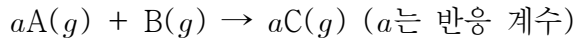
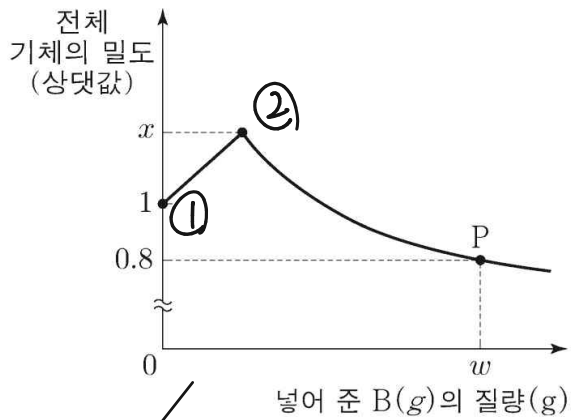


19. [문항코드]

다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 화학 반응식이다. 분자량은 A가 B의 2배이다.



그림은 A(g) VL가 들어 있는 실린더에 B(g)를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준 B(g)의 질량에 따른 반응 후 전체 기체의 밀도를 나타낸 것이다. P에서 실린더의 부피는 2.5 VL이다.



$a \times x$ 는? (단, 기체의 온도와 압력은 일정하다.)

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{7}{2}$ ④ $\frac{15}{4}$ ⑤ $\frac{25}{4}$

반응식에서 A가 반응한만큼 C가 생성되는 것을 알 수 있다.

① A VL

② C VL

P C VL B 1.5 VL

① P

d 5 : 4

v 1 : 2.5

w 1 : 2

P에서 질량 = ①에서 질량 + w

∴ ①에서 질량 = w

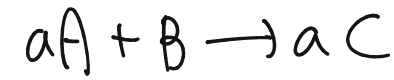
분자량이 A가 B의 2배이고

A VL가 wg 이므로

B VL가 0.5wg 이고

B 1.5VL가 0.75wg이다.

①



wg wg

$$\begin{array}{r} -wg \quad -0.25wg \quad 1.25wg \\ \hline 0.75wg \quad 1.25wg \end{array}$$

②



wg 0.25wg

$$\begin{array}{r} -wg \quad -0.25wg \quad 1.25wg \\ \hline 1.25wg \end{array}$$

A B

n a : 1

w 4 : 1

m 2 : 1

a=2

$$x : 0.8 = \frac{1.25}{1} : \frac{2}{2.5}$$

$$x = \frac{5}{4}$$

10

과학탐구 영역

10. [문항코드]

표는 $t^{\circ}\text{C}$, 1기압에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	분자식	질량 (g)	부피 (L)	분자 수	전체 원자 수 (상댓값)
(가)	AB	y		$1.5NA$	4
(나)	A_2B	11	7		z
(다)	AB_x	23		$0.5NA$	2

$\frac{y}{x+z}$ 는? (단, $t^{\circ}\text{C}$, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 28L이고, A와 B는 임의의 원소 기호이며, NA 는 아보가드로수이다.)

- ① 9 ② 11 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18 [3점]

원자수

(가) 1.5몰 3몰

(다) 0.5몰 0.5(xH)

(나) $\frac{7}{28} = 0.25\text{몰}$ $\frac{3}{4}\text{몰}$

$$3 : \frac{3}{4} : \frac{1}{2}(xH) = 4 : z : 2$$

$$= 3 : \frac{3}{4}z : \frac{3}{2}$$

$$x=2 \quad z=1$$

A_2B 28L가 44g

AB_2 1몰이 46g

A(14) B(16)

AB(30)

$$y = 30 \times \frac{3}{2} = 45$$

$$\frac{45}{3} = 15$$

15. [문항코드]

표는 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (가) ~ (다)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족하고, 분자당 구성 원자 수는 4 이하이다.

분자	(가)	(나)	(다)
구성 원소	N, F	N, F	O, F
구성 원자 수	a		
공유 전자쌍 수	a	b	b

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

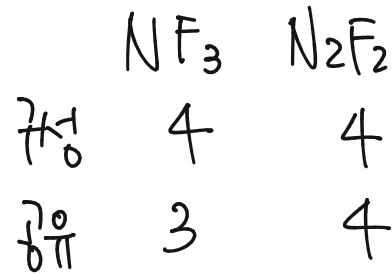
가. $a = 4$ 이다.

나. (나)의 분자 모양은 삼각뿔형이다.

다. (다)에는 무극성 공유 결합이 있다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

(가)



$a = 4$

(나) NF_3

$b = 3$

(다) ~~OF_2~~ O_2F_2



17. [문항코드]

다음은 원자 번호가 연속인 2주기 원자 W~Z의 이온화 에너지에 대한 자료이다. 원자 번호는 $W < X < Y < Z$ 이다.

