

# Summer's Chemistry

## Chemistry I Column

[ 칼럼: 중화의 신(해설편) ]  
by Summer(썸머, 박준영)

문제 번호	해당 개념	출처
1	① 알짜 이온을 이용한 접근법	20161117
2	① 알짜 이온을 이용한 접근법	20141118
3	① 알짜 이온을 이용한 접근법	20181120
4	① 알짜 이온을 이용한 접근법	20190618
5	① 알짜 이온을 이용한 접근법	20190918
6	② 구경꾼 이온을 이용한 접근법	20140620
7	② 구경꾼 이온을 이용한 접근법	20150619
8	② 구경꾼 이온을 이용한 접근법	20150919
9	② 구경꾼 이온을 이용한 접근법	20151120
10	② 구경꾼 이온을 이용한 접근법	20150320
11	② 구경꾼 이온을 이용한 접근법	20171018
12	② 구경꾼 이온을 이용한 접근법	20170916
13	② 구경꾼 이온을 이용한 접근법	20171118
14	③ 전체/양/음 이온 수를 이용한 접근법	20160919
15	③ 전체/양/음 이온 수를 이용한 접근법	20160618

17. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			단위 부피당 생성된 물 분자 수
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)	
(가)	10	5	0	2N
(나)	5	0	5	6N
(다)	15	10	5	5N

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.)

<보기>

가. (가)는 산성이다. 나. 총 이온 수는 (다)가 (나)의 2.5배이다. 다. HCl(aq) 10mL, NaOH(aq) 5mL, KOH(aq) 5mL를 혼합한 용액은 염기성이다.
---

- ① 가      ② 다      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

❶ 알짜 이온을 이용한 접근법

- H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup>의 수, 생성된 물 분자 수

- (1) 혼합 용액의 액성을 판별한다.
- (2) 자료를 통해 각 용액의 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수를 구한다.  
(필요하다면 미지수를 이용하여 연립 방정식 작성)
- (3) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) (가)~(다)에서 실제 생성된 물 분자 수

용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			생성된 물 분자 수
	HCl	NaOH	KOH	
(가)	10	5	0	30N = n
(나)	5	0	5	60N = 2n
(다)	15	10	5	150N = 5n

(2) (가)~(다)의 액성 what? why?

(가)의 액성이 염기성이라면 HCl(aq) 10mL에 들어 있는 H<sup>+</sup>의 수가 n이고, (나)에서 생성된 물 분자 수가  $\frac{1}{2}n$ 보다 클 수 없다. ∴ 모순

(가)의 액성은 산성이고, NaOH(aq) 5mL에 들어 있는 OH<sup>-</sup>의 수는 n이다.

(나)의 액성이 산성이라면 KOH(aq) 5mL에 들어 있는 OH<sup>-</sup>의 수는 2n이다. 이때 (다)에서 NaOH(aq) 10mL와 KOH(aq) 5mL로부터 OH<sup>-</sup>가 총 4n만큼 발생하는데, 생성된 물 분자 수가 이보다 큰 5n이다. ∴ 모순  
(나)의 액성은 염기성이고, HCl(aq) 5mL에 들어 있는 H<sup>+</sup>의 수는 2n이다.

(다)에서 생성된 물 분자 수가 총 5n이고 액성은 산성(HCl(aq) 15mL로부터 H<sup>+</sup> 6n 발생하므로)이므로, KOH(aq) 5mL에서 발생한 OH<sup>-</sup>의 수가 3n이어야 한다. 이를 정리하면 표와 같다.

용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			생성된 물 분자 수
	HCl	NaOH	KOH	
(가)	4n/10	n/5	0	30N = n
(나)	2n/5	0	3n/5	60N = 2n
(다)	6n/15	2n/10	3n/5	150N = 5n

(3) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq) 농도?

용액	10mL당 H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{120N}{10mL} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{60N}{10mL} \right]$
KOH(aq)	$\left[ \frac{180N}{10mL} \right]$

18. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정 및 결과]  
 (가) HCl, HBr, NaOH 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	HCl(aq) 부피(mL)	HBr(aq) 부피(mL)	NaOH(aq) 부피(mL)	혼합 용액 속의 H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 수
I	30	10	40	5N
II	20	30	30	0
III	20	40	20	6N

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

— <보기> —

ㄱ. 실험 I에서 혼합 용액의 pH는 7보다 크다.  
 ㄴ. 단위 부피당 H<sup>+</sup>의 수는 HBr(aq) > HCl(aq)이다.  
 ㄷ. 실험 I과 II에서 혼합 용액에 존재하는 전체 이온 수의 비는 4 : 3이다.

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

① 알짜 이온을 이용한 접근법

- H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup>의 수, 생성된 물 분자 수

- 혼합 용액의 액성을 판별한다.
- 자료를 통해 각 용액의 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수를 구한다.  
(필요하다면 미지수를 이용하여 연립 방정식 작성)
- 각 수용액 농도를 구한다.

(1) II의 액성은 중성이다. III의 액성은? why?

II, III에서 NaOH(aq)의 부피를 맞춰준 후 산 수용액의 부피를 관찰하면 표와 같다.

실험	HCl(aq)	HBr(aq)	NaOH(aq)	액성
II	40mL	60mL	60mL	중성
III	60mL	120mL	60mL	

III의 액성은 산성이다.

(2) HCl(aq), HBr(aq), NaOH(aq) 10mL에 들어 있는 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup>의 수를 각각 a, b, c라 하자. I~III에서 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup>의 수를 a~c를 이용하여 나타내보자. 이때, I의 액성은 산성인 경우와 염기성인 경우로 나누어 생각한다.

