성 형질이므로 ㉣과 ㉤은 각각 E와 F가 나타내는 표현형이다. 유전자형이 DF인 6의 표현형이 ㉢이므로 F는 D에 대해 완전 우성이다. 2와 5의 표현형이 각각 ㉣과 ㉤이므로, ㉤의 표현형은 ㉢이다. 4, 5, ㉢의 유전자형이 각각 EF, EF, DF이므로 7의 동생이 ㉢의 표현형인 ㉤일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

18. [출제의도] 군집 조사 방법을 이해한다.

A~D의 상대 밀도, 상대 피도, 상대 빈도, 중요치(중요도)는 표와 같고, D가 우점종이다.

종	상대 밀도(%)	상대 피도(%)	상대 빈도(%)	중요치(중요도)
A	15	24	30	69
B	30	24	15(㉠)	69
C	20	24	35	79
D	35	28	20	83

19. [출제의도] 군집 내 상호 작용을 이해한다.

혼합 배양했을 때 A와 B는 한 군집을 이루고, 혼합 배양했을 때가 단독 배양했을 때보다 B의 개체군 생장이 억제되므로 환경 저항이 더 크다.

20. [출제의도] 사람의 돌연변이를 이해한다.

AB형인 아버지와 B형인 어머니 사이에서 O형인 아들이 태어났으므로, 난자 형성 과정 중 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 아들은 9번 염색체를 모두 어머니에게서 받는다. (가)에 대해 어머니의 유전자형이 $rrX^T X^t$ 라면, 아들에서 R과 T의 DNA 상대량을 더한 값은 2가 될 수 없으므로 어머니의 유전자형은 $RrX^t X^t$ 이다. ㉢의 동생이 태어날 때, 이 아이가 유전자형이 $RRX^T Y$ 인 아버지와 (가)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.

지구과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 판 구조론이 정립되는 과정을 이해한다.

[오답풀이] B. (나)에서 그래프의 형태가 비교적 대칭이므로 해령에서 측정한 자료이다.

2. [출제의도] 생명 가능 지대의 특징을 이해한다.

ㄴ. 생명 가능 지대의 폭은 별의 광도가 커질수록 넓어진다. 그래프에서 생명 가능 지대의 범위는 대략 ㉠이 0.08~0.2 AU이고, 태양은 0.7~1.6 AU이므로 ㉠이 태양보다 좁다.

[오답풀이] ㄱ. 중심별로부터 생명 가능 지대까지의 거리는 별의 광도(또는 질량)가 클수록 멀어지므로 질량이 작은 ㉠이 태양보다 가깝다. ㄷ. 중심별의 질량이 작을수록 별의 수명이 길어지므로 생명 가능 지대에 머무는 기간은 행성 A가 지구보다 길다.

3. [출제의도] 마그마의 종류와 생성 원리를 이해한다.

ㄱ. A는 열점으로, 열점에서는 압력 감소에 의한 암석의 용융점 하강으로 현무암질 마그마가 형성된다. [오답풀이] ㄴ. 마그마의 평균 온도는 A에서가 B에서보다 높다. ㄷ. B에서는 안산암질 또는 유문암질 마그마가, C에서는 현무암질 마그마가 생성된다.

4. [출제의도] 퇴적 구조와 특징에 대해 이해한다.

사진 1은 연흔, 사진 2는 사층리이다. 연흔은 물결 모양의 흔적이 남아 있는 퇴적 구조이다.

5. [출제의도] 지질 구조와 지층의 순서를 이해한다.

ㄱ. 상반이 하반 위로 올라갔으므로 역단층이다. ㄴ. 포획된 암석 A는 관입한 화강암보다 나이가 많다. [오답풀이] ㄷ. 단층에 의해 부정합이 끊어져 있다.

6. [출제의도] 태풍의 이동 방향과 속력을 이해한다.

ㄱ. 풍향이 시계 반대 방향으로 변하므로 ㉠이다. [오답풀이] ㄴ. 같은 시간 동안 이동한 거리가 $T_3 \sim T_4$ 일 때가 $T_1 \sim T_2$ 일 때보다 길다. ㄷ. 기압이 가장 낮을 때인 T_5 일 때보다 T_6 일 때가 가깝다.

7. [출제의도] 절대 연령 측정 방법을 이해한다.

ㄴ. $\frac{\text{자원소의 양}}{\text{X의 처음 양}} = \frac{7}{8}$ 이므로 세 번의 반감기를 거쳤다. ㄷ. 암석의 나이는 $\frac{\text{자원소의 양}}{\text{X의 처음 양}}$ 이 클수록 많으므로 A가 B보다 많다. [오답풀이] ㄱ. X의 반감기는 4억 년이다.

8. [출제의도] 별의 물리적 특징을 이해한다.

(가)는 주계열성이고, (나)는 백색 왜성이다. [오답풀이] ① 광도 계급은 (나)가 VII이고, 태양은 V이다. ② 거리가 같으므로 겉보기 등급은 절대 등급이 작을수록 작다. ③ (가)가 (나)보다 밀도가 작다. ⑤ B1인 별이 A1인 별보다 표면 온도가 높으므로 복사 에너지를 최대 방출하는 파장이 짧다.

