

13. [출제의도] 원소의 전자 배치를 이해한다.

| | | | | |
|----------------------|----|---|----|----|
| 원소 | Li | F | Na | Cl |
| 원자가 전자 수(a) | 1 | 7 | 1 | 7 |
| 전자가 들어 있는 전자 껍질 수(b) | 2 | 2 | 3 | 3 |
| a-b | 1 | 5 | 2 | 4 |

W ~ Z는 각각 Li, Na, Cl, F이다.

14. [출제의도] 화학식량과 물을 이해한다.

25°C에서의 액체 A의 밀도(g/mL)를 이용하여 A 100 mL의 질량을 구하고, A의 화학식량을 이용하여 A의 양(mol)을 구한다.

15. [출제의도] 지각과 몸을 구성하는 원소를 이해한다.

X ~ Z는 각각 O, Si, C이다. ㄴ. Si는 반도체의 주 재료이다. ㄷ. C 원자는 다른 C 원자들과 결합하여 사슬 모양, 고리 모양 등 다양한 형태를 만들 수 있다.

16. [출제의도] 중화 반응을 이해한다.

ㄱ. ●는 K⁺, ■는 H⁺이다. (가)에는 K⁺, OH⁻이 각각 2개씩 들어 있다. (가)에 묽은 염산 20 mL를 첨가한 (다)에 H⁺이 2개 들어 있으므로 묽은 염산 20 mL에는 H⁺이 4개 들어 있다.

[오답풀이] ㄴ, ㄷ. (나)에는 K⁺, Cl⁻이 각각 2개씩 들어 있으므로 중성이다.

17. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

ㄱ. I에서 금속 B는 산화되어 B²⁺이 된다.

[오답풀이] ㄴ, ㄷ. II에서 일어나는 산화 환원 반응의 화학 반응식은 3B²⁺ + 2C → 3B + 2C³⁺이므로 전자는 C에서 B²⁺으로 이동하고, 수용액에 들어 있는 양이온 수는 감소한다.

18. [출제의도] 화학식량과 물을 이해한다.

원자량비는 X : Y : Z = 1 : 4 : 8이다. 분자량비는 ZY₂ : ZY₃ = 4 : 5이므로 1g에 들어 있는 Y 원자 수 비는 ZY₂ : ZY₃ = $\frac{1}{4} \times 2$: $\frac{1}{5} \times 3$ = 5 : 6이다.

[오답풀이] ㄴ. X 1 mol에 들어 있는 X 원자의 양은 1 mol, Y₂ 1 mol에 들어 있는 Y 원자의 양은 2 mol이다.

19. [출제의도] 중화 반응을 이해한다.

ㄱ. (나)는 혼합 후 최고 온도가 가장 높으므로 중성이고, (가)는 염기성, (다)는 산성이다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서 Na⁺과 Cl⁻의 수는 각각 6N, 6N이다. (가)와 (다)에서 생성된 H₂O 분자 수는 각각 4N, 2N이다. ㄷ. (가)에서 Cl⁻, Na⁺, OH⁻의 수는 각각 4N, 8N, 4N이고, (다)에서 H⁺, Cl⁻, Na⁺의 수는 각각 8N, 10N, 2N이므로 x + y = 36이다.

20. [출제의도] 화학식량과 물을 이해한다.

Y의 양(mol)이 (가)와 (나)에서 각각 2n, n이므로, (가)에 들어 있는 XY₂의 양(mol)은 n, (나)에 들어 있는 Z₂Y의 양(mol)은 n이다. 전체 원자 수비는 (가) : (나) = 6 : 11이므로, (나)에 들어 있는 XZ₄의 양(mol)은 $\frac{n}{2}$ 이다. X ~ Z 1 mol의 질량(g)을 각각 3M, 4M, zM이라고 하면, 용기에 들어 있는 기체의 질량(g)은 (가)와 (나)에서 각각 n(3M + 2 × 4M), $\frac{n}{2}(3M + 4 \times zM) + n(2 \times zM + 4M)$ 이다. 용기에 들어 있는 기체의 질량비는 (가) : (나) = 22 : 13이므로 z = $\frac{1}{4}$ 이다. 따라서 $\frac{Z의 원자량}{X의 원자량} = \frac{1}{12}$ 이다.

