

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학Ⅱ)

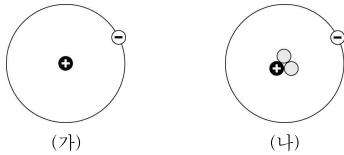
성명

수험번호

3

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 어떤 원자를 모형으로 나타낸 것이다.

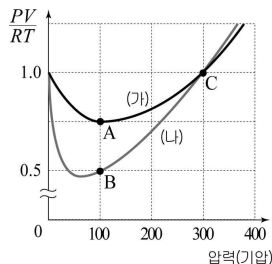


이 원자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 원자 번호는 (가)와 (나)가 같다.
  - ㄴ. 질량수는 (나)가 (가)의 2배이다.
  - ㄷ. (가)와 (나)는 전기적으로 중성이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 200K과 400K에서 어떤 기체 1몰의 압력에 따른  $\frac{PV}{RT}$  값을 나타낸 것이다.



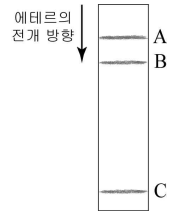
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 온도는 400K이다.
  - ㄴ. A와 B에서 기체의 부피비는 2:1이다.
  - ㄷ. C에서 (가)와 (나)의  $PV$ 값은 같다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 식물의 잎 추출물을 에테르에 녹인 후 탄산칼슘 가루를 채운 유리관 속에 흘려 보냈을 때 물질 A, B, C로 분리된 것을 나타낸 것이다.

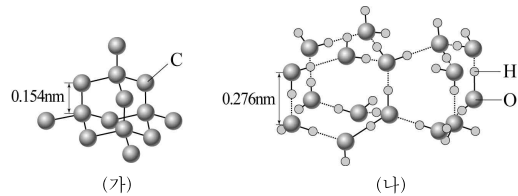
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 정지상과의 인력은  $B > C$ 이다.
  - ㄴ. 이동 속도는  $C > A$ 이다.
  - ㄷ. 잎 추출물의 성분 물질은 최소 세 가지이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 다이아몬드(C)의 결정을, (나)는 얼음( $H_2O$ )의 결정을 모형으로 나타낸 것이다.

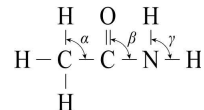


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 밀도는 (가) > (나)이다.
  - ㄴ. 녹는점은 (가) > (나)이다.
  - ㄷ. (가)와 (나)에는 극성 공유결합이 존재한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 아세트아마이드( $CH_3CONH_2$ )의 구조식을 나타낸 것이다.

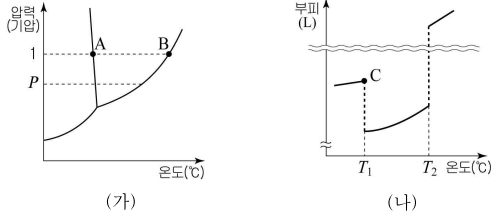


이 화합물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 결합각  $\alpha$ 는  $90^\circ$ 이다.
  - ㄴ. 결합각은  $\beta > \gamma$ 이다.
  - ㄷ. 비공유 전자쌍은 2개이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 물의 상평형 그림을, (나)는 1기압에서 일정량의 얼음을 가열할 때 온도에 따른 부피 변화를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. A와 B 상태에서 증기압은 같다.  
 ㄴ. C 상태에서 압력을 가하면 액체 상태로 변한다.  
 ㄷ. 압력이 P일 때 (나)의 T<sub>1</sub> ~ T<sub>2</sub> 구간이 짧아진다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

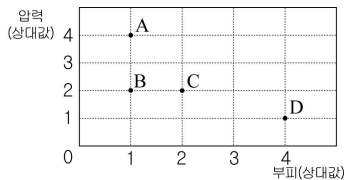
7. 그림은 임의의 2, 3주기 원소 A~D의 중성 원자와 이온의 전자 배치를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p
A	●●	●●	● ● ●
B	●●	●●	●● ● ● ●
C <sup>+</sup>	●●	●●	●● ● ● ●
D <sup>2+</sup>	●●	●●	●● ● ● ●

A~D에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A의 원자가전자수는 4이다.  
 ② A의 전자 배치는 들뜬 상태이다.  
 ③ B<sub>2</sub>의 공유 전자쌍은 2개이다.  
 ④ 이온 반지름은 B<sup>-</sup>가 C<sup>+</sup>보다 크다.  
 ⑤ 1차 이온화 에너지가 가장 큰 것은 D이다.

8. 그림은 일정량의 헬륨(He) 기체에 대한 부피와 압력을 나타낸 것이다.



