

1]. 다음은 HA 수용액과 B(OH)<sub>2</sub> 수용액의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

(가) 두 플라스크에 4몰 HA와 3몰 B(OH)<sub>2</sub>를 각각 증류수에 녹여, HA, B(OH)<sub>2</sub> 수용액 250 mL씩 준비한다.

(나) (가)에서 만든 HA 수용액과 B(OH)<sub>2</sub> 수용액을 두 시험관에 5 mL씩 넣은 후 페놀프탈레인 용액을 몇 방울 떨어뜨리고 흔들어서 색깔 변화를 관찰한다.

(다) (가)의 용액 30 mL와 (나)의 용액 25 mL를 혼합하고 페놀프탈레인 용액을 몇 방울 떨어뜨려 색깔변화를 관찰한다.

[실험결과]

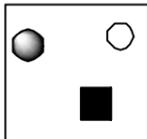
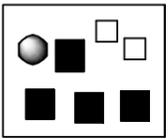
(나)에서 HA 수용액은 색깔 변화가 없고 B(OH)<sub>2</sub> 수용액은 붉게 변화였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. HA는 루이스 산이다.
  - ㄴ. (다)에서 혼합 용액의 색깔은 붉은 색이다.
  - ㄷ. (다)에서 혼합 용액에 들어 있는 양이온 수와 음이온 수의 비율은 2:1이다.

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

2]. 표에서 (가)는 수산화바륨(Ba(OH)<sub>2</sub>(aq) 100 mL에 염산(HCl)(aq)  $x$  mL를 넣은 후 혼합용액에서 이온수의 비를 모형으로 표현한 것이고 (나)는 (가)의 용액에  $y$  mL를 더 첨가하였을 때의 혼합 용액 존재하는 이온 수의 비를 모형으로 나타낸 것이다.  $y$ 는  $x$ 보다 크고 (나)의 혼합 용액의 부피는 (가)의 혼합용액 부피의 2배이다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 각 용액의 부피 (mL)	Ba(OH) <sub>2</sub>	100	
	HCl	$x$	$y$
혼합용액에서 이온 수의 비의 모형			

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 중화 반응에 의한 물의 부피 변화는 무시하고 각 이온의 전기 전도도는 같다고 가정한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 전기 전도도는 (나)의 수용액이 (가)의 수용액보다 크다.
  - ㄴ. 단위 부피당 양이온의 수는 Ba(OH)<sub>2</sub> : HCl = 1 : 2이다.
  - ㄷ. 물의 생성량은 (나)가 (가)보다 많다.

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

3]. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) HCl, HBr, Ba(OH)<sub>2</sub> 수용액을 만들었다.

(나) (가)에서 만든 세 수용액을 실험 I ~ III과 같이 섞은 후, 혼합 용액에 존재하는 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup>의 수를 상대적으로 나타내었다.

실험	Ba(OH) <sub>2</sub> (aq) 부피	HCl(aq) 부피	HBr(aq) 부피	혼합 용액속의 H <sup>+</sup> 혹은 OH <sup>-</sup> 의 수
I	40	20	20	10N
II	30	20	40	4N
III	20	30	20	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하며, N은 상수이다.)

— < 보 기 > —

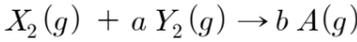
- ㄱ. (II)의 혼합 용액의 pH는 7보다 작다.  
 ㄴ. 단위 부피당 이온 수는 HCl이 HBr의 2배이다.  
 ㄷ. 단위 부피당 이온 수는 Ba(OH)<sub>2</sub>가 HCl의 2배이다.

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

다음의 예제를 공부하면서 표의 data를 변화 시키면서 어떻게 풀어갈 지를 공부해 보자. 일단 지문이 문제가 아니라 **주어진 자료에서 반응식에 대한 정보와 반응물질의 정보를 찾는 방법을 연습하는 것이다.**

다음의 예제를 연습하면서 **반응식의 계수와 미지의 분자량을 구하는 방법을 연습한 후 정상적인 지문을 갖는 문제를 풀도록 하자.**

**예제 1]** 다음은  $X_2$ 와  $Y_2$ 가 반응하여 A를 생성하는 화학 반응식이다.  $a$ 와  $b$ 는 반응식의 계수이다.



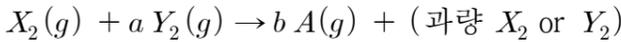
표는 반응 전과 후의 기체에 대한 자료이며,  $Y_2$ 의 분자량은 2이다. (단, X, Y는 임의의 원소 기호이고, 온도와 압력은 일정하다.)

