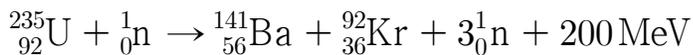


【과 학】

1. 다음은 경수로에서 일어나는 핵반응식을 나타낸 것이다.



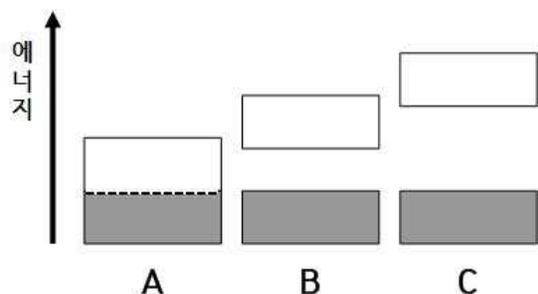
경수로와 위 핵반응식에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠ 연료로 천연 우라늄을 사용한다.
- ㉡ 경수로에서 발생하는 중성자의 수는 제어봉으로 조절한다.
- ㉢ 감속재로 경수를 사용한다.
- ㉣ 입자들의 질량의 합은 핵반응 전이 핵반응 후보다 크다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢ ③ ㉢, ㉣ ④ ㉡, ㉢, ㉣

2. 다음 그림은 고체 A, B, C의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 도체, 절연체, 반도체를 순서 없이 나타낸 것이고, 색칠한 부분은 절대 온도 0K에서 전자가 채워져 있는 에너지띠를 나타낸 것이다.



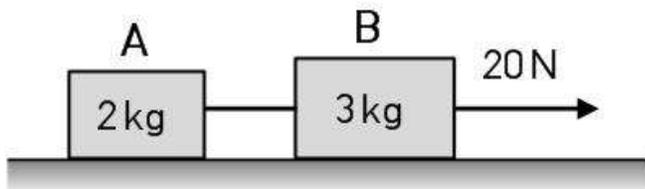
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠ A에는 상온에서 원자 사이를 자유롭게 이동할 수 있는 전자들이 있다.
- ㉡ 온도가 낮아질수록 B의 전도띠에 있는 자유 전자의 수가 늘어나 전기 전도성이 커진다.
- ㉢ C에서 원자가 띠의 전자가 전도띠로 전이하려면 띠틈 이상의 에너지를 얻어야 한다.
- ㉣ 상온에서 전기 전도성은 B가 A보다 좋다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉠, ㉢, ㉣ ④ ㉡, ㉢, ㉣

3. 다음 그림과 같이 질량이 각각 2 kg, 3 kg인 물체 A, B를 실로 연결한 후, 20 N의 일정한 힘을 수평면과 나란하게 작용하였더니 두 물체가 등가속도 운동을 하였다.



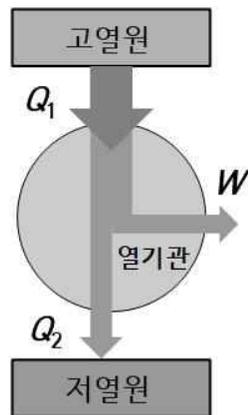
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시하고, 실은 수평을 유지한다.)

<보 기>

- ㉠ 가속도의 크기는 6 m/s^2 이다.
- ㉡ 실의 장력은 12 N 이다.
- ㉢ B에 작용하는 알짜힘의 크기가 A에 작용하는 알짜힘의 크기보다 크다.
- ㉣ A가 B를 당기는 힘의 크기와 B가 A를 당기는 힘의 크기는 같다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢ ③ ㉢, ㉣ ④ ㉠, ㉢, ㉣

4. 다음 그림은 고열원으로부터 Q_1 의 열을 공급받아 W 의 일을 하고 저열원으로 Q_2 의 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠ 한 순환 과정에서 열기관이 외부에 한 일 $W = Q_2 - Q_1$ 이다.
- ㉡ 열기관의 효율은 항상 1보다 작다.
- ㉢ 한 순환 과정에서 300 J의 열량을 공급받아 외부에 90 J만큼 일을 하는 열기관의 효율은 30%이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉡, ㉢

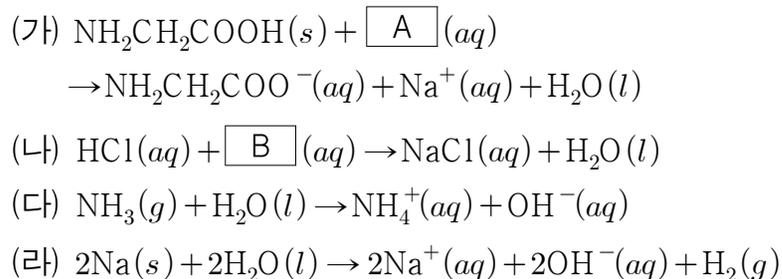
5. 광전 효과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠ 광전자를 방출시키려면 금속에 비추는 빛의 진동수가 해당 금속의 문턱 진동수보다 커야 한다.
- ㉡ 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 빛의 세기와는 관계없고 빛의 진동수에 관계된다.
- ㉢ 동일한 진동수의 빛에 의해 방출되는 광전자의 수, 즉 광전류는 빛의 세기가 강할수록 커진다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

6. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



(가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠ (가)에서 $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 은 루이스 염기이다.
- ㉡ A와 B는 같은 물질이다.
- ㉢ (다)에서 NH_3 는 브뢴스테드-로우리 염기이다.
- ㉣ (라)에서 Na은 아레니우스 염기이다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢ ③ ㉡, ㉣ ④ ㉡, ㉢, ㉣

7. 다음 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

족 \ 주기	1	2	13	14	15	16	17
2	A					B	
3		C		D			E

A~E에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

㉠ 바닥상태에서 A, B, C의 홀전자 수의 합은 3이다.
 ㉡ 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 A > B이다.
 ㉢ 바닥상태에서 전자가 들어있는 오비탈 수는 D가 E보다 1개 많다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

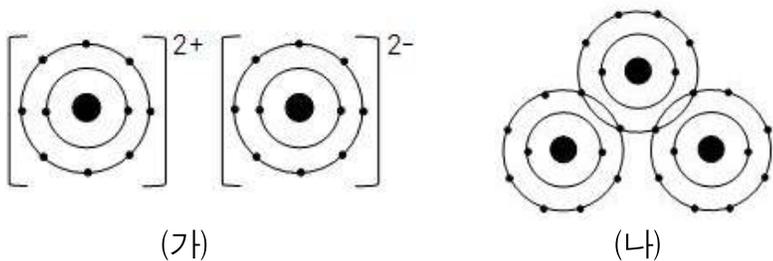
8. 고리 모양 탄화수소 사이클로프로페인(C₃H₆), 사이클로뷰테인(C₄H₈), 사이클로헥세인(C₆H₁₂)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠ 탄소 사이의 결합각(∠CCC)은 사이클로헥세인(C₆H₁₂)이 가장 크다.
 ㉡ 각 분자에서 모든 원자들은 동일 평면에 존재한다.
 ㉢ 각 분자에서 탄소 원자 1개는 3개의 원자들과 결합한다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

9. 다음 그림은 화합물 (가), (나)를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다. (가)의 구성 원소는 A, B이고, (나)의 구성 원소는 B, C이다.



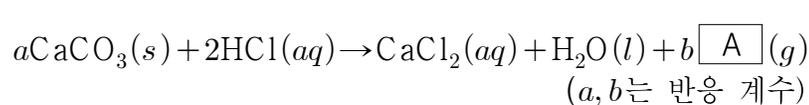
(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

㉠ A는 2주기 원소이다.
 ㉡ 원자가 전자 수는 B가 A의 3배이다.
 ㉢ (나)에서 $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 는 4이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

10. 다음은 탄산 칼슘(CaCO₃)을 묽은 염산에 넣었을 때 일어나는 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, CaCO₃의 화학식량은 100이다.)

<보 기>

㉠ A는 3원자 분자이다.
 ㉡ a + b = 2
 ㉢ 1g의 CaCO₃을 묽은 염산과 모두 반응시키면 0.22g의 A가 발생한다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

11. 다음 유전병 중 세포 내 염색체 수가 가장 적은 것은?

- ① 클라인펠터 증후군
 ② 고양이 울음 증후군
 ③ 터너 증후군
 ④ 낫모양 적혈구 빈혈증

12. 다음은 식물 잎의 형태와 기능에 대한 설명이다.

일반적으로 중위도 지방 식물은 ㉠여름철 낮 동안 체온이 올라가면, 잎의 기공을 열어 증산을 하고 이때 발생하는 기화열을 이용하여 체온을 낮춘다. 그러나 사막에 있는 선인장의 경우 한낮에 기공을 열어 수분을 증발시키면 과도한 수분의 증발로 말라죽기 때문에 ㉡물의 증발을 막기 위해 단단한 껍질과 가시 모양의 잎을 가지게 되었다.