용액	H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 의 수
I	$ 3a + b - 4c  = 5$
II	$2a + 3b = 3c$
III	$2a + 4b - 2c = 6$

II, III에서 두 식을 정리하면  $b + c = 6$ 이다. ∴  $b = 6 - c$   
 이때, II에서  $2a + 3b = 3c \rightarrow a = 3(c - 3)$ 이다.

I에서  $|3a + b - 4c| = |3a + 6 - 5c| = 5$ 이다.

I의 액성이 산성인 경우,  $3a - 5c + 6 = 5 \rightarrow 3a = 5c - 1$ 이다.  
 $a = 3(c - 3)$ 이므로 정리하면  $c = 6.5$ 이다. ∴ 모순

I의 액성이 염기성인 경우,  $3a - 5c + 6 = -5 \rightarrow 3a = 5c - 11$ 이다.  
 $a = 3(c - 3)$ 이므로 정리하면  $c = 4$ 이다. 따라서  $b = 2$ ,  $a = 3$ 이다.

(3) a~c와 HCl(aq), HBr(aq), NaOH(aq) 농도?

- a : 3N  
 b : 2N  
 c : 4N

용액	10mL당 H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{3N}{10mL} \right]$
HBr(aq)	$\left[ \frac{2N}{10mL} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{4N}{10mL} \right]$

20. 다음은 중화 반응 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)을 각각 준비한다.  
 (나) HCl(aq) x mL에 NaOH(aq) 20 mL를 조금씩 첨가한다.  
 (다) (나)의 최종 혼합 용액에서 15 mL를 취하여 비커에 넣고 KOH(aq) 10 mL를 조금씩 첨가한다.

**[실험 결과]**  
 (나)에서 NaOH(aq) 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X 이온 수(n)      (다)에서 KOH(aq) 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X 이온 수(n)

HCl(aq) x mL와 KOH(aq) 30 mL를 혼합한 용액에서  $\frac{K^+ \text{ 수}}{Cl^- \text{ 수}}$ 는?  
 (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

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

① 알짜 이온을 이용한 접근법

- H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup>의 수, 생성된 물 분자 수

- (1) 혼합 용액의 액성을 판별한다.
- (2) 자료를 통해 각 용액의 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수를 구한다.  
(필요하다면 미지수를 이용하여 연립 방정식 작성)
- (3) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) X 이온 what? why?

(다)에서 X 이온 수를 나타내면 표와 같다.

지점	㉠	㉡	㉢
KOH 부피(mL)	0	5	10
총 부피(mL)	15	20	25
X 이온 수	15	10	5

X의 이온 수는 순차적으로 감소하므로 구경꾼 이온이 아닌 알짜 이온에 속한다. X는 H<sup>+</sup>이다.

(2) (나)에서 X 이온 수 what?

지점	㉣	㉤	㉥
NaOH 부피(mL)	0	10	20
총 부피(mL)	x	x+10	x+20
X 이온 수	4x	2x+20	x+20

(3) x = ?

(나)에서 H<sup>+</sup>는 순차적으로 감소해야한다. 즉, NaOH(aq)를 10 mL씩 두 번 넣어줄 때 감소하는 H<sup>+</sup> 수는 같다.

$$4x - (2x + 20) = (2x + 20) - (x + 20)$$

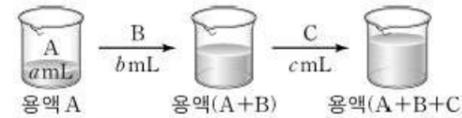
에서 x = 20이다.

(4) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq) 농도?

용액	10 mL당 H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{40}{10\text{mL}} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{20}{10\text{mL}} \right]$
KOH(aq)	$\left[ \frac{10}{10\text{mL}} \right]$

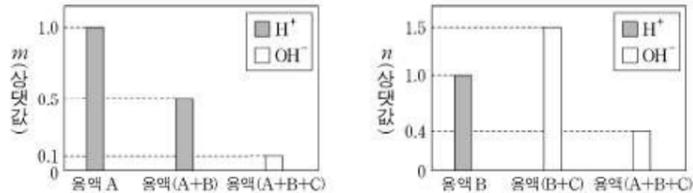
18. 다음은 수용액 A~C와 관련된 실험이다. A~C는 각각 HCl(aq), HBr(aq), NaOH(aq) 중 하나이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 수용액 A, B, C를 준비한다.  
 (나) (가)의 A a mL를 비커에 넣고, B b mL와 C c mL를 차례로 혼합한다.



(다) (가)의 B b mL를 비커에 넣고, C c mL와 A a mL를 차례로 혼합한다.  
 (라) (가)의 C c mL를 비커에 넣고, A a mL를 혼합한다.

**[실험 결과]**  
 ○ (나)에서 각 용액의 단위 부피당 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수 (m)  
 ○ (다)에서 각 용액의 단위 부피당 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수 (n)



○ (라)의 결과

구분	용액 C	용액(A+C)
단위 부피당 H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 수 (상댓값)	1	x

x는? (단, 혼합 후 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

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

❶ 알짜 이온을 이용한 접근법

- H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup>의 수, 생성된 물 분자 수

- 혼합 용액의 액성을 판별한다.
- 자료를 통해 각 용액의 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수를 구한다.  
(필요하다면 미지수를 이용하여 연립 방정식 작성)
- 각 수용액 농도를 구한다.

(1) A~C 중 NaOH(aq)인 것은? why?

