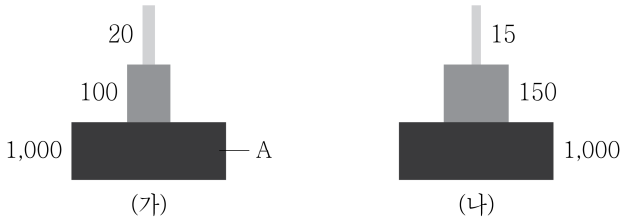


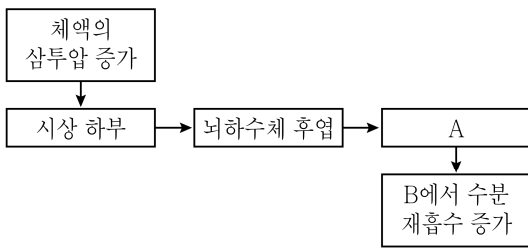
## 과 학

문 1. 그림은 생태계 (가)와 (나)에서 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자의 에너지량을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



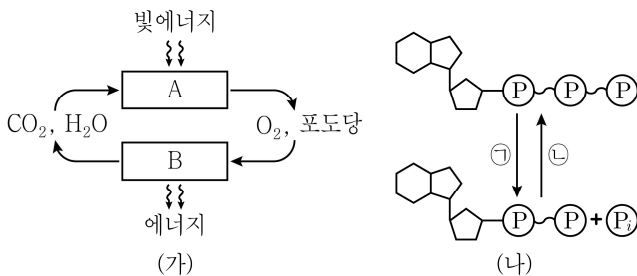
- ① A는 생산자이다.  
 ② (가)의 1차 소비자의 에너지 효율은 10%이다.  
 ③ (나)는 상위 영양 단계로 갈수록 에너지 효율이 증가한다.  
 ④ (가)의 1차 소비자와 (나)의 2차 소비자는 에너지 효율이 같다.

문 2. 그림은 체액의 삼투압 조절 과정의 일부를 나타낸 것이며, A와 B는 각각 호르몬과 기관이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



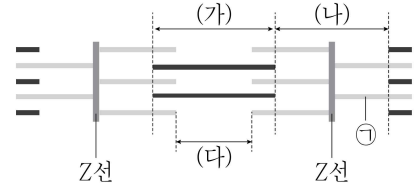
- ① 호르몬 A는 티록신이다.  
 ② 호르몬 A가 작용하는 기관 B는 방광이다.  
 ③ 호르몬 A의 분비가 증가하면 오줌량이 감소한다.  
 ④ 땀을 많이 흘려 체액의 삼투압이 올라가면 호르몬 A의 분비가 억제된다.

문 3. 그림 (가)는 물질대사를, (나)는 물질의 전환을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 세포 호흡과 광합성 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A는 세포 호흡이다.  
 ②  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  펌프의 작동에는 ㉠이 필요하다.  
 ③ B의 결과로 방출된 에너지는 전부 ㉡에 사용된다.  
 ④ ㉡이 일어날 때 에너지가 방출된다.

문 4. 그림은 근육 원섬유의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트 중 하나이고, (가) ~ (다)는 각각 A대, H대, I대 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고르면?

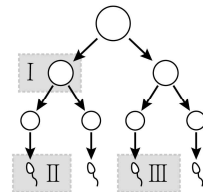


<보 기>

- ㄱ. ㉠은 액틴 필라멘트이다.  
 ㄴ. (나)는 I대로, 근육이 수축하면 짧아진다.  
 ㄷ. (다)는 A대로, 근육이 수축해도 길이의 변화가 없다.  
 ㄹ. 현미경으로 관찰하면 (가)가 (나)보다 밝게 보인다.

