

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명		수험 번호												
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

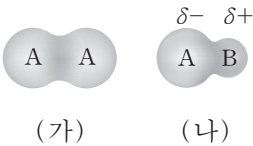
1. 다음은 어떤 분자의 특성을 나타낸 것이다.

- 극성 분자이다.
 - 분자를 구성하는 모든 원자가 동일 평면에 존재한다.

이 특성을 가지는 분자로 옳은 것은?

- ① NH₃ ② H₂O ③ BF₃ ④ CO₂ ⑤ CCl₄

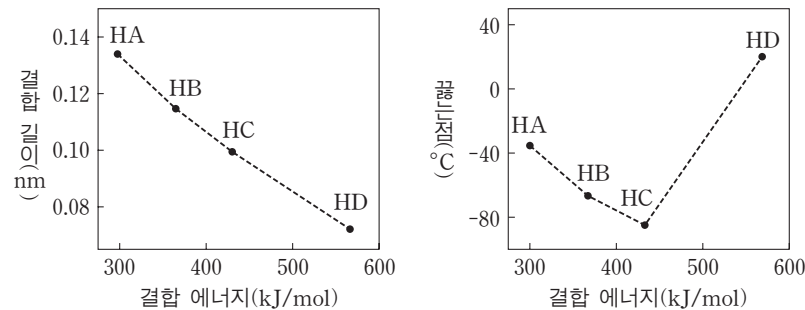
2. 그림은 단일결합 분자인 (가)와 (나)를 구성 원소의 전기음성도 차이에 따른 화학결합 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?
(단, A와 B는 임의의 원소이다.)

- ① (가)에는 극성 공유결합이 있다.
② (가)의 분자간 인력은 분산력이다.
③ (나)에서 전기음성도는 A가 B보다 작다.
④ 염소 분자의 화학결합 모형은 (나)와 같다.
⑤ 물에 대한 용해도는 (가)가 (나)보다 크다.

3. 그림은 결합 에너지에 따른 할로젠화수소 화합물의 결합 길이와 끓는점을 각각 나타낸 것이다.



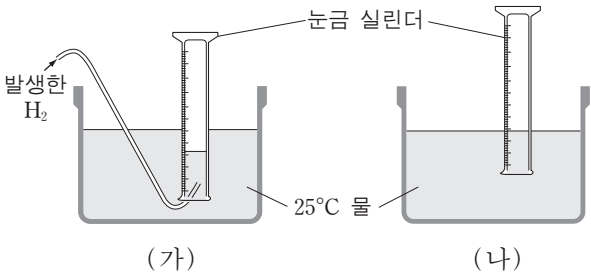
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 할로젠 원소이다.) [3점]

- < 보 기 > —

 - ㄱ. 원자 반지름의 크기는 A>B>C>D이다.
 - ㄴ. 전기음성도는 A가 C보다 크다.
 - ㄷ. HD의 끓는점이 가장 높은 것은 수소 결합이 주요인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 일정량의 2족 금속 A를 충분한 양의 묽은 염산과 반응시켜 발생한 수소(H₂)를 그림 (가)와 같이 수상치환으로 모은 후, (나)와 같이 눈금 실린더 안과 밖의 수면 높이를 맞추었다. A 대신 동일한 질량의 2족 금속 B로 같은 실험을 하였더니 더 많은 H₂가 발생하였다.



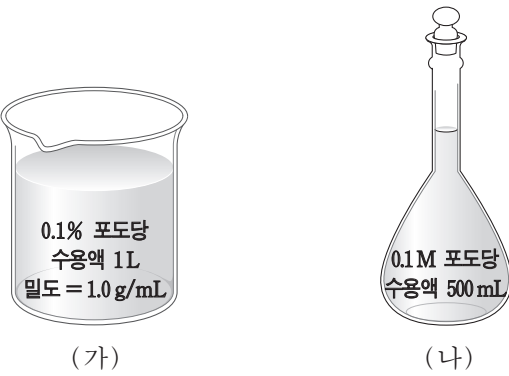
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 760mmHg, 25°C 물의 증기 압력은 24mmHg이다.)