(나), (다)에서 C를 첨가할 때 혼합 용액의 액성이 염기성으로 바뀌므로 C는 유일한 염기성 수용액 NaOH(aq)이다.

(2) (나), (다)의 최종 용액(A+B+C)에서 m과 n의 실제값은 서로 같아야 한다. 그래프에서 두 값이 0.1과 0.4로 서로 다른 이유는 n과 m이 각각 상댓값으로 나타내져 각 과정에서 알짜 이온(H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup>) 수 비율만을 나타내기 때문이다. 그렇다면, m과 n의 단위를 통일시키면?

과정	혼합 용액	n(상댓값)
(나)	A	4.0
	A+B	2.0
	A+B+C	0.4
(다)	B	1.0
	B+C	1.5
	A+B+C	0.4

(3) 부피를 곱하여 실제 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수를 나타내보자.

과정	혼합 용액	H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 수
(나)	A	4a
	A+B	2(a+b)
	A+B+C	0.4(a+b+c)
(다)	B	b
	B+C	1.5(b+c)
	A+B+C	0.4(a+b+c)

(4) (나), (다)에서 각각 B b mL에 들어 있는 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수를 따로 구할 수 있다. 식을 정리하여 얻어낸 정보는?

(나)에서 B b mL에 들어 있는 H<sup>+</sup> 수 = 2(a+b) - 4a = 2b - 2a  
 (다)에서 B b mL에 들어 있는 H<sup>+</sup> 수 = b  
 2b - 2a = b이므로 b = 2a이다.

(5) (나), (다)에서 각각 A a mL, C c mL에 들어 있는 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수를 따로 구할 수 있다. 식을 정리하여 얻어낸 정보는?

(나)에서 A a mL에 들어 있는 H<sup>+</sup> 수 = 4a = 2b  
 (다)에서 A a mL에 들어 있는 H<sup>+</sup> 수 = 1.5(b+c) - 0.4(a+b+c)  
 2b = 1.5(b+c) - 0.4(a+b+c) = 0.9b + 1.1c이므로 b = c이다.

과정	혼합 용액	H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 수
(나)	A	4a
	A+B	6a
	A+B+C	2a

(6) A~C의 농도(농도 비)는?

$A:B:C = \left[\frac{4a}{a}\right] : \left[\frac{2a}{2a}\right] : \left[\frac{8a}{2a}\right] = 4:1:4$ 이다.

18. 다음은 중화 반응 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) HCl(aq), KOH(aq), NaOH(aq)을 준비한다.  
 (나) 4개의 비커에 각각 HCl(aq) 10 mL를 넣는다.  
 (다) (나)의 4개의 비커에 각각 KOH(aq) 2V mL, KOH(aq) 3V mL, NaOH(aq) 2V mL, NaOH(aq) 20 mL를 첨가하여 혼합 용액 A~D를 만든다.

**[실험 결과 및 자료]**  
 ○ HCl(aq)에서 단위 부피당 H<sup>+</sup> 수: n  
 ○ A~D에서 단위 부피당 H<sup>+</sup> 수 또는 OH<sup>-</sup> 수 및 용액의 액성

혼합 용액	A	B	C	D
단위 부피당 H <sup>+</sup> 수 또는 OH <sup>-</sup> 수	$\frac{3}{8}n$	$\frac{1}{4}n$	x	$\frac{1}{6}n$
용액의 액성		산성		염기성

x는? (단, 혼합한 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{8}n$     ②  $\frac{1}{6}n$     ③  $\frac{1}{5}n$     ④  $\frac{1}{4}n$     ⑤  $\frac{1}{3}n$

① 알짜 이온을 이용한 접근법

- H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup>의 수, 생성된 물 분자 수

- (1) 혼합 용액의 액성을 판별한다.  
 (2) 자료를 통해 각 용액의 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수를 구한다.  
 (필요하다면 미지수를 이용하여 연립 방정식 작성)  
 (3) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) A의 액성은?

B의 액성이 산성이므로 A도 산성이다.

(2) A, B, D에서 부피를 곱하여 H<sup>+</sup> 또는 OH<sup>-</sup> 수를 구하면?

반응 전	H <sup>+</sup> 수	OH <sup>-</sup> 수
HCl(aq) 10mL	10n	-
반응 후	H <sup>+</sup> 수	OH <sup>-</sup> 수
A	$\frac{3}{8}n(10+2V)$	-
B	$\frac{1}{4}n(10+3V)$	-
D	-	$\frac{1}{6}n \times 30 = 5n$

(3) A, B에서 KOH(aq) VmL당 OH<sup>-</sup> 수를 각각 구하면? V는?

(A에서 감소한 H<sup>+</sup> 수) : (B에서 감소한 H<sup>+</sup> 수) = 2 : 3이다.

$$\frac{10 - \frac{3}{8}(10+2V)}{2} = \frac{10 - \frac{1}{4}(10+3V)}{3}$$

정리하면, V=5이다.

(4) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq) 농도?

용액	10mL당 H <sup>+</sup> 또는 OH <sup>-</sup> 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{10n}{10\text{mL}} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{7.5n}{10\text{mL}} \right]$
KOH(aq)	$\left[ \frac{2.5n}{10\text{mL}} \right]$

20. 표는 묽은 염산(HCl)  $x$  mL에 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 존재하는 이온 수의 비율을 이온의 종류에 관계없이 나타낸 것이다. 용액 (가)와 (나)의 액성은 염기성이다.