㉠과 ㉡에 해당하는 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- | | | |
|---|-----------|-----------|
| ① | 항상성 | 적응과 진화 |
| ② | 적응과 진화 | 자극에 대한 반응 |
| ③ | 자극에 대한 반응 | 항상성 |
| ④ | 물질대사 | 생식과 유전 |

13. 사람의 혈액 순환에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠ 체순환(온몸 순환)은 우심방→대동맥→온몸의 모세 혈관→대정맥→좌심실의 경로를 거친다.
 ㉡ 체순환(온몸 순환)은 폐순환을 거친 혈액이 온몸의 조직과 세포에 산소와 양분을 공급하고, 세포로부터 노폐물과 이산화탄소를 받아 심장으로 돌아오는 순환이다.
 ㉢ 폐순환은 좌심방→폐정맥→폐의 모세 혈관→폐동맥→우심실의 경로를 거친다.
 ㉣ 소장 순환의 경우 대동맥→소장→간문맥→간→간정맥을 순환하는 동안 흡수한 영양소가 운반된다.

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

14. 다음 중 생태계 물질 순환에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 토양 내 유기물은 식물의 주요한 탄소원이다.
 ② 물속의 탄산 수소 이온(HCO₃⁻)은 녹조류, 갈조류 등의 광합성을 통해 유기물로 합성된다.
 ③ 공기 중 질소 기체(N₂)를 탈취하여 식물이 이용할 수 있도록 바꾸어 주는 세균을 탈질소 세균이라 한다.
 ④ 생물의 사체나 배설물 속의 질소 화합물은 분해자에 의해 질산 이온(NO₃⁻)으로 분해되어 토양으로 돌아간다.

15. 다음은 어느 목장 초지에 침입한 외래종 도깨비가지의 침입 생태를 관찰한 결과 중 일부이다.

제주도의 어느 목장 초지에 외래종인 도깨비가지가 침입했다. 도깨비가지는 잎과 줄기에 강하고 날카로운 가시가 촘촘하여 방목한 소들이 기피하는 식물이다. 소들의 선택적 섭취에 의해 불과 2~3년 사이에 목장 내 도깨비가지의 면적이 늘어나고, 반대로 소들의 먹이인 토종 초본 식물 종의 수와 개체수는 줄어들었다.

위 관찰 결과에 포함된 생물학적 개념을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠ 생산자 ㉡ 분해자 ㉢ 1차 천이 ㉣ 1차 소비자
 ㉤ 개체군 ㉥ 상리공생 ㉦ 종 다양성

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

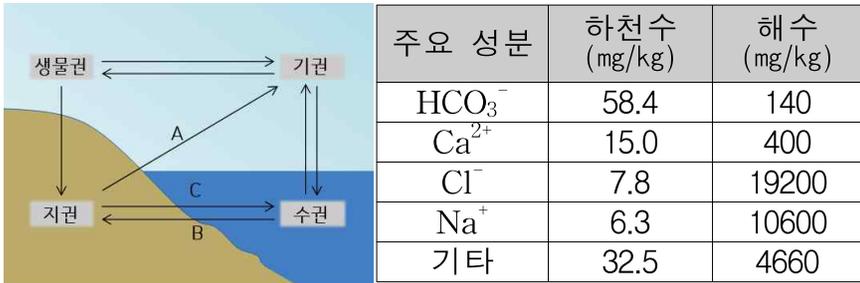
16. 주계열성인 중심별의 질량에 따른 생명체 존재 가능성에 대한 학생들의 대화 중 옳은 의견을 제시한 학생만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

도윤: 주계열성인 중심별의 질량이 클수록 광도가 높으므로 생명 가능 지대가 넓게 분포되어 생명체가 존재할 가능성이 높아.
 윤서: 반면, 주계열성인 중심별의 질량이 작을수록 생명 가능 지대가 중심별에 가까운 곳에 형성되고, 폭도 좁아지겠지.
 준혁: 더군다나, 주계열성인 중심별의 질량이 작아 중심별과 가까운 생명 가능 지대 내에 있는 행성은 자전 주기와 공전 주기가 같아지기 쉬워 생명체가 살기 힘들 거야.

- ① 도윤
- ② 윤서
- ③ 윤서, 준혁
- ④ 도윤, 윤서, 준혁

17. 다음 그림은 탄소의 순환 중 일부를, 표는 하천수와 해수에 녹아있는 주요 성분을 나타낸 것이다.