실험	반응 전		반응 후		
	$X_2$ 의 질량(g)	$Y_2$ 의 질량(g)	$X_2$ 의 질량(g)	$Y_2$ 의 질량 (g)	전체 기체의 부피 비
I	7	1.6	0	0.1	1
II	16.8	3	2.8	0	2

<자료 분석>

- ① 반응 물질 중  $X_2$ 의 분자량, 남은 반응물 질량 ; known
- ② 실험 (I)과 (II)에서 기준 물질; known
- ③ 반응물의 양과 과량 사용량에서 정량을 계산 ; known  
실험 (I):  $Y_2$ ;  $(1.6-0.1= 1.5g)$ 이 정량  $\rightarrow 0.75$ 몰
- ④ 반응식에서 반응 비 확인  $\rightarrow 1 : a : b$
- ⑤ 반응식 쓰고, 반응 전과 반응, 반응 후로 나누어 대입
- ⑥ 실험 (I)과 (II)에서 전체 몰수를 이용하여 미지수 정리

실험 (I)



$$\begin{array}{r} \text{반응 전} \quad \frac{7}{M} \quad 0.8 \\ \text{반응} \quad -\frac{7}{M} \quad -a\frac{7}{M} \quad +b\frac{7}{M} \quad Y_2 0.05 \end{array}$$

---

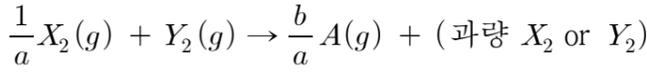

$$\text{반응 후} \quad 0 \quad (0.8 - \frac{7a}{M} = 0.05) \quad b\frac{7}{M} \rightarrow 1 \text{몰 비율}$$

$Y_2$ 가 1몰 반응하면  $X_2$ 는  $\frac{1}{a}$ 몰 반응하므로  $Y_2$ 가 0.75몰 반응하면  $X_2$ 는  $\frac{1}{a}(0.75)$ 몰 반응한다.  $\frac{1}{a}(0.75)$ 몰 =  $\frac{7}{M}$ 에서 M과  $a$ 의 관계식이 만들어 진다.  $M = \frac{28a}{3}$

$$(\frac{7b}{M} + 0.05) \rightarrow (\frac{3b}{4a} + 0.05) \rightarrow \text{부피 1의 비율}$$

실험 (II)

기준이  $Y_2$ 인데 계수가 있어 불편하면  $Y_2$ 의 계수를 양변으로 나누어 기준의 계수를 "1"로 하면 비례식을 쓰지 않아도 된다.



$$\begin{array}{r} \text{반응 전} \quad \frac{16.8}{M} \quad 1.5 \\ \text{반응} \quad -\frac{1.5}{a} \quad -1.5 \quad \frac{1.5b}{a} \quad X_2 \frac{2.8}{M} \end{array}$$

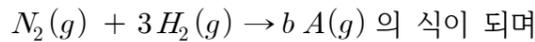
---


$$\text{반응 후} \quad (\frac{16.8}{M} - \frac{1.5}{a}) : 0 \quad : \frac{b}{a}(1.5) \rightarrow 2 \text{몰 비율}$$

$$(\frac{1.5b}{a} + \frac{2.8}{M}) \rightarrow (\frac{1.5b}{a} + \frac{0.3}{a}) \rightarrow \text{부피 2의 비율}$$

$$(\frac{3b}{4a} + 0.05) : (\frac{1.5b}{a} + \frac{0.3}{a}) = 1 : 2 \text{를 풀면 } a = 3 \text{이다.}$$

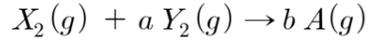
$$\text{그러면 } M = 28 \rightarrow N_2$$



$b = 2$ 이고 A 물질은  $NH_3$ 이다.

$Y_2$ 의 분자량을 unknown으로 하고 반응 후 남은 물질에 대한 몰수로 주어진다면 어떨까?

**예제 2]** 다음은  $X_2$ 와  $Y_2$ 가 반응하여 A를 생성하는 화학 반응식이다.  $a$ 와  $b$ 는 반응식의 계수이다.



표는 반응 전과 후의 기체에 대한 자료이다. (단, X, Y는 임의의 원소 기호이고, 온도와 압력은 일정하다.)