	용액 (가)	용액 (나)	용액 (다)
HCl의 부피(mL)	$x$	$x$	$x$
NaOH의 부피(mL)	30	60	10
이온 수의 비율			㉠

㉠에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①      ②      ③
- ④      ⑤

㉡ 구경꾼 이온을 이용한 접근법

- 단위 부피당 이온 모형, 이온 수 비 등..

- 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다.
- 액성을 추론하고, 이온의 종류와 수를 찾는다.  
(상황에 따라 미지 이온의 종류를 관찰/가정해야 하기도 함)
- 각 수용액 농도를 구한다.

(1) (가)와 (나)에서  $\frac{1}{2}$ 에 해당하는 이온 종류는? why?

(가), (나)의 액성은 염기성이므로  $\frac{1}{2}$ 에 해당하는 이온은  $\text{Na}^+$ 이다.

(2) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다. 표를 채우면?

이온	(가)	(나)
$\text{H}^+$	-	-
$\text{Cl}^-$	$k$	$k$
$\text{Na}^+$	1	2
$\text{OH}^-$		

$\text{Cl}^-$ 가 차지하는 비율은 (가)에서가 (나)에서보다 크다. 즉,  $1:k = \frac{1}{2}:\frac{1}{3}$ ,

$2:k = \frac{1}{2}:\frac{1}{6}$ 이므로  $k = \frac{2}{3}$ 이다. (가)와 (나)에서  $\text{OH}^-$ 의 수는 각각  $\frac{1}{3}$ ,

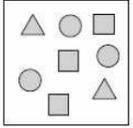
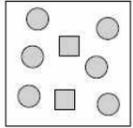
$\frac{4}{3}$ 이다. 위의 표에 모두 3씩 곱하여 예쁘게 다시 만들자.

이온	(가)	(나)
$\text{H}^+$	-	-
$\text{Cl}^-$	2	2
$\text{Na}^+$	3	6
$\text{OH}^-$	1	4

(3) (다)에서 혼합 용액에 존재하는 이온 수는?

이온	(다)
$\text{H}^+$	1
$\text{Cl}^-$	2
$\text{Na}^+$	1
$\text{OH}^-$	-

19. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

용액	(가)	(나)	
혼합 전 각 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	20	40
	NaOH(aq)	5	20
	KOH(aq)	15	20
혼합 후 용액의 단위 부피 속에 존재하는 양이온의 모형			

(가)에서 생성된 물의 몰수 / (나)에서 생성된 물의 몰수 는? (단, 혼합 후 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

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

㉓ 구경꾼 이온을 이용한 접근법

- 단위 부피당 이온 모형, 이온 수 비 등..

- 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다.
- 액성을 추론하고, 이온의 종류와 수를 찾는다.  
(상황에 따라 미지 이온의 종류를 관찰/가정해야 하기도 함)
- 각 수용액 농도를 구한다.

(1) ▲, ■, ●는? (가)와 (나)의 액성? why?

▲는 (가)에서 존재하지만 (나)에서 존재하지 않는다. ▲는 알짜 양이온 H<sup>+</sup>이다. (가)의 액성은 산성이고, (나)의 액성은 염기성 또는 중성이다. ■와 ●는 각각 구경꾼 이온인 Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> 중 하나이다. 이때, NaOH(aq)의 부피에 대한 KOH(aq)의 부피 비는 (가)에서 1:3, (나)에서 1:1로 (가)>(나)이므로, Na<sup>+</sup>의 수에 대한 K<sup>+</sup>의 수의 비는 (가)>(나)이다. ■의 수에 대한 ●의 수의 비는 (가)에서 1:1, (나)에서 1:3으로 (가)<(나)이므로 ■는 K<sup>+</sup>, ●은 Na<sup>+</sup>이다.

▲=H<sup>+</sup>

■=K<sup>+</sup>

●=Na<sup>+</sup>

(2) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다. 단위 부피당 이온 모형 수에 혼합 용액 총 부피를 곱하여 실제 이온 수를 만들 수 있다. 표를 채우면?

용액	(가)	(나)
총 부피(mL)	40	80

이온	(가)	(나)
H <sup>+</sup>	80	-
Cl <sup>-</sup>		
Na <sup>+</sup>	120	480
K <sup>+</sup>	120	160
OH <sup>-</sup>	-	

(가)에서 혼합 용액 속 전체 양이온 수 = 음이온 수이므로 Cl<sup>-</sup>의 수는 320이고, (나)에서 Cl<sup>-</sup>의 수는 640이 되며, (나)에서 OH<sup>-</sup>의 수를 혼합 용액 속 전체 양이온 수 = 음이온 수임을 이용하여 구하면 0이다.

이온	(가)	(나)
H <sup>+</sup>	80	-
Cl <sup>-</sup>	320	640
Na <sup>+</sup>	120	480
K <sup>+</sup>	120	160
OH <sup>-</sup>	-	-

(3) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq) 농도?

용액	10mL당 양 or 음이온 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{160}{10\text{mL}} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{240}{10\text{mL}} \right]$
KOH(aq)	$\left[ \frac{80}{10\text{mL}} \right]$

19. 표는 염산(HCl(aq))에 수산화 나트륨(NaOH(aq))의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.  $y$ 는  $x$ 보다 크다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 각 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	100	100
	NaOH(aq)	$x$	$y$
단위 부피당 이온 수 모형			

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중화 반응에 의한 물의 부피 변화는 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. $\Delta$ 는 $\text{Cl}^-$ 이다.
ㄴ. $y = 3x$ 이다.
ㄷ. 중화 반응에서 생성된 물의 몰수는 (나)가 (가)의 2배이다.

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

㉓ 구경꾼 이온을 이용한 접근법

- 단위 부피당 이온 모형, 이온 수 비 등..