○ 제 n 이온화 에너지(E_n)
 제1 이온화 에너지(E_1) : $M(g) + E_1 \rightarrow M^+(g) + e^-$
 제2 이온화 에너지(E_2) : $M^+(g) + E_2 \rightarrow M^{2+}(g) + e^-$
 제3 이온화 에너지(E_3) : $M^{2+}(g) + E_3 \rightarrow M^{3+}(g) + e^-$

○ W~Z의 $\frac{E_3}{E_2}$

Element	Relative $\frac{E_3}{E_2}$ value
W	Low
X	High
Y	Very Low
Z	Medium

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.)

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. 원자 반지름은 $W > X$ 이다.
 ㄴ. E_2 는 $Y > Z$ 이다.
 ㄷ. $\frac{E_2}{E_1}$ 는 $Z > W$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

X의 E_3 값이 E_2 에 비해 훨씬 커지므로 X는 2족이다.

X : Be

W : Li

Y : B

Z : C

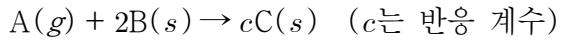
ㄴ. E_2 는 $B > C$

ㄷ. $E_2 : Z < W$
 $E_1 : Z > W$

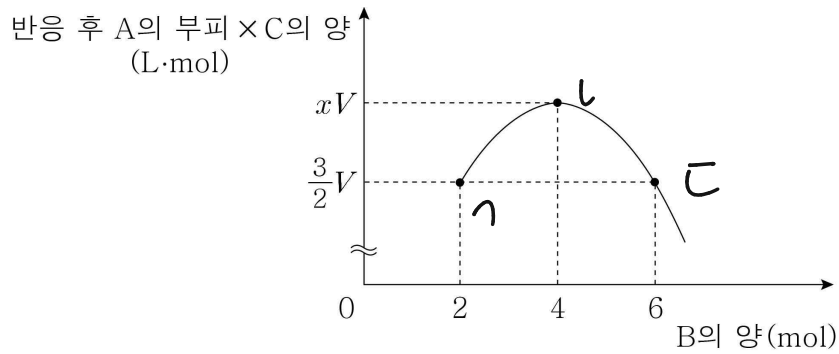
$\frac{E_2}{E_1} : Z < W$

20. [문항코드]

다음은 A(g)와 B(s)가 반응하여 C(s)를 생성하는 화학 반응식이다.



그림은 V L의 A(g)가 들어 있는 실린더에 B(s)를 넣어 반응을 완결시켰을 때, 넣어 준 B(s)의 양(mol)에 따른 반응 후 남은 A(g)의 부피(L)와 생성된 C(s)의 양(mol)의 곱을 나타낸 것이다.



$c \times x$ 는? (단, 온도와 압력은 일정하다.)

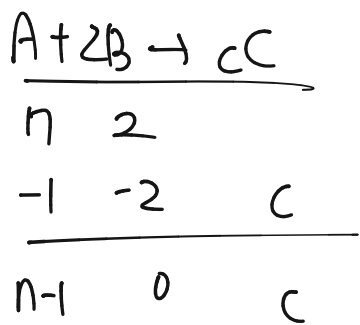
[3점]

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

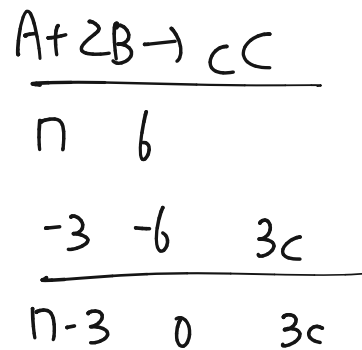
ㄱ, L, C 세 지점 모두 반응후 A의 부피가 남아있으므로 B가 모두 반응하였다.

