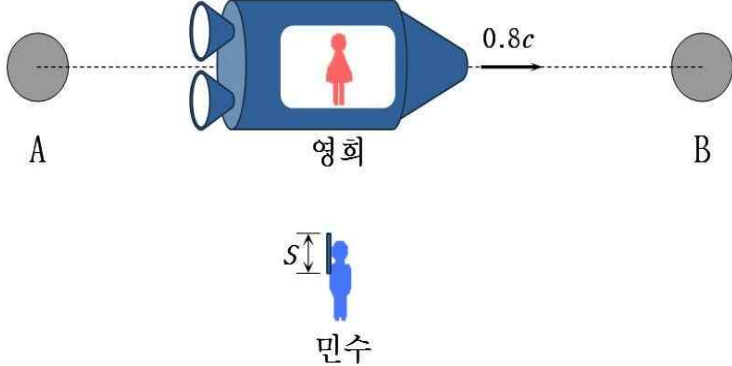


【과 학】

1. 다음 그림과 같이 영희는 우주선을 타고 행성 A에서 B를 향해 $0.8c$ 로 등속도 직선 운동을 하고 있으며, 민수는 지상에서 정지된 상태로 우주선의 운동 방향에 수직으로 길이가 S 인 막대기를 들고 있다. 영희가 측정한 행성 A와 B 사이의 거리는 L 이고, 민수가 측정한 행성 A에서 B까지 우주선의 이동 시간은 t 이다. 행성 A와 B는 민수에 대해 정지해 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.)



<보 기>

- ㉠ 영희가 측정한 막대기 길이는 S 보다 짧다.
 ㉡ 민수가 측정한 행성 A와 B 사이의 거리는 L 보다 짧다.
 ㉢ 영희가 측정한 행성 A에서 B까지 이동 시간은 t 보다 짧다.

- ① ㉠
 ② ㉡
 ③ ㉢
 ④ ㉠, ㉡

2. 원자핵으로부터 1×10^{-10} m에 떨어져 있는 지점을 A라 할 때, 전기장에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

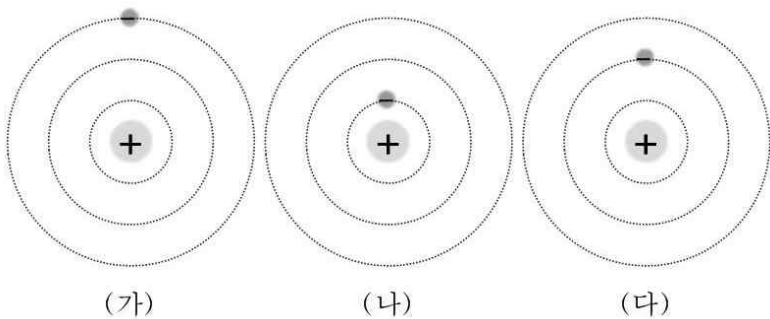
(단, 쿨롱 상수(k)는 $9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, 기본전하량(e)는 $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, 중력 상수(G)는 $6.7 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, 양성자와 전자의 질량은 각각 $1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 으로 한다.)

<보 기>

- ㉠ 수소 원자핵에서 A 지점의 전기장의 세기는 $1 \times 10^{-11} \text{ N/C}$ 떨어져 있는 지점에서의 전기장의 세기보다 작다.
 ㉡ 수소 원자핵에서 A 지점에 전자 한 개가 있다면, 중력의 크기는 전기력의 크기에 비해 무시할 만큼 작다.
 ㉢ 탄소 원자핵에서 구한 A 지점의 전기장의 세기는 수소 원자핵에서 구한 전기장의 세기보다 크다.