9. [출제의도] 해수의 심층 순환을 이해한다.

A는 남극 저층수, B는 북대서양 심층수, C는 남극 중층수이다. ㄱ. 해저면 근처의 34.8 psu 등염분선의 분포로 보아 A의 흐름은 북쪽 방향이다. [오답풀이] ㄷ. 심층수의 평균 이동 속력은 표층 해류보다 느리다.

10. [출제의도] 수소 핵융합 반응을 이해한다.
- ㄷ. 수소 핵융합 반응으로 헬륨이 계속 생성되므로 헬륨의 평균 질량비는 주계열 단계가 끝날 때까지 증가한다.
- [오답풀이] ㄱ. ①은 CNO 순환 반응이고, ②은 p-p 반응이다. ㄴ. 현재 태양의 핵에서는 ②이 우세하다.
11. [출제의도] 온대 저기압의 특징을 이해한다.
- ㄷ. 일기 기호의 윤량을 분석하면 구름의 수평 분포 범위는 C에서보다 A에서 더 좁다.
- [오답풀이] ㄱ. 한랭 전선 후면에 위치한 A가 한랭 전선 전면에 위치한 B보다 평균 기온이 낮다. ㄴ. 일기 기호의 풍속 자료에서 풍속은 A가 C보다 빠르다.
12. [출제의도] 은하의 특징을 이해한다.
- ㄱ. (가)는 막대 나선 은하이다. ㄴ. (나)는 전파 은하로 제트가 관찰된다. ㄷ. 새로운 별의 생성은 성간 물질이 많은 (가)가 타원 은하인 (나)보다 활발하다.
13. [출제의도] 우주의 크기 변화를 이해한다.
- ㄱ. 우주의 평균 온도는 우주의 크기가 커질수록 낮아진다. ㄴ. (가)에서 T_1 시기 전후로 그래프의 기울기가 작아지고 있으므로 우주가 감속 팽창했음을 알 수 있다. ㄷ. 우주가 감속 팽창할 때는 물질의 비율이 암흑 에너지 비율보다 크고, 가속 팽창할 때는 암흑 에너지의 비율이 물질 비율보다 크다.
14. [출제의도] 해수의 물리적 특징을 이해한다.
- [오답풀이] ㄴ. (가)에서 수심에 따른 밀도(오른쪽 점선 그래프) 변화량은 A 구간이 B 구간보다 작다. ㄷ. 혼합층은 표층에서부터 수온이 일정한 구간이다.
15. [출제의도] 기후 변화의 외적 요인을 이해한다.
- ㄴ. A 시기가 현재보다 공전 궤도 이심률이 크므로 원일점에서 지구와 태양까지의 거리는 멀다. ㄷ. A 시기 지구의 자전축 경사 방향이 현재와 반대이고, 자전축 경사각과 공전 궤도 이심률이 현재보다 크므로 30°N에서 여름철 평균 기온은 높아진다.
16. [출제의도] 별의 진화 과정을 이해한다.
- [오답풀이] ㄴ. 철보다 무거운 원소는 초신성 단계에서 만들어 진다.
17. [출제의도] 북극의 원리와 대륙의 이동을 이해한다.
- ㄱ. 2.25억 년 전 북각(-55°)보다 2억 년 전 북각(-66°)의 값이 더 작으므로 남쪽으로 이동하였다.
- [오답풀이] ㄴ. 6천만 년 전 고지자기 북극은 -37°이므로 남반구에 위치한다. ㄷ. 북극과 위도 관계 그래프를 이용해 구한 위도 변화는 약 40°이다.
18. [출제의도] 우주 팽창과 허블 상수를 이해한다.
- ㄱ. 후퇴 속도가 클수록 은하의 적색 편이량이 크다. ㄴ. 거리가 멀수록 후퇴 속도가 빨라지는 것은 우주가 팽창할 때 나타나는 현상이다.
- [오답풀이] ㄷ. 우주의 나이는 허블 상수의 역수에 비례한다.
19. [출제의도] 우리나라 주변 해류의 특징을 이해한다.
- ㄴ. B는 동한 난류이며 여름철에 강해진다. ㄷ. 높은 수온의 해수는 낮은 기온의 대기로 열을 공급한다.
20. [출제의도] 엘니뇨 시기의 특징을 이해한다.
- ㄴ. (나)는 무역풍이 약해졌으므로 엘니뇨 시기이고, B 시기는 에너지 편차가 음(-)이므로 엘니뇨 시기이다. ㄷ. 수온 약층이 나타나기 시작하는 깊이는 엘니뇨 시기가 라니냐 시기보다 깊다.
- [오답풀이] ㄱ. 에너지 편차가 양(+)인 A 시기에는 구름의 최상부 고도가 낮게 형성되므로 두꺼운 적운형 구름은 엘니뇨 시기인 B일 때가 라니냐 시기인 A일 때보다 더 많이 발생한다.