

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

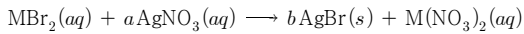
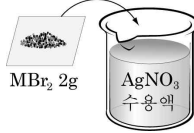
성명

수험번호

3

1

1. MBr_2 2g을 과량의 질산은(AgNO_3) 수용액에 넣어 반응시켰더니, AgBr 의 양금이 3.76g 생성되었다. MBr_2 와 AgNO_3 의 반응에 대한 화학 반응식은 아래와 같다.

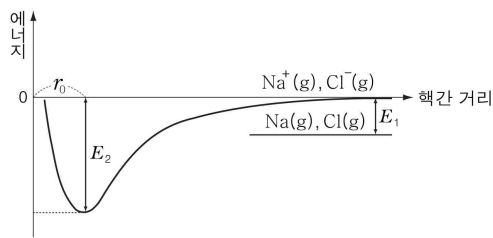


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a , b 는 화학 반응식의 계수이고, Br과 Ag의 원자량은 각각 80과 108이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. $a + b = 4$ 이다.
 ㄴ. 생성된 AgBr 의 몰수는 0.02이다.
 ㄷ. M의 원자량은 40이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 $\text{NaCl}(g)$ 이 생성될 때 두 이온 사이의 핵간 거리에 따른 에너지를 나타낸 것이다.

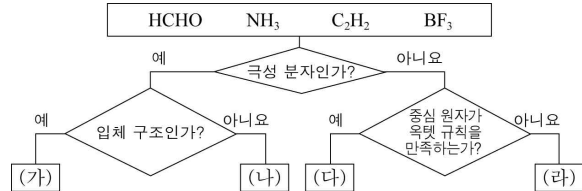


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. Na^+ 의 반지름은 $\frac{r_0}{2}$ 이다.
 ㄴ. $\text{LiCl}(g)$ 이 생성될 때 E_1 은 커진다.
 ㄷ. $\text{KCl}(g)$ 이 생성될 때 E_2 는 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

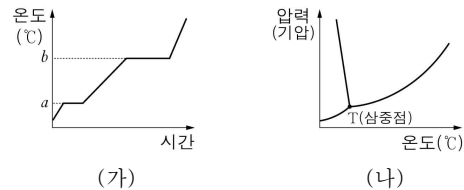
3. 다음은 4가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)는 분자 간 수소 결합을 한다.
 ② (다)를 구성하는 모든 원자는 동일 평면에 존재한다.
 ③ (라)에는 무극성 공유 결합이 존재한다.
 ④ (가)는 (라)와 배위 결합을 한다.
 ⑤ 결합각은 (나)가 (다)보다 작다.

4. 그림 (가)는 1기압에서 일정량의 물질 X의 가열 곡선이고, (나)는 X의 상평형 그림이다.



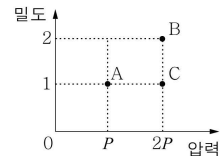
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a , b 는 수평인 구간의 온도이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 삼중점의 압력은 1기압보다 크다.
 ㄴ. 밀도는 고체가 액체보다 크다.
 ㄷ. 2기압에서 가열하면 $(b-a)$ 의 값은 커진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 일정량의 기체 X의 압력과 밀도를 상댓값으로 나타낸 것이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



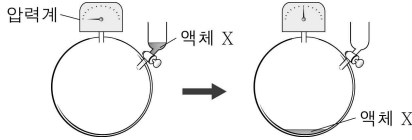
- < 보 기 >
- ㄱ. 분자의 평균 운동 에너지는 A와 B가 같다.
 ㄴ. 분자의 평균 운동 속력은 C가 A의 2배이다.
 ㄷ. 분자 간 평균 거리는 C가 B보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 일정한 온도에서 액체 X와 Y를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 압력계가 달린 1L의 진공 용기에 1g의 액체 X를 넣고 꼭을 닫은 다음 충분한 시간 동안 방치한 후 압력을 측정한다.



(나) 1g의 액체 Y를 이용하여 과정 (가)를 반복한다.

[실험 결과]

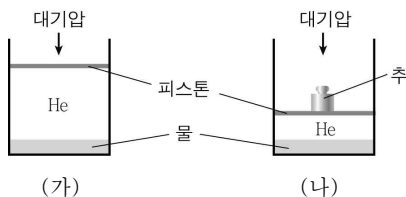
- (가)에서 압력은 a mmHg이었고, 액체 X가 남아 있었다.
- (나)에서 압력은 a mmHg이었고, 액체 Y는 남아 있지 않았다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 용기 속 액체의 부피는 무시한다.) [3점]

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 분자량은 $X < Y$ 이다.
 - ㄴ. 분자 간 인력은 $X > Y$ 이다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에서 2L의 용기로 실험하면 압력은 X가 Y보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 (나)는 일정한 온도에서 1L의 물이 담긴 실린더에 He를 각각 넣고 압력을 달리하여 충분한 시간 동안 방치했을 때의 모습을 나타낸 것이다. 이 온도에서 수증기압은 30 mmHg이고 대기압은 760 mmHg이며, 물에 녹은 He의 질량은 (나)가 (가)의 3배이다.

