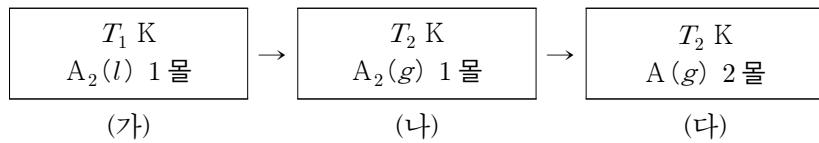




## 2 (화학 II)

## 과학탐구 영역

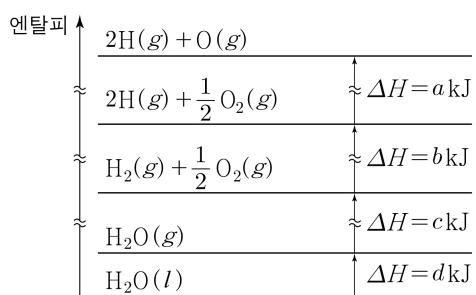
7. 다음은 물질  $A_2(l)$ 를 기화시킨 후 광분해시켜  $A(g)$ 가 생성되었을 때, 물질의 상태 (가)~(다)를 나타낸 것이다.



(가)~(다)에서 계의 엔트로피를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, 압력은 일정하다.)

- ① (가)>(나)>(다) ② (나)>(가)>(다) ③ (나)>(다)>(가)  
④ (다)>(나)>(가) ⑤ (나)=(다)>(가)

8. 그림은  $25^\circ\text{C}$ , 표준 상태에서 몇 가지 반응의 엔탈피( $H$ ) 관계를 나타낸 것이다.

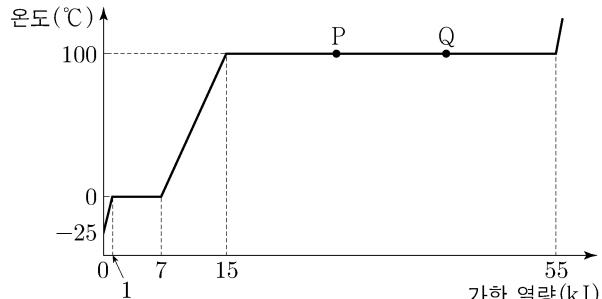


$25^\circ\text{C}$ , 표준 상태에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>  
ㄱ.  $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$ 의 반응 엔탈피는  $d \text{ kJ}$ 이다.  
ㄴ.  $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 생성 엔탈피는  $(c+d) \text{ kJ}/\text{몰}$ 이다.  
ㄷ. O-H의 결합 에너지는  $(a+b+c) \text{ kJ}/\text{몰}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 1기압에서  $\text{H}_2\text{O}$  1몰의 가열 곡선을 나타낸 것이다.



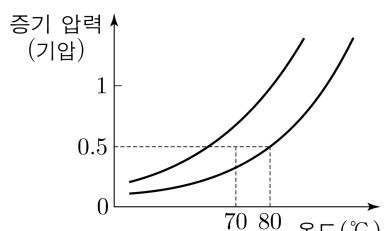
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>  
ㄱ.  $\frac{\text{H}_2\text{O}(s)\text{의 비열}}{\text{H}_2\text{O}(l)\text{의 비열}} = \frac{2}{3}$ 이다.  
ㄴ.  $\frac{\text{H}_2\text{O}\text{의 기화열}}{\text{H}_2\text{O}\text{의 용해열}} = \frac{20}{3}$ 이다.  
ㄷ.  $\text{H}_2\text{O}$  1몰의 엔트로피는 P에서가 Q에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 물질 A(l)와 B(l)의 증기 압력을 나타낸 것이다.  $70^\circ\text{C}$ , 0.5기압에서 A와 B의 안정한 상은 각각 액체와 기체이다.