- 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다.
- 액성을 추론하고, 이온의 종류와 수를 찾는다.  
(상황에 따라 미지 이온의 종류를 관찰/가정해야 하기도 함)
- 각 수용액 농도를 구한다.

(1) ■, ▲, ○, ●는? (가)와 (나)의 액성은? why?

(가)와 (나)에 공통적으로 존재하는 이온의 종류는 ■와 ▲이고, 각각은 구경꾼 이온에 해당한다. ○와 ●는 서로 다른 알짜 이온에 해당한다. (가)와 (나)의 액성은 서로 다르고  $y > x$ 이므로 (나)는 염기가 더 많이 첨가된 염기성 용액, (가)는 염기가 덜 첨가된 산성 용액임을 알 수 있다. ○는  $\text{H}^+$ 이고, ●는  $\text{OH}^-$ 이다.

(2) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다. 단위 부피당 이온 모형에 실제 부피를 곱하여 실제 이온 수를 구해야 하는데 실제 부피를 알지 못하므로 부피 비 (가):(나)=1:n라 하자. 예를 들면 (가)에서 ▲ 모형 개수가 4이고 (가)의 부피(상댓값)이 1이므로 ▲의 수는 4이다. (나)에서 ● 모형 개수가 1이고 (나)의 부피(상댓값)이 n이므로 ●의 수는 n이다.

이온	(가)	(나)
○ $\text{H}^+$	3	0
▲ $\text{Cl}^-$	4	2n
■ $\text{Na}^+$	1	3n
● $\text{OH}^-$	0	n

(3) n은?

첨가한 HCl(aq)의 부피가 (가)와 (나)에서 같으므로 구경꾼 이온인 ▲( $\text{Cl}^-$ )의 수도 (가)와 (나)에서 같아야한다. 따라서  $n = 2$ 이다.

(4)  $x, y$ 는?

정리하면 표와 같다.

혼합 용액	$\text{H}^+$	$\text{Cl}^-$	$\text{Na}^+$	$\text{OH}^-$
(가)	3	4	1	0
(나)	0	4	6	2

$\text{Na}^+$ 의 수의 비에서  $y = 6x$ 임을 알 수 있고,  $100 + x : 100 + y = 1 : 2$ 이므로 연립하면  $x$ 를 구할 수 있다.  $x = 25, y = 150$ 이다.

(5) HCl(aq), NaOH(aq) 농도?

용액	10mL당 양 or 음이온 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{1}{25\text{mL}} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{1}{25\text{mL}} \right]$

20. 표는 염산(HCl(aq))과 수산화 나트륨 수용액(NaOH(aq))을 혼합한 용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	30	10
	NaOH(aq)	$x$	$y$
단위 부피당 이온 모형 (▲ : Na <sup>+</sup> , ○ : Cl <sup>-</sup> )			

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

<보기>
ㄱ. $x + y = 20$ 이다.
ㄴ. 같은 부피의 HCl(aq)과 NaOH(aq)을 혼합한 용액은 산성이다.
ㄷ. 중화 반응에서 생성된 물의 분자 수는 (가)가 (나)의 6배이다.

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

㉒ 구경꾼 이온을 이용한 접근법

- 단위 부피당 이온 모형, 이온 수 비 등..

- (1) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다.
- (2) 액성을 추론하고, 이온의 종류와 수를 찾는다.  
(상황에 따라 미지 이온의 종류를 관찰/가정해야 하기도 함)
- (3) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) (가)와 (나)의 액성은?

(가)는  $\text{Na}^+ > \text{Cl}^-$ 이므로 염기성, (나)는  $\text{Na}^+ < \text{Cl}^-$ 이므로 산성이다.

(2) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다. 단위 부피당 이온 모형에 실제 부피를 곱하여 실제 이온 수를 구해야 하는데 실제 부피를 알지 못하므로 부피 비 (가):(나)=1:n라 하자.

이온	(가)	(나)
H <sup>+</sup>	-	2n
Cl <sup>-</sup>	2	4n
Na <sup>+</sup>	3	2n
OH <sup>-</sup>	1	-

(3) 위에서 (가)와 (나)의 HCl(aq) 부피 비를 안다. 어떤 정보를 얻어낼 수 있는가? 얻어낸 정보를 토대로 위의 표를 모두 채워 보자.

Cl<sup>-</sup> 수의 비 (가):(나)=2:4n=3:1이므로  $n = \frac{1}{6}$ 이다.

이온	(가)	(나)
H <sup>+</sup>	-	1/3
Cl <sup>-</sup>	2	2/3
Na <sup>+</sup>	3	1/3
OH <sup>-</sup>	1	-

(4) (3)에서 구한 정보를 토대로 실제  $x, y$ 를 구할 수 있다.

첫째, (가), (나)에서 Na<sup>+</sup> 수의 비를 이용하여  $x : y = 3 : \frac{1}{3} = 9 : 1$

둘째, (가), (나)에서 총 부피 비를 이용하여  $30 + x : 10 + y = 6 : 1$   
 $x = 90, y = 10$ 이다.

(5) HCl(aq), NaOH(aq) 농도?