생명과학 I 정답

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 1 | ㉓ | 2 | ㉓ | 3 | ㉓ | 4 | ㉑ | 5 | ㉑ |
| 6 | ㉑ | 7 | ㉕ | 8 | ㉔ | 9 | ㉒ | 10 | ㉕ |
| 11 | ㉒ | 12 | ㉔ | 13 | ㉕ | 14 | ㉕ | 15 | ㉕ |
| 16 | ㉑ | 17 | ㉔ | 18 | ㉔ | 19 | ㉒ | 20 | ㉓ |

해설

1. [출제의도] 생물의 구성 물질을 이해한다.

이 단위체는 인산, 당, 염기로 구성된 뉴클레오타이드이다. 뉴클레오타이드는 핵산의 단위체이므로 물질 X는 RNA이고, ㉓는 당이다.

2. [출제의도] 자연 선택설을 이해한다.

새의 눈에 잘 띄지 않는 어두운색 딱정벌레가 밝은색 딱정벌레보다 생존에 유리하다. 밝은색 딱정벌레가 새에 의해 감소하여 어두운색 딱정벌레가 자손을 더 많이 남겼다. 딱정벌레 집단의 진화 과정에서 자연 선택이 일어났다.

3. [출제의도] 물질대사를 이해한다.

물질대사 I은 광합성으로 CO₂와 H₂O로부터 포도당과 O₂를 합성하는 과정이고, II는 세포 호흡으로 포도당이 O₂와 결합하여 CO₂와 H₂O로 분해되는 과정이다. 광합성은 엽록체에서 일어나며, 세포 호흡에서 포도당이 산화될 때 생명 활동에 필요한 에너지가 만들어진다.

4. [출제의도] 효소의 특성을 이해한다.

효소의 주성분은 단백질이다. 효소는 화학 반응의 활성화 에너지를 낮추어 화학 반응 속도를 빠르게 하는 촉매 작용을 한다. 촉매는 화학 반응에서 소모되지 않는다.

5. [출제의도] 생태계의 탄소 순환을 이해한다.

I은 광합성, II는 세포 호흡, III은 연소이다. 광합성을 통해 기권의 CO₂가 유기물로 합성되어 생물권으로 이동한다. 화석 연료의 연소가 일어날 때 온실 기체인 CO₂가 방출된다.

6. [출제의도] 지질 시대와 생물의 환경을 이해한다.

A는 선캄브리아 시대, B는 고생대, C는 신생대이다. 남세균(사이아노박테리아)은 선캄브리아 시대에 출현했다. 포유류는 신생대에 번성했으며, 최초의 육상 생물은 신생대 이전에 출현했다.

7. [출제의도] 생물의 특성을 이해한다.

그림은 기원이 동일한 기관이 환경에 따라 다른 모양과 기능을 가지게 된 것으로 적응과 진화의 예이다. 식물이 빛을 향해 굽어 자라는 것과 빛의 밝기에 따라 동공의 크기가 변하는 것은 자극에 대한 반응의 예이다. 체온 유지를 위해 땀을 흘리는 것은 항상성 유지의 예이며, 혈액형이 유전되는 것은 생식과 유전의 예이다. 핀치의 부리가 먹이의 종류에 따라 서로 다른 것은 적응과 진화의 예이다.

8. [출제의도] 생물과 바이러스의 특성을 이해한다.

(가)는 박테리오파지, (나)는 세균이다. 박테리오파지는 세포 구조로 되어 있지 않으며, 단백질 껍질과 유전 물질인 핵산으로 구성된다. 생물인 세균은 독립적으로 물질대사를 하며, 유전 물질을 갖는다.

9. [출제의도] 유전 정보의 흐름을 이해한다.

DNA에서 RNA로 유전 정보가 전달되는 과정은 전사이므로 II는 전사이고, I은 단백질이 합성되는 과정인 번역이다. 전사는 번역보다 먼저 일어나며, 번역은 리보솜에서 일어난다.