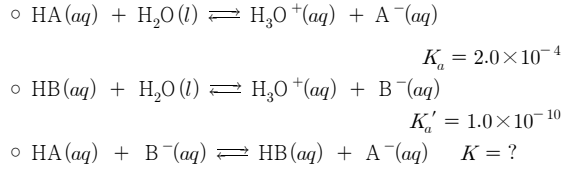


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, He는 헨리의 법칙을 따르며, 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.)

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. He의 부분 압력은 (나)가 (가)의 3배이다.
 - ㄴ. (나)에서 추에 의한 압력은 1460 mmHg이다.
 - ㄷ. (나)에서 Ar을 넣으면 물에 녹은 He의 질량이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 25℃에서 산 HA와 HB의 이온화 반응식과 HA와 HB의 혼합 수용액에서의 평형을 나타내는 화학 반응식이다.

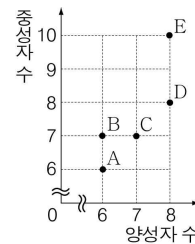


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 염기의 세기는 A^- 가 B^- 보다 약하다.
 - ㄴ. 25℃에서 1.0 M HB(aq) 의 pH는 5이다.
 - ㄷ. 평형 상수 K 는 2.0×10^6 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 원자 A~E의 양성자 수와 중성자 수를 나타낸 것이다.



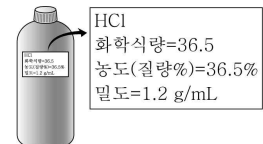
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 바닥 상태의 전자 배치는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. 질량수는 B가 C보다 크다.
 - ㄷ. AE_2 와 BD_2 의 화학적 성질은 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 염산 시약병에 붙어있는 표지를 나타낸 것이다.

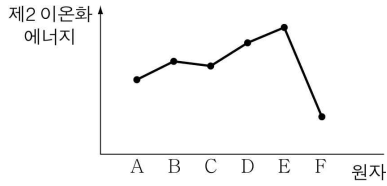
이 염산에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 10 g 속에 HCl 0.1몰이 들어 있다.
 - ㄴ. 물 농도는 12 M이다.
 - ㄷ. 100 mL에 증류수를 가해 1.2 L로 희석시킨 용액의 pH는 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

11. 그림은 원자 번호가 연속적으로 증가하는 2, 3주기 원소 A ~ F의 제2 이온화 에너지를 나타낸 것이다.

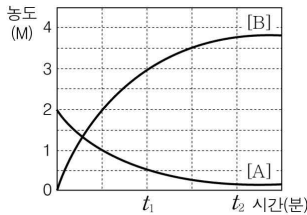


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A ~ F는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보 기 >
ㄱ. A와 E는 2주기 원소이다.
ㄴ. 제1 이온화 에너지는 B가 C보다 크다.
ㄷ. 원자 반지름은 C가 F보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 일정한 온도에서 반응 $aA \rightarrow bB$ 에 대하여 시간에 따른 A와 B의 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, a, b는 화학 반응식의 계수이다.)

- < 보 기 >
ㄱ. $a : b = 1 : 2$ 이다.
ㄴ. t_1 에서의 반응 속도 상수는 t_2 보다 크다.
ㄷ. A의 초기 농도를 2배로 하면 반응 속도는 4배 빨라진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 몇 가지 열화학 반응식을 나타낸 것이다.

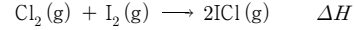
- $2C(s, \text{흑연}) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g) \quad \Delta H_1$
○ $C_2H_4(g) + H_2O(l) \rightarrow C_2H_5OH(l) \quad \Delta H_2$
○ $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l) \quad \Delta H_3$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

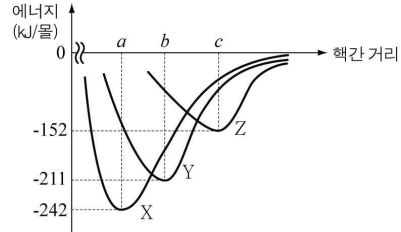
- < 보 기 >
ㄱ. $C_2H_4(g)$ 의 생성열(ΔH)은 ΔH_1 이다.
ㄴ. $C_2H_5OH(l)$ 의 연소열(ΔH)은 $\Delta H_3 - \Delta H_2$ 이다.
ㄷ. 이 자료만으로 C(s, 흑연)의 연소열(ΔH)을 구할 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 $Cl_2(g)$, $I_2(g)$ 로부터 $ICl(g)$ 가 생성되는 반응의 열화학 반응식이다.



그림은 염소(Cl), 요오드(I)로 이루어진 이원자 분자 X ~ Z의 핵간 거리에 따른 에너지를 나타낸 것이다.



