

제 4 교시

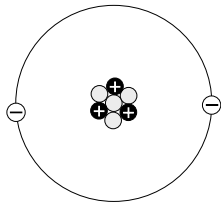
과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림은 어떤 원소의 이온을 모형으로 나타낸 것이다.

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

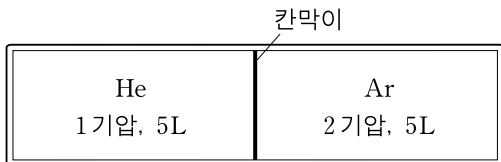


————— < 보 기 > —————

- ㄱ. (+)전하를 띠고 있다.
 ㄴ. 원자번호는 7이다.
 ㄷ. 질량수는 9이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 그림은 헬륨(He)과 아르곤(Ar)이 칸막이로 나뉘어져 있는 용기에 각각 들어 있는 모습을 나타낸 것이다.



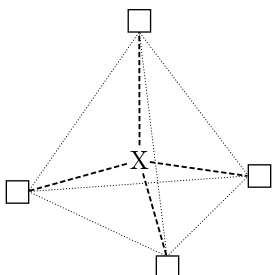
칸막이를 제거한 후의 혼합 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

————— < 보 기 > —————

- ㄱ. 전체 압력은 3기압이다.
 ㄴ. He의 부분압력은 Ar보다 작다.
 ㄷ. He의 평균 분자운동속력은 처음과 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 중심 원자(X)가 C, N, O 인 세 가지 수소화합물에서 전자쌍의 배치를 나타낸 것이다. □는 H의 가능한 위치이다.



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

————— < 보 기 > —————

- ㄱ. 중심 원자가 C일 때 결합각이 가장 크다.
 ㄴ. 비공유전자쌍이 없는 화합물은 한 가지이다.
 ㄷ. 수소결합을 할 수 있는 화합물은 두 가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 자연에 존재하는 탄소(C)의 세 가지 동위원소에 대한 자료이며, C의 원자량은 12.01이다.

동위원소	상대 원자질량
^{12}C	12.00
^{13}C	13.00
^{14}C	14.00

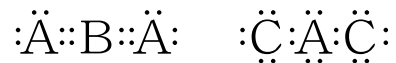
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

- ㄱ. 각 동위원소의 중성자수는 모두 같다.
 ㄴ. 자연에 존재하는 비율은 $^{12}\text{C} > ^{13}\text{C}$ 이다.
 ㄷ. 세 동위원소 각 1g에 들어 있는 원자수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

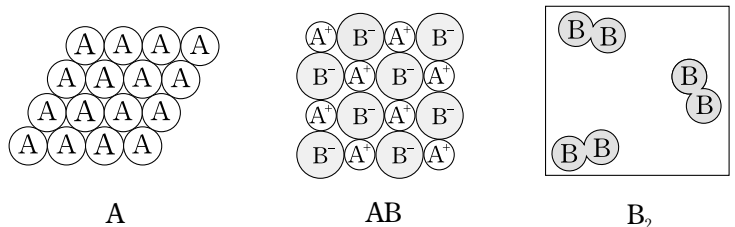
5. 다음은 2주기 원소로 구성된 분자의 루이스 전자점식이다.



원소 A~C를 원자번호가 작은 것부터 순서대로 바르게 배열한 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

- ① A, B, C ② A, C, B ③ B, A, C
 ④ B, C, A ⑤ C, B, A

6. 그림은 세 가지 물질의 구조를 모형으로 나타낸 것이며, A와 B는 3주기 임의의 원소 기호이다.



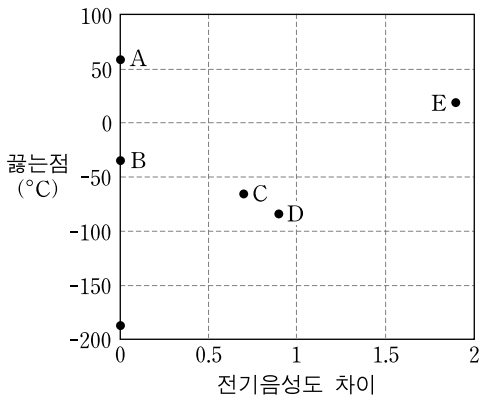
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— < 보 기 > —————

- ㄱ. A와 B₂를 반응시키면 AB가 생성된다.
 ㄴ. A의 녹는점은 AB보다 높다.
 ㄷ. A와 AB는 용융 상태에서 모두 전기전도성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 2~4주기 할로젠(X_2)과 할로젠화수소(HX)의 끓는점을 구성 원자 사이의 전기음성도 차이에 따라 나타낸 것이다.

