

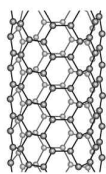
제 4 교시

과학탐구 영역 (화학)

성명		수험번호					1		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

1. 다음은 인터넷 뉴스의 일부이다.

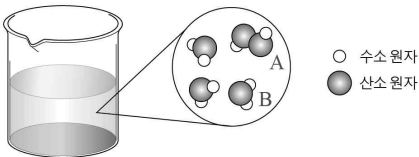
10대 소년이 그림과 같은 물질 X를 사용하여 채장암 진단 키트를 발명해 화제다. ... (중략)... 물질 X는 탄소 원자들의 결합을 통해 만들어진 육각형 모양이 길게 배열된 원통형 구조로 알려져 있었다. 그러나 최근 얇은 탄소 층이 나선형으로 휘감아진 구조라는 것이 밝혀졌다.



X로 가장 적절한 것은?

- ① 나일론 ② 폴러렌 ③ 형상 기억 합금
- ④ 초전도체 ⑤ 탄소 나노 튜브

2. 그림은 과산화 수소 수용액의 일부분을 확대하여 모형으로 나타낸 것이다.



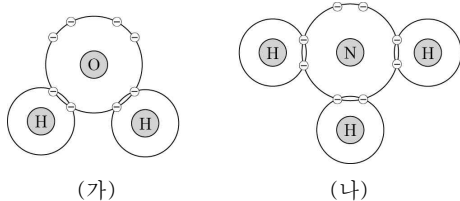
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 분자이다.)

<보 기>

- ㄱ. 과산화 수소 수용액은 순물질이다.
- ㄴ. A와 B를 구성하는 원소의 종류는 같다.
- ㄷ. 분자 한 개의 질량은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 성간에 존재하는 2가지 분자를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에는 2중 결합이 있다.
- ㄴ. 질소(N) 원자의 최외각 전자 수는 3개이다.
- ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 (가)가 (나)의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 일회용 손난로와 산소 흡수제에 대한 자료와 이에 대한 학생들의 대화이다.

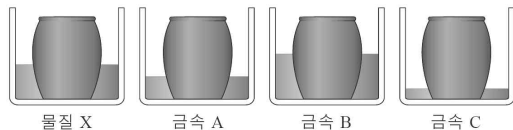
일회용 손난로는 제품의 포장지를 벗겨 흔들면 열이 발생하여 추운 겨울에 외부활동 시 몸을 따뜻하게 해준다. 산소 흡수제는 소시지나 어묵 등의 식품과 함께 포장되어 식품의 변질을 막아준다. 다른 용도로 쓰이는 두 제품은 모두 철이 산소와 결합하는 반응을 이용한 것이다.



제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① X ② Z ③ X, Y ④ Y, Z ⑤ X, Y, Z

5. 그림은 물이 가득 들어 있는 동일한 향아리 4개에 질량이 같은 물질 X, 금속 A~C를 각각 넣은 후 넘친 물의 양을 나타낸 것이다. 물질 X는 금속 A에 금속 B와 C 중 하나를 섞어서 만든 것이다.



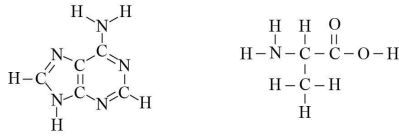
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물질 X와 금속 A~C는 물과 반응하지 않으며 속이 팍 찬 구형이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 밀도는 $C > A > B$ 이다.
- ㄴ. X에는 B가 포함되어 있다.
- ㄷ. X를 반으로 나누면 밀도가 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 생명체와 관련된 2가지 탄소 화합물의 구조를 나타낸 것이다.

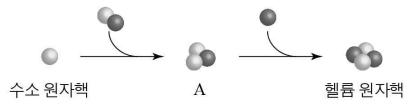


두 화합물의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 구성 원소는 3가지이다.
 - ㄴ. 탄소(C) 원자 사이에 2중 결합이 있다.
 - ㄷ. 모든 수소(H)는 1개의 공유 결합을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 초기 우주에서 헬륨 원자핵이 생성되는 과정의 일부를 모형으로 나타낸 것이다.

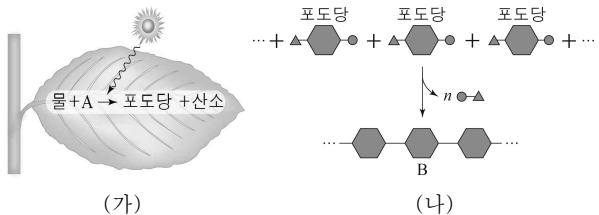


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ●, ○는 원자핵을 구성하는 입자이다.)

