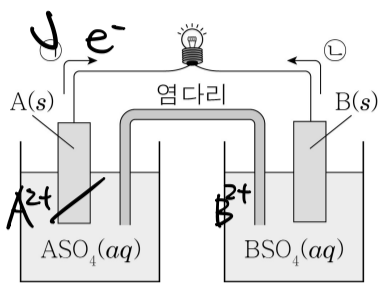




7. 그림은 금속 A와 B를 전극으로 사용한 화학 전지를 나타낸 것이다. 전자의 이동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이고, 반응이 진행될 때 B가 석출된다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. 전자의 이동 방향은 ㉠이다.
  - ㄴ. 금속의 이온화 경향은  $A > B$ 이다.
  - ㄷ. 반응이 진행됨에 따라  $A(s)$ 의 질량은 증가한다.

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

8. 표는  $A(aq)$ 과  $B(aq)$ 의 온도에 따른 증기 압력을 나타낸 것이다.

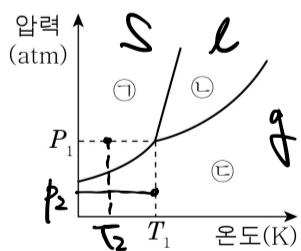
온도(°C)		$t_1$	$t_2$
증기 압력(atm)	$A(aq)$	1	$1-p$
	$B(aq)$	㉠	1

㉠은? (단, A, B는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

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

$$(\text{일정}) \frac{\text{증기압}}{\text{수용액}} = \frac{1}{1-p} = \text{㉠}$$

9. 그림은 물질 X의 상평형 그림을, 표는 온도와 압력에 따른 X의 안정한 상을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 각각 고체, 액체, 기체 중 하나이다.



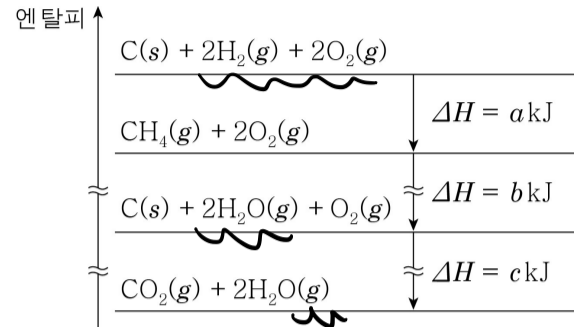
온도 (K)	압력 (atm)	X의 안정한 상
$T_1$	$P_2$	기체
$T_2$	$P_1$	고체

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ.  $P_1 > P_2$ 이다.
  - ㄴ.  $T_2$  K,  $P_2$  atm에서 X의 안정한 상은 액체이다.
  - ㄷ. 같은 온도에서 X는 ㉠에서와 ㉣에서보다 밀도가 크다.

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

10. 그림은 25 °C, 1 atm에서 몇 가지 반응의 엔탈피(H) 관계를 나타낸 것이다.

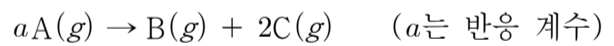


25 °C, 1 atm에서 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ.  $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$  반응은 발열 반응이다.
  - ㄴ.  $H_2O(g)$ 의 생성 엔탈피는  $\frac{a+b}{2}$  kJ/mol이다.
  - ㄷ.  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$  반응의 반응 엔탈피( $\Delta H$ )는  $(b+c)$  kJ이다.

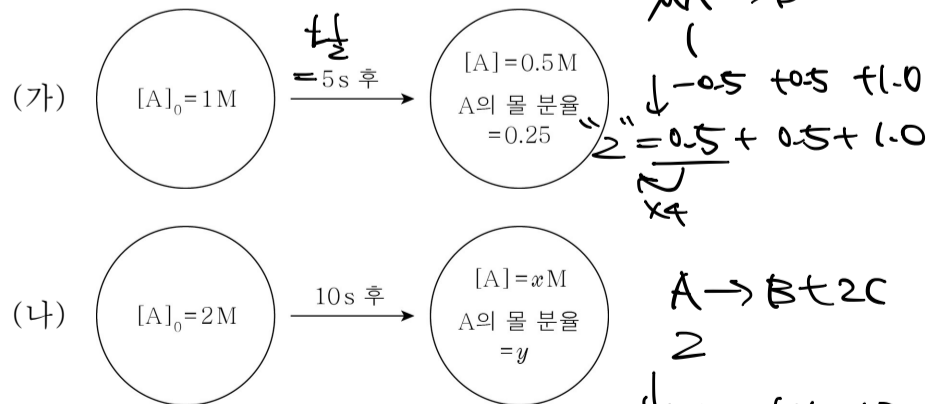
① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은  $A(g)$ 로부터  $B(g)$ 와  $C(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