- < 보 기 > —

 - ㄱ. 원자량은 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. (가)에서 A와 B에 의해 발생한 H₂의 몰수비는 (나)에서 H₂의 부피비와 같다.
 - ㄷ. (나)에서 A와 B를 사용한 실험으로 각각 얻은 H₂의 부분 압력은 736mmHg으로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 서로 다른 농도의 포도당 수용액 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.



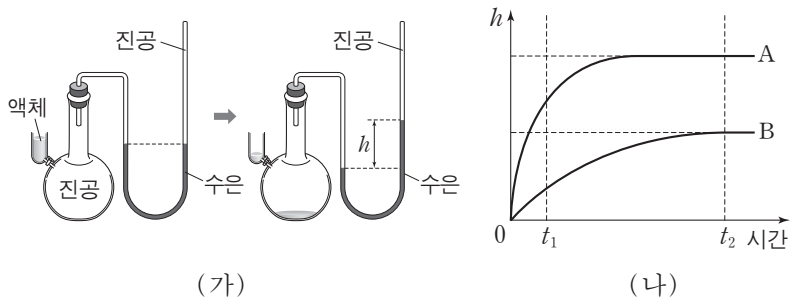
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 포도당의 분자량은 180이다.) [3점]

- < 보 기 > —

 - ㄱ. 녹아 있는 포도당의 분자수는 (가)가 (나)보다 많다.
 - ㄴ. (나)에 녹아 있는 포도당의 질량은 9g이다.
 - ㄷ. 수용액 (나)에서 100mL를 취하여 1L 부피 플라스크에 넣고 표선까지 물을 채워 만든 수용액의 농도는 0.01M이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 상온에서 액체의 증기 압력을 측정하는 과정을, (나)는 서로 다른 액체 A와 B에 대해 (가)의 장치로 측정한 수은 기둥의 높이 차 h 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



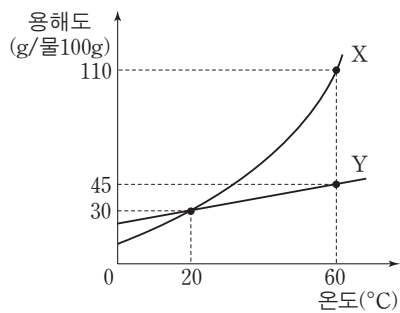
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. A는 B보다 분자간 인력이 약하다.
 ㄴ. t_2 에서 증발 속도는 A가 B보다 빠르다.
 ㄷ. A의 응축 속도는 t_1 에서 t_2 에서보다 느리다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 고체 물질 X와 Y의 용해도 곡선을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 화학식량은 X와 Y가 각각 101, 75이다.)



- ㄱ. 60°C에서 Y 포화 수용액의 퍼센트 농도는 45%이다.
 ㄴ. 20°C에서 몰랄농도는 X 포화 수용액이 Y 포화 수용액보다 작다.
 ㄷ. 20°C의 X 포화 수용액 100g을 60°C로 가열하면 X를 80g 더 녹일 수 있다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 1기압에서 물 100g에 비휘발성이고 비전해질인 물질 X를 녹여 만든 묽은 수용액 (가)와 (나)의 끓는점을 나타낸 것이다.

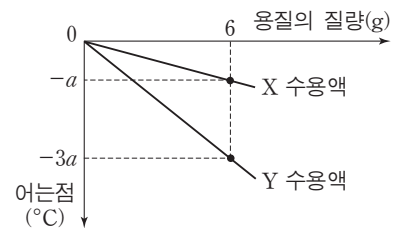
수용액	(가)	(나)
용질의 질량(g)	a	$2a$
끓는점(°C)	100.05	100.10

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X의 분자량은 M 이고, 물의 몰랄 오름 상수 $K_b=0.5^\circ\text{C}/m$ 이다.)