용액	10mL당 양 or 음이온 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{2}{30\text{mL}} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{1}{30\text{mL}} \right]$

20. 표는 HCl(aq)과 NaOH(aq)을 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	30	V
	NaOH(aq)	2V	20
혼합 후 용액의 이온 수 비		$\frac{OH^-}{Cl^-} = \frac{1}{3}$	$\frac{Na^+}{H^+} = \frac{1}{3}$

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

< 보 기 >

ㄱ. V=20이다. ㄴ. 생성된 물 분자 수는 (가)가 (나)의 3배이다. ㄷ. 단위 부피당 전체 이온 수는 HCl(aq)이 NaOH(aq)의 2배이다.
---

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

㉓ 구경꾼 이온을 이용한 접근법

- 단위 부피당 이온 모형, 이온 수 비 등..

- (1) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다.
- (2) 액성을 추론하고, 이온의 종류와 수를 찾는다.  
(상황에 따라 미지 이온의 종류를 관찰/가정해야 하기도 함)
- (3) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) (가)와 (나)의 액성은?

(가) = 염기성, (나) = 산성

(2) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다. 표를 채우면?

이온	(가)	(나)
H <sup>+</sup>	0	3M
Cl <sup>-</sup>	3N	4M
Na <sup>+</sup>	4N	M
OH <sup>-</sup>	N	0

(3) V는? (Hint : 혼합 용액 속 구경꾼 이온 수는 첨가한 수용액의 부피에 비례)

Cl<sup>-</sup>의 수는 (가):(나)=3N:4M=30:V이다.

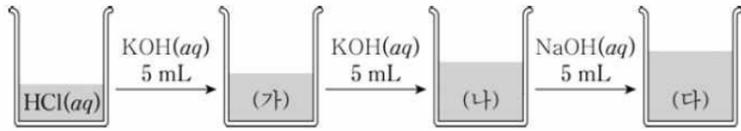
Na<sup>+</sup>의 수는 (가):(나)=4N:M=2V:20이다.

계산하여 정리하면, V=40이고 N=M이다.

(4) HCl(aq), NaOH(aq) 농도?

용액	10mL당 양 or 음이온 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{2N}{10mL} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{1N}{10mL} \right]$

18. 그림은 일정량의  $\text{HCl}(aq)$ 에  $\text{KOH}(aq)$ ,  $\text{NaOH}(aq)$ 을 차례로 넣은 것을, 표는 혼합 용액 (가)~(다)의 전체 음이온 수( $a$ )와  $\text{K}^+$  수( $b$ )의 차( $|a-b|$ )를 나타낸 것이다.



혼합 용액	(가)	(나)	(다)
$ a-b $	$2N$	$N$	$2N$

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

< 보 기 >

ㄱ. (나)는 중성이다.  
 ㄴ. 단위 부피당 이온 수는  $\text{NaOH}(aq)$ 이  $\text{KOH}(aq)$ 의 2배이다.  
 ㄷ. 전체 음이온 수는 (다)가 (가)의 2배이다.

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

㉒ 구경꾼 이온을 이용한 접근법

- 단위 부피당 이온 모형, 이온 수 비 등..

- (1) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다.
- (2) 액성을 추론하고, 이온의 종류와 수를 찾는다.  
(상황에 따라 미지 이온의 종류를 관찰/가정해야 하기도 함)
- (3) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) 항상 전체 음이온 수는 전체 양이온 수와 같다.  $a$ 를 전체 양이온 수로 치환하자.  $|a-b|$ 가 의미하는 바는?

혼합 용액에 존재할 수 있는 전체 양이온 종류는 총 3가지  $\text{H}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ 이다.  $|a-b|$ 는 (전체 음이온 수) - ( $\text{K}^+$  수) = (전체 양이온 수) - ( $\text{K}^+$  수) = ( $\text{H}^+$  수) + ( $\text{Na}^+$  수)로 해석할 수 있다.

(2) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다. 표를 채우면? (Hint : (가)~(다)의 액성은?)

이온	(가)	(나)	(다)
$\text{H}^+$	$2N$	$N$	$0$
$\text{Cl}^-$	$3N$	$3N$	$3N$
$\text{Na}^+$	-	-	$2N$
$\text{OH}^-$	$0$	$0$	$N$
$\text{K}^+$	$N$	$2N$	$2N$

(가)와 (나)에서는 혼합 용액에  $\text{Na}^+$ 가 존재하지 않으므로  $|a-b|$ 는  $\text{H}^+$  수와 같다.  $\text{KOH}(aq)$  5mL가 첨가될 때 반응하여 없어진  $\text{H}^+$  수가  $N$ 이므로  $\text{KOH}(aq)$  5mL에 들어 있는  $\text{K}^+$ 와  $\text{OH}^-$ 의 수가 각각  $N$ 임을 알 수 있다.  $|a-b| = (\text{H}^+ \text{ 수}) + (\text{Na}^+ \text{ 수})$ 가  $2N$ 임을 고려하면 반응 후  $\text{H}^+$ 가 남아 있을 수 없다. 혼합 용액 속 전체 음이온 수와 전체 양이온 수가 같아지지 않기 때문이다. 따라서 (다)는  $\text{OH}^-$ 가 남아 있는 염기성 용액이다. (다)에서  $|a-b| = (\text{H}^+ \text{ 수}) + (\text{Na}^+ \text{ 수}) = 0 + (\text{Na}^+ \text{ 수}) = 2N$ 이다.

(3)  $\text{NaOH}(aq)$ ,  $\text{KOH}(aq)$  농도?