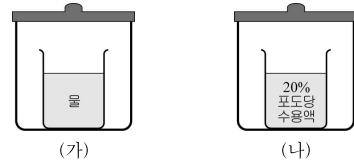
A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

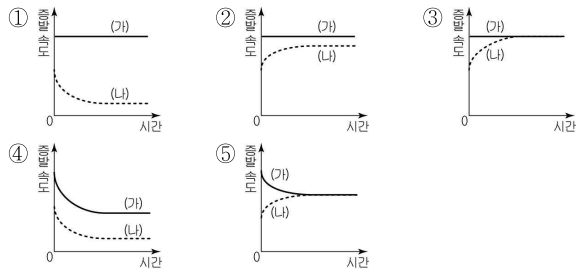
- ㄱ. 분출 속도는 A < B이다.  
 ㄴ. 평균 분자 운동 속력은 A가 C의 2배이다.  
 ㄷ. 헬륨 기체의 밀도는 C가 D의 2배이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

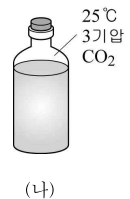
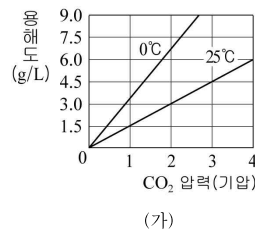
9. 그림은 같은 온도에서 물과 포도당 수용액을 크기가 같은 비커에 100mL씩 담아 수증기로 포화된 밀폐 용기에 각각 넣었을 때의 모습을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)의 시간에 따른 물의 증발 속도를 가장 적절히 나타낸 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]



10. 그림 (가)는 0°C와 25°C에서 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 압력에 따른 물에 대한 용해도를, (나)는 물 1L에 CO<sub>2</sub>가 녹아 있는 포화 수용액을 나타낸 것이다.



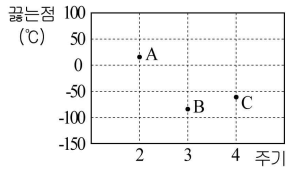
(나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 1기압, CO<sub>2</sub>의 분자량은 44이고, 공기 중 CO<sub>2</sub>의 부피 조성비는 0.03%이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. CO<sub>2</sub>의 용해 과정에서 열이 방출된다.  
 ㄴ. 수용액의 CO<sub>2</sub> 농도는 0.1M보다 크다.  
 ㄷ. 온도를 일정하게 유지하면서 뚜껑을 열면 물에 녹아 있던 CO<sub>2</sub> 3g이 방출된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 할로젠 원소의 주기에 따른 할로젠화수소 A, B, C의 끓는점을 나타낸 것이다.



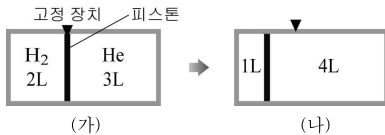
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 결합 길이는  $A > B > C$  이다.  
 ㄴ. A가 B보다 끓는점이 높은 것은 수소 결합 때문이다.  
 ㄷ. 분산력은 C가 B보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 일정한 온도에서 그림 (가)는 수소( $H_2$ )와 헬륨(He)이 들어 있는 실린더가 피스톤으로 구분된 상태를, (나)는 고정 장치를 풀었을 때 피스톤이 이동된 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, He의 원자량은 각각 1, 4이며, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

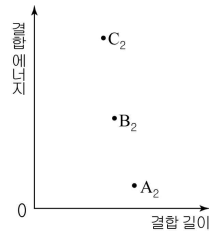
<보 기>

- ㄱ. (가)에서  $H_2$ 와 He의 압력비는 3:8이다.  
 ㄴ. (나)에서  $H_2$ 와 He의 밀도는 같다.  
 ㄷ. He의 몰 수는  $H_2$ 의 4배이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 2주기 원소로 구성된 이원자 분자  $A_2$ ,  $B_2$ ,  $C_2$ 의 결합 길이와 결합 에너지를 나타낸 것이다.

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

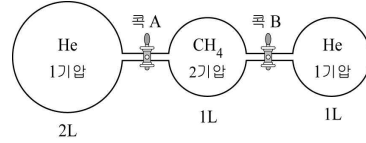


<보 기>

- ㄱ. 분자  $B_2$ 에는 다중 결합이 존재한다.  
 ㄴ. 원자 반지름은  $A > B > C$  이다.  
 ㄷ. 끓는점은  $C_2 > B_2 > A_2$  이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 헬륨(He)과 메탄( $CH_4$ )으로 채워진 구가 연결된 그림과 실험 과정을 나타낸 것이다.



[실험 과정]

- (가) 콕 A를 열어서 두 기체가 섞이도록 하였다.  
 (나) 콕 B를 열었다.

혼합 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 연결관의 부피는 무시하며, 온도는 일정하다.)