- ① ㄱ, ㄴ  
 ② ㄱ, ㄷ  
 ③ ㄴ, ㄹ  
 ④ ㄷ, ㄹ

문 5. 그림은 핵형이 정상인 어떤 남자의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠ ~ ㉣의 총 염색체 수와 Y 염색체 수를 나타낸 것이다. 이 과정에서 염색체 비분리는 1회 일어났으며, ㉠ ~ ㉣은 I ~ III을 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, I은 중기의 세포이다)



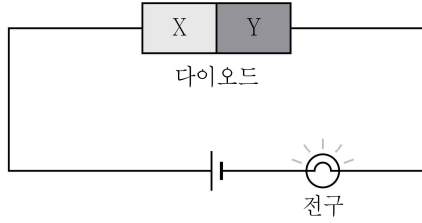
| 세포 | 총 염색체 수 | Y 염색체 수 |
|----|---------|---------|
| ㉠  | 24      | 2       |
| ㉡  | 23      | ( )     |
| ㉢  | ( )     | 1       |

- ① ㉠은 III이다.  
 ② ㉡의 Y 염색체 수는 1이다.  
 ③ ㉢의 총 염색체 수는 24이다.  
 ④ 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

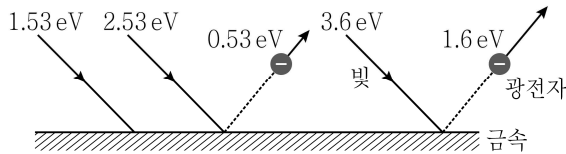
문 6. 일정한 세기의 전류가 흐르는, 무한히 가늘고 긴 직선 도선으로부터 수직 거리  $2r$ 만큼 떨어진 지점에서 전류에 의한 자기장의 크기가 B일 때, 이 도선으로부터 수직 거리  $3r$ 만큼 떨어진 곳에서 전류에 의한 자기장의 크기는?

- ①  $\frac{1}{3}B$   
 ②  $\frac{1}{2}B$   
 ③  $\frac{2}{3}B$   
 ④  $\frac{3}{2}B$

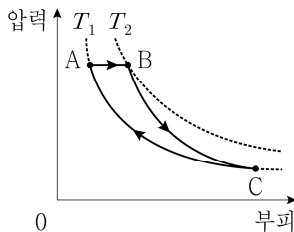
- 문 7. 그림은 불순물을 첨가한 반도체 X, Y를 접합하여 만든 p-n 접합 다이오드를 전지에 연결하였을 때 전구에 불이 계속 켜져 있는 것을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 반도체 X는 p형 반도체이다.  
 ② 반도체 Y에 있는 전자는 반도체 X와의 접합면으로부터 멀어지는 방향으로 이동한다.  
 ③ 전지의 방향을 반대로 연결하여도 전구에 불이 계속 켜진다.  
 ④ 반도체 Y에서는 주로 양공들이 전하를 운반하는 역할을 한다.
- 문 8. 그림은 어느 금속 표면에 세 종류의 빛을 쏘여 줄 때, 쏘여 주는 광자 한 개의 에너지와 방출되는 광전자의 최대 운동에너지를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

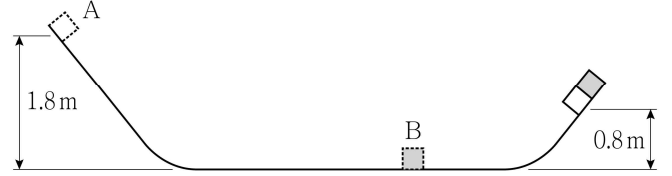


- ① 빛의 입자성을 확인할 수 있는 실험이다.  
 ② 금속의 일함수는 2 eV이다.  
 ③ 1.53 eV인 빛의 세기를 더 크게 해서 쏘여 주어도 광전자가 방출되지 않는다.  
 ④ 4.5 eV의 광자 1개가 금속 표면에 부딪치면 광전자 2개가 방출된다.
- 문 9. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 는 등압과정,  $B \rightarrow C$ 는 단열과정,  $C \rightarrow A$ 는 등온과정이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 그림에서 A, B의 온도는 각각  $T_1$ ,  $T_2$ 이며, 점선은 각각  $T_1$ ,  $T_2$ 의 등온 곡선이고  $T_1 < T_2$  이다)

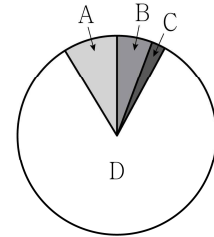


- ①  $A \rightarrow B$  과정에서 기체의 내부에너지는 증가한다.  
 ②  $A \rightarrow B$  과정에서 기체는 외부로부터 열을 흡수한다.  
 ③  $B \rightarrow C$  과정에서 기체의 내부에너지가 증가한다.  
 ④  $A \rightarrow B \rightarrow C$  과정에서 기체가 외부에 한 일은  $C \rightarrow A$  과정에서 기체가 외부에서 받는 일보다 크다.

