

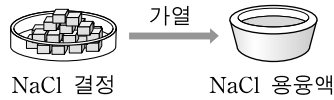
제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명

수험 번호

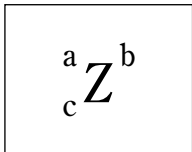
1. 그림은 염화나트륨(NaCl) 결정을 가열하여 용융시킨 것을 나타낸 것이다. 두 상태를 비교하였을 때 변하는 것을 <보기>에서 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 이온 사이의 거리
  - ㄴ. 질량
  - ㄷ. 전기전도도
  - ㄹ. 전하량의 총합

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

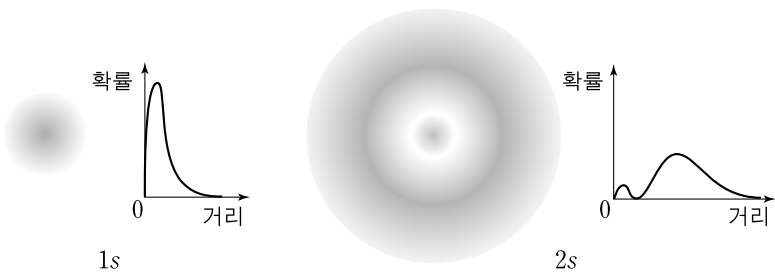
2. 그림은 물질을 이루는 입자를 표시한 것이다. a~c에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]



- <보기>
- ㄱ. a가 같고 c가 다른 원소는 동소체이다.
  - ㄴ. b와 c로부터 전자수를 알 수 있다.
  - ㄷ. a가 c보다 작은 원소는 존재하지 않는다.

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

3. 그림은 수소 원자의 1s, 2s 오비탈의 모습과 각 오비탈에서 전자가 발견될 확률을 핵으로부터의 거리에 따라 나타낸 것이다.

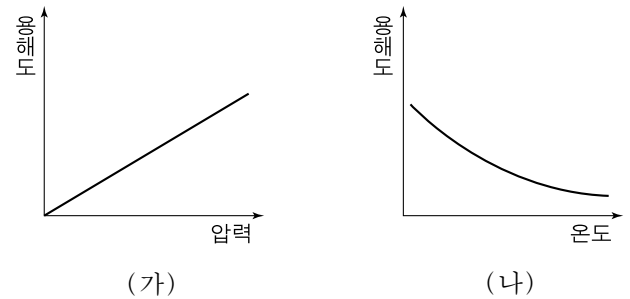


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 전자는 원운동을 한다.
  - ㄴ. 1s 오비탈에서 핵으로부터 거리가 같으면 전자가 발견될 확률은 방향에 관계없이 같다.
  - ㄷ. 2s 오비탈에서 전자가 발견될 확률이 0인 곳이 있다.

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

4. 그림은 산소(O<sub>2</sub>)의 물에 대한 용해도를 압력과 온도에 따라 나타낸 것이다.

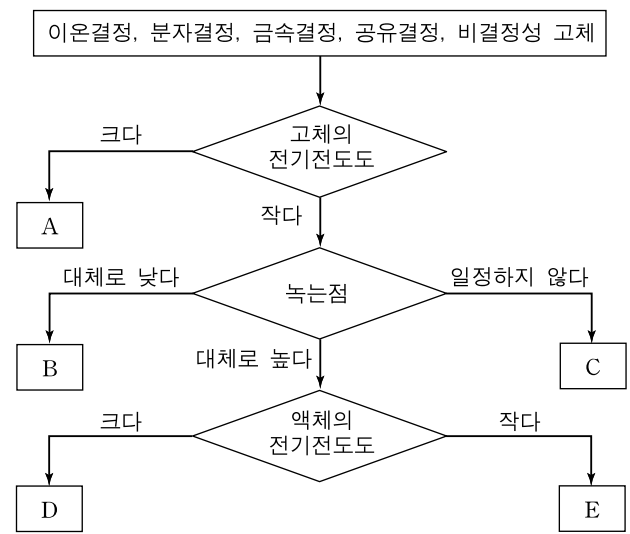


영희가 관찰한 <보기>의 여러 현상 중에서 (가)와 (나)로 가장 잘 설명할 수 있는 것은?