- <보기>
- ㄱ. ●는 중성자이다.
 - ㄴ. A는 삼중수소 원자핵이다.
 - ㄷ. 핵전하량은 헬륨 원자핵이 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 광합성 반응을, (나)는 포도당이 서로 결합하여 B가 생성되는 과정의 모형을 나타낸 것이다.

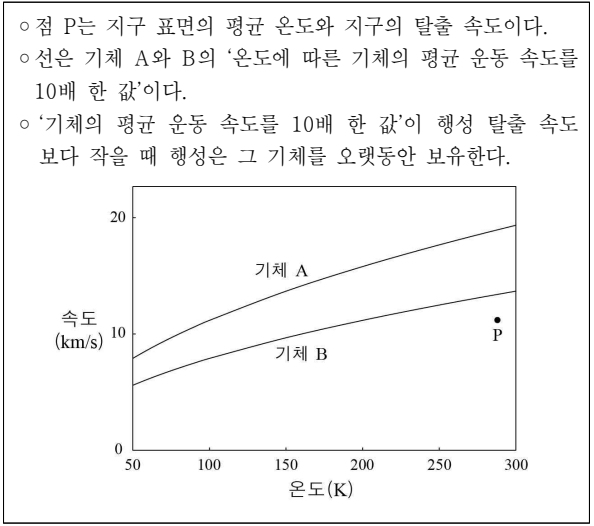


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 이산화 탄소이다.
 - ㄴ. 포도당은 화합물이다.
 - ㄷ. B는 포도당이 축합 중합하여 만들어진 고분자 화합물이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 지구의 탈출 속도에 관한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 분자량은 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. A는 현재 지구 대기의 주요 성분이다.
 - ㄷ. 150 K에서 기체 분자의 평균 운동 에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 부피만을 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)를, 그림은 (가)의 이온 모형을 나타낸 것이다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)
HCl 수용액의 부피(mL)	5	10	15
NaOH 수용액의 부피(mL)	15	10	5

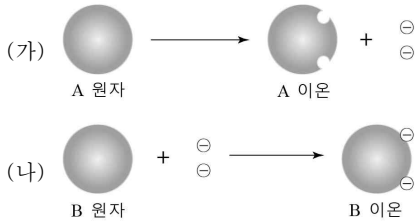


(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 염기성이다.
 - ㄴ. (나)에서 이온 수 비는 $Na^+ : Cl^- = 1 : 1$ 이다.
 - ㄷ. (다)에서 생성된 물의 양이 가장 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

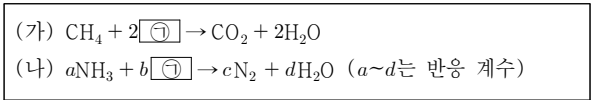
11. 그림 (가)와 (나)는 A, B 원자가 각각 안정한 이온으로 되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>—
- ㄱ. (가)의 A 이온은 (+) 전하를 띤다.
 - ㄴ. (나)를 반응식으로 나타내면 $B \rightarrow B^{2+} + 2e^{-}$ 이다.
 - ㄷ. A 이온과 B 이온으로 이루어진 화합물의 화학식은 AB이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

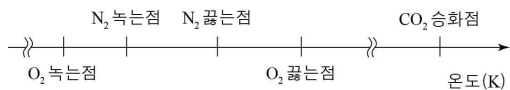
12. 다음은 원시 대기 성분의 변화와 관련된 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. ㉠은 O_2 이다.
 - ㄴ. (가)에서 CH_4 는 산화된다.
 - ㄷ. (나)에서 $a+b > c+d$ 이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 1기압에서 산소(O_2), 질소(N_2), 이산화 탄소(CO_2)가 상태 변화를 일으키는 온도를 상대적으로 나타낸 것이다.

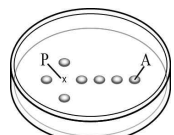


1기압에서 질소가 액체로 존재하는 온도에서 산소와 이산화 탄소의 상태로 옳은 것은? [3점]

- | | | |
|---|----|--------|
| | 산소 | 이산화 탄소 |
| ① | 고체 | 고체 |
| ② | 액체 | 고체 |
| ③ | 액체 | 액체 |
| ④ | 기체 | 액체 |
| ⑤ | 기체 | 기체 |

14. 다음은 기체 X의 확산에 관한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 온도 T_1 에서 그림과 같이 초록색 BTB 용액을 떨어뜨린 페트리 접시에 X 수용액을 P 지점에 한 방울 떨어뜨린다. 뚜껑을 닫고 A의 색이 변할 때까지의 시간(t_1)을 측정한다.
 (나) 온도를 T_1 에서 T_2 로 바꾸어 과정 (가)를 반복하여 A의 색이 변할 때까지의 시간(t_2)을 측정한다.