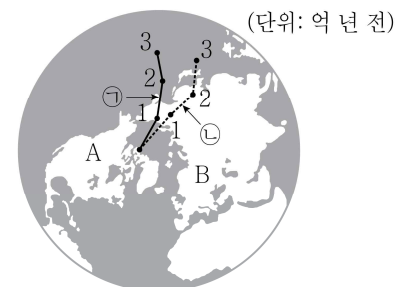
- 문 10. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가 1.8m인 곳에서 질량이 4kg인 물체 A가 경사면을 따라 내려와 수평면에 정지해 있던 물체 B와 충돌하였다. 충돌 후 A와 B는 한 덩어리가 되어 반대쪽 경사면에서 수평면으로부터 높이가 0.8m인 곳까지 올라 순간적으로 멈췄다. B의 질량[kg]은? (단, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 바닥과의 마찰 및 공기 저항과 물체 크기는 무시한다)



- ① 1.5  
 ② 2  
 ③ 2.5  
 ④ 3
- 문 11. 그림은 선캄브리아 시대, 고생대, 중생대, 신생대를 지질 시대의 상대적인 길이에 따라 구분하여 A ~ D로 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 최초의 육상 식물이 출현한 시대는 A이다.  
 ② 오존층이 처음으로 형성된 시대는 B이다.  
 ③ 한반도에 공룡이 번성했던 시대는 C이다.  
 ④ 포유류가 번성한 시대는 D이다.
- 문 12. 그림은 두 대륙 A와 B에서 측정한 과거 3억 년 전부터 현재까지 자북극의 겉보기 이동 경로를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㉠: B에서 측정한 자북극의 겉보기 이동 경로  
 ㉡: A에서 측정한 자북극의 겉보기 이동 경로

- < 보 기 > —
- ㄱ. 3억 년 전에는 자북극이 2개였다.  
 ㄴ. 1억 년 전에는 A와 B가 붙어 있었다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡이 겹치지 않는 것은 대륙이 이동했기 때문이다.

- ① ㄱ  
 ② ㄷ  
 ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ

문 13. 표는 우리나라 A 지역을 통과하는 온대 저기압에 동반된 두 전선 (가)와 (나)의 특징을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

| (가)                         | (나)                        |
|-----------------------------|----------------------------|
| 따뜻한 공기가 찬 공기 위로 오르면서 생기는 전선 | 찬 공기가 따뜻한 공기를 파고들면서 생기는 전선 |

- ① (가)가 통과하고 나면 기온이 높아진다.
- ② 전선면의 기울기는 (가)가 (나)보다 급하다.
- ③ 전선의 이동 속도는 (가)가 (나)보다 빠르다.
- ④ A 지역을 먼저 통과하는 전선은 (나)이다.

문 14. 표는 주계열성인 두 별 A와 B의 물리량을 비교하여 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고르면?

| 구분       | A     | B      |
|----------|-------|--------|
| 절대 등급    | 6.2   | 0.6    |
| 표면 온도(K) | 5,000 | 10,000 |

— <보 기> —

- ㄱ. 광도는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 질량은 B가 A보다 크다.  
 ㄷ. 반지름은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

문 15. 표는 기후 변화를 일으키는 지구 외적 요인 A와 B를 나타낸 것이며, 현재 북반구는 지구가 근일점 부근에 있을 때 겨울철이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고르면? (단, A와 B 요인 외 다른 요인은 고려하지 않는다)

| 구분 | 외적 요인                  |
|----|------------------------|
| A  | 지구 자전축의 경사각이 현재보다 커짐   |
| B  | 지구 공전 궤도 이심률이 현재보다 작아짐 |

— <보 기> —

- ㄱ. A의 경우 북반구 중위도에서 여름 기온은 더 상승한다.  
 ㄴ. B의 경우 지구 공전 궤도는 현재보다 원 궤도에 가까워진다.  
 ㄷ. A와 B의 경우 모두 북반구 중위도에서 기온의 연교차가 작아진다.