- ① ㉠
 ② ㉡, ㉢
 ③ ㉡, ㉢
 ④ ㉠, ㉡, ㉢

3. 다음 그림 (가), (나), (다)는 보어의 원자 모형에 따라 수소 원자의 전자가 양자수 $n=1, 2, 3$ 인 상태를 순서 없이 모식화하여 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

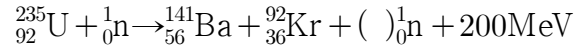
- ㉠ (가)에서 전자는 들뜬상태에 있다.
 ㉡ 전자가 (가)에서 (나)로 전이할 때 발생하는 빛의 파장이 (다)에서 (나)로 전이할 때 발생하는 빛의 파장보다 길다.
 ㉢ 전자가 (가)에서 (다)로 전이할 때 발머 계열의 선 스펙트럼이 나타난다.

- ① ㉠, ㉡
 ② ㉠, ㉢
 ③ ㉡, ㉢
 ④ ㉠, ㉡, ㉢

4. 다음은 방사성 동위원소, 방사성 붕괴와 핵분열에 대한 질문이다. 보기의 ㉠ + ㉡ + ㉢의 값으로 옳은 것은?

<보 기>

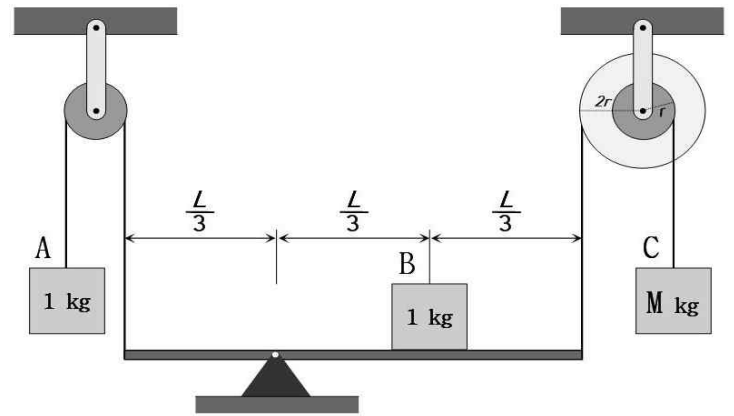
- ㉠ $^{222}_{86}\text{Rn}$ 의 중성자수는?
 ㉡ $^{238}_{92}\text{U}$ 은 α 붕괴와 β 붕괴를 통해 최종적으로 안정한 $^{206}_{82}\text{Pb}$ 으로 변환한다. 이때 발생하는 α 선의 개수는?
 ㉢ $^{235}_{92}\text{U}$ 의 핵분열 반응은 다음과 같다. ()에 들어갈 숫자는?



- ① 141
 ② 144
 ③ 147
 ④ 150

5. 다음 그림은 길이가 L 인 균일한 막대가 수평을 이루며 정지해 있는 상태를 나타내고 있다. 막대의 회전축은 받침대에 고정되어 있으며, 막대의 왼쪽 끝단에는 줄을 연결하여 고정도르래를 통해 1 kg 의 물체 A를 매달았고, 받침대로부터 오른쪽으로 $\frac{L}{3}$ 떨어진 곳에 1 kg 의 물체 B가 놓여 있으며, 막대의 오른쪽 끝단은 줄로 연결되어 반지름이 $2r$ 인 축바퀴의 큰 바퀴에 연결되었다. 반지름이 r 인 축바퀴의 작은 바퀴에는 줄을 통해 $M \text{ kg}$ 의 물체 C를 매달았다. 물체 C의 질량은?

(단, 막대는 휘어지지 않고, 줄은 늘어나지 않는다. 또한 줄과 막대의 질량은 고려하지 않으며, 줄과 도르래 및 축바퀴 사이와 회전축에서의 마찰은 무시한다. 받침대는 움직이지 않는다.)



- ① 1 kg
 ② 2 kg
 ③ 3 kg
 ④ 4 kg

6. 다음은 원소 C, H로 이루어진 2가지 화합물 (가)와 (나)에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C와 H의 원자량은 각각 12, 1 이다.)

화합물	분자량	분자당 구성 원자 수
(가)	16	5
(나)	26	4

<보 기>

- ㉠ (가)를 구성하는 원소의 질량비는 $\text{C} : \text{H} = 3 : 1$ 이다.
 ㉡ 1 g 에 있는 원자 수는 (가) < (나)이다.
 ㉢ 1 g 을 완전 연소시켰을 때 소모되는 O_2 의 질량은 (가) > (나)이다.