- <보기>
- ㄱ. 물의 용존산소량은 고도가 높을수록 감소한다.
  - ㄴ. 높은 산에서 밥을 지으면 설익는다.
  - ㄷ. 공장에서 냉각수로 사용되어 데워진 물이 강으로 유입되면 수생 생물의 생존이 위협해진다.

- (가)      (나)      (가)      (나)  
 ① ㄱ      ㄴ      ② ㄱ      ㄷ  
 ③ ㄴ      ㄱ      ④ ㄴ      ㄷ  
 ⑤ ㄷ      ㄱ

5. 고체는 5가지 종류로 구분할 수 있다. 고체를 몇 가지 기준에 따라 다음과 같이 구분하였을 때, A~E에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]



- ① A는 이온 사이의 정전기적 인력에 의해 결합되어 있다.
- ② B는 기체가 되어도 원자간 결합이 유지된다.
- ③ C는 구성 입자 사이의 결합력이 모두 같다.
- ④ D는 연성과 전성이 있다.
- ⑤ E는 쉽게 승화한다.

6. 철수는 다음에 제시된 자료를 참고하여 주기율표를 채우려고 한다.

- (A, D), (E, G), (J, L), (M, Q), (X, Y, Z), (R, W, T)는 각각 같은 족에 속하는 임의의 원소 기호이다.
- $Z_2J$ 는 산화물이다.
- 상온에서  $Y_2$ 는 기체이다.
- E는 J보다 원자번호가 1이 작다.
- A의 안정한 이온은 +2가이다.

족 \ 주기	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1																			R
2																			W
3																			T

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

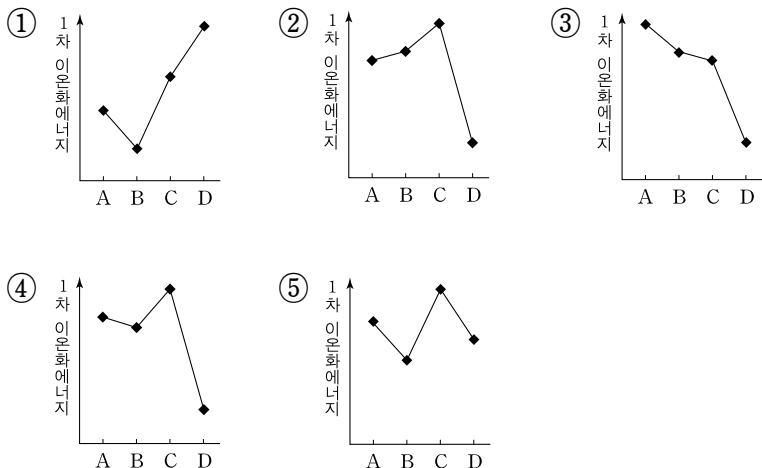
- <보기> —
- ㄱ.  $Q_2$ 는 상온에서 기체이다.
  - ㄴ.  $EJ_2$ 는 물에 녹아 염기성을 띤다.
  - ㄷ. Y와 L로부터 이온결합 화합물이 만들어진다.

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

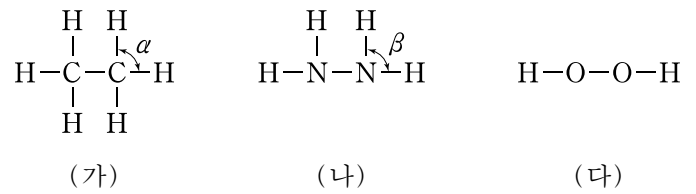
7. 그림은 2~3주기 임의의 중성 원자 A~D의 전자 배치를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p			3s
A	••	••	•	•	•	
B	••	••	••	•	•	
C	••	••	••	••	•	
D	••	••	••	••	••	•

A~D의 1차 이온화에너지를 비교한 것으로 옳은 것은?

