

1가 중화 반응

P a r t I V

1가 중화 반응 파트에서는 다음 세개의 목표를 세우고 학습에 임할 것입니다.

첫 번째 목표는 차근차근 **일관된 풀이**를 확립하는 것입니다.

두 번째 목표는 **합리적인 추론**에 근거한 **확정**을 빠르게 도출하는 것입니다.

세 번째 목표는 **정돈된 표기법**을 습득하는 것입니다.

이를 위해 각 유형마다 쉬운것부터 어려운것까지 난이도순으로 문제를 배열하였습니다.

(1) 1가 중화 반응의 기본 규칙

먼저, 1가 중화 반응에서 **항상 성립하는 기본 규칙**을 배우고, 이를 활용해 봅시다.

앞으로는 서술의 편의상 다음과 같이 표기하겠습니다.

전체 이온 수 = 전체수, 전체 이온의 몰농도 합 = M

전체 양이온 수 = (+)수, 양이온의 몰농도 합 = M_+

전체 음이온 수 = (-)수, 음이온의 몰농도 합 = M_-

둘 중 크거나 작은 값 = $\max/\min(a,b)$

✓ 1가 중화반응의 기본 규칙

1. (전체수) : (+)수 : (-)수 = 2 : 1 : 1

2. (+)수 = (-)수 = $\max(\text{산}, \text{염기})$

3. H_2O 수 = $\min(\text{산}, \text{염기})$

여기서 파생되는 **선택논리**가 있는데, 거두절미하고 예제를 풀며 적용해봅시다.

갈수록 해설이 불친절(...)해질 겁니다.

20. 표는 수산화 나트륨(NaOH) 수용액과 묽은 염산(HCl)의 부피를 달리하여 혼합한 수용액 (가), (나)에 존재하는 전체 이온의 몰수를 나타낸 것이다.

혼합 용액	NaOH(aq)의 부피(mL)	HCl(aq)의 부피(mL)	전체 이온의 몰수(몰)
(가)	30	20	n
(나)	10	40	n

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

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 pH < 7이다.
- ㄴ. (가)와 (나)에서 생성된 물의 몰수 비는 3 : 2이다.
- ㄷ. (나)에 NaOH(aq) 20mL를 첨가하면 Na^+ 과 Cl^- 의 몰수는 같아진다.

140420

- 전체수가 같으므로 **max**(산, 염기)도 $\frac{1}{2}$ 로 같습니다.
- NaOH에서 (가)와 (나)중 **많이 넣은 것**을, HCl에서 (가)와 (나)중 **많이 넣은 것**을 고릅니다.
전체수는 산과 염기 중 **큰 것을 따라가므로, 더 큰 값을 고른 것**입니다. (선택논리)
즉, NaOH 30mL가 $\frac{1}{2}$, HCl 40mL가 $\frac{1}{2}$ 입니다.
- 그렇다면 표를 다음과 같이 다시 쓸 수 있습니다.

	NaOH		HCl		(+)수 / (-)수		전체수
(가)	30 $\left(= \frac{1}{2}\right)$	>	20 $\left(= \frac{1}{4}\right)$	→	$\frac{1}{2}$	$\times 2 =$	1
(나)	10 $\left(= \frac{1}{6}\right)$	<	40 $\left(= \frac{1}{2}\right)$	→	$\frac{1}{2}$	$\times 2 =$	1

- [ㄱ] (가)는 NaOH를 골랐으므로 염기성
[ㄴ] H₂O수는 작은걸 따라가므로 3:2
[ㄷ] 둘 다 $\frac{1}{2}$, 답은 ㄴ, ㄷ

난이도 하

16. 표는 HCl(aq)과 NaOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 I ~ III에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		전체 양이온의 몰수	액성
	HCl(aq)	NaOH(aq)		
I	20	30	1.0×10^{-2}	산성
II	20	40	1.2×10^{-2}	염기성
III	30	40	$x \times 10^{-2}$	산성

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

— < 보 기 > —

- ㄱ. $x = 1.5$ 이다.
 ㄴ. $\frac{\text{III에서 단위 부피당 } H^+ \text{ 수}}{\text{I에서 단위 부피당 } H^+ \text{ 수}} = 3$ 이다.
 ㄷ. II 10mL와 III 8mL를 혼합한 용액의 액성은 산성이다.