용액	10mL당 양 or 음이온 수
$\text{NaOH}(aq)$	$\left[ \frac{4N}{10\text{mL}} \right]$
$\text{KOH}(aq)$	$\left[ \frac{2N}{10\text{mL}} \right]$

16. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]  
 (가)  $\text{HCl}(aq)$ 과  $\text{NaOH}(aq)$ 을 준비한다.  
 (나)  $\text{HCl}(aq)$  20mL와  $\text{NaOH}(aq)$  10mL를 혼합하여 용액 I을 만든다.  
 (다) I에  $\text{HCl}(aq)$  10mL를 넣어 용액 II를 만든다.  
 (라) II에  $\text{HCl}(aq)$  또는  $\text{NaOH}(aq)$   $x$ mL를 넣어 중성 용액 III을 만든다.

[실험 결과]  
 ○ 용액 I, II, III에 들어 있는 양이온 수는 각각 5N, 6N, 6N이다.

(라)에서  $x$ 는? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 4      ④ 6      ⑤ 8

㉓ 구경꾼 이온을 이용한 접근법

- 단위 부피당 이온 모형, 이온 수 비 등..

- (1) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다.
- (2) 액성을 추론하고, 이온의 종류와 수를 찾는다.  
(상황에 따라 미지 이온의 종류를 관찰/가정해야 하기도 함)
- (3) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) 용액 I, II의 액성은? why?

혼합 실험에서 수용액의 액성이 바뀌면 전체/양/음 이온 수가 변한다. 역으로, 전체/양/음 이온 수가 변하면 수용액의 액성이 변했음을 알 수 있다. (다)에서  $\text{HCl}(aq)$ 을 넣어줬을 때 액성이 변했으므로 I의 액성은 염기성이고, II의 액성은 산성이다.

혼합 용액 I, II를 표로 나타내어 관찰할 수도 있다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		양이온 수
	$\text{HCl}(aq)$	$\text{NaOH}(aq)$	
I	20	10	5N
II	30	10	6N

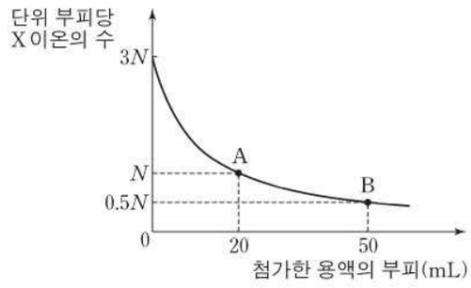
(2) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다. 표를 채우면?

이온	(가)	(나)	(다)
$\text{H}^+$	0	N	0
$\text{Cl}^-$	4N	6N	6N
$\text{Na}^+$	5N	5N	6N
$\text{OH}^-$	N	0	0

(3)  $\text{HCl}(aq)$ ,  $\text{NaOH}(aq)$  농도?

용액	10mL당 양 or 음이온 수
$\text{HCl}(aq)$	$\left[ \frac{2N}{10\text{mL}} \right]$
$\text{NaOH}(aq)$	$\left[ \frac{5N}{10\text{mL}} \right]$

18. 그림은 HCl(aq) 10 mL에 NaOH(aq)과 KOH(aq)을 순서대로 첨가할 때, 첨가한 용액의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X 이온의 수를 나타낸 것이다. 표에서 (가)와 (나)는 혼합 용액 A와 B에서 단위 부피당 양이온 모형을 순서 없이 나타낸 것이다.



용액	(가)	(나)
단위 부피당 양이온 모형	● ● □	△ ● ● △

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

— < 보기 > —

ㄱ. A에 가장 많이 존재하는 이온은 Na<sup>+</sup>이다.  
 ㄴ. B는 중성 용액이다.  
 ㄷ. 단위 부피당 이온 수는 HCl(aq)이 KOH(aq)의 6배이다.

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

㉓ 구경꾼 이온을 이용한 접근법

- 단위 부피당 이온 모형, 이온 수 비 등..

- (1) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다.
- (2) 액성을 추론하고, 이온의 종류와 수를 찾는다.  
(상황에 따라 미지 이온의 종류를 관찰/가정해야 하기도 함)
- (3) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) X는? why?

첨가한 용액의 부피에 따른 총 부피와 단위 부피당 X 이온 수를 이용하여 실제 X 이온 수를 구하면 표와 같다.

첨가 용액 부피(mL)	0	20	50
용액 총 부피(mL)	10	30	60
단위 부피당 X 수	3N	N	0.5N
실제 X 수	30N	30N	30N

X 이온 수가 항상 일정하므로 X는 구경꾼 이온인 Cl<sup>-</sup>이다.

(2) A는 (나), B는 (가)에 해당한다. ●, □, △의 종류 what? why?

A→B에서 첨가한 용액이 염기성 수용액(NaOH, KOH)이다. 이때, 어떤 이온(△)은 사라지고, 어떤 이온(□)은 생성된다. △은 알짜 이온 H<sup>+</sup>이고, ●와 □은 각각 구경꾼 이온 Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>이다.

(3) 혼합 용액에 존재할 수 있는 이온 종류를 모두 표시한다. 단위 부피당 이온 모형에 실제 부피를 곱하여 실제 이온 수를 구해 보자. 표를 채우면?

이온	(가)	(나)
H <sup>+</sup>	60	-
Cl <sup>-</sup>	180	180
Na <sup>+</sup>	120	120
K <sup>+</sup>	-	60
OH <sup>-</sup>	-	-

(4) 혼합하는 용액의 종류가 바뀐 지점이 어디인가?

첨가한 용액의 부피가 20mL(A 지점)일 때 혼합 용액의 종류가 바뀐다.

(5) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq) 농도?

용액	10mL당 양 or 음이온 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{180}{10\text{mL}} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{60}{10\text{mL}} \right]$
KOH(aq)	$\left[ \frac{20}{10\text{mL}} \right]$

(6) A가 (가), B가 (나)에 해당한다면 모순이다. why?