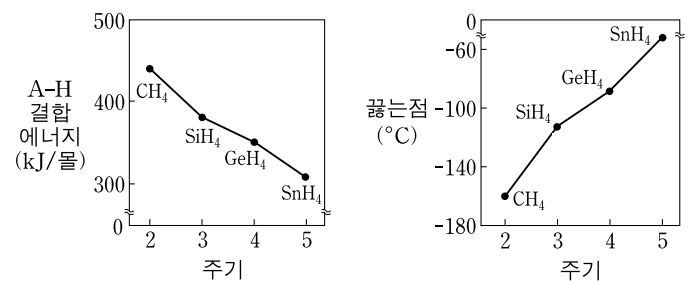


8. 다음은 세 가지 분자의 구조식이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]



- ① 분자의 극성이 가장 작은 것은 (가)이다.
- ② (나)의 끓는점은 (가)보다 높다.
- ③ 비공유전자쌍의 수는 (다)가 가장 많다.
- ④ (다)의 분자 모양은 선형 구조이다.
- ⑤ 분자 모양에서 결합각은  $\alpha$ 가  $\beta$ 보다 크다.

9. 그림은 14족 원소 A의 수소화합물( $AH_4$ )에서 A-H 결합에너지와 끓는점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A의 원자반지름이 증가할수록 A-H의 결합에너지는 감소한다.
  - ㄴ. 분자 간 인력은  $CH_4$ 이 가장 작다.
  - ㄷ.  $AH_4$ 의 끓는점이 높아지는 것은 A-H의 결합에너지가 감소하기 때문이다.

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

10. 표는 어떤 수소( $H_2$ ) 시료와 산소( $O_2$ ) 시료에서 동위원소의 존재 비율을 나타낸 것이다.

시료	동위원소	상대 원자량	존재 비율(%)
$H_2$	$^1H$	1.0	60
	$^2H$	2.0	40
$O_2$	$^{16}O$	16.0	80
	$^{18}O$	18.0	20

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ.  $H_2$ 시료 1몰의 질량은 2.8g이다.
  - ㄴ.  $H_2$ 와  $O_2$ 로부터 질량이 다른 6종류의 물( $H_2O$ ) 분자가 생성된다.
  - ㄷ.  $H_2$ 와  $O_2$ 로부터 생성되는  $H_2O$  분자의 양성자수는 모두 같다.

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

11. 표는 일정한 온도에서 기체 A~C가 들어 있는 용기의 질량과 압력을 나타낸 것이다.

기체	A	B	C
(용기+기체)의 질량(g)	258	258	516
압력(기압)	1	2	2

기체 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 세 용기는 동일하다.)

————— <보기> —————  
 ㄱ. 몰수는  $B > A$ 이다.  
 ㄴ. 분자량은  $C > A$ 이다.  
 ㄷ. 분자의 평균운동에너지는  $C > B$ 이다.

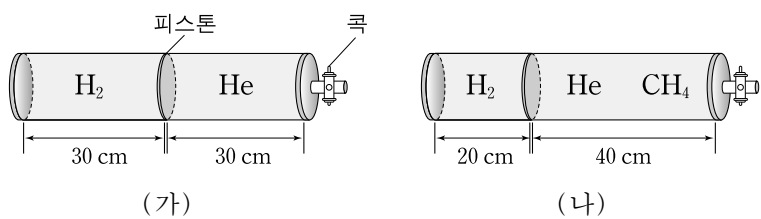
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 철수는 2.5M 탄산수소칼륨( $\text{KHCO}_3$ ) 수용액 200mL를 희석시켜 1M 수용액을 만들려고 하였으나 실수로 물을 더 넣어 600mL가 되었다. 이 수용액을 1M 수용액으로 만들기 위한 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $\text{KHCO}_3$ 의 화학식량은 100이며, 온도 변화는 없다.) [3점]

————— <보기> —————  
 ㄱ.  $\text{KHCO}_3$  10g을 더 녹인다.  
 ㄴ.  $\text{KHCO}_3$  25g을 더 녹이고 물을 넣어 750mL가 되게 한다.  
 ㄷ. 2.5M  $\text{KHCO}_3$  수용액 200mL를 더하고 물을 넣어 1L가 되게 한다.