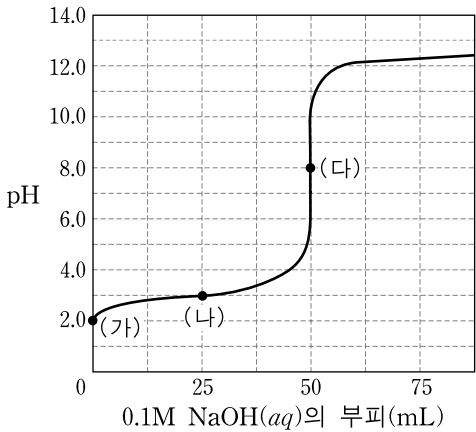


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

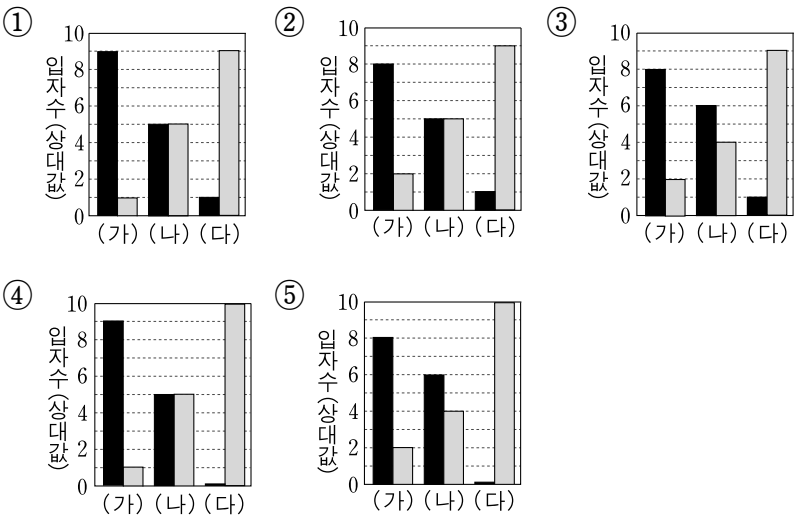
- ㄱ. A가 B보다 끓는점이 높은 것은 분산력이 크기 때문이다.
 ㄴ. C가 D보다 끓는점이 높은 것은 쌍극자모멘트가 크기 때문이다.
 ㄷ. E가 D보다 끓는점이 높은 것은 분자 내 결합에너지가 크기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

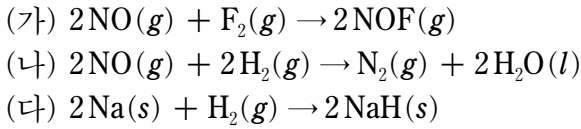
8. 그림은 어떤 산 HA 수용액 50mL를 0.1M 수산화나트륨(NaOH) 수용액으로 적정한 중화적정 곡선이다.



(가)~(다)에서 HA(■)와 A⁻(□)의 입자수(상대값)를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



9. 다음은 세 가지 산화·환원반응식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)의 NOF(g)에서 N의 산화수는 +3이다.
 ㄴ. NO(g)는 (가)에서 산화되고, (나)에서 환원된다.
 ㄷ. (다)에서 H₂(g)는 산화제이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 2주기 원소 A와 B의 순차적 이온화에너지(E_n)를 나타낸 것이다.

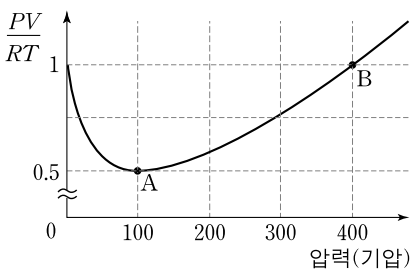
원소	순차적 이온화에너지(E_n , 10 ³ kJ/몰)						
	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7
A	1.4	2.9	4.6	7.5	9.4	53.3	64.4
B	1.3	3.4	5.3	7.5	11.0	13.3	71.3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ㄱ. A의 원자가전자는 5개이다.
 ㄴ. 바닥 상태에서 홀전자의 수는 A가 B보다 많다.
 ㄷ. 기체 상태의 원자 B에서 전자 2개를 떼어내기 위해 필요한 에너지는 3.4×10^3 kJ/몰이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 300K에서 어떤 기체 1몰의 $\frac{PV}{RT}$ 값을 압력에 따라 나타낸 것이다.

