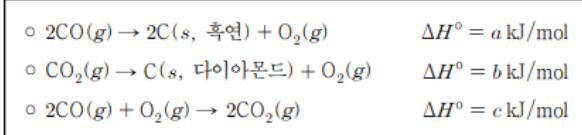


제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

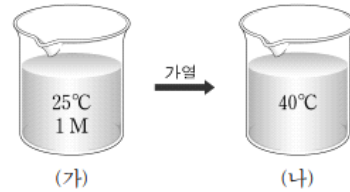
2. 다음은 25℃에서 탄소(C)와 관련된 반응의 열화학 반응식이다.



25℃에서 C(s, 다이아몬드)의 표준 생성 엔탈피(kJ/mol)는?  
[3점]

- ①  $-\frac{1}{2}a + b + \frac{1}{2}c$       ②  $-\frac{1}{2}a - b - \frac{1}{2}c$   
 ③  $-a + 2b + c$       ④  $a + b - \frac{1}{2}c$   
 ⑤  $a + b - c$

6. 그림은 일정량의 1 M NaOH 수용액 (가)와, (가)를 가열한 수용액 (나)를 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 밀도(g/mL)는 각각  $d_1$ 과  $d_2$ 이다.



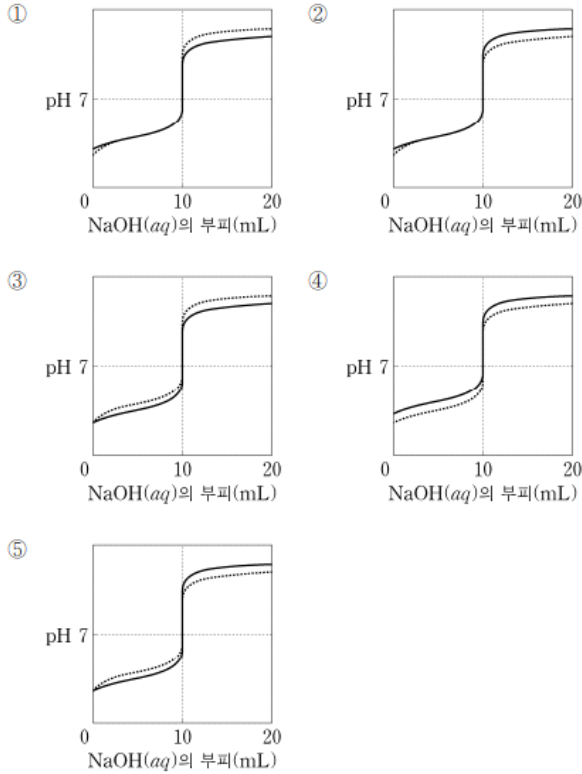
(나)에서 NaOH의 몰농도와 몰랄 농도는? (단, NaOH의 몰질량은 40 g/mol이고, 물의 증발은 무시한다.) [4점]

- |   | 몰농도(M)            | 몰랄 농도(m)                      |
|---|-------------------|-------------------------------|
| ① | $\frac{d_2}{d_1}$ | $\frac{25d_1 - 1}{25d_2 - 1}$ |
| ② | $\frac{d_2}{d_1}$ | $\frac{25}{25d_1 - 1}$        |
| ③ | $\frac{d_2}{d_1}$ | $\frac{25}{25d_2 - 1}$        |
| ④ | $\frac{d_1}{d_2}$ | $\frac{25}{25d_1 - 1}$        |
| ⑤ | $\frac{d_1}{d_2}$ | $\frac{25}{25d_2 - 1}$        |

# 2

7. 25 °C에서  $pK_a = 4.0$ 인 약산 HA의 0.1 M 수용액 10 mL와 0.01 M 수용액 100 mL를 각각 0.1 M NaOH 수용액으로 적정하였다.

두 용액의 적정 곡선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 온도는 25 °C로 일정하고, 혼합 용액의 부피는 초기 용액과 가한 용액의 부피의 합과 같다.) [4점]



8. 표는 이온 결합 화합물  $XZ(s)$ 와  $YZ_2(s)$ 의 혼합물 10.6 g이 물 1 kg에 녹아 있는 수용액에 대한 자료이다.

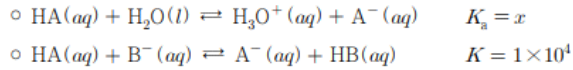
용질	몰질량 (g/mol)	반트호프 인자
XZ	85	2
$YZ_2$	180	3

1 atm에서 이 수용액의 어는점이  $-0.372\text{ }^\circ\text{C}$ 일 때, Y 이온의 양(mol)은? (단, 물의 몰랄 어는점 내림 상수( $K_f$ )는  $1.86\text{ }^\circ\text{C}/m$ 이고, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [5점]

- ①  $\frac{1}{100}$     ②  $\frac{1}{50}$     ③  $\frac{3}{100}$     ④  $\frac{1}{25}$     ⑤  $\frac{1}{20}$

\* 이온결합물질 AB같은 경우, 물에서 해리되어 AB 1몰당 이온 2몰을 생성하므로 어는점 내림이 2배로 작용합니다.  $AB_2$ 는 1몰당 이온 3몰을 생성하므로 3배로 작용합니다. 이를 나타낸 것이 반트호프 인자입니다. 몰라도 될 듯

10. 다음은 약산 HA와 관련된 평형 반응식과 25℃에서의 평형 상수이다.



표는 25℃에서  $y$  M HA(aq)와 0.55 M HB(aq) 각 1 L에 0.05 mol의 NaOH(s)을 각각 가한 후, 평형 상태에서의 수용액에 대한 자료이다.

수용액	$\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ 또는 $\frac{[\text{B}^-]}{[\text{HB}]}$	pH
HA(aq)	1	5.0
HB(aq)	0.1	$z$

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 고체의 용해에 의한 수용액의 부피 변화는 무시한다.) [4점]

- ①  $x = 1 \times 10^{-5}$ 이다.
- ②  $y = 0.1$ 이다.
- ③ B<sup>-</sup>의 염기 해리 상수( $K_b$ )는  $1 \times 10^{-9}$ 이다.
- ④  $z = 8.0$ 이다.
- ⑤ pH는 0.1 M NaA(aq)이 0.1 M NaB(aq)보다 낮다.

11. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 온도 T에서 농도로 정의된 평형 상수(K)이다.

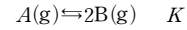


그림 (가)는 피스톤이 고정된 실린더에 A(g) 4 mol을 넣은 후 반응이 진행되어 도달한 평형 상태를, (나)는 (가)에서 피스톤의 위치를 변화시켜 도달한 새로운 평형 상태를 나타낸 것이다.

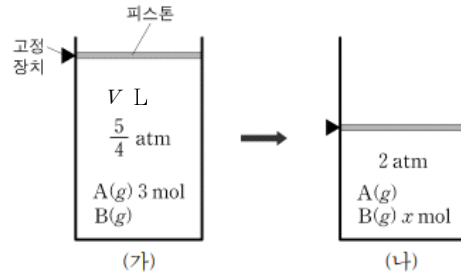
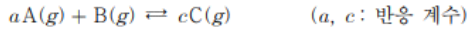


그림 (가)에서 실린더의 부피를  $V$ 라 할 때,  $\frac{x}{KV}$ 는?

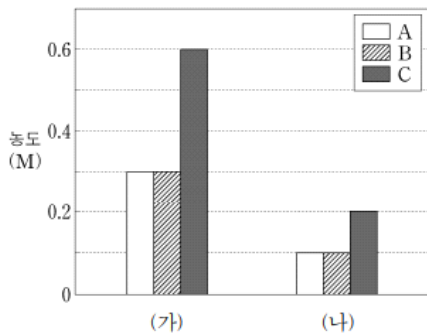
- ①  $\frac{3}{5}$       ②  $\frac{4}{5}$       ③ 1      ④  $\frac{6}{5}$       ⑤  $\frac{7}{5}$

# 4

17. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



그림은 온도 T에서 A(g) 0.7 mol 과 B(g) 0.5 mol 로 이루어진 혼합 기체를 부피가 다른 강철 용기 (가)와 (나)에 각각 넣은 후, 반응이 진행되어 도달한 평형 상태에서 기체 A~C의 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고 기체는 이상 기체와 같은 거동을 한다.)