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

13. 그림 (가)는 수소( $\text{H}_2$ )와 헬륨(He)이 들어 있는 실린더가 피스톤으로 구분된 상태를, (나)는 같은 온도에서 메탄( $\text{CH}_4$ )을 더 넣었을 때 피스톤이 이동한 모습을 나타낸 것이다.

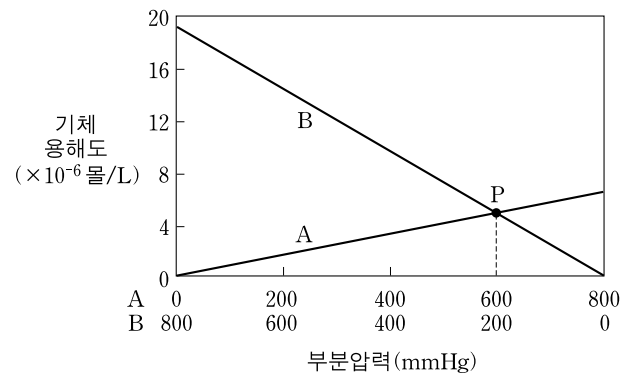


(나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, He, C의 원자량은 각각 1, 4, 12이며, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

————— <보기> —————  
 ㄱ. 혼합 기체의 밀도는  $\text{H}_2$ 의 5배이다.  
 ㄴ.  $\text{H}_2$ , He,  $\text{CH}_4$ 의 분자수는 같다.  
 ㄷ. He 분자의 평균운동속력은  $\text{CH}_4$ 의 2배이다.

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

14. 그림은 25°C에서 기체 A와 B를 여러 비율로 혼합하였을 때, 각 기체의 물에 대한 용해도(몰/L)를 부분압력에 따라 나타낸 것이다.

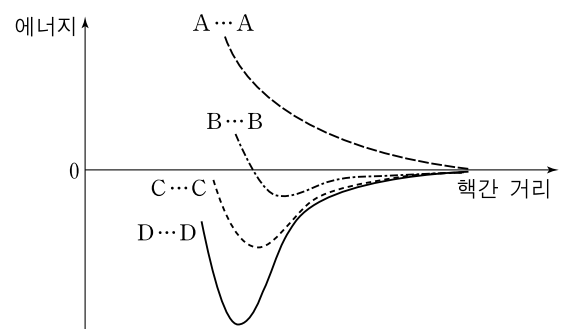


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, B의 분자량은 A의 2배이다.) [3점]

————— <보기> —————  
 ㄱ. 두 기체는 모두 헨리의 법칙을 따른다.  
 ㄴ. 점 P에서 물에 녹는 A와 B의 질량은 같다.  
 ㄷ. 물에 녹는 전체 기체의 질량은 A의 부분압력이 0일 때 가장 크다.

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

15. 2주기 원소 A~D는 25°C, 1기압에서 기체로 존재한다. 그림은 A~D가 각각 이원자분자를 형성한다고 가정하였을 때, 원자핵간 거리에 따른 에너지를 대략적으로 나타낸 것이다.



A~D에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

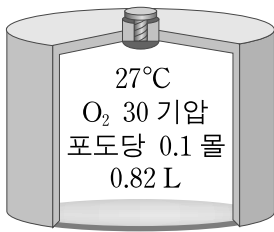
- ① A는 안정한 이원자분자를 형성하지 않는다.  
 ② 1차 이온화에너지가 가장 큰 것은 A이다.  
 ③ 결합에너지가 가장 큰 것은 D이다.  
 ④ 결합길이가 가장 긴 것은 B이다.  
 ⑤ B의 원자반지름은 C보다 크다.

16. 다음에서 a~e를 모두 더한 값과 가장 가까운 것은?

- 이상기체 1몰의  $\frac{PV}{RT}$  값 = **a**
- 전자의 질량(g) × 아보가드로수 = **b** g
- 공기에서 모든 기체의 몰분율의 합 = **c**
- 이온결합 화합물에서 양이온과 음이온의 총 전하량의 합 = **d**
- 수소 원자에서  $\frac{\text{바닥상태 전자의 에너지준위(kJ/몰)}}{\text{이온화에너지(kJ/몰)}} = \text{e}$

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

17. 그림은 27°C에서 산소(O<sub>2</sub>)와 포도당(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)이 들어 있는 0.82 L 크기의 용기를 나타낸 것이다.