- ① ㉠
 ② ㉠, ㉡
 ③ ㉠, ㉢
 ④ ㉡, ㉢

7. 이온 A^+ 와 B^{2-} 은 다음 그림과 같이 동일한 전자 배치를 갖는다. 바닥상태의 원자 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

$1s$	$2s$	$2p_x$	$2p_y$	$2p_z$
$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$

〈보 기〉

- ㉠ 전자가 들어 있는 A와 B의 전자껍질 수는 같다.
 ㉡ A와 B의 원자가 전자 수의 차는 3이다.
 ㉢ 전자가 들어 있는 A와 B의 오비탈 수의 차는 1이다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡
 ③ ㉡, ㉢ ④ ㉢

8. 다음 표는 3주기 원소 A~C의 순차적 이온화 에너지를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

원소	순차적 이온화 에너지 (kJ/mol)				
	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
A	496	4580	6900	9540	13400
B	578	1820	2750	11600	14800
C	738	1450	7730	10500	13600

〈보 기〉

- ㉠ 원자가 전자에 작용하는 유효 핵전하는 B가 A보다 크다.
 ㉡ 바닥상태 전자 배치에서 홀전자 수는 B가 A보다 많다.
 ㉢ Ne의 바닥상태 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 C가 B보다 작다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡
 ③ ㉡, ㉢ ④ ㉢

9. 다음 표는 HCl(aq) , NaOH(aq) 의 부피를 달리하여 혼합한 용액에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사용한 산과 염기는 완전히 이온화 한다.)

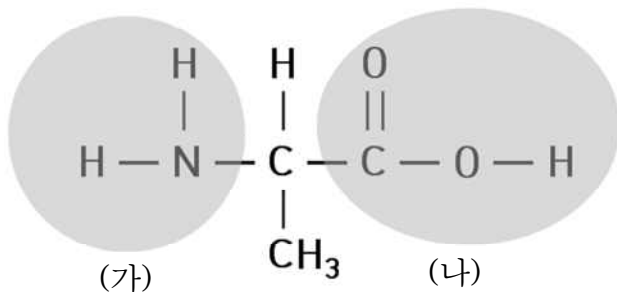
혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(ml)	HCl(aq)	20	20
	NaOH(aq)	10	20
전체 이온 수		3N	4N

〈보 기〉

- ㉠ (가) 용액은 리트머스 종이를 붉게 변화시킨다.
 ㉡ 혼합 전 용액의 단위 부피당 이온 수는 $\text{NaOH(aq)} > \text{HCl(aq)}$ 이다.
 ㉢ 중화 반응에 의해 생성된 물의 양은 (가):(나) = 2:3이다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
 ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢

10. 다음은 아미노산 중 하나인 알라닌의 구조이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



〈보 기〉

- ㉠ (가)는 산성 용액에서 (+)전하를 띠고 있다.
 ㉡ (나)는 물과의 반응에서 아레니우스 산으로 작용한다.
 ㉢ 알라닌은 비공유 전자쌍이 5개이다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
 ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢

11. 다음 표는 생명체를 구성하는 물질 A~C의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 각각 탄수화물, 단백질, 지질 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

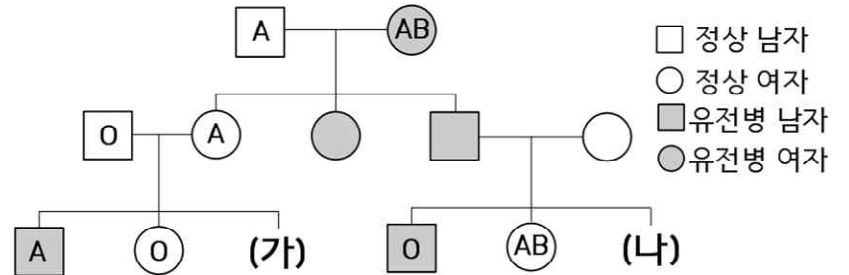
물질	특 징
A	유기 용매에 잘 녹는다.
B	사람의 주된 에너지원으로 이용된다.
C	기본 단위는 아미노산이다.