180916

1. 실험값이 주어졌다고 당황하지 말고, 늘 하던대로 상댓값으로 봅시다.

또, 숫자는 통일할 수 있으면 통일하는게 좋습니다. 또, 액성이 (선택논리)를 알려줬죠?
간단히 계산하면 아래와 같이 채울 수 있고, 오른쪽 주황색에서 부호는 액성 표기입니다.

	HCl	NaOH	(+)수	액성	
I	24(= 1.2)	36(= 0.9)	1.2	산	
II	20(= 1.0)	40(= 1.2)	1.2	염	- 0.2
	↓	↓			
III	30(= 1.5)	40(= 1.2)	1.5	산	+ 0.3

2. [㉔] II:III (혼합 부피비) 5:4 × (남은 알짜 이온) -0.2:+0.3 = -1.0:+1.2

답은 ㉔, ㉕

난이도 하

앞으로 위와 같이 부호를 통해 액성을 나타내는 방식을 **부호 표기법**이라 칭하겠습니다.

부호 표기법은 H⁺를 기준으로 나타낸 것으로, OH⁻ 또한 “H⁺가 음수개 있다”로 이해할 수 있습니다.

또, 액성을 모르는 경우 부호를 생략함으로써 간편하게 판단을 보류한다는 표식을 남길 수 있습니다.

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

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			단위 부피당 H ⁺ 또는 OH ⁻ 의 수
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)	
(가)	10	10	0	2N
(나)	10	30	0	N
(다)	10	30	10	N
(라)	20	40	40	xN

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

181018

1. 부피를 곱해 실제 값을 구해줍니다. 그러면 (가)와 (나)의 값이 같은데, NaOH양은 다릅니다. 따라서 (가)는 산성, (나)는 염기성입니다. 산과 염기를 곱은 선으로 구분하면 실수가 줄입니다.

	HCl	NaOH	KOH	액성
(가)	10	10	-	+4
(나)	10	30	-	-4
(다)	10	30	10	5
(라)	20	40	40	10x

2. NaOH 20만큼의 -8의 변화를 일으켰으므로, 10은 -4만큼의 변화를 일으킬 것입니다. 이를 통해 나머지 값들을 모두 채울 수 있습니다.

	HCl	NaOH	KOH	액성
(가)	10(=8)	10(=4)	-	+4
(나)	10(=8)	30(=12)	-	-4
(다)	10(=8)	30(=12)	10(=1)	-5
(라)	20(=16)	40(=16)	40(=4)	-4

3. 답은 $x = 0.4$

난이도 하

19. 표는 HCl(aq)과 NaOH(aq)을 부피를 달리하여 반응시켰을 때 혼합 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		용액의 액성	전체 음이온 수
	HCl(aq)	NaOH(aq)		
(가)	80	30	산성	2N
(나)	30	20	염기성	N
(다)	40	10	⊖	N

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ⊖은 중성이다.
 ㄴ. 혼합 전 용액의 몰 농도(M)는 NaOH(aq)이 HCl(aq)의 2배이다.
 ㄷ. 생성된 물 분자 수는 (가)가 (다)의 1.5배이다.

200319

1. 동일하고 액성 따라 선택해줍니다. (선택논리)

	HCl	NaOH	액성
(가)	40(=1)	$30\left(=\frac{3}{4}\right)$	산
(나)	$30\left(=\frac{3}{4}\right)$	20(=1)	염
(다)	40(=1)	$10\left(=\frac{1}{2}\right)$	산

2. 여기서 주의해야 할 점은, (가)는 절반때린 값이므로 답을 낼때는 다시 2배 해줘야 합니다.
답은 ㄴ

난이도 하

18. 표는 혼합 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	HCl(aq)	30	0	10
	HBr(aq)	0	15	10
	NaOH(aq)	20	10	x
혼합 용액의 액성		중성	산성	염기성
[Na ⁺] + [H ⁺] (상댓값)		3	6	5

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

— < 보 기 > —

- ㄱ. 물 농도 비는 HBr(aq) : NaOH(aq) = 4 : 3이다.
 ㄴ. $x = 40$ 이다.
 ㄷ. 생성된 물의 양(mol)은 (가)와 (다)에서 같다.