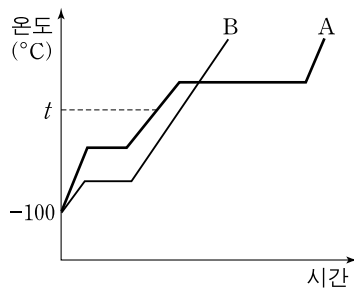


포도당을 완전연소시킨 후, 용기를 27°C로 냉각시켰을 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 포도당의 부피, 생성된 물의 부피와 증기압력은 무시하고, 기체상수 R=0.082 기압·L/몰·K이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 용기의 압력은 감소한다.
  - ㄴ. 이산화탄소 0.6몰이 발생한다.
  - ㄷ. 남아 있는 산소의 부분압력은 12기압이다.

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

18. 그림은 -100°C, 1기압에서 고체인 물질 A와 B를 단위 시간당 일정한 열량으로 가열하여 모두 기체로 변할 때까지 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.

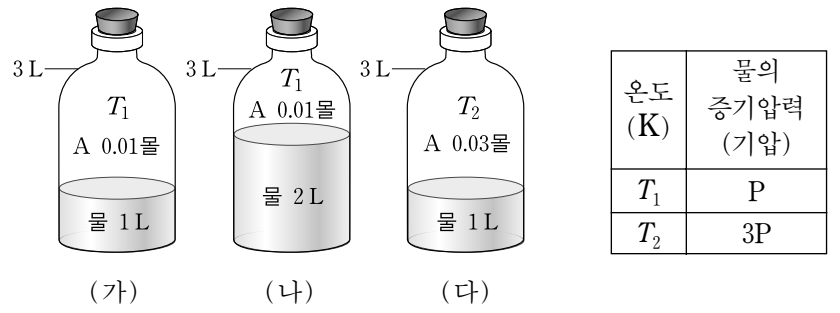


A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A의 비열은 액체가 고체보다 크다.
  - ㄴ. t°C에서 A는 기체로 존재할 수 없다.
  - ㄷ. B의 삼중점의 압력은 1기압보다 작다.

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

19. 그림 (가)~(다)는 물이 담긴 3L의 용기에 기체 A를 넣은 것을, 표는 온도 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>에서 물의 증기압력을 나타낸 것이다.

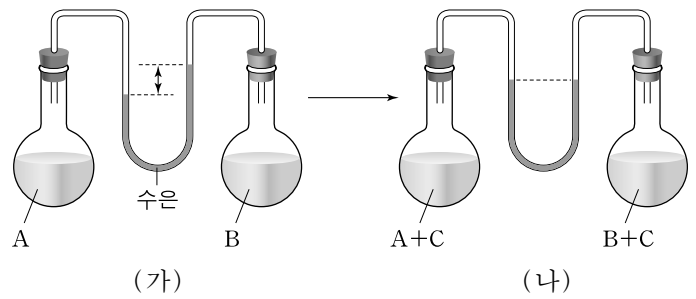


충분한 시간이 지난 후, 용기에 들어 있는 혼합 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 용해도와 물의 부피 변화는 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 A의 몰분율은 (나)에서보다 작다.
  - ㄴ. (나)의 압력은 (가)의 2배이다.
  - ㄷ. (다)의 분자수는 (가)의 3배이다.

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

20. 그림 (가)는 양쪽 플라스크에 동일한 질량의 순수한 액체 A와 B가 각각 들어 있는 모습을, (나)는 양쪽에 동일한 질량의 물질 C를 각각 녹였을 때의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C는 비휘발성, 비전해질이고, 용액은 라울의 법칙을 따르며, 온도는 일정하다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 A의 증기압력은 B보다 크다.
  - ㄴ. (나)에서 B의 증기압력은 (가)에서보다 크다.
  - ㄷ. A의 분자량은 B보다 크다.

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

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