A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

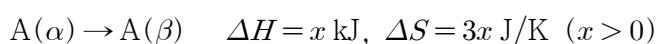


<보기>

- ㄱ. 기준 끓는점은 A가 B보다 높다.  
ㄴ.  $70^\circ\text{C}$ , 0.5기압에서  $\text{A}(g) \rightarrow \text{A}(l)$  반응의 자유 에너지 변화 ( $\Delta G$ )는 0보다 작다.  
ㄷ.  $80^\circ\text{C}$ , 0.5기압에서 안정한 상의 수는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은  $300\text{K}$ , 1기압에서 A의 상변화 반응의 열화학 반응식이다.



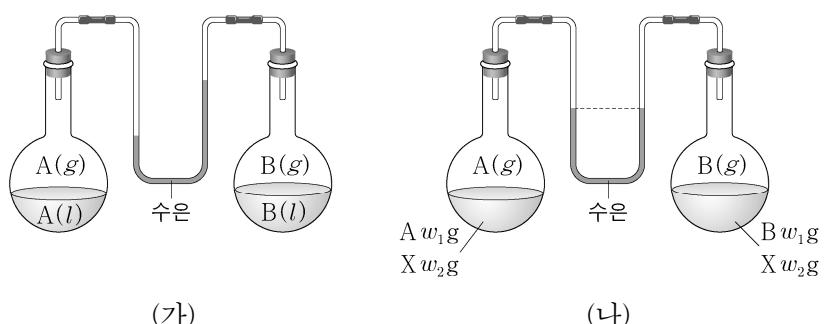
1기압에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도  $T$ 에 따른  $\Delta H$ 와  $\Delta S$ 의 변화는 무시하고,  $\alpha$ 와  $\beta$  이외의 상은 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ.  $T = 300\text{K}$ 에서  $\text{A}(\alpha) \rightarrow \text{A}(\beta)$  반응은 자발적이다.  
ㄴ.  $T = \frac{1000}{3} \text{ K}$ 에서 1몰의 자유 에너지( $G$ )는  $\text{A}(\alpha)$ 와  $\text{A}(\beta)$ 가 같다.  
ㄷ.  $T = 350\text{K}$ 에서 A의 안정한 상은  $\alpha$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 A와 B가 각각 상평형을 이루고 있는 상태를, (나)는 A(l)와 B(l)에 각각 같은 질량의 X(s)를 모두 녹인 후의 평형 상태를 나타낸 것이다.



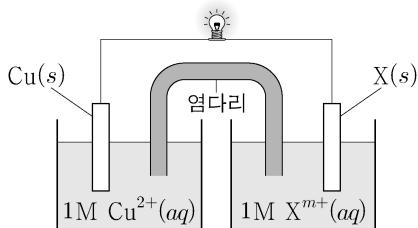
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, X는 비휘발성, 비전해질이며, 용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 분자 사이의 인력은  $\text{A}(l)$ 가  $\text{B}(l)$ 보다 크다.  
ㄴ. 분자량은 A가 B보다 크다.  
ㄷ.  $\text{B}(g)$ 의 압력은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 화학 전지를 나타낸 것이다. 자료는 이 전지와 관련된 3 가지 금속의 반응에 대한  $25^{\circ}\text{C}$ 에서의 표준 환원 전위( $E^{\circ}$ )이다.



- $\text{A}^+(aq) + \text{e}^- \rightarrow \text{A}(s)$        $E^{\circ} = +0.80\text{ V}$
- $\text{B}^{2+}(aq) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{B}(s)$        $E^{\circ} = -0.76\text{ V}$
- $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(s)$        $E^{\circ} = +0.34\text{ V}$

$25^{\circ}\text{C}$ 에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이고,  $\text{A}^+$ ,  $\text{B}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  이외의 양이온은 고려하지 않는다. 물의 증발은 무시하고, 음이온은 반응하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. X가 A인 전지의 반응이 진행되면  $[\text{A}^+]$ 는 감소한다.
- ㄴ. X가 B인 전지의 반응이 진행되면 전자는  $\text{Cu}(s)$ 에서 도선을 통해  $\text{B}(s)$ 로 이동한다.
- ㄷ. 전지의 표준 전지 전위( $E_{\text{전지}}^{\circ}$ )는 X가 A일 때가 B일 때보다 크다.

