

생명과학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 생물의 특성을 이해한다.**
㉠에 적응과 진화, ㉡에 물질대사가 나타난다.
- [출제의도] 생명 과학의 탐구 방법을 이해한다.**
아스피린 처리의 여부는 조작 변인이며, 아스피린 X의 생성을 억제한다고 결론을 내렸으므로 아스피린 처리를 한 집단은 X의 생성이 억제된 ㉡이다.
- [출제의도] 물질대사를 이해한다.**
단백질 합성 과정 ㉠에서 동화 작용이 일어나며, 단백질 분해 과정 ㉡에서 이화 작용이 일어나 에너지가 방출된다. ㉠과 ㉡에 모두 효소가 관여한다.
- [출제의도] 기관계의 통합적 작용을 이해한다.**
심장과 방광이 갖는 특징의 개수는 2개, 소장인 갖는 특징의 개수는 1개이므로 A는 방광, B는 소장이다.
- [출제의도] 질병과 병원체를 이해한다.**
결핵의 병원체는 세균인 결핵균이고, 폐닐케톤뇨증은 유전자 돌연변이에 의한 유전병이다.
- [출제의도] 염색체와 핵형을 이해한다.**
핵상과 염색체 수는 (가)와 (나)가 $n = 4$ 이고, (나)가 $2n = 6$ 이므로 (가)와 (나)는 A의, (나)는 B의 세포이다. A의 성염색체는 XY이므로 A는 수컷이다.
- [출제의도] 신경계를 이해한다.**
척수와 팔의 골격근을 연결하는 신경은 체성 운동 신경이다. 중간뇌와 눈을 연결하는 부교감 신경의 신경절 이후 뉴런의 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
- [출제의도] 체세포 분열을 이해한다.**
4개의 염색체를 이루던 8개의 염색 분체가 분리되어 양극으로 이동하므로 (가)는 체세포 분열 후기의 세포이다. 유전자형이 Aa이므로 ㉡에 A가 있다.
- [출제의도] 방어 작용을 이해한다.**
B 림프구는 골수에서 성숙한 세포이며, ㉠은 기억 세포, ㉡은 형질 세포이다.
- [출제의도] 혈당량 조절 원리를 이해한다.**
㉠은 글루카곤, ㉡은 인슐린이다. 글루카곤은 글리코젠 분해를, 인슐린은 글리코젠 합성을 촉진하므로 A는 글리코젠, B는 포도당이다. 혈중 포도당 농도가 증가하면 글루카곤의 분비가 억제되고, 인슐린의 분비가 촉진된다.
- [출제의도] 흥분 전도를 이해한다.**
활동 전위에서 막전위 변화는 $+30\text{ mV} \rightarrow -80\text{ mV} \rightarrow -70\text{ mV}$ 순이므로 I은 4ms, II는 3ms, III은 5ms이다. A의 d_2 까지 흥분이 전도된 시간은 1ms이므로 흥분 전도 속도는 A가 2cm/ms, B가 1cm/ms이다. B의 d_3 까지 흥분이 전도된 시간은 4ms이므로 ㉠이 5ms일 때 B의 d_3 에서 탈분극이 일어나고 있다.
- [출제의도] 개체군 성장 곡선을 이해한다.**
개체군 밀도가 증가할수록 환경 저항이 커지므로 환경 저항은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다. 환경 수용력은 서식지에서 증가할 수 있는 최대 개체 수이므로 100보다 크다.

13. [출제의도] 호르몬을 이해한다.

㉠은 에피네프린, ㉡은 티록신, ㉢은 항이뇨 호르몬이다. 땀을 많이 흘려 혈장 삼투압이 높아지면 항이뇨 호르몬의 분비가 증가하고 수분 재흡수가 촉진된다.

14. [출제의도] 감수 분열을 이해한다.

㉡에 A와 a가 없으므로 (가)의 유전자는 성염색체에 있고, ㉠은 I, ㉡은 III, ㉢은 II이다. III에 A와 a가 없으므로 IV에 A와 a 중 하나가 있다.

15. [출제의도] 근수축을 이해한다.

t_2 일 때 A대의 길이는 $2.4\ \mu\text{m} - (2 \times 0.4\ \mu\text{m}) = 1.6\ \mu\text{m}$ 이며, A대의 길이는 t_1 일 때와 t_2 일 때가 같다. ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 근육이 수축하거나 이완할 때 변하지 않는다.

16. [출제의도] 다인자 유전을 이해한다.

(가)는 다인자 유전 형질이다. ㉠이 e라면 P에서 유전자형이 DE, De, dE, de인 생식세포가 형성되고, Q에서는 De인 생식세포가 형성된다. ㉡의 (가)의 유전자형은 DDEe, DDee, DdEe, Ddee 중 하나이며, ㉢가 DdEe인 사람과 (가)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로 ㉠은 E이다. 따라서 ㉡의 (가)의 유전자형은 DDEE, DDEe, DdEE, DdEe 중 하나이며, ㉢의 (가)의 표현형이 P와 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

17. [출제의도] 가계도를 이해한다.