10. [출제의도] 효소의 기능을 이해한다.

감자즙에는 과산화 수소를 H₂O과 O₂로 분해하는 효소인 카탈레이스가 들어 있다. 따라서 B에서 O₂가 생성된다. 효소는 반응 과정에서 소모되지 않기 때문에 기포 발생이 끝난 B에 과산화 수소수를 추가로 떨어뜨리면 남아 있는 카탈레이스에 의해 기포가 다시 발생한다.

11. [출제의도] 세균 집단의 변화를 이해한다.

II를 여러 세대 배양한 배지에서 X 내성이 있는 세균의 비율이 증가하였기 때문에 X를 처리한 배지는 II이다. 세포 분열을 통해 X 내성 유전자가 다음 세대로 전달된다. ㉓에 X를 처리하면서 여러 세대 배양하면 X 내성이 있는 세균의 비율이 증가한다.

12. [출제의도] 세포의 구조를 이해한다.

A는 핵, B는 미토콘드리아, C는 소포체이다. 미토콘드리아는 동물 세포와 식물 세포에 모두 있으며, 미토콘드리아에서 세포 호흡이 일어난다.

13. [출제의도] 생태계의 구성을 이해한다.

한 개체군은 동일한 종으로 구성된다. ㉑은 비생물적 요인(온도)이 생물(호랑이)에 미치는 영향을 나타낸 것이고, ㉒은 생물(지렁이)이 환경(토양)에 미치는 영향을 나타낸 것이다.

14. [출제의도] 생태계 구성 요소의 관계를 이해한다.

선인장은 광합성을 하는 생산자이며, 건조한 환경에서 수분 증발을 막기 위한 구조가 발달했다. 새와 선인장은 한 지역에 서식하는 서로 다른 개체군이므로 같은 군집에 속한다.

15. [출제의도] 세포막을 통한 물질 이동을 이해한다.

O₂는 세포막의 인지질 2중층을 통해 확산되므로, A는 O₂이다. 포도당(B)은 인지질 2중층을 통과하지 못하므로 막단백질을 통해 이동한다.

16. [출제의도] 유전 정보의 흐름을 이해한다.

㉓를 지정하는 코돈은 GUG이므로 ㉓는 (마)이다. ㉑은 CGGTG로 타이민(T) 수가 1이며, ㉒은 CGG로 구아닌(G) 수가 2이다. ㉔은 TAC이다.

17. [출제의도] 연역적 탐구 방법을 이해한다.

성숙한 꿀벌의 춤을 보여 주는지의 여부는 조작 변인이고, A와 B에 조작 변인을 다르게 한 대조 실험이 수행되었다. 탐구 결과 A에서의 비율이 높게 나타났으므로 가설(㉓)을 지지한다.

18. [출제의도] 생태계 평형을 이해한다.

늪대 개체 수의 급격한 감소로 사슴 개체 수가 증가(㉑)하고, 늪대 개체 수를 복원하면 사슴 개체 수는 감소(㉒)한다. 먹이 관계로 생태계 평형이 유지되며, 생산자인 식물의 에너지 중 일부는 1차 소비자인 사슴에게 전달된다.

19. [출제의도] 삼투 현상을 이해한다.

식물 세포를 농도가 높은 용액(A)에 넣으면 물이 세포 밖으로 빠져나가 세포벽과 세포막이 분리된다. (가)의 식물 세포를 용액 A보다 농도가 낮은 용액(B)에 넣으면 물이 세포 안으로 들어와 세포의 부피가 커진다. (가)의 식물 세포를 농도가 낮은 증류수에 넣으면 세포 밖에서 안으로 물이 이동하며, 세포막에 대한 투과성은 물이 셀룰로오스보다 크다.

20. [출제의도] 생물 다양성의 의미를 이해한다.

㉑은 생태계 다양성, ㉒은 종 다양성, ㉔은 유전적 다양성이다. 지구에 다양한 자연환경이 있는 것은 생태계 다양성에 해당하고, 종 다양성이 높을수록 생태계가 안정적으로 유지된다. 같은 종의 기린이 다양한 털 무늬를 갖는 것은 유전적 다양성의 예이다.