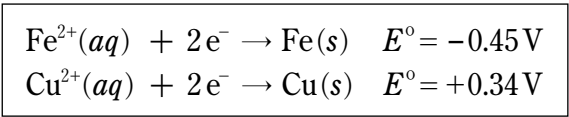
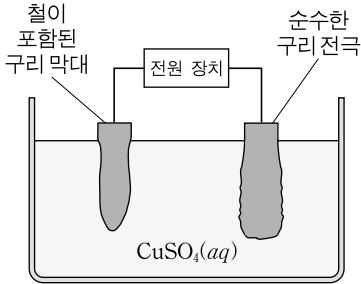


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, R는 0.082 기압·L/몰·K이다.) [3점]

- ㄱ. A에서 분자 사이의 인력이 존재한다.
 ㄴ. B에서 기체의 부피는 22.4L이다.
 ㄷ. A와 B에서 기체의 부피비는 2:1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 전기분해를 이용하여 철(Fe)이 포함된 구리(Cu) 막대로 부터 순수한 구리를 얻는 장치와 금속의 표준환원전위를 나타낸 것이다.

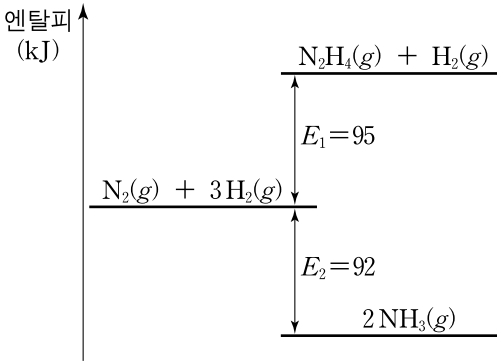


전기분해 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Cu의 원자량은 64이며, 1F=96500C이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 순수한 구리 전극은 전원 장치의 (－)극에 연결한다.
 - ㄴ. 철은 수용액 내에 양이온으로 존재한다.
 - ㄷ. 10A의 전류를 9650초 동안 흘려주면 순수한 구리 전극의 질량이 64g 증가한다.

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

13. 그림은 질소(N₂)와 수소(H₂)가 반응하여 히드라진(N₂H₄)과 암모니아(NH₃)가 생성되는 과정의 엔탈피를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. N₂H₄(g)와 H₂(g)의 결합에너지의 합은 E₁이다.
 - ㄴ. NH₃(g)의 생성열(ΔH)은 $-\frac{E_2}{2}$ 이다.
 - ㄷ. 3N₂H₄(g) → 4NH₃(g) + N₂(g)의 반응열(ΔH)은 3E₁ + 2E₂이다.

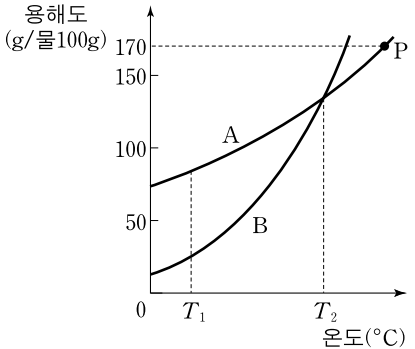
- ① ㄱ
 ② ㄴ
 ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ
 ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표는 25℃에서 중화열과 수산화나트륨(NaOH)의 용해열을 나타낸 것이다.

중화열(ΔH)	-56kJ/몰
NaOH(s)의 용해열(ΔH)	-45kJ/몰

25℃에서 0.2M 염산(HCl) 500mL에 NaOH(s) 8g을 넣어 반응시켰을 때 발생하는 열량은? (단, NaOH의 화학식량은 40이다.)
 ① 5.6kJ ② 10.1kJ ③ 11.2kJ ④ 14.6kJ ⑤ 20.2kJ

15. 그림은 고체 물질 A와 B의 물에 대한 용해도 곡선이다.

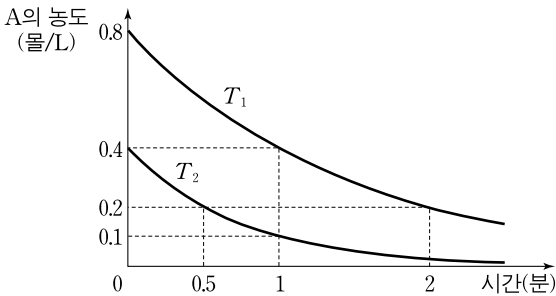


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물, A, B의 화학식량은 각각 18, 85, 101이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P에서 A의 물분율은 0.5보다 작다.
 - ㄴ. T₂에서 A, B 두 포화 수용액의 몰랄농도는 같다.
 - ㄷ. T₂에서 50% A, B 수용액을 각각 만들어 온도를 T₁으로 낮추면 B 수용액에서만 고체가 석출된다.

- ① ㄱ
 ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 반응 A → B에 대하여 온도 T₁과 T₂에서 반응물 A의 농도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. T₁과 T₂에서 A에 대한 반응차수는 같다.
 - ㄴ. 1분에서의 반응속도는 T₁보다 T₂에서 작다.
 - ㄷ. A의 초기 농도가 같으면 초기 반응속도는 T₁보다 T₂에서 크다.

- ① ㄱ
 ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 200℃, 1L의 밀폐된 두 용기에서 서로 다른 반응이 평형상태에 도달하였을 때의 자료이다.