(가)의 유전자가 X 염색체에 있다면 (가) 미발현 여자인 2에게서 (가) 발현 남자인 6이 태어났으므로 (가)는 우성 형질이 아니고, (가) 발현 여자인 4에게서 (가) 미발현 남자인 8이 태어났으므로 (가)는 열성 형질도 아니다. 따라서 (가)의 유전자는 상염색체에, (나)의 유전자는 X 염색체에 있다. (나) 미발현 여자인 4에게서 (나) 발현 남자인 8이 태어났으므로 (나)는 열성 형질, (가)는 우성 형질이다. 6(HhTY)과 7(hhtt) 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

18. [출제의도] 식물 군집 조사를 이해한다.

토끼풀의 빈도가 $\frac{3}{4}$ 이므로 토끼풀의 개체 수는 5, 질경이와 강아지풀의 개체 수는 각각 10이다. 따라서 D에 질경이가 있으며, 토끼풀의 상대 밀도는 20%이다. 질경이의 상대 밀도(40%)와 상대 빈도(30%)의 합은 강아지풀의 상대 밀도(40%)와 상대 빈도(40%)의 합보다 작다. 중요치가 가장 큰 종이 질경이므로 상대 피도는 질경이가 강아지풀보다 크다.

19. [출제의도] 염색체 돌연변이를 이해한다.

(가) 미발현 어머니에게서 (가) 발현 남자인 자녀 2가 태어났으므로 (가)는 열성 형질이다. (나)가 열성 형질이라면 자녀 1의 유전자형은 ab/ab이고, 어머니의 유전자형은 AB/ab이므로 유전자형이 aB/Y인 자녀 2가 태어날 수 없다. 따라서 (나)는 우성 형질이다. 어머니의 유전자형이 Ab/ab이고 자녀 1은 어머니에게서 a와 b를, 아버지에게서 a와 B를 물려받았으므로 아버지에게서 (가)가 발현되었다. 남자인 자녀 3은 아버지에게서 B가 있는 X 염색체와 Y 염색체를 물려받았으므로 ㉠의 형성 과정에서 성염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

20. [출제의도] 에너지 흐름을 이해한다.

A는 생산자, B는 1차 소비자, C는 2차 소비자이다. 에너지가 포함된 유기물이 B에서 C로 이동하며, A에서 B로 이동한 에너지량은 10이고, B에서 C로 이동한 에너지량은 2이다.

지구과학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 고생물의 출현과 멸종 시기를 파악한다.**
ㄱ. 최초의 육상 식물은 고생대 중기에 출현하였다.
ㄴ. 암모나이트는 중생대 말기인 C 시기에 멸종하였다.
[오답풀이] ㄷ. 삼엽충은 고생대의 시작 시기인 A 시기에 출현하였다.
- [출제의도] 대기 대순환의 순환 세포를 이해한다.**
ㄱ. A와 C는 직접 순환, B는 간접 순환에 해당한다.
[오답풀이] ㄴ. 온대 저기압은 한대 전선대인 ㉠ 부근에서 주로 발생한다. ㄷ. ㉡에서는 해들리 순환에 의해 불어온 공기가 수렴하여 상승한다.
- [출제의도] 해저 퇴적물의 고지자기를 비교한다.**
ㄱ. 현재가 정자극기이므로 ㉠은 정자극기, ㉡은 역자극기이다.
[오답풀이] ㄴ. 깊이 0~6m 구간에서 A는 자극기가 바뀌지 않았으나 B는 여러 번 바뀌었다. ㄷ. 고지자기 연구는 베게너의 대륙 이동설이 등장한 이후에 가능했다.
- [출제의도] 단층의 종류와 형성 과정을 이해한다.**
ㄴ. 단층면에 대해 위쪽에 있는 지괴(㉠)는 상반이다.
- [출제의도] 별을 분류하고 물리적 특징을 이해한다.**
ㄱ. a와 f는 H-R도에서 왼쪽 아래에 위치하므로 집단 I에 속한다. ㄷ. 집단 I은 백색 왜성이고, 집단 III은 거성이므로 별의 평균 밀도는 집단 I이 집단 III보다 크다.
- [출제의도] 지질 구조의 특징을 옳게 파악한다.**
[오답풀이] ㉠ Q는 B를 관입하였다. ㉡ X는 반암기가 2번 지났으므로 Q의 절대 연령은 4억 년이고, B는 Q보다 먼저 생성되었으므로 B에서는 중생대 생물의 화석이 발견될 수 없다.
- [출제의도] 라니냐 시기의 특징을 안다.**
서태평양 적도 해역의 해수면 기압 편차가 (-)이므로 라니냐 시기이다.
[오답풀이] ㄴ. 이 시기에는 무역풍이 평상시보다 강해 동태평양 적도 부근 해역에서 따뜻한 해수층의 두께가 평상시보다 얇다.
- [출제의도] 외계 행성 탐사 방법을 이해한다.**
ㄱ. 외계 행성(P)과 중심별(S)은 공통 질량 중심을 중심으로 공전하는 주기가 같다.
[오답풀이] ㄴ. P의 질량이 작을수록 시선 속도가 작아져 S의 스펙트럼 최대 편이량이 작다.
- [출제의도] 전선의 종류에 따른 특징을 이해한다.**
[오답풀이] ㄱ. 정체 전선 양쪽에는 남풍 계열의 바람과 북풍 계열의 바람이 나타난다. ㄷ. 전선 북쪽의 찬 공기가 위치한 곳의 상공에 전선면이 존재한다.
- [출제의도] 태풍의 특징과 영향을 안다.**
[오답풀이] ㄴ. 최대 풍속이 20 m/s 이상인 지역의 범위는 18일 09시부터 19일 09시가 좁다. 이는 태풍의 중심 기압이 높아져 세력이 약해졌기 때문이다. ㄷ. 태풍이 통과할 때 강한 바람에 의해 표층 해수의 혼합이 일어나면 표층 수온이 낮아진다.