〈보 기〉

- ㉠ 글리코젠은 A에 해당한다.
 ㉡ 세포벽의 주성분은 B이다.
 ㉢ C는 뉴클레오솜의 구성 성분이다.
 ㉣ 인체를 구성하는 탄소화합물 중 가장 비율이 높은 것은 C이다.

- ① ㉠, ㉡, ㉣ ② ㉡, ㉢
 ③ ㉡, ㉢, ㉣ ④ ㉢, ㉣

12. 다음 그림은 어떤 가족의 유전병과 ABO식 혈액형에 대한 가계도이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 유전병은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자 사이에 우열 관계는 분명하다. 돌연변이와 교차, 쌍둥이는 고려하지 않는다.)



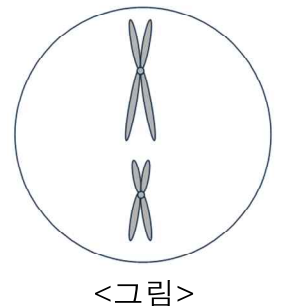
〈보 기〉

- ㉠ 이 유전병 유전자는 상염색체 열성 유전을 한다.
 ㉡ (가)와 (나)가 태어날 때, 같은 혈액형을 가질 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.
 ㉢ (가)와 (나)가 태어날 때, 모두 유전병을 가질 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡, ㉢
 ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢

13. 다음 표는 어떤 동물($2n=4$)의 모세포로부터 생식 세포가 형성될 때 서로 다른 네 시기 A~D에서 관찰된 세포 1개당 염색체 수와 핵 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. <그림>은 A~D 중 한 시기에서 관찰되는 일부 세포의 염색체를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 네 시기를 순서 없이 나타낸 것이다.)

시기	세포 1개당 염색체 수	핵 1개당 DNA 상대량
A	2	1
B	2	2
C	4	2
D	4	4



〈보 기〉

- ㉠ A시기의 세포는 염색분체가 분리되어 있다.
 ㉡ <그림>은 B시기에 관찰된다.
 ㉢ C시기에는 세포에 방추사가 나타난다.
 ㉣ 세포 1개당 $\frac{\text{염색분체 수}}{\text{염색체 수}}$ 는 D시기가 B시기의 2배이다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
 ③ ㉠, ㉢, ㉣ ④ ㉢, ㉣

14. 다음 표는 사람의 여러 가지 질병을 (가)~(다)로 구분하여 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

구분	질 병
(가)	낮 모양 적혈구 빈혈증, 낭성 섬유증
(나)	독감, 후천성 면역 결핍 증후군
(다)	결핵, 파상풍

<보 기>

- ㉠ (가)의 질병은 염색체 돌연변이에 의해 나타난다.
- ㉡ (나)의 질병을 일으키는 병원체는 분열에 의해 스스로 증식할 수 있다.
- ㉢ (다)의 질병을 일으키는 병원체는 핵막이 없는 세포로 되어 있다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉢

15. 다음은 생물 다양성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다. 발표 내용이 옳은 학생을 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- A : 같은 종의 고양이에서 털색이 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성의 예입니다.
- B : 무당벌레 개체군에서 다양한 반점 무늬가 나타나는 것은 종 다양성의 예입니다.
- C : 생태계 다양성은 한 생태계 내에 존재하는 생물의 다양한 정도를 의미합니다.