201018

- (가)와 (나)에서 부피비는 2:1이므로 곱해보면 아래 이상한 값(이하 N^*)의 실젯값은 같습니다.
- (가), (나)에서 N^* 의 실젯값을 계산하기 편한 3으로 잡읍시다.
중성인 (가)는 H가 없으므로 Na만 3개 있습니다. 중성이므로 HCl도 3개 있습니다.
그렇다면 (나)에서는 Na가 1.5개 있으므로 H가 1.5개 있어야 하고, HBr은 3개입니다.
 \therefore (다)에서는 HCl, HBr, NaOH가 각각 1, 2, $0.15x$ 개 있습니다.
- (가)에서 N^* 는 $\frac{3}{30+20}$ 에 우리가 임의로 50을 곱해줬습니다.
(다)에서 N^* 는 $\frac{0.15x}{10+10+x}$ 에 50을 곱해 5가 나오므로, $x = 40$ 입니다.
답은 ㄱ, ㄴ, ㄷ

난이도 중하

[25024-0229]

03 표는 a M HCl(aq), b M HBr(aq), c M NaOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 액성은 모두 다르며, 각각 산성, 중성, 염기성 중 하나이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			모든 양이온의 몰 농도(M) 합
	HCl(aq)	HBr(aq)	NaOH(aq)	
(가)	10	10	10	$\frac{4}{15}$
(나)	20	20	10	x
(다)	30	20	10	$\frac{3}{20}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, HBr는 수용액에서 H^+ 과 Br^- 으로 모두 이온화되며, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

◁ 보기 ▷

- (가)에서 모든 음이온의 몰 농도(M) 합은 $\frac{4}{15}$ 보다 크다.
- $x = \frac{4}{25}$ 이다.
- $\frac{b}{a} = 3$ 이다.

2026 수능특강

1. (나)를 기준으로 (가)는 산이 줄었으므로 염기성, (다)는 산이 늘었으므로 산성

	HCl	HBr	NaOH	(+)수
(가)	10	10	10(=8)	8
(나)	20	20	10(=8)	50x
(다)	30	20	10(=8)	9

2. (나)에서 $HCl+HBr=8$, (다)에서 $HCl+HBr=9$ 여야 하므로, (다)에서 (나)를 빼주면 HCl 10당 1.

	HCl	HBr	NaOH	(+)수
(가)	10	10	10(=8)	8
(나)	20(=2)	20(=6)	10(=8)	50x
(다)	30(=3)	20(=6)	10(=8)	9

3. 답은 나, 다

난이도 하

20. 표는 HCl(aq)과 NaOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. X, Y는 각각 Na^+ , Cl^- 중 하나이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		전체 이온 수	단위 부피당 이온 수(상댓값)	
	HCl(aq)	NaOH(aq)		X	Y
(가)	40	40	12N		1
(나)	20	60	12N	㉠	
(다)	20	10	a	2	㉡

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

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. $a = 3N$ 이다.
 ㄴ. 생성된 물 분자 수 비는 (가):(다) = 4:1이다.
 ㄷ. ㉠:㉡ = 3:1이다.

190320

1. 전체수가 같으므로 더 큰거 고르고 a까지 구합니다. X, Y는 부피 곱하고 상댓값 만듭시다.

	HCl	NaOH	전체수	X	Y
(가)	40(= 6)	40(= 4)	12		4
(나)	20(= 3)	60(= 6)	12	㉠×4	
(다)	20(= 3)	10(= 1)	6	3	㉡×1.5

2. (가)의 NaOH랑 (다)의 HCl이 교묘하게 Y:X 비랑 맞습니다. X=Cl, Y=Na

3. ㉠×4:㉡×1.5 = 3:1 이므로 ㉠:㉡ = 9:8, 답은 ㄴ

난이도 중하

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>—

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

161117

1. 부피 곱해서 H₂O 수 구하고(1:2:5) 숫자가 깔끔해지도록 (나)의 H₂O 수(2)로 통일합시다.

	HCl	NaOH	KOH	H ₂ O 수
(가)	20	10	-	2
(나)	5	-	5	
(다)	6	4	2	

2. (가)와 (나)에서 H₂O 수가 같으므로 **min(산, 염기)가 같습니다.**

또, (가)와 (나)에 **공통적으로 존재하는 HCl**을 판단 기준으로 삼읍시다.