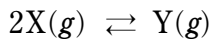
평형 상태	열화학반응식	평형상태의 농도 (몰/L)
(가)	$A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g) \quad \Delta H > 0$	[A]=2 [B]=2 [C]=2
(나)	$A(g) + 2C(g) \rightleftharpoons 2D(g) \quad \Delta H < 0$	[A]=2 [C]=1 [D]=2

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

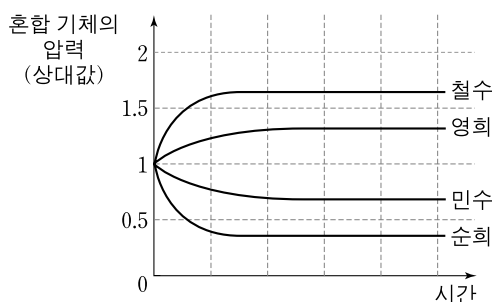
< 보 기 >	
ㄱ. (가)에서 온도를 높이면 A의 농도는 감소한다.	
ㄴ. (가)에 1몰의 C를 첨가하여 200℃에서 새로운 평형에 도달하였을 때, [A]=[B]=[C]이다.	
ㄷ. 200℃에서 반응 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2D(g)$ 의 평형상수는 2이다.	

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 반응물과 생성물의 계수비가 2 : 1인 여러 가지 가역반응의 반응식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.



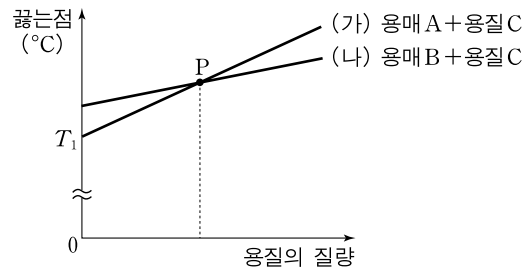
그림은 네 명의 학생이 위와 같은 가역반응 중 하나를 각각 선택하고, X와 Y의 초기 농도 및 온도를 임의로 정하여 실험을 설계한 후, 반응 시간에 따른 혼합 기체의 압력(상대값)을 예상한 것이다.



실제로 일어날 수 없는 결과를 예상한 학생만을 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 기체의 압력은 초기 압력에 대한 상대값이며, 반응이 진행되는 동안 온도는 일정하게 유지한다.)

① 철수 ② 순희 ③ 철수, 영희
④ 철수, 순희 ⑤ 민수, 순희

19. 그림은 용매 A와 B에 각각 용질 C의 질량을 달리하면서 녹인 용액의 끓는점을 나타낸 것이다. 이때 용매의 끓는점오름상수는 B가 A보다 크다.

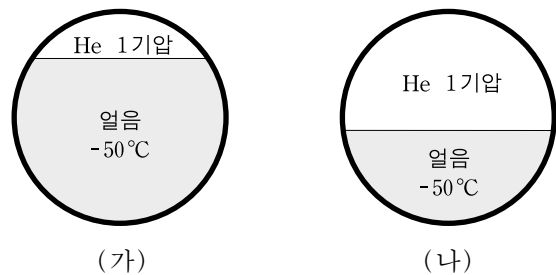


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C는 비휘발성, 비전해질이다.)

< 보 기 >	
ㄱ. T_1 에서 용매의 증기압은 A가 B보다 크다.	
ㄴ. P에서 퍼센트 농도는 (가)가 (나)보다 크다.	
ㄷ. A와 B의 분자량을 비교할 수 있다.	

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 온도가 모두 -50℃인 얼음과 1기압의 헬륨(He)이 동일한 용기에 들어 있는 모습을 나타낸 것이다.



그래프는 (가)의 용기를 단위 시간당 일정한 열량으로 25℃까지 서서히 가열할 때, 시간에 따른 He의 압력을 나타낸 것이다. 이때 얼음과 물의 밀도는 각각 0.9 g/mL, 1.0 g/mL로 일정하다.

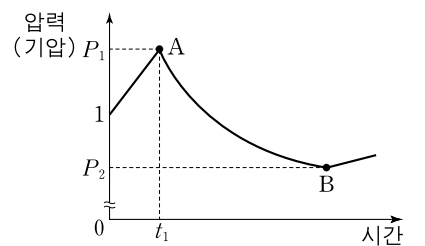


그림 (나)의 용기를 위와 동일한 조건으로 가열할 때, A와 B의 시간과 압력의 변화로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수증기압, He의 용해도, 용기의 열팽창은 무시한다.)

[3점]

< 보 기 >	
ㄱ. A의 t_1 은 작아진다.	
ㄴ. A의 P_1 은 작아진다.	
ㄷ. B의 P_2 는 커진다.	

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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