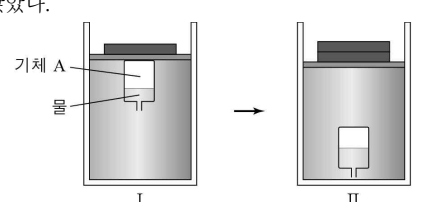
[실험 결과]
 ○ BTB 용액의 색은 P에서 가까운 지점부터 순서대로 모두 노란색으로 변한다.
 ○ t_1 이 t_2 보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. X 수용액은 산성이다.
 - ㄴ. 기체 X는 모든 방향으로 확산된다.
 - ㄷ. 온도는 T_1 이 T_2 보다 높다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 일정한 온도에서 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

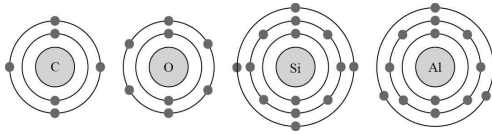
[실험 과정 및 결과]
 (가) 그림 I과 같이 물을 가득 채운 실린더에 기체 A가 들어 있는 용기를 넣고, 피스톤으로 밀폐시킨 후 추를 올려놓는다.
 (나) 추의 개수를 증가시켰더니 그림 II와 같이 용기가 가라앉았다.



I에서 II로 되는 과정에서 용기 속 기체 A의 값이 증가하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용기 속에 들어 있는 기체 A의 분자 수는 일정하다.) [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. 밀도 ㄴ. 압력 ㄷ. 분자의 크기
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 4가지 원자의 전자 배치 모형과 주기율표에서 각 원소의 위치를 음영으로 나타낸 것이다.



	족	1	2	13	14	15	16	17	18
주기	2								
	3								

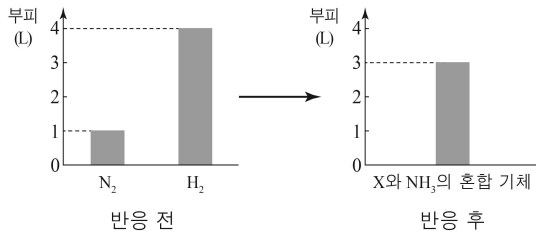
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. O는 2주기 원소이다.
 ㄴ. C와 Si는 같은 족 원소이다.
 ㄷ. Si에 소량의 Al을 넣어 n형 반도체를 만들 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 일정한 온도와 압력에서 질소(N₂)와 수소(H₂) 기체가 반응하여 암모니아(NH₃) 기체가 생성될 때 반응 전과 반응 후 모든 기체의 부피를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 N₂와 H₂ 중 하나이다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ. 화학 반응식은 $N_2 + 4H_2 \rightarrow 3NH_3$ 이다.
 ㄴ. X는 H₂이다.
 ㄷ. 반응 후 분자 수는 NH₃가 X의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

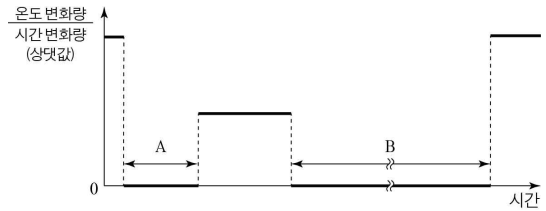
18. 표는 염화 나트륨(NaCl) 수용액 3 mL에 질산 은(AgNO₃) 수용액을 넣어 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준 질산 은 수용액의 부피에 따라 생성된 양금의 질량을 나타낸 것이다.

질산 은 수용액의 부피(mL)	5	10	15	20	25
생성된 양금의 질량(g)	a	2a	2.4a	2.4a	2.4a

위 실험에서 염화 나트륨 수용액의 부피를 4 mL로 달리한 후 질산 은 수용액 12 mL를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 생성되는 양금의 질량(g)은? [3점]

- ① 2.1a ② 2.4a ③ 2.7a ④ 3a ⑤ 3.2a

19. 그림은 1기압에서 일정량의 순물질인 고체 X를 일정한 열원으로 가열했을 때 시간에 따른 온도변화량/시간변화량(상댓값)의 상댓값을 나타낸 것이다.



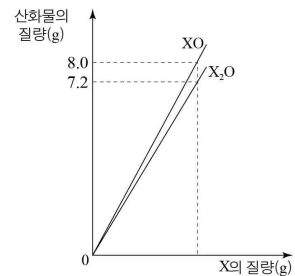
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보 기> —

ㄱ. A와 B에서 상태 변화가 일어난다.
 ㄴ. X의 비열은 고체 상태가 액체 상태보다 크다.
 ㄷ. X는 융해열이 기화열보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 다음은 X의 질량에 따른 산화물 XO와 X₂O의 질량을 나타낸 것이다.



산화물 XO에서 X와 O의 질량비(X:O)는? (단, X는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 1:1 ② 1:2 ③ 2:1 ④ 3:1 ⑤ 4:1

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.