처음 들어있는 A의 몰수를 n 몰이라고 하면

ㄱ에서



C에서



반응후 A의 부피 x 반응후 A의 몰수

$$(n-1) \times c = (n-3) \times 3c$$

$$n=4$$

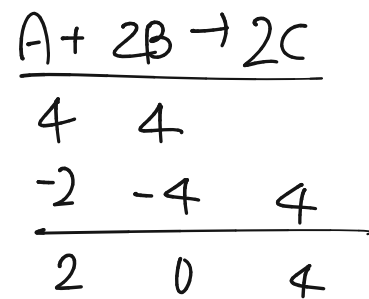
A 4몰이 VL 이므로

A 3몰은 $\frac{3}{4}VL$ 이고,

$$\frac{3}{4}V \times c = \frac{3}{2}V$$

$$c=2$$

L에서



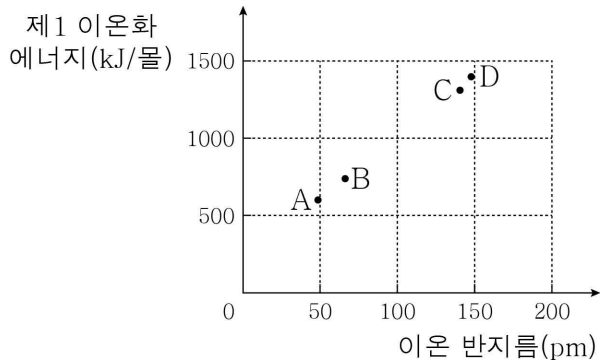
A 2몰이 $\frac{1}{2}VL$ 이고

$$\frac{1}{2}V \times 4 = xV$$

$$x=2$$

16. [문항코드]

그림은 2, 3주기 원소 A ~ D의 이온 반지름과 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다. 이온은 모두 Ne과 같은 전자 배치를 가지며, 바닥상태 원자에서 A ~ D의 홀전자 수는 모두 다르다.



A ~ D 중 전기 음성도가 가장 큰 원소 (가)와 제2 이온화 에너지가 가장 작은 원소 (나)를 옳게 고른 것은? (단, A ~ D는 임의의 원소 기호이다.)

[3점]

- | | | | | | |
|---|-----|-----|-------------------------------------|-----|-----|
| | (가) | (나) | <input checked="" type="checkbox"/> | (가) | (나) |
| ① | C | A | <input type="checkbox"/> | C | B |
| ③ | C | D | <input type="checkbox"/> | D | A |
| ⑤ | D | B | | | |

A, B, C, D 가 등전자이온이고

이온반지름이 $A < B < C < D$

이므로 핵전하량은 $D < C < B < A$

홀전자수가 모두 다르므로

0, 1, 2, 3이 모두 있어야 한다.

E_1 의 대소관계를 고려하였을 때

홀전자수 1 0 1 2 3 2 1 0

2주기 D C

3주기 B A

(가): C

(나): B

17. [문항코드]

다음은 금속 A, B와 관련된 실험이다. A, B의 원자량은 각각 24, 27이고, $t^{\circ}\text{C}$, 1atm에서 기체 1mol의 부피는 25L이다.

[화학 반응식]

- $\text{A}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{ACl}_2(aq) + \text{H}_2(g)$
- $2\text{B}(s) + 6\text{HCl}(aq) \rightarrow 2\text{BCl}_3(aq) + 3\text{H}_2(g)$

[실험 과정 및 결과]

- $t^{\circ}\text{C}$, 1atm에서 충분한 양의 $\text{HCl}(aq)$ 에 ㉠ 금속 A와 B의 혼합물 12.6g을 넣어 모두 반응시켰더니 15L의 $\text{H}_2(g)$ 가 발생하였다.

㉠에 들어 있는 B의 양(mol)은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 온도와 압력은 일정하다.)

- [3점]
- ① 0.05 ② 0.1 ③ 0.15 ④ 0.2 ⑤ 0.3

혼합물속 A의 양을 a 몰
B의 양을 b 몰이라고 하면

$$\left. \begin{array}{l} 24a + 27b = 12.6 \\ a + \frac{3}{2}b = \frac{3}{5} \end{array} \right\}$$

$$a = 0.3$$

$$b = 0.2$$

19. [문항코드]

다음은 aM $HCl(aq)$, bM $NaOH(aq)$, cM $A(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. A는 HBr 또는 KOH 중 하나이다.

○ 수용액에서 HBr 은 H^+ 과 Br^- 으로, KOH 은 K^+ 과 OH^- 으로 모두 이온화된다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			혼합 용액에 존재하는 모든 이온의 몰 농도(M) 비
	HCl (aq)	NaOH (aq)	A (aq)	
(가)	10	10	0	1:1:2
(나)	10	5	10	1:1:4:4
(다)	15	10	5	1:1:1:3

○ (가)는 산성이다.

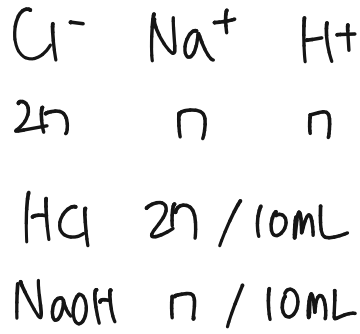
(나) 5mL와 (다) 5mL를 혼합한 용액의 $\frac{H^+ \text{의 몰 농도}(M)}{Na^+ \text{의 몰 농도}(M)}$ 는?