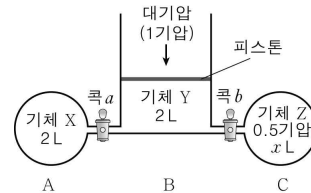
이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① X는 I_2 이다.
② Y는 무극성 분자이다.
③ $a + c < 2b$ 이다.
④ $\Delta H < 0$ 이다.
⑤ 끓는점은 $X > Z$ 이다.

15. 다음은 일정한 온도에서 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

(가) 그림과 같이 콕이 닫힌 상태에서 용기 A, B, C에 기체 X, Y, Z를 넣었다.



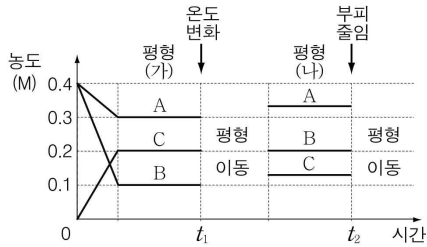
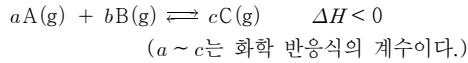
- (나) 콕 a만 열어 충분한 시간 동안 방치하였더니 B의 부피는 4L가 되었다.
(다) 콕 b도 열고 충분한 시간 동안 방치하였더니 B의 부피는 3L가 되었다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X, Y, Z는 서로 반응하지 않으며, 연결관의 부피와 피스톤의 무게 및 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
ㄱ. (가)에서 X의 압력은 2기압이다.
ㄴ. x는 2 L이다.
ㄷ. (나)에서 Y의 부분 압력은 $\frac{2}{3}$ 기압이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 다음은 밀폐된 1L 용기에서 기체 A와 B가 반응하여 기체 C를 생성할 때의 열화학 반응식과 반응 시간에 따른 A~C의 농도를 나타낸 것이다. t_1 에서 온도를 변화시켰고, t_2 에서 부피를 줄였다.

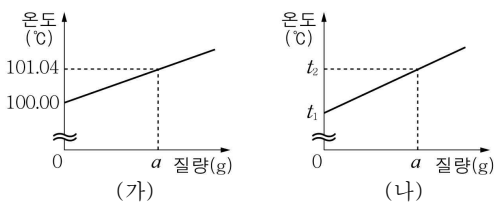


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $a : b : c = 1 : 3 : 2$ 이다.
 ㄴ. (나)의 온도는 (가)보다 높다.
 ㄷ. t_2 이후 새로운 평형에 도달하면 C의 몰분율은 (나)보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17 그림 (가)는 물 100g에 용질 X를 녹인 용액에서, (나)는 액체 A 100g에 용질 X를 녹인 용액에서 X의 질량에 따른 끓는점을 나타낸 것이다.

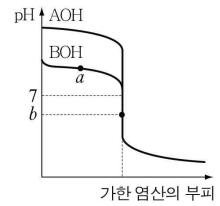


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 몰랄 오름 상수는 $0.52^\circ\text{C}/\text{m}$ 이며 용질 X는 비휘발성, 비전해질이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 용질 X의 분자량은 $\frac{1}{2}a$ 이다.
 ㄴ. 액체 A의 끓는점은 $t_1^\circ\text{C}$ 이다.
 ㄷ. 액체 A의 몰랄 오름 상수는 $(t_2 - t_1)^\circ\text{C}/\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18 그림은 25°C 에서 염기 AOH와 BOH 수용액 20mL를 0.1M HCl 수용액으로 각각 적정할 때의 중화 적정 곡선을 나타낸 것이다.

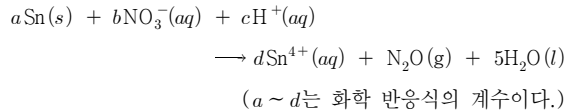


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $\text{AOH}(aq)$ 과 $\text{BOH}(aq)$ 의 몰 농도는 같다.
 ㄴ. a점의 용액은 완충 용액이다.
 ㄷ. $\text{AOH}(aq)$ 을 적정할 때의 중화점의 pH는 b이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19 다음은 산성 수용액에서 주석(Sn)과 질산 이온(NO_3^-)의 산화·환원 반응식이다.

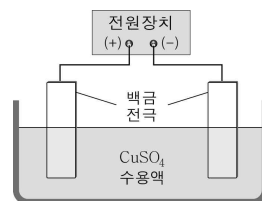


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. N의 산화수는 감소한다.
 ㄴ. $a : b = 2 : 1$ 이다.
 ㄷ. $\text{Sn}(s)$ 은 산화제이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20 그림과 같은 장치를 이용하여 CuSO_4 수용액에 9650 초 동안 1A의 전류를 흘려 주었다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 1F는 96500C이며, Cu의 원자량은 64이다.) [3점]

- ① 수용액의 pH는 감소한다.
 ② (+)극에서 O_2 기체가 발생한다.
 ③ 수용액 속의 총 이온 수는 증가한다.
 ④ (-)극에서 석출된 Cu의 질량은 3.2g이다.
 ⑤ (+)극에서 생성되는 물질의 양은 0.05몰이다.

※ 확인 사항

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