$$v = k[A] \quad (k \text{는 반응 속도 상수})$$

그림 (가)와 (나)는 강철 용기에  $A(g)$ 를 넣고 반응시켰을 때 A의 초기 농도( $[A]_0$ )와 반응 시간에 따른 A의 농도와 몰 분율을 나타낸 것이다.

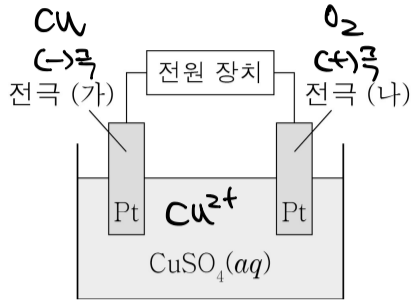


$\frac{x}{y}$  는? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

① 2    ② 3    ③ 4    ④ 5    ⑤ 6

$$\frac{1}{2} \times 10 = 5 \quad y = \frac{0.5}{2} = \frac{1}{4}$$

12. 그림은 백금(Pt) 전극을 이용한  $\text{CuSO}_4(aq)$ 의 전기 분해 장치를 나타낸 것이고, 자료는 각 전극에서 일어나는 반응의 화학 반응식이다.



- 전극 (가):  $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$
- 전극 (나):  $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{O}_2(g) + 4\text{H}^+(aq) + 4e^-$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서  $\text{Cu}^{2+}$ 은 환원된다. *H+가 pH↓*
  - ㄴ. 반응이 진행됨에 따라 수용액의 pH는 감소한다.
  - ㄷ. 생성된  $\text{O}_2(g)$ 의 양이 1 mol일 때 석출된  $\text{Cu}(s)$ 의 양은 2 mol이다. *전자 4를*

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

13. 표는 A(aq)에 대한 자료이다. A의 화학식량은 40이다.

수용액의 질량(g)	퍼센트 농도(%)	몰랄 농도(m)
160	15a	4a

이 수용액에 녹아 있는 A의 질량(g)은?

- ① 8    ② 10    ③ 15    ④ 20    ⑤ 25

*Handwritten calculations:*  
 $\frac{25}{100} \times 160 = 40 = \frac{15a}{100} \times 160$   
 $40 = 24a \Rightarrow a = \frac{10}{3}$   
 $15a = 15 \times \frac{10}{3} = 50$   
 $160 - 24a = 160 - 24 \times \frac{10}{3} = 160 - 80 = 80$   
 $\frac{80}{160} = 0.5 = \frac{4a}{160} \Rightarrow 4a = 80 \Rightarrow a = 20$

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

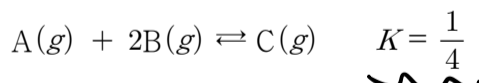
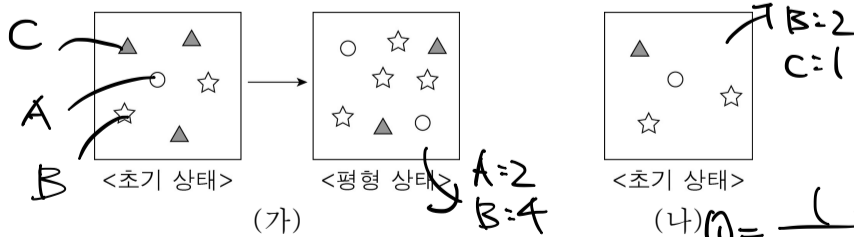


그림 (가)는 TK에서 부피가 VL인 강철 용기에 A(g)~C(g)를 넣어 평형에 도달한 것을, (나)는 부피가 VL인 강철 용기에 A(g)~C(g)를 넣은 것을 모형으로 나타낸 것이다.