- ① A
- ② A, B
- ③ A, C
- ④ B, C

16. SiO₂ 함량에 따라 마그마의 성분은 크게 유문암질, 안산암질, 현무암질로 나눌 수 있다. 아래의 표는 마그마의 성분에 따른 SiO₂ 함량과 온도의 변화를 나타내고 있다. 마그마의 성분은 용암의 점성에 미치는 영향이 크기 때문에 화산체의 모양도 달라질 수 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

용암의 종류	유문암질	안산암질	현무암질
SiO ₂ 함량(%)	70	60	50
온도(℃)	700~900	900~1000	1100~1200

<보 기>

- ㉠ 유문암질 용암은 현무암질 용암에 비해 온도가 낮아 점성이 더 작기 때문에 종상 화산을 형성한다.
- ㉡ 안산암질 용암은 유문암질 용암에 비해 SiO₂의 함량이 낮아 점성이 더 크기 때문에 성층 화산을 형성한다.
- ㉢ 현무암질 용암에 의해 철원 지역에 용암대지가 형성되었다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉠, ㉡, ㉢
- ④ ㉢

17. 판 구조론에서 판의 경계 형태 중 발산형 경계의 특징에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠ 해양판이 생성되며 해령을 중심으로 양쪽으로 멀어진다.
- ㉡ 변환단층이 발달한다.
- ㉢ 화산활동이 활발하여 불의 고리라고도 한다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉠, ㉢
- ④ ㉡, ㉢

18. 아래의 표는 대기 순환의 규모와 현상을 보여 주고 있다. A, B, C, D에 해당하는 기상 현상과 발생 원인에 해당하는 내용을 순서대로 나열한 것 중 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

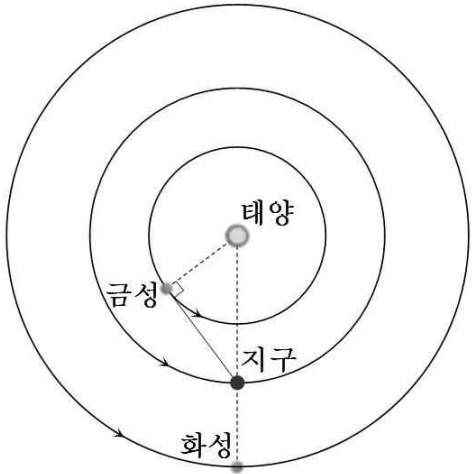
순환의 규모	수평 규모	시간 규모	현상
미규모	1 km 이하	수초~수분	A
중간 규모	1~100 km	수분~1일	B
종관 규모	100~1000 km	1일~1주	C
지구 규모	1000~10000 km	수주~연중	D

<보 기>

- ㉠ A : 뇌우 - 찬 기류와 더운 기류의 급속한 접촉
- ㉡ B : 해륙풍 - 지표면의 불균등 가열
- ㉢ C : 계절풍 - 수증기 응결 시 방출되는 응결열
- ㉣ D : 대기 대순환 - 위도별 태양 복사 에너지의 차이

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉠, ㉣
- ③ ㉡, ㉣
- ④ ㉢, ㉣

19. 오늘 관측한 태양과 지구에 대한 금성과 화성의 상대적 위치와 공전 궤도가 아래의 그림과 같다고 가정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

- ㉠ 오늘 금성의 위상은 하현달 모양이다.
- ㉡ 내일 금성의 시직경은 오늘보다 작아진다.
- ㉢ 이 시기에 화성은 역행하고 있다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉡, ㉢

20. 다음 표는 행성 탐사선의 조사 결과 밝혀진 태양계 구성 행성에 대한 특징을 나열하였다. 이 행성들에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

행성	특 징
A	이산화탄소로 이루어진 두꺼운 대기와 평지, 산맥, 계곡 등 다양한 지형, 많은 수의 화산이 존재함. 표면기압이 지구의 95배로 높음.
B	이산화탄소로 이루어진 약간의 대기, 산화철로 구성된 붉은 토양, 얼음과 드라이아이스로 이루어진 흰색의 극관, 물이 흐른 흔적과 비슷한 지형이 존재함.
C	이 행성의 위성 타이탄에는 원시 지구와 유사한 형태의 질소와 메테인으로 구성된 오렌지색의 짙은 대기, 액체 메테인으로 이루어진 바다가 존재함.

<보 기>

- ㉠ 행성 A의 회합 주기는 584일이다.
- ㉡ 행성 B는 생명체 거주 가능 영역에 포함된다.
- ㉢ 행성 C는 태양계에서 가장 큰 행성이다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉢