

13. 다음은 25℃에서 완충 용액과 관련된 자료이다.

- 약산 HA의 이온화 반응식과 25℃에서 이온화 상수( $K_a$ )  
 $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons A^-(aq) + H_3O^+(aq) \quad K_a = 1 \times 10^{-5}$
- 물 250 mL에 ㉠ 0.2 M HA(aq) 250 mL를 혼합하여 수용액 (가)를 만든다.
- (가)에  $x$  M NaA(aq) 500 mL를 혼합하여 만든 수용액 (나)의 pH는 5이다.
- (나)에 ㉡ NaOH(s) 0.001 mol을 녹였을 때  $\frac{[A^-]}{[HA]} = y$ 이다.

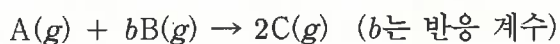
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25℃로 일정하다.) [3점]

<보 기>

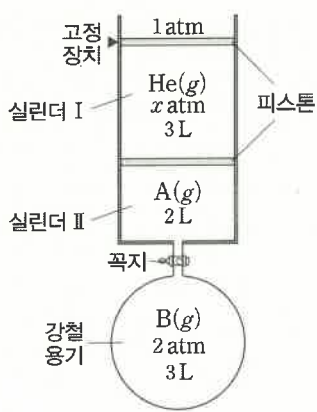
- ㄱ.  $x = 0.05$ 이다.
- ㄴ.  $y > 1$ 이다.
- ㄷ. ㉠에 의한 pH 변화는 ㉡에 의한 pH 변화보다 크다.

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

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



그림은 온도 T에서 피스톤으로 분리된 실린더 I, II에 각각 He(g)와 A(g)를, 꼭지로 분리된 강철 용기에 B(g)를 넣은 초기 상태를 나타낸 것이다. 꼭지를 열어 B(g)가 모두 소모될 때까지 반응시키고, 고정 장치를 제거한 후 충분한 시간이 흐른 후, 실린더 II에서 A(g)의 부분 압력은  $\frac{1}{4}$  atm이고, 실린더 I의 부피 =  $\frac{3}{2}$  실린더 II의 부피이다.



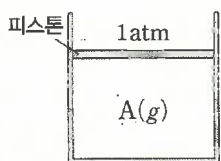
$\frac{b}{x}$ 는? (단, 온도와 외부 압력은 각각 T와 1 atm으로 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.) [3점]

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

15. 다음은 온도 T에서 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.  $k$ 는 반응 속도 상수이다.



그림은 실린더에 A(g)를 넣은 초기 상태를, 표는 반응 시간에 따른 A(g)와 B(g)의 부분 압력의 비( $\frac{P_B}{P_A}$ )를 나타낸 것이다.



반응 시간(min)	0	t	2t	3t
$\frac{P_B}{P_A}$	0	2	x	14

$b \times x$ 는? (단, 온도와 외부 압력은 각각 T와 1 atm으로 일정하고, 역반응은 일어나지 않으며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- ① 12      ② 16      ③ 18      ④ 24      ⑤ 32

16. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 온도 T에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.

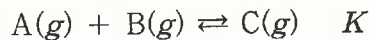
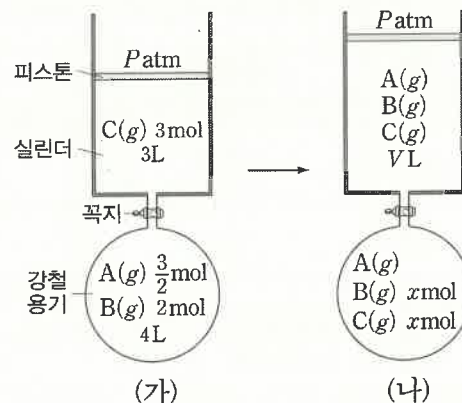


그림 (가)는 꼭지로 분리된 실린더에 C(g)를, 강철 용기에 A(g)와 B(g)를 넣은 초기 상태를, (나)는 실린더와 강철 용기에서 각각 반응이 진행되어 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 외부 압력은 각각 T와 P atm으로 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ.  $K = 6$ 이다.
- ㄴ.  $x \times V = 4$ 이다.
- ㄷ. 꼭지를 연 후 도달한 새로운 평형에서 전체 기체의 양은 6.5 mol보다 많다.

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

17. 다음은 약산 HA의 이온화 반응식과 25℃에서 이온화 상수( $K_a$ )이다.



표는 25℃에서 0.01 M HA(aq)  $V_1$  mL에  $H_2O(l)$ , 0.01 M NaA(aq), 0.01 M NaOH(aq)을 각각 첨가했을 때, 혼합 용액의  $[H_3O^+]$ 를 나타낸 것이다. 0.01 M HA(aq)의  $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-4}$  M이다.

첨가한 물 또는 수용액	$H_2O(l)$	0.01 M NaA(aq)	0.01 M NaOH(aq)
혼합 용액의 부피(mL)	$2V_2$	$V_2$	$V_2$
혼합 용액의 $[H_3O^+](M)$	$5 \times 10^{-5}$	$x$	$y$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25℃로 일정하고, 25℃에서 물의 이온화 상수( $K_w$ )는  $1 \times 10^{-14}$ 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ.  $K_a = 10^{-8}$ 이다.
- ㄴ.  $V_2 = 2V_1$ 이다.
- ㄷ.  $\frac{y}{x} > 10^{-3}$ 이다.

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