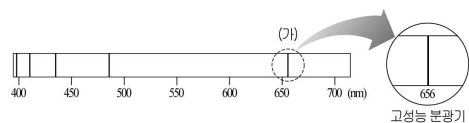
[3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 He과  $CH_4$ 의 부분 압력은 같다.  
 ㄴ. (나)에서 전체 압력은 1.25기압이다.  
 ㄷ.  $CH_4$ 의 몰 분율은 (나) > (가) 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 가시광선 영역의 수소 원자 스펙트럼과 보어의 수소 원자 모형에서 전자 전이를 나타낸 것이다.



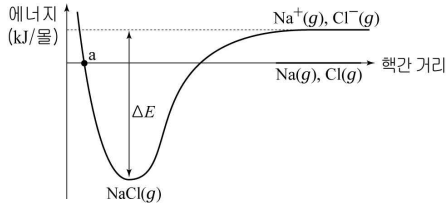
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 전자 전이 a에 의해 나타난다.  
 ㄴ. 전자 전이 b에 의한 빛의 파장은 400nm보다 더 짧다.  
 ㄷ. 수소 원자의 2s와 2p의 에너지 준위는 같다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은  $\text{Na}(g)$ 과  $\text{Cl}(g)$ 로부터  $\text{NaCl}(g)$ 이 생성되는 과정에서 핵간 거리에 따른 에너지 변화를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. a에서 두 이온 사이의 정전기적 인력과 반발력은 같다.  
 ㄴ.  $\text{NaCl}(g)$ 이  $\text{Na}^+(g)$ 과  $\text{Cl}^-(g)$ 이 될 때  $\Delta E$ 만큼의 에너지가 필요하다.  
 ㄷ.  $\text{NaCl}(g)$  대신에  $\text{NaF}(g)$ 를 사용하면  $\Delta E$ 는 감소한다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 세 가지 시약에 대한 자료이다.

황산( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	염산( $\text{HCl}$ )	수산화나트륨( $\text{NaOH}$ )
화학식량: 98.0	화학식량: 36.5	
농도 98.0%	농도 12 M	
밀도 1.8g/mL		화학식량: 40.0

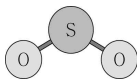
시약을 이용하여 각 수용액의 농도를 0.1M로 만드는 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도 변화는 없다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1mL를 증류수에 넣어 100mL로 묽힌다.  
 ㄴ.  $\text{HCl}$  1mL를 증류수에 넣어 120mL로 묽힌다.  
 ㄷ.  $\text{NaOH}$  0.4g을 증류수에 녹여 100mL가 되게 한다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 이산화황( $\text{SO}_2$ )의 분자 모형과 25℃, 1기압에서 몇 가지 물질의 반응열을 나타낸 것이다.

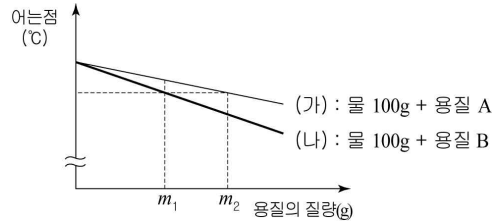


물질	반응열( $\Delta H$ )(kJ/몰)
$\text{S}(s)$	승화 에너지: $\Delta H_1$
$\text{O}_2(g)$	결합 에너지: $\Delta H_2$
$\text{SO}_2(g)$	생성열: $\Delta H_3$

25℃, 1기압에서  $\text{SO}_2(g)$  1몰의 결합을 모두 끊기 위해 필요한 에너지는? [3점]

- ①  $\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$       ②  $\Delta H_2 - \Delta H_1 + \Delta H_3$   
 ③  $\frac{1}{2}(\Delta H_1 + \Delta H_2) - \Delta H_3$       ④  $\frac{1}{2}(\Delta H_2 - \Delta H_1) + \Delta H_3$   
 ⑤  $\frac{1}{2}\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$

19. 그림은 물 100g에 용질 A와 B의 질량을 달리하면서 녹인 용액의 어는점을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ.  $m_1$ 일 때 끓는점은 (가) > (나) 이다.  
 ㄴ.  $m_1$ 일 때 용질의 몰 분율은 (나) > (가) 이다.  
 ㄷ. (가)는  $m_2$ , (나)는  $m_1$ 일 때 증기압은 같다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 25℃, 1기압에서 몇 가지 물질의 반응열을 나타낸 것이다.

물질	화학식	연소열( $\Delta H$ )(kJ/몰)	생성열( $\Delta H$ )(kJ/몰)
흑연	$\text{C}(s)$	$\Delta H_1$	—
수소	$\text{H}_2(g)$	$\Delta H_2$	—
에탄올	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	$\Delta H_3$	(가)

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

<보 기>

- ㄱ.  $\text{CO}_2(g)$ 의 생성열( $\Delta H$ )은  $\Delta H_1$  이다.  
 ㄴ.  $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 기화열( $\Delta H$ )은  $\Delta H_3 - \Delta H_1 - \Delta H_2$  이다.  
 ㄷ. 이 자료만으로 (가)를 구할 수 있다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항

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