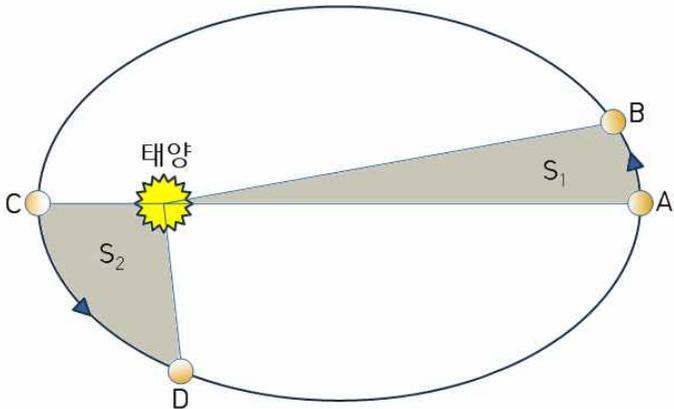
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㉠ 수권에 녹아 있는 성분 중 가장 많은 것은 Cl⁻이다.
- ㉡ 화산 가스의 분출은 A에 해당한다.
- ㉢ HCO₃⁻과 Ca²⁺의 비율이 하천수보다 해수에서 낮은 이유는 B와 관련 있다.
- ㉣ 해저 화산의 폭발로 해수에 Cl⁻이 공급되는 것은 C에 해당한다.

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

18. 다음 그림은 태양 주위를 도는 가상 행성의 타원 궤도를 나타낸 것이다. A는 태양과 가장 먼 지점, C는 태양과 가장 가까운 지점이고, S₁과 S₂의 넓이는 각각 타원 넓이의 $\frac{1}{10}$ 로 동일하다.



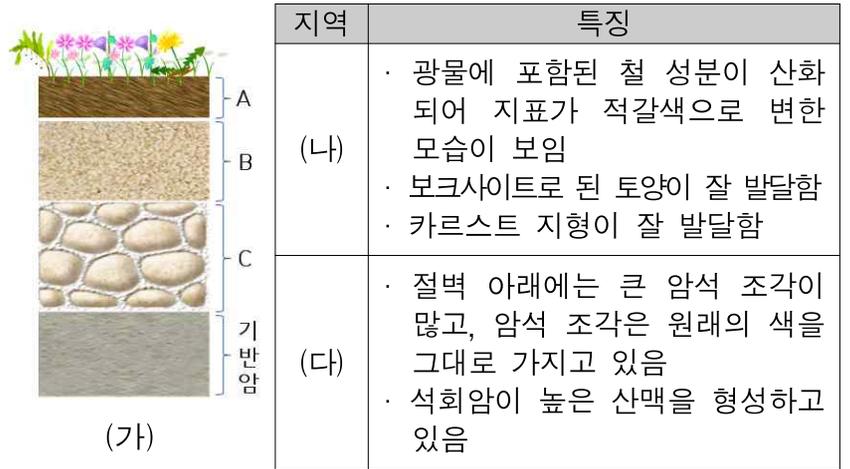
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 행성이 A지점에서 B지점까지 이동하는데 걸린 시간은 1년이다.)

- ① 케플러 제1법칙에 의해 태양은 타원 궤도의 초점에 위치한다.
- ② 이 행성의 공전 속도가 가장 빠른 지점은 C이다.
- ③ C지점에서 D지점 사이를 이동하는데 걸리는 시간은 1년이다.
- ④ 이 행성의 공전 주기는 5년이다.

19. 다음 중 사막화와 관련한 설명 중 가장 적절한 것은?

- ① 사막은 증발량이 강수량보다 많은 중위도 고압대 지역(위도 30° 부근)에 발달한다.
- ② 사막의 세계적인 분포를 보면 모래사막이 암석사막보다 많은 면적을 차지하고 있다.
- ③ 우리나라는 아직 사막화 방지 협약(1994년 체결, 1996년 발효)을 비준한 국가가 아니다.
- ④ 사막화의 진행 때문에 초본이 없어진 토양의 태양 에너지 흡수율은 증가한다.

20. 다음 그림 (가)는 성숙한 토양의 단면을, 표의 (나)와 (다)는 열대 및 한대 기후 지역에서 관찰할 수 있는 지형의 특징을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㉠ (가)에서 토양의 생성 순서는 C→A→B층이다.
- ㉡ B층의 보크사이트는 (다)에서 보다 (나)에서 우세하게 나타난다.
- ㉢ (나)에서 보크사이트는 가수 분해 작용에 의해 생성된다.
- ㉣ (다)에서는 화학적 풍화 작용이 기계적 풍화 작용보다 우세하다.

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