(단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

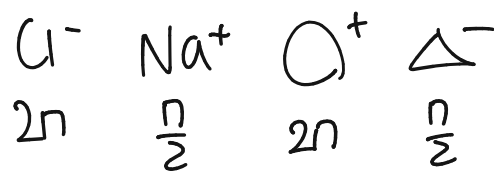
[3점]

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{2}{7}$ ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

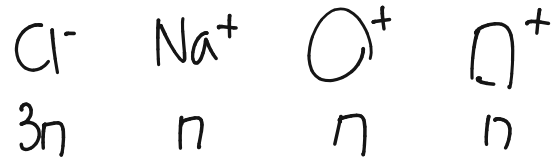
(가)에서



(나)에서



(다)에서



O^+ 가 구경관이온이므로

K^+ A는 KOH

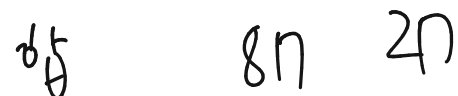
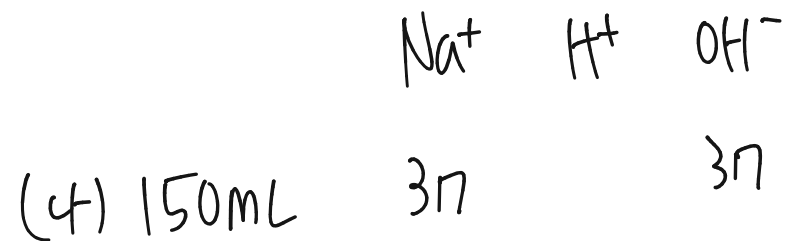
Δ^- 는 OH^-

\square^+ 는 H^+

(나)가 25mL 이고 (다)가 30mL 이므로

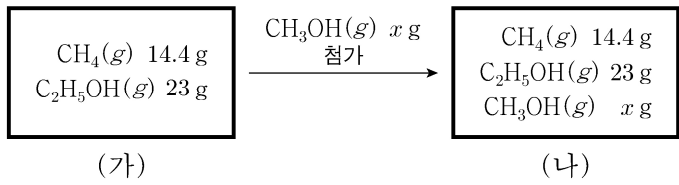
같은부피의 (나)와 (다)에서 Na^+ 와 H^+ 의 몰농도의

비를 간편하게 구하기 위해서 25mL와 30mL 의 최소공배수인 150mL 을 사용하면



17. [문항코드]

그림 (가)는 강철 용기에 메테인($\text{CH}_4(g)$) 14.4g과 에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(g)$) 23g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 용기에 메탄올($\text{CH}_3\text{OH}(g)$) x g이 첨가된 것을 나타낸 것이다. 용기 속 기체의 산소(O) 원자수 전체 원자수 는 (나)가 (가)의 2배이다.



x 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

[3점]

- ① 16 ② 24 ③ 32 ④ 48 ⑤ 64

$\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{CH}_3\text{OH}$

분자량 각각 16, 46, 32

(가)에 있는 CH_4 양 $\frac{14.4\text{g}}{16\text{g/mol}} = 0.9 \text{ 몰}$

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $\frac{23\text{g}}{46\text{g/mol}} = 0.5 \text{ 몰}$

(가)에 첨가한 CH_3OH 양 $\frac{x}{32}$ 몰이다.
원자수는 원자량에 비례한다.

(가)에서 산소원자수는 0.5몰이고
전체원자수는 $5 \times 0.9 + 9 \times 0.5 = 9 \text{ 몰}$

$$\frac{\text{산소원자수}}{\text{전체원자수}} = \frac{0.5}{9}$$

(나)에서 O 원자수는 $0.5 + \frac{x}{32}$ 몰

전체원자수 $9 + \frac{6x}{32}$ 몰

$$\frac{\text{산소원자수}}{\text{전체원자수}} = \frac{0.5 + \frac{x}{32}}{9 + \frac{6x}{32}} = \frac{x+16}{6x+9 \times 32}$$

$$\frac{x+16}{9 \times 32 + 6x} = 2 \times \frac{0.5}{9}$$

$$x = 48$$

16. [문항코드]

다음은 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다. W~Z는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이다.

- 홀전자 수는 $W > Y > X$ 이다.
- 원자 반지름은 $Y > X > Z$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.)

- < 보 기 >
- 가. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $X > Y$ 이다.
 - 나. 이온 반지름은 $X > W$ 이다.
 - 다. 제2이온화에너지는 $Y > W > Z$ 이다.
제1이온화에너지

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

	O	F	Na	Mg
홀전자수	2	1	1	0
	$O > F = Na > Mg$			

W : O

X : Mg

원자반지름 $Na > Mg > O > F$

Y : Na

Z : F

ㄷ. Na O F

E_2 > >

E_1 < <

$Y > W > Z$