(나)에서 반응 지수(Q)는? [3점]

- ①  $\frac{1}{16}$     ②  $\frac{1}{4}$     ③  $\frac{1}{2}$     ④ 1    ⑤ 4

*Handwritten calculation:*  
 $Q = \frac{[C]}{[A][B]^2} = \frac{1}{1 \times 2^2} = \frac{1}{4}$   
 $K = \frac{1}{4} \Rightarrow Q = K \Rightarrow V^2 = 4 \Rightarrow V = 2L$

15. 표는 혼합 용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

혼합 용액	$[\text{CH}_3\text{COO}^-](M)$
(가) 0.4 M $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 100 mL + a M $\text{NaOH}(aq)$ 100 mL	$0.1 = \frac{0.02 \text{ mol}}{0.2}$ (당량점)
(나) 0.4 M $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 100 mL + 2a M $\text{CH}_3\text{COONa}(aq)$ 100 mL	㉠ $0.4 \times \frac{1}{2} = 0.2$

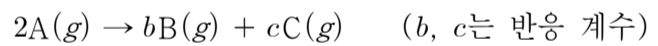
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. a = 0.2이다.
  - ㄴ. ㉠ = 0.2이다.
  - ㄷ. (가)와 (나) 중 완충 용액은 2가지이다.

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

*Handwritten notes:*  
 (가: 강염기와 과량의 약산)  
 (나: 약산과 그 짝염기)

16. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



표는  $T_1 K$ ,  $T_2 K$ 에서 강철 용기에 A(g)를 넣고 반응시켰을 때, 반응 시간(t)에 따른 용기 속 기체의 압력을 나타낸 것이다.  $T_1 K$ ,  $T_2 K$ 에서 반응 속도 상수는 각각  $k_1$ ,  $k_2$ 이다.

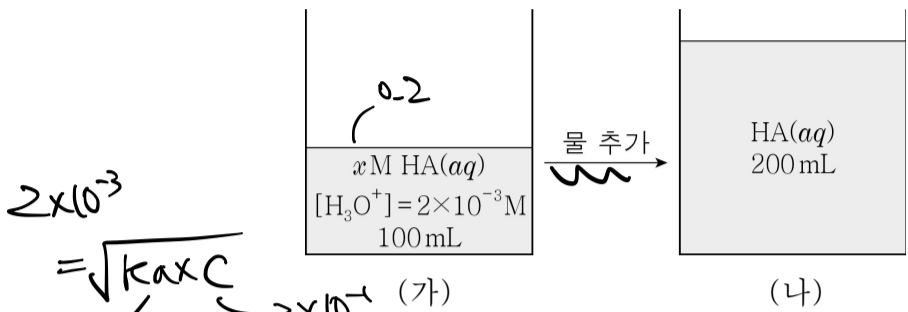
실험	온도(K)	기체의 압력(atm)		
		t = 0	t = 10 s	t = 20 s
I	$T_1$	4P	5P	$\frac{11}{2}P$
II	$T_1$	8P	10P	㉠ = 11P
III	$T_2$	8P	11P	㉡ = $\frac{11}{2}P$

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

- < 보기 >
- ㄱ.  $b + c = 3$ 이다.
  - ㄴ.  $k_1 : k_2 = 1 : 2$ 이다.
  - ㄷ. ㉡ - ㉠ =  $\frac{3}{2}P$ 이다.

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

17. 그림 (가)는 25 °C에서  $x$  M 약산 HA(aq)을, (나)는 (가)에 물을 추가한 용액을 나타낸 것이다. 25 °C에서 HA의 이온화 상수( $K_a$ )는  $2 \times 10^{-5}$ 이다.



Handwritten notes:  $2 \times 10^{-3} = \sqrt{K_a \times C}$ ,  $2 \times 10^{-5}$ . Below the diagram, a question asks for the correct statement regarding the concentration of  $A^-$  and pH in beakers (가) and (나) at 25 °C. The correct answer is ③.

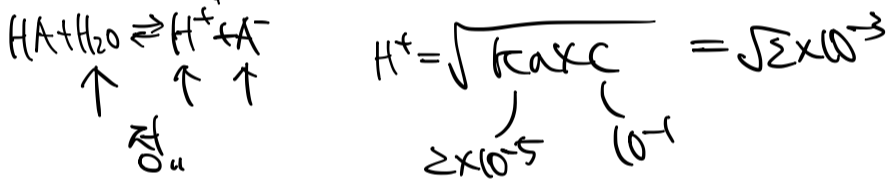
< 보기 >

ㄱ. (가)에서  $\frac{[A^-]}{[HA]} = 0.01$ 이다.  $(10^{-2} \times 2 \times 10^{-3}) = 2 \times 10^{-5} = K_a$

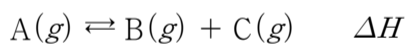
ㄴ. (나)에서 pH는 3이다.