- ㄱ. (가)의 몰랄농도는 $0.1m$ 이다.
 ㄴ. 상온에서 증기 압력은 (가)가 (나)보다 높다.
 ㄷ. X의 분자량 $M=100a$ 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 물 100g에 비휘발성이고 비전해질인 물질 X와 Y를 각각 녹인 수용액의 어는점을 용질의 질량에 따라 나타낸 것이다.

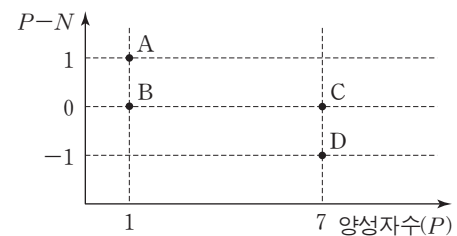


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X의 분자량은 180이다.) [3점]

- ㄱ. 물 100g에 Y를 2g 녹인 수용액의 어는점은 $-a^\circ\text{C}$ 이다.
 ㄴ. X와 Y의 분자량의 비는 1:3이다.
 ㄷ. 물의 몰랄 내림 상수 K_f 는 $a^\circ\text{C}/m$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 임의의 중성 원자 A~D에 대해 양성자수(P)에서 중성자수(N)를 뺀 값($P-N$)을 양성자수에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A와 B의 전자수는 같다.
 ② B와 C의 질량수는 다르다.
 ③ C와 D는 동위원소이다.
 ④ 분자량은 CA_3 가 DB_3 보다 크다.
 ⑤ 중성자수는 A가 D보다 적다.

11. 표는 2주기 원소의 수소 화합물 (가)~(다)에서 중심 원자 주위의 전자쌍의 수를 나타낸 것이다.

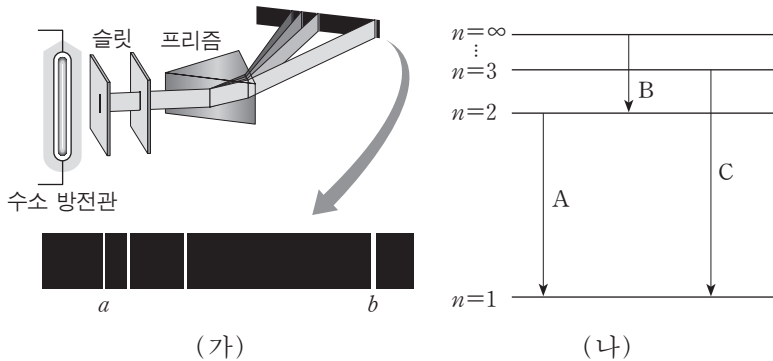
수소 화합물	(가)	(나)	(다)
비공유 전자쌍의 수	0	1	2
공유 전자쌍의 수	4	3	2

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

- ㄱ. 공유 전자쌍의 수는 중심 원자와 결합한 수소 원자의 수와 같다.
 ㄴ. 중심 원자는 옥텟 규칙을 따른다.
 ㄷ. 결합각의 크기는 (가)<(나)<(다)이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

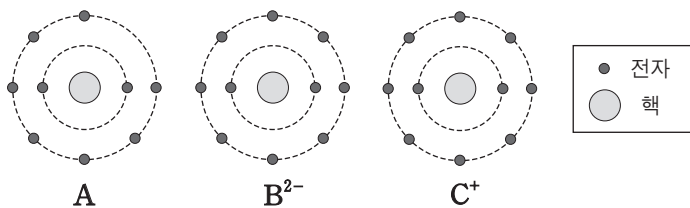
12. 그림 (가)는 수소 원자의 가시광선 영역의 선스펙트럼을, (나)는 수소 원자의 주양자수 n 에 따른 에너지 준위($E_n = -\frac{1312}{n^2}$ kJ/mol)와 전자 전이 A~C를 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)에서 파장은 a 가 b 보다 길다.
- ② A에서 방출되는 빛은 적외선이다.
- ③ B에서 방출되는 빛은 b 에 해당한다.
- ④ C에서 방출되는 빛의 에너지는 $\frac{1312}{9}$ kJ/mol이다.
- ⑤ 방출되는 빛의 에너지는 A가 B의 3배이다.