HCl이 (가)와 (나) 중 작은 5를 택하고, 나머지는 그 반대인 **NaOH 10**을 택합니다. (선택논리)

또한, (다)에서 HCl이 2보다 크므로 NaOH, KOH 합이 2입니다. 따라서 KOH는 1.2

	HCl	NaOH	KOH	H ₂ O 수
(가)	20	10(=2)	-	2
(나)	5(=2)	-	5	
(다)	6(=2.4)	4(=0.8)	2	

3. 나 은 큰거 고르므로 $2.4 = 2 \times \frac{6}{5}$ 배. 다 은 $4 = 1 + 3$ 이라 중성. 답은 ㄱ

난이도 중하

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]

(답은 N에 대한 식으로 표현)

160619

1. 양이온 수 N 으로 통일하고, (가)와 (나)에서 $\max(\text{산}, \text{염기})$ 가 같으므로 HCl이 더 큰 (나)를 고릅니다. 그렇다면 (다)에서 HCl이 1보다 작으므로 NaOH, KOH를 선택합니다. (선택논리)

	HCl	NaOH	KOH	(+)수
(가)	5	15 (= 1)	-	1
(나)	20 (= 1)	-	15	
(다)	6 (= 0.3)	12 (= 0.8)	10	

2. (다)에서 NaOH와 KOH 합이 1이어야 하므로, KOH는 10mL당 0.2입니다.

	HCl	NaOH	KOH	(+)수
(라)	$30 \left(= \frac{3}{2} \right)$	$10 \left(= \frac{2}{3} \right)$	$25 \left(= \frac{1}{2} \right)$	$\frac{3}{2}$

3. 따라서 답은 $\frac{3}{2}N$. 난이도 하

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

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피 (mL)			단위 부피당 이온 수
	$\text{HCl}(aq)$	$\text{NaOH}(aq)$	$\text{KOH}(aq)$	
(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]

— < 보 기 > —

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

160918

1. 부피를 곱하고 (다)를 기준으로 통일합시다.

	HCl	NaOH	KOH	전체수
(가)	20(= 12)	-	20	12
(나)	12	12(= 12)	-	
(다)	10(= 6)	10(= 10)	10	

2. (다)에서 HCl이 12보다 작으므로 NaOH, KOH 선택합니다. NaOH와 KOH 합이 12이므로 KOH는 2.

3. ㄱ 판단 시 원상복구에 주의합니다. 답은 ㄱ, ㄴ, ㄷ

난이도 하

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^+ 또는 OH^- 의 수를 상대적으로 나타내었다.

실험	HCl(aq) 부피 (mL)	HBr(aq) 부피 (mL)	NaOH(aq) 부피 (mL)	혼합 용액 속의 H^+ 또는 OH^- 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]

— < 보 기 > —

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

141118

1. 1단원과 달리, 방법이 없으면 미지수를 잡아야 합니다.

또, 우리는 앞서 부호 표기법을 배웠기에, 쉽게 식을 세울 수 있습니다.

먼저, II는 중성이고 III는 II에 비해 산이 늘고 염기가 줄었으므로 산성입니다.

$$\text{II} \rightarrow 2a + 3b + 3c = 0$$

$$\text{III} \rightarrow 2a + 4b + 2c = +6$$

2. 연장합니다. 연장은 기본적으로 연립방정식의 빠른 해법이기에, 이런 상황에 적용이 가능합니다.

$$a + 3b = +9$$

$$a + 3c = -9$$

3. $3a + b + 4c = \pm 5$ 인데, a 에 대해 식을 정리하면 $\frac{4}{3}a = \pm 5 + 9$ 입니다.

더 아름답고 적당한 숫자가 나오는 경우는 5가 음수인 경우, $a = 3, b = 2, c = -4$ 입니다.

(a, b 가 음수이거나 c 가 양수이면 액성이 맞지 않아 모순이 발생합니다.)

4. c 에서 두 용액이 중성/염기성이므로, 전체수는 NaOH를 따라갑니다. 답은 $\text{ㄱ}, \text{ㄷ}$
난이도 중하

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

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 용액의 부피 (mL)	HCl(aq)	10	5	15
	NaOH(aq)	x	0	$2x$
	KOH(aq)	0	y	y
1 mL당 Cl ⁻ 의 수		4N	3N	3N
생성된 물 분자 수		15N	30N	75N

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

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. $x + y$ 는 10이다.

ㄴ. (나)는 산성이다.