11. [출제의도] 표층 순환을 이해한다.

ㄴ. C 해역에는 고위도에서 저위도로 한류가 흐른다.
[오답풀이] ㄱ. 표층 해수의 용존 산소량은 수온이 높을수록 적으므로 A 해역이 B 해역보다 적다.

12. [출제의도] 주계열성의 특징을 이해한다.

ㄱ. A는 태양과 질량이 같은 별이므로 p-p 반응이 CNO 순환 반응보다 우세하게 일어난다.
[오답풀이] ㄴ. 광도는 B가 A보다 크므로 중심핵의 질량 결손에 의한 에너지 생성량은 B가 A보다 많다.

13. [출제의도] 심층 수괴의 특징을 이해한다.

ㄴ, ㄷ. A에는 남극 중층수와 북대서양 심층수가 존재하고, B에는 남극 저층수만 존재한다. B는 남극 저층수가 침강하는 해역이다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠은 남극 중층수, ㉡은 북대서양 심층수, ㉢은 남극 저층수이다.

14. [출제의도] 플룸 구조론을 이해한다.

ㄱ. P파의 속도 편차는 ㉠ 지점이 (+)이고 ㉡ 지점은 (-)이므로 평균 온도는 ㉠ 지점이 ㉡ 지점보다 낮다. ㄴ, ㄷ. ㉢ 지점에서는 뜨거운 플룸이 상승하고 있으며, A 지점의 하부에서는 압력 감소 과정을 거쳐 현무암질 마그마가 생성된다.

15. [출제의도] 미래의 수륙 분포를 이해한다.

ㄴ. ㉡은 수렴형 경계 부근에 위치하고, ㉢은 발산형 경계에 위치하므로 지진이 발생하는 평균 깊이는 ㉡보다 ㉢에서 얕다. ㄷ. 대서양(A)의 가장자리에는 해구가 거의 존재하지 않으므로 대양의 면적이 넓어지고, 태평양(B)의 가장자리에는 해구가 발달해 있으므로 대양의 면적이 좁아진다.

16. [출제의도] 별의 물리량을 파악한다.

ㄱ. 표면 온도는 A가 B보다 낮으므로 ㉠은 B, ㉡은 A에 해당한다.
[오답풀이] ㄴ. B는 표면 온도가 10000K이므로 흰색 별이다. ㄷ. 광도는 표면 온도의 4제곱과 반지름의 제곱을 곱한 값에 비례한다. 따라서 광도는 B가 A의 4배이다.

17. [출제의도] 기후 변화를 일으키는 요인을 이해한다.

ㄱ. 공전 궤도 이심률은 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 크므로 근일점 거리는 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 가깝다. ㄷ. 우리나라에서 기온의 연교차는 공전 궤도 이심률이 클수록, 자전축 경사각이 작을수록 작다. 따라서 우리나라에서 기온의 연교차는 현재가 ㉠ 시기보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. (나)에서 자전축 경사각은 현재보다 크므로 ㉡ 시기에 해당한다.

18. [출제의도] 빅뱅 우주론을 이해한다.

ㄱ. A는 헬륨 원자핵이 형성된 시기, B는 중성 원자가 형성된 시기이다. ㄴ. 우주가 팽창함에 따라 온도가 낮아지면서 밀도가 감소한다. 따라서 우주의 밀도는 A 시기가 B 시기보다 크다.

19. [출제의도] 퀘이사의 특징을 이해한다.

ㄱ. X는 하나의 별처럼 보이지만 많은 별들로 이루어진 은하이다. ㄷ. 거리가 멀수록 적색 편이가 크므로 X보다 거리가 먼 퀘이사의 스펙트럼에서는 H α 방출선의 파장 변화량이 103.7 nm보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. X는 절대 등급이 우리은하보다 5.9등급 작으므로 광도는 우리은하의 100배보다 크다.

20. [출제의도] 별의 진화를 이해한다.

ㄴ. ㉡에서는 헬륨핵이 수축하면서 발생한 열에 의해 수소 꺾질 연소가 일어난다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠에서는 헬륨 핵융합 반응과 수소 꺾질 연소가 일어나고, ㉡에서는 수소 꺾질 연소만 일어나므로 A일 때는 ㉡, B일 때는 ㉠에 해당한다.