13. 그림은 임의의 원소 A~C의 원자 또는 이온의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



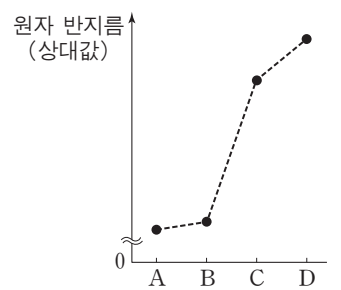
이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① B₂는 단일결합 분자이다.
- ② C의 양성자수는 10개이다.
- ③ 이온 반지름은 A가 B²⁻보다 크다.
- ④ A와 C의 안정한 화합물은 C₂A이다.
- ⑤ 제1 이온화 에너지는 A가 C보다 크다.

14. 그림은 원소 A~D의 원자 반지름을 나타낸 것이다. A~D는 각각 S, Cl, K, Ca 중 하나이다.

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

[3점]

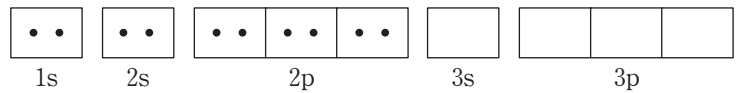


< 보 기 >

- ㄱ. D는 Ca이다.
- ㄴ. 원자 번호는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 기체 상태의 C가 가장 안정한 이온으로 될 때 에너지가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어떤 중성 원자 A의 전자 배치 일부를 나타낸 것이다. A의 바닥 상태 전자 배치를 완성하기 위해서는 5개의 전자를 더 배치해야 한다.



A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

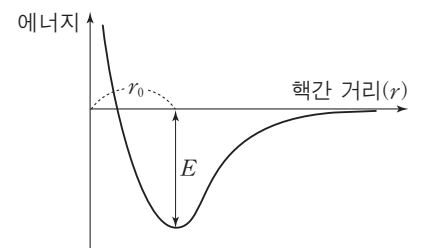
< 보 기 >

- ㄱ. 바닥 상태 전자 배치에서 홀전자는 3개이다.
- ㄴ. 바닥 상태 전자 배치에서 원자가전자는 3개이다.
- ㄷ. A의 수소 화합물의 분자 모양은 평면 삼각형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 몇 가지 이온의 반지름을, 그림은 이온 화합물에서 핵간 거리(r)에 따른 에너지를 나타낸 것이다.

이온	반지름 (nm)	이온	반지름 (nm)
K ⁺	0.133	Cl ⁻	0.181
Mg ²⁺	0.065	Br ⁻	0.195
Ca ²⁺	0.099	O ²⁻	0.140



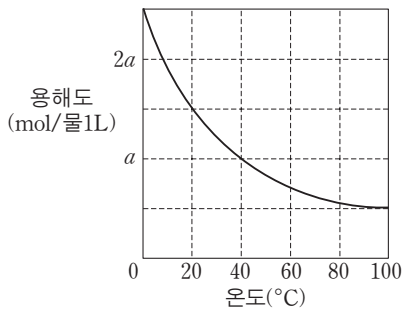
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

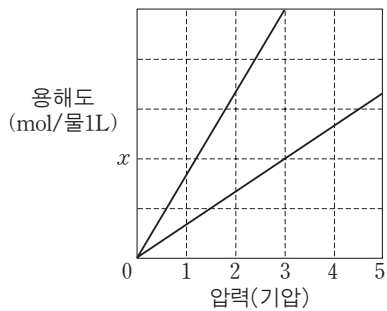
- ㄱ. r_0 는 KCl이 KBr보다 작다.
- ㄴ. E 는 CaO가 MgO보다 크다.
- ㄷ. 녹는점은 KCl이 CaO보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 기체 X의 부분 압력이 1기압일 때 온도에 따른 용해도를, (나)는 0°C와 40°C에서 X의 부분 압력에 따른 용해도를 나타낸 것이다.