ㄷ. 1 mL당 이온 수는 KOH(aq)이 NaOH(aq)의 3배이다.

160320

1. Cl 실질값은 (가):(나):(다)=2:1:3, 부피로 나눈게 4:3:3 이므로, 부피비는 $3V:2V:6V$
2. (가)와 (나)를 더한 부피는 $5V(=15+x+y)$ 는 (다)의 $6V(=15+2x+y)$ 와 $V(=x)$ 차이.
3. (가)는 $3V=3x=10+x$, $x=5$. (나)는 $2V=10=5+y$, $y=5$. 표를 채우면..

	HCl	NaOH	KOH	H ₂ O수
(가)	20	10(= 30)	-	30
(나)	5(= 30)	-	5	30
(다)	15(= 90)	10(= 30)	5(= 45)	75

4. 답은 가,다

난이도 중하

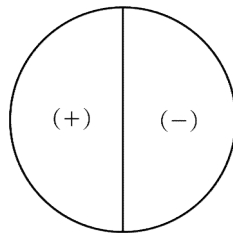
아직까진 난이도 중하까지밖에 없었습니다.

중화반응에서 가장 쉬운 1가에다 가장 쉬운 유형만 갖다놓았으니 그렇겠죠?

낙담하지도, 자만하지도 말고 앞으로 나아가보죠!

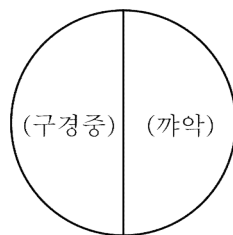
(2) 1가 중화 반응에서 이온 비율 관계의 해석

1가 중화반응에서 비율 관계는 깔끔합니다. 양이온과 음이온이 딱 반반 나눠가져요.



(히힛 귀엽죠?)

게다가, 만약 두 용액만 섞이는 상황이라면 어느 한쪽 반질은 구경꾼 이온입니다.



그나마 세 개가 섞이면 좀 복잡한데.. 1가에선 개개개개개개개개개개 쉽습니다. 연습해보죠?

아래 이온 비율 표를 보고, 각 케이스별 액성을 판단해 봅시다.

HA + BOH + COH	HA + HB + COH
HA + HB + COH	HA + BOH + COH

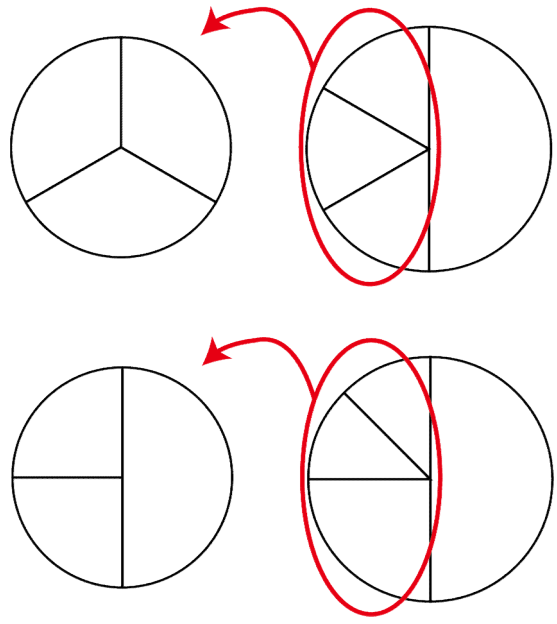
참고로 이온이 3종류 뿐이면 당연히 중성이겠죠? 그건 안넣었어요.

HA + BOH + COH	HA + HB + COH
원래 양이온은 3종류, 음이온은 2종류 한쪽이 3조각으로 나뉘었으므로 음이온이 한종류 없음. 산성	원래 양이온은 2종류, 음이온은 3종류 양쪽이 2조각으로 나뉘었으므로 음이온이 한종류 없음. 산성
HA + HB + COH	HA + BOH + COH
원래 양이온은 2종류, 음이온은 3종류 한쪽이 3조각으로 나뉘었으므로 양이온이 한종류 없음. 염기성	원래 양이온은 3종류, 음이온은 2종류 양쪽이 2조각으로 나뉘었으므로 양이온이 한종류 없음. 염기성

(이온 종류의 수로 판단하는게 유용한 경우가 꽤 있습니다.)

또한, (+) 비율표랑 (-) 비율표가 어떻게 파생되는지도 시각화해두면 이해가 편합니다.