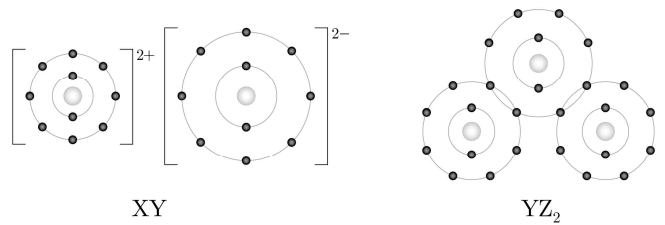
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ

문 16. 표는 중성 원자 (가) ~ (다)의 바닥 상태 전자 배치에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

| 중성 원자       | (가) | (나) | (다) |
|-------------|-----|-----|-----|
| s 오비탈의 전자 수 | w   | 3   | 4   |
| p 오비탈의 전자 수 | 6   | x   | 3   |
| 홀전자 수       | 1   | y   | z   |

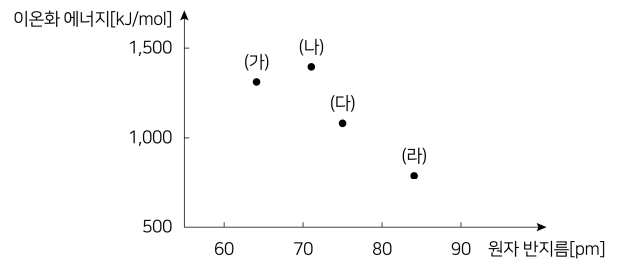
- ① w와 z의 합은 6이다.
- ② x와 y는 같다.
- ③ (가)와 (나)는 같은 족의 원소이다.
- ④ (가)와 (다)는 같은 주기의 원소이다.

문 17. 그림은 화합물 XY와  $YZ_2$ 의 결합 모형을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다)



- ① 원자 번호는 Y가 Z보다 크다.
- ②  $Y_2$  분자는 3중 결합을 갖는다.
- ③  $Z_2$  분자는  $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 가 6이다.
- ④ X와 Z 사이의 화합물은 공유 결합 물질이다.

문 18. 그림은 원자 번호가 연속인 2주기 원소 (가) ~ (라)의 원자 반지름과 이온화 에너지를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① (가) ~ (라) 중 금속 원소는 1개이다.
- ② 원자 번호는 (라)가 (다)보다 크다.
- ③ 전기 음성도는 (나)가 (가)보다 크다.
- ④ 원자가 전자의 유효 핵전하는 (가)가 (나)보다 크다.

문 19. 표는  $aXY + bY_2 \rightarrow cXY_2$  반응의 전과 후에 반응물과 생성물의 양을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고르면? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다)

| 물질          | XY | $Y_2$ | $XY_2$ |
|-------------|----|-------|--------|
| 반응 전의 질량[g] | 7  | 6     | 0      |
| 반응 후의 질량[g] | 0  | 2     | 11     |

— <보 기> —

- ㄱ. a는 b의 2배이다.  
 ㄴ. 원자량은 X가 Y의  $\frac{4}{3}$ 배이다.  
 ㄷ. 반응 전에 반응물의 몰수는 XY가  $Y_2$ 보다 크다.

- ① ㄴ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ

문 20. 다음은 구리(Cu)와 관련된 실험 내용이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- 구리를 공기 중에서 가열하면 산화 구리(II)가 생성된다.  
 ○ 산화 구리(II)를 유리관에 넣고 수소 기체를 흘리면서 가열하면 구리와 (가)가 생성된다.  
 ○ 산화 구리(II)와 탄소 가루를 시험관에 넣고 가열하면 구리와 (나)가 생성된다.

- ① 산화 구리(II)의 화학식은  $Cu_2O$ 이다.
- ② (가)는  $H_2O$ 이다.
- ③ (나)와 석회수가 반응하면  $CaO$ 가 생성된다.
- ④ 탄소 가루는 산화제 역할을 한다.