실험	반응 전		반응 후		
	$X_2$ 의 질량(g)	$Y_2$ 의 질량(g)	$X_2$ 의 몰	$Y_2$ 의 몰	전체 기체의 부피 비
I	7	1.6	0	0.05	1
II	16.8	3	0.1	0	2

**13].** 표는 2주기 원소들로 이루어진 안정한 분자 (가)~(라)에 대한 자료이다.

분자	구성 원소의 종류	구성 원자 수	분자 내 비 공유 전자쌍의 수	분자의 구조	분자의 극성
(가)	2	4	4	⊖	극성
(나)	2	2	2	선형	극성
(다)	3	3	1	⊖	극성
(라)	2	6	2	입체	⊖

(가)~(마)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ⊖은 선형이다.
- ② ⊖은 선형이다.
- ③ (나)는 3중 결합을 갖는다.
- ④ ⊖은 극성이다.
- ⑤ (가)의 결합각이 가장 작다.

**14].** 다음은 몇 가지 안정한 화합물의 구조식이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 화합물중 확장된 옥텟 구조를 가진 화합물은 2가지이다.
- ② CO에서 O 원자는 1개의 비 공유 전자쌍을 갖는다.
- ③ O<sub>3</sub>의 구조는 굽은 형이다.
- ④ PCl<sub>3</sub>의 구조는 삼각뿔이다.
- ⑤ CO와 OF<sub>2</sub>에서 산소의 산화수는 다르다.

15]. 그림 1.은 원자  $a \sim i$ 의 일차 이온화 에너지를 나타낸 것이다.  $a \sim i$ 는 각각 원자 번호 2 ~ 10의 원소 중 하나이다. 그림 2는 그림 1의 원자  $a \sim i$ 의 2차 이온화 에너지를 나타낸 것이고  $j \sim r$ 은 원자  $a \sim i$ 중 서로 같은 원자이다.

그림 1.

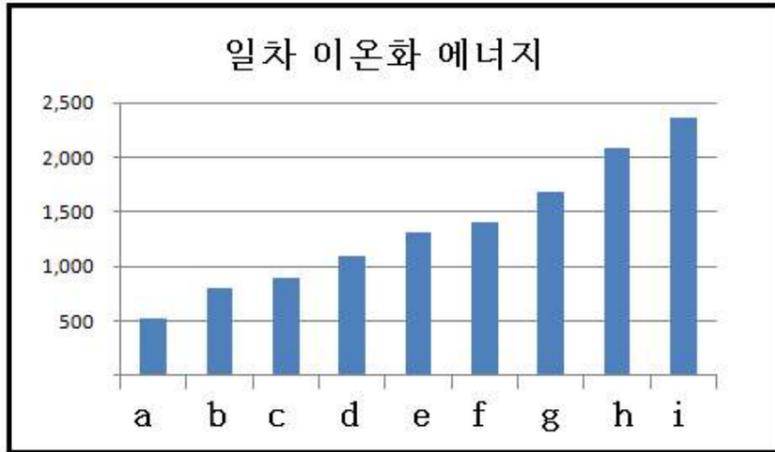
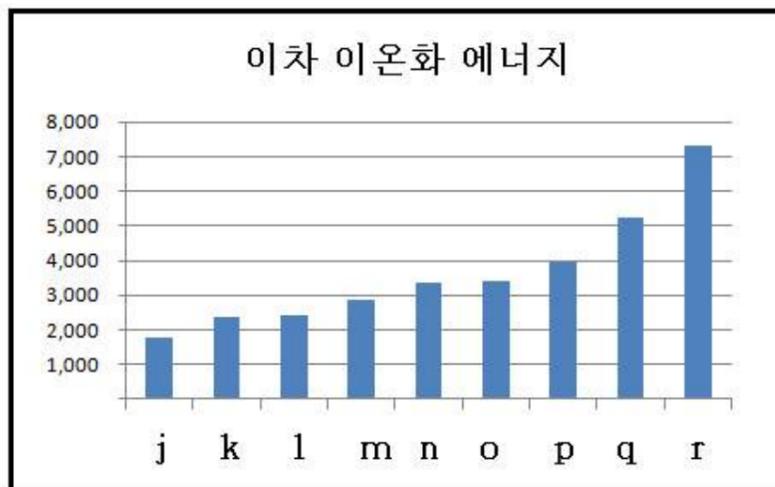


그림 2.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고른 것은? (단,  $a \sim i$ ,  $j \sim r$ 은 임의의 원소 기호이고 원자 번호 2~10의 원소 중 하나이다.)

- ① a와 r은 같은 양성자를 갖는다.
- ② b 원자와 k이온의 전자 배치는 같다.
- ③ 그림 2에서 전자가 가장 많은 이온은 p이다.
- ④ b의 원자 반지름은 c보다 작다.
- ⑤ 그림 2에서 모든 이온은 전자가 존재한다.