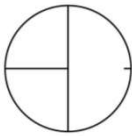
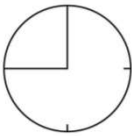
(+) 또는 (-) 비율표는 **파이에서 어느 한쪽을 떼다 다시 파이로 만든거**라고 시각화 해주세요.



당연히, **비율이 가장 큰건 (+) 비율표**든 전체 비율표는 **구경꾼 이온**이고, 알짜 이온은 비율이 작을 가능성이 매우 높습니다.

가장 기본적인 연습문제부터 앞과 마찬가지로 난이도를 차근차근 올려가면서 진행할겁니다.

18. 표는 $\text{HCl}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$, $\text{KOH}(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

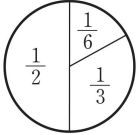
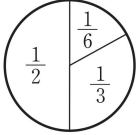
혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(mL)	$\text{HCl}(aq)$	10	20
	$\text{NaOH}(aq)$	5	30
	$\text{KOH}(aq)$	20	20
혼합 용액의 양이온 수 비			

$\frac{\text{(나)에서 생성된 물 분자 수}}{\text{(가)에서 생성된 물 분자 수}}$ 는? [3점]

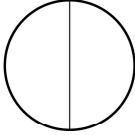
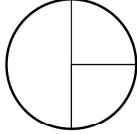
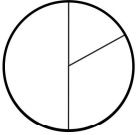
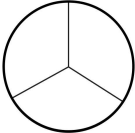
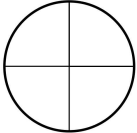
170318

- (가)는 양이온이 3종류이므로 산성, (나)는 중성 또는 염기성
- (가)에서 H:Na:K=1:2:1로 두면 (나)에서 Na가 12로 너무 커집니다.
자연스럽게 H:Na:K=1:1:2로 둡니다. 그러면 (가)에서 HCl은 4, NaOH는 1, KOH는 2네요.
- (다)에서는 HCl이 8, NaOH는 6, KOH는 2로 주어진 비율을 만족합니다. 답은 $\frac{8}{3}$
난이도 하

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			㉠

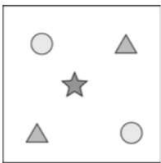
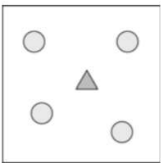
㉠에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①  ②  ③ 
- ④  ⑤ 

140620

- (가)와 (나)는 염기성이고 비율이 가장 큰 건 구경꾼 이온이기에 Na.
- (가)에서 Na를 3개라고 하면 (나)에서 6개이므로 실제 개수비는 (가) 1:2:3, (나) 2:4:6
여기서 Cl은 값이 같으므로 (가)와 (나)에서 공통인 2가 Cl. 나머진 자연스레 OH
- (다)에서 Na 1개, OH 1개, H 2개, Cl 2개이므로 개수비 2:1:1, 답은 ②
난이도 하

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

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	20	40
	NaOH(aq)	20	20
	KOH(aq)	10	40
단위 부피당 양이온 모형			

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

< 보 기 >

ㄱ. ▲은 Na⁺이다.
 ㄴ. (나)는 중성이다.
 ㄷ. 중화 반응에 의해 생성된 H₂O 분자 수 비는 (가):(나)
 = 2:5이다.

151016

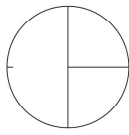
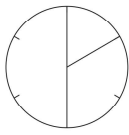
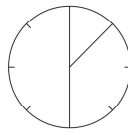
- 부피는 (나)가 (가)의 2배. 부피 곱해주면 실제 개수비는 2:2:1 / 8:2
- Na는 같아야 하므로 공통으로 있는 2가 Na.
K는 (나)가 (가)의 4배이므로 (가)에서 2, (나)에서 8이 K
- 따라서 (가)에서 남은 1은 H, (가)에서 HCl:NaOH:KOH = 5:2:2 (나)에서 10:2:8이므로 (나)는 중성
답은 가, 나, 다

난이도 하

[25024-0234]

08 다음은 a M HCl(aq), b M NaOH(aq), c M A(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. A는 HBr 또는 KOH 중 하나이다.