(가)



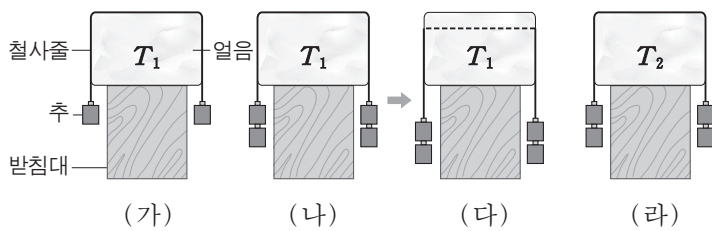
(나)

(나)에서 x 의 값은? [3점]

- ① a ② $2a$ ③ $2.5a$ ④ $3a$ ⑤ $7.5a$

18. 다음은 대기압 1기압에서 온도와 압력에 따른 얼음의 상변화를 알아보기 위한 실험이다.

- Ⅰ. 온도가 T_1 일 때, 추를 양쪽에 1개씩 매단 철사줄을 얼음 위에 올려놓았더니 얼음은 녹지 않고 그림 (가)와 같이 그대로 있었다.
- Ⅱ. 온도가 T_1 일 때, 추를 양쪽에 2개씩 매단 철사줄을 그림 (나)와 같이 얼음 위에 올려놓았더니 그림 (다)와 같이 철사줄이 얼음을 통과하면서 아래로 내려갔다.
- Ⅲ. 온도가 T_2 일 때, 추를 양쪽에 2개씩 매단 철사줄을 얼음 위에 올려놓았더니 그림 (라)와 같이 철사줄은 얼음을 통과하지 않고 그대로 있었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 동일한 추와 철사줄을 사용하며, 얼음의 온도는 얼음 주위의 온도와 같다.)

—<보기>—

- ㄱ. T_1 은 0°C보다 낮다.
 ㄴ. T_1 이 T_2 보다 높다.
 ㄷ. 철사줄에 눌린 얼음의 녹는점은 (나)가 (라)보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 일정량의 기체 X에 대하여 서로 다른 절대 온도 T_1 과 T_2 에서 부피(V)의 역수 $\frac{1}{V_1}$ 과 $\frac{1}{V_2}$ 를 압력(P)에 따라 각각 나타낸 것이다.

P	$\frac{1}{V_1}$	$\frac{1}{V_2}$
1	(a)	0.5
2	2	(c)
3	3	1.5
4	(b)	2

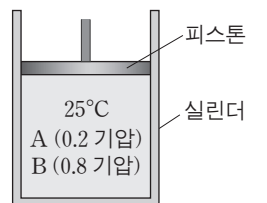
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P 와 $\frac{1}{V_1}$, $\frac{1}{V_2}$ 의 값은 상대값이다.) [3점]

—<보기>—

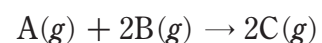
- ㄱ. T_2 는 T_1 의 2배이다.
 ㄴ. X의 부피(V)는 (b)일 때가 (c)일 때의 4배이다.
 ㄷ. X의 밀도는 (a)일 때와 (c)일 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 25°C, 대기압 1기압 상태에서 반응 전의 실린더 속 기체 A와 B의 부분 압력을 나타낸 것이다.



A와 B는 아래의 화학 반응식과 같이 반응이 완결된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도 변화는 없고, 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.) [3점]

—<보기>—

- ㄱ. 혼합 기체의 총 몰수는 반응 전이 반응 후보다 작다.
 ㄴ. 반응 전과 후, 혼합 기체의 밀도 비는 4 : 5이다.
 ㄷ. 반응 전과 후, 기체 B의 부분 압력 비는 2 : 1이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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