A가 (가), B가 (나)라면 ●, □, △은 각각 Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>이다.

이온	(가)	(나)
H <sup>+</sup> □	30	-
Cl <sup>-</sup>		
Na <sup>+</sup> ●	60	240
K <sup>+</sup> △	-	120
OH <sup>-</sup>	-	

Na<sup>+</sup>의 수가 (가)와 (나)에서 표와 같이 성립할 수 없다. ∴ 모순

18. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			단위 부피당 이온 수
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)	
(가)	10	0	10	3N
(나)	10	10	0	5N
(다)	10	10	10	4N

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

< 보기 >

ㄱ. 단위 부피당 이온 수는 HCl(aq)이 KOH(aq)보다 크다.  
 ㄴ. (가)에 NaOH(aq) 4mL를 혼합한 용액은 중성이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)를 혼합한 용액은 중성이다.

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

㉓ 혼합 용액 속 전체/양/음 이온 수를 이용한 접근법  
 - 혼합 용액 속 전체/양/음 이온 수

- (1) 혼합 용액의 액성을 찾는다.  
 (액성을 가정해야 하는 경우가 많다.)  
 (2) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) 단위 부피당 이온 수에 혼합 용액의 부피를 곱해 실제 전체 이온 수를 구하면?

용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			전체 이온 수
	HCl	NaOH	KOH	
(가)	10	0	10	60N = 3n
(나)	10	10	0	100N = 5n
(다)	10	10	10	120N = 6n

(2) (가)~(다)의 액성은? why?

(가)의 액성이 염기성이라면 KOH(aq)의 농도는  $\left[\frac{3n}{10\text{mL}}\right]$ 이다. (나)의 액성도 염기성이어야 하므로 NaOH(aq)의 농도는  $\left[\frac{5n}{10\text{mL}}\right]$ 이다. 이때 (다)에서 전체 이온 수에 모순이 발생한다.

(가)의 액성은 산성이고, HCl(aq)의 농도는  $\left[\frac{3n}{10\text{mL}}\right]$ 이다. (나)와 (다)는 염기성이고, (나)에서 NaOH(aq)의 농도는  $\left[\frac{5n}{10\text{mL}}\right]$ 이다. (다)에서 NaOH(aq) 10mL가 차지하는 전체 이온 수가 10n이므로 KOH(aq) 10mL가 차지하는 전체 이온 수가 2n이 되어야 한다. 따라서 KOH(aq)의 농도는  $\left[\frac{n}{10\text{mL}}\right]$ 이다.

(3) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq) 농도?

용액	10mL당 양 or 음이온 수
HCl(aq)	$\left[\frac{3n}{10\text{mL}}\right]$
NaOH(aq)	$\left[\frac{5n}{10\text{mL}}\right]$
KOH(aq)	$\left[\frac{n}{10\text{mL}}\right]$

19. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(라)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			혼합 용액 속의 양이온 수
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)	
(가)	10	30	0	2N
(나)	20	0	15	N
(다)	15	30	25	2.5N
(라)	30	10	25	x

(라)에서 x는? [3점]

- ①  $\frac{1}{3}N$     ② N    ③  $\frac{7}{6}N$     ④  $\frac{3}{2}N$     ⑤  $\frac{5}{2}N$

㉓ 혼합 용액 속 전체/양/음 이온 수를 이용한 접근법  
- 혼합 용액 속 전체/양/음 이온 수

- (1) 혼합 용액의 액성을 찾는다.  
(액성을 가정해야 하는 경우가 많다.)  
(2) 각 수용액 농도를 구한다.

(1) (가)~(다)의 액성은? why?

if (가)가 산성, HCl(aq) 10mL의 양이온 수 = 2N이므로 (나)에서 혼합 용액 속 양이온 수  $\geq 4N \therefore$  모순

then (가)는 염기성, NaOH(aq) 30mL의 양이온 수 = 2N

if (나)가 염기성, KOH(aq) 15mL의 양이온 수 = N이므로 (다)에서 혼합 용액 속 양이온 수  $> 2N + N \therefore$  모순

(조금 더 엄밀하게는 (다)에서 혼합 용액 속 양이온 수  $\geq 2N + \frac{5}{3}N$ )

then (나)는 산성, HCl(aq) 20mL의 양이온 수 = N

(다)는 염기성, NaOH 30mL와 KOH(aq) 25mL에서 총 양이온 수 2.5N을 만족하기 위한 KOH(aq) 25mL의 양이온 수 = 0.5N

(2) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq) 농도?

용액	10mL당 양 or 음이온 수
HCl(aq)	$\left[ \frac{0.5N}{10\text{mL}} \right]$
NaOH(aq)	$\left[ \frac{4/3N}{10\text{mL}} \right]$
KOH(aq)	$\left[ \frac{0.2N}{10\text{mL}} \right]$

(라)에서  $\frac{3}{2}N > \frac{4}{3}N + \frac{1}{2}N$ 이므로  $x = \frac{3}{2}N$ 이다.

용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		
	HCl	NaOH	KOH
(라)	$\frac{3}{2}N/30$	$\frac{4}{3}N/10$	$\frac{1}{2}N/25$

〈문항 정답〉

번호	정답	번호	정답	번호	정답	번호	정답
1	①	5	①	9	④	13	②
2	③	6	②	10	④	14	⑤
3	②	7	①	11	②	15	④
4	④	8	①	12	②	-	-

위 칼럼에 대한 저작권은 박준영에 있습니다. 2018/09/21  
상업적 사용과 무단 복제 및 전제를 금합니다.