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

14. 표는 강산  $\text{HA}(aq)$ 과 약산  $\text{HB}(aq)$ 에 각각  $\text{NaOH}(aq)$ 을 넣어 만든 혼합 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.  $\text{HB}$ 의 이온화 상수( $K_a$ )는  $25^{\circ}\text{C}$ 에서  $2 \times 10^{-7}$ 이다.

혼합 용액	혼합 전 수용액의 농도와 부피		혼합 용액의 $[\text{H}_3\text{O}^+](\text{M})$
	산	염기	
(가)	1.0M $\text{HA}(aq)$ 100mL	0.25M $\text{NaOH}(aq)$ 100mL	x
(나)	1.0M $\text{HB}(aq)$ 100mL	0.25M $\text{NaOH}(aq)$ 300mL	
(다)	1.0M $\text{HB}(aq)$ 100mL	0.25M $\text{NaOH}(aq)$ 400mL	y

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

<보기>

- ㄱ.  $x = \frac{3}{8}$ 이다.
- ㄴ. (나)에서  $\frac{[\text{B}^-]}{[\text{HB}]}$  = 4이다.
- ㄷ.  $y < 2 \times 10^{-10}$ 이다.

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

15. 표는 온도에 따른  $\text{A}(s)$ 와  $\text{B}(s)$ 의 용해도(g/물 100g)이다.

온도	$\text{A}(s)$	$\text{B}(s)$
$T_1$	50	100
$T_2$	140	140

$T_1$ 에서 포화 수용액  $\text{A}(aq)$   $w_1\text{ g}$ 과 포화 수용액  $\text{B}(aq)$   $w_2\text{ g}$ 을 준비하였다.  $\text{A}(aq)$ 에  $\text{A}(s)$ 를,  $\text{B}(aq)$ 에  $\text{B}(s)$ 를 각각  $x\text{ g}$ 씩 넣은 후 온도를  $T_2$ 로 높였을 때, 고체가 모두 녹아 두 용액은 포화 수용액이 되었다.

$\frac{w_2}{w_1}$ 는? (단, 물의 증발은 무시한다.)

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

16. 다음은  $\text{NaOH}(aq)$ 에 대한 실험이다.

- (가) 10%  $\text{NaOH}(aq)$  60g을 준비하였다.  
 (나) 밀도가 1.02g/mL인 0.50M  $\text{NaOH}(aq)$  100mL를 준비하였다.  
 (다) (가)와 (나)의 수용액을 모두 혼합한 후, 중류수  $x\text{ mL}$ 를 추가하여 밀도가 1.05g/mL인 1.2M  $\text{NaOH}(aq)$ 을 만들었다.

$x$ 는? (단,  $\text{NaOH}$ 의 화학식량은 40이고, 중류수의 밀도는 1.00g/mL이다.) [3점]

- ① 13      ② 15      ③ 17      ④ 19      ⑤ 21

17. 다음은 A가 B와 C를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



표는 강철 용기에 A(g)를 넣어 반응이 일어날 때, 반응 시간( $t$ )에 따른 기체의 압력( $P$ )이다. 2분과 3분 사이의 특정 시점에서 소량의 고체 촉매를 넣었다.

$t(\text{분})$	0	1	2	3	4	5	6	$\infty$
$P(\text{기압})$	5.0	5.6	6.2	7.0	8.0	9.0	10.0	10.0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 촉매는 비휘발성이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ.  $b = 3$ 이다.
- ㄴ.  $\frac{1\text{분일 때의 순간 반응 속도}}{4\text{분일 때의 순간 반응 속도}} = \frac{7}{10}$ 이다.
- ㄷ. 5분일 때 C(g)의 몰분율은  $\frac{2}{9}$ 이다.

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

## 4 (화학 II)

## 과학탐구 영역

18. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 반응의 화학 반응식과 평형 상수( $K$ )이다.