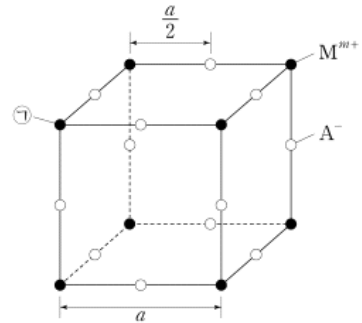
[4점]

<보 기>

ㄱ.  $c=3$ 이다.  
 ㄴ. A(g)의 부분 압력은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.  
 ㄷ. (나)에서 농도로 정의된 평형 상수(K)는 8이다.

- |           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| ① ㄱ       | ② ㄴ    | ③ ㄷ    |
| ④ ㄱ, ㄴ    | ⑤ ㄱ, ㄷ | ⑥ ㄴ, ㄷ |
| ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ |        |        |

19. 그림은  $M^{m+}(\bullet)$ 과  $A^{-}(\circ)$ 으로 이루어진 이온 결합 화합물의 입방 결정계 단위 세포에서 이온의 위치를 나타낸 것이다.



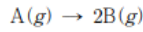
이 화합물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, M과 A는 임의의 원소 기호이다.) [4점]

<보 기>

ㄱ.  $m=2$ 이다.  
 ㄴ. 결정에서  $M^{m+}$ 의 배열은 단순 입방 격자 배열이다.  
 ㄷ. 결정에서 ①으로부터  $\sqrt{2}a$  거리에 있는  $M^{m+}$ 은 모두 12개이다.

- |           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| ① ㄱ       | ② ㄴ    | ③ ㄷ    |
| ④ ㄱ, ㄴ    | ⑤ ㄱ, ㄷ | ⑥ ㄴ, ㄷ |
| ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ |        |        |

22. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



표는 온도 T에서 A(g)를 강철 용기에 넣고 반응시킬 때, 반응 시간에 따른 A(g)의 몰농도([A])와 반응 속도(v)를 나타낸 것이다. A(g)의 초기 압력은 1 atm이다.

반응 시간	0	t	2t	3t
[A]	6a	x	3a	$\frac{12}{5}a$
v	4b		b	y

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 기체는 이상 기체와 같은 거동을 한다.) [4점]

<보기>

ㄱ.  $x = 4a$ 이다.    ㄴ은 옳은 선지임

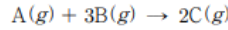
ㄴ.  $y = \frac{16}{25}b$ 이다.

ㄷ. 반응 시간이 2t일 때, 용기 속 기체의 압력은  $\frac{3}{2}$  atm이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- \*ㄱ은 화2 범위에서 구할 수 없습니다.

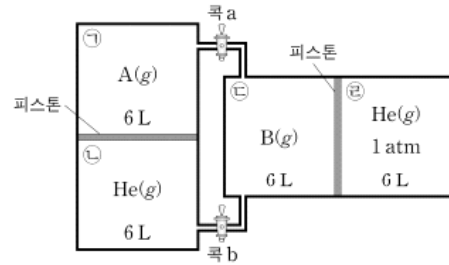
25. 다음은 기체 반응 실험이다.

[화학 반응식]



[실험 과정 및 결과]

(가) 두 실린더의 ㉠~㉢에 A, B, He을 넣었더니 그림과 같은 평형 상태가 되었다.



- (나) 콕 a를 열고 반응을 완결시켰더니 B(g)는 모두 소모되었고, ㉠에서 C(g)의 몰분율은  $\frac{2}{5}$ 가 되었다.
- (다) 콕 a를 닫고 콕 b를 열어 충분한 시간이 흐른 후, ㉢에서 A(g)의 부분 압력은 P atm이 되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 기체는 이상 기체와 같은 거동을 한다. 연결관의 부피, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [4점]

<보기>

ㄱ. (나) 과정 후 기체의 밀도는 ㉢에서가 ㉠에서보다 크다.

ㄴ. (나) 과정 후  $\frac{\text{㉢ 속 기체의 부피}}{\text{㉠ 속 기체의 부피}} = \frac{3}{4}$ 이다.

ㄷ.  $P = \frac{9}{35}$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