ㄷ. 용액 속에 들어 있는  $A^-$ 의 양(mol)은 (나) > (가)이다.

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



18. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식이다.



그림은 부피가 1L인 강철 용기에 A(g)~C(g)를 넣은 초기 상태를 나타낸 것이고, 표는 초기 상태에서 반응이 진행되어 도달한 평형 상태 I과 I에서 온도를 변화시켜 도달한 새로운 평형 상태 II에 대한 자료이다.

평형 상태	온도 (K)	A(g)의 몰 분율	용기 속 기체의 압력(atm)
I	$T_1$	$\frac{1}{15}$	$24P$
II	$T_2$	$\frac{4}{13}$	$13P$

Handwritten notes: Initial state contains A(g) 0.2 mol, B(g) 0.4 mol, C(g) 0.9 mol at  $T_1$  K.  $K_a = \frac{2}{15}$ .

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

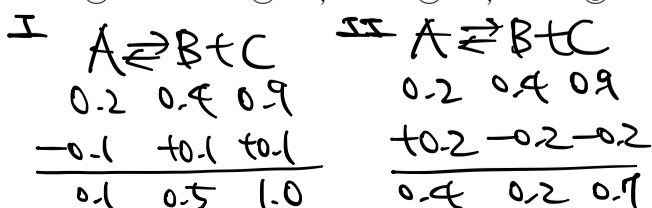
< 보기 >

ㄱ.  $T_1$  K에서 농도로 정의되는 평형 상수( $K$ )는 5이다.

ㄴ. II에서  $[A] = [B]$ 이다.

ㄷ.  $\Delta H < 0$ 이다.

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



19. 표는 용질 X를 용매 A, B에 녹인 용액 (가)~(라)에 대한 자료이다.

용액	(가)	(나)	(다)	(라)
용매 종류	A	A	B	B
질량(g)	100	100	100	100
녹아 있는 X의 질량(g)	2w	w	w	2w
기준 어는점(°C)	t	t + 0.9	t + 16.6	t + 14.8

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 비휘발성, 비전해질이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 몰랄 농도는 (가)와 (라)가 같다.

ㄴ. 용매의 몰랄 내림 상수( $K_f$ ) 비는 A : B = 1 : 2이다.

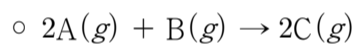
ㄷ. 용매의 기준 어는점은 B가 A보다 16.6 °C만큼 높다.

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

Handwritten calculations:  $t + 16.6$ ,  $t + 14.8$ .

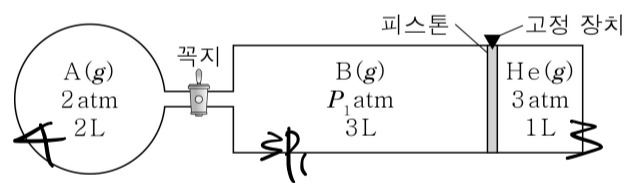
20. 다음은 기체의 반응 실험이다.

[화학 반응식]



[실험 과정]

(가) 꼭지로 분리된 용기와 실린더에 A(g), B(g), He(g)을 그림과 같이 넣는다.



(나) 꼭지를 열어 A(g)가 모두 소모될 때까지 A(g)와 B(g)를 반응시킨다.

(다) 고정 장치를 제거한다.

[실험 결과]

○ (나) 과정 후 B(g)의 부분 압력:  $P_2$  atm

○ (다) 과정 후 He(g)의 부피: 2 L

$P_1 \times P_2$ 는? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{4}{15}$     ②  $\frac{1}{3}$     ③  $\frac{2}{5}$     ④  $\frac{8}{15}$     ⑤  $\frac{2}{3}$

Handwritten calculations:  $P_1 = \frac{4}{15}$ ,  $P_2 = \frac{6}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$ ,  $\therefore \frac{8}{15}$ .

\* 확인 사항

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