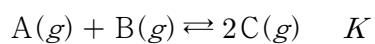
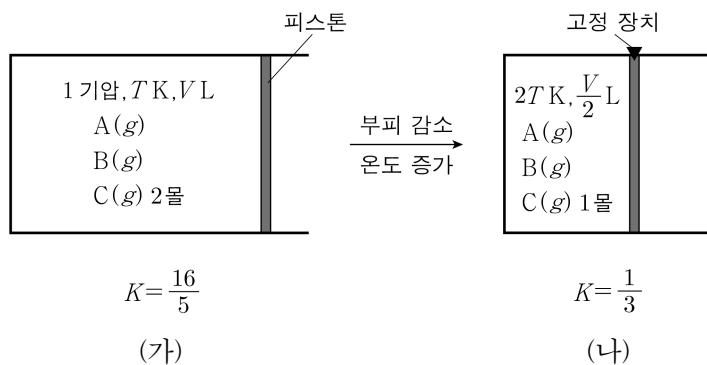


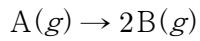
그림 (가)는 이 반응이 일어나 도달한 평형 상태를, (나)는 조건을 변화시켜 도달한 평형 상태를 나타낸 것이다.



(나)에서 C(g)의 부분 압력(기압)은? [3점]

- ①  $\frac{1}{10}$     ②  $\frac{1}{5}$     ③  $\frac{2}{5}$     ④  $\frac{3}{5}$     ⑤  $\frac{4}{5}$

19. 다음은 A로부터 B가 생성되는 화학 반응식이다.



표는 Ne(g)o] 들어 있는 강철 용기에 A(g)를 넣어 반응시킬 때, 반응 시간( $t$ )에 따른 Ne(g)의 몰분율이다.

실험	초기 양(몰)		Ne(g)의 몰분율		
	A (g)	Ne (g)	$t = 1$ 분	$t = 2$ 분	$t = 4$ 분
I	$x$	2	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{4}{35}$
II	$3x$	2		$y$	

$y$ 는? (단, 온도는  $T$ 로 일정하다.)

- ①  $\frac{1}{9}$     ②  $\frac{1}{10}$     ③  $\frac{1}{19}$     ④  $\frac{1}{21}$     ⑤  $\frac{1}{22}$

20. 다음은 기체의 반응 실험이다.

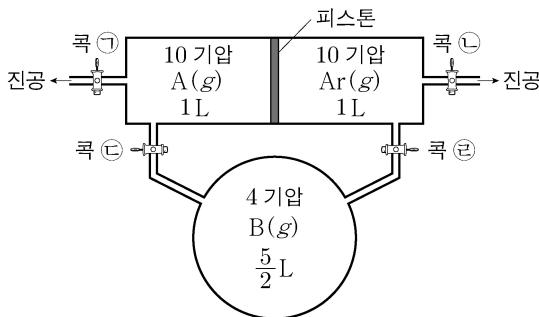
### [자료]

○ 화학 반응식:  $A(g) + bB(g) \rightarrow 2C(g)$  ( $b$ 는 반응 계수)

○ Ar의 원자량: 40

### [실험 과정]

(가) 그림과 같이 실린더와 강철 용기에 A, B, Ar을 넣는다.



(나) 콜 ①, ②을 동시에 잠깐 열었다가 동시에 닫고, 충분한 시간 동안 기다린 후, 실린더에 남아 있는 A(g)의 압력 ( $P_1$ )과 부피( $V_1$ )를 측정하여 A의 분자량을 구한다.

(다) 콜 ③, ④을 동시에 열어 A와 B 중 하나가 모두 소모될 때까지 반응시킨 후, 실린더 속 기체의 압력( $P_2$ )을 측정하여 C(g)의 몰분율을 구한다.

### [실험 결과]

○  $P_1 = 7$ 기압,  $V_1 = \frac{8}{7}$  L, A의 분자량 =  $x$

○  $P_2 = y$ 기압, C(g)의 몰분율 =  $\frac{1}{4}$

$\frac{x}{y}$ 는? (단, 온도는 일정하고, 콜의 구멍 크기는 동일하며, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 40    ② 45    ③ 50    ④ 55    ⑤ 60

### \* 확인 사항

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