○ 수용액에서 HBr는 H^+ 과 Br^- 으로, KOH는 K^+ 과 OH^- 으로 모두 이온화된다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 용액의 부피 (mL)	HCl(aq)	20	30	x
	NaOH(aq)	20	20	60
	A(aq)	10	20	y
혼합 용액에 존재하는 모든 이온 수의 비율				

$\frac{b \times (x - y)}{a}$ 는? (단, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

2026 수능특강

1. (가)~(다) 모두 이온 3종류이므로 중성. A가 산이면 (나)는 (가)에 비해 산만 늘어서 액성 달라 모순.
2. A는 염기, 구경꾼 이온은 양이온 2종, 음이온 1종. 따라서 (가)~(다)에서 왼쪽 반질은 Cl.
3. (가)와 (나)에서 실제 개수비는 2(Cl):1:1, 3(Cl):2:1, 양이 같은 1은 Na, 나머지는 K
4. (다)에서 Na는 3개, 따라서 K 1개, Cl 4개이므로 $x = 40$, $y = 10$. $a : b = 2 : 1$, 답은 15
난이도 하

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

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피 (mL)	HCl(aq)	30	20
	NaOH(aq)	30	0
	KOH(aq)	0	40
혼합 용액 속 이온의 몰수 비		$H^+ : Na^+ = 2 : 1$	$\textcircled{1} : OH^- = 1 : 2$

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

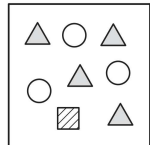
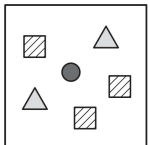
< 보 기 >

- ㄱ. $\textcircled{1}$ 은 Cl^- 이다.
- ㄴ. 단위 부피당 OH^- 의 몰수는 KOH(aq)가 NaOH(aq)의 3배이다.
- ㄷ. 혼합 용액 (나) 중 30mL를 취하여 (가)와 혼합한 용액은 중성이다.

160418

- (가)에서 중화 전 $H:Na = 3:1$ 이므로 (나)에서 HCl은 2개.
- ㉠으로 가능한 이온은 K, Cl 뿐인데 ㉠ < OH 이므로 K는 불가. Cl만 가능.
- (나)에서 중화 전 비율은 $Cl:OH = 1:3$, Cl 2개로 맞춰 실제 개수로 만들어주면 2:6, 답은 ㄱ, ㄷ
난이도 하

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.)

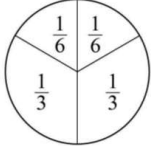
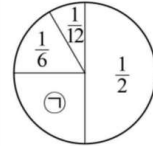
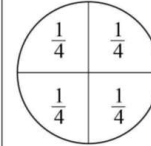
<보기>

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

150919

- 와 ●는 각각 (가)와 (나)에서만 있으므로 알짜이온.
(나)에서 NaOH가 더 많으므로 (가)는 산성, ○는 H / (나)는 염기성, ●는 OH
- 개수비는 (가)에서 4:3:1, (나)에서 3:2:1, (가)에서 3은 H, (나)에서 1은 OH이므로 이걸 빼고 보면,
(가)의 4:1 과 (나)의 3:2 중 (나)에 부피비(>1)를 곱했을 때 Cl은 같음.
∴ 부피비로 가능한 값은 3:4 or 1:2
- 더 아름답고 적당한 숫자가 나오는 경우는 1:2 (∵ 3:4면 y가 매우 드러움)
개수비는 (가)에서 4:3:1, (나)에서 6:4:2, 공통인 4(▲)가 Cl이고 Na는 각각 1과 6.
- Na가 6배 됐으므로 $y = 6x$, 생성된 H₂O는 (나)가 (가)의 4배
난이도 하

18. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액에 대한 자료이다.

용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전	HCl(aq)	10	15	5
용액의 부피(mL)	NaOH(aq)	10	10	V ₁
	KOH(aq)	20	15	V ₂
혼합 용액에 존재하는 이온 수의 비율				

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

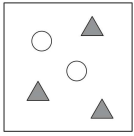
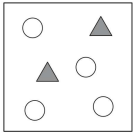
<보 기>

- ㄱ. $V_1 = V_2$ 이다.
 ㄴ. ⊖은 Na⁺의 비율이다.
 ㄷ. 단위 부피당 이온 수의 비는 HCl(aq) : KOH(aq) = 1:2이다.

170718

1. 앞서 배웠듯 (나)는 **한쪽이 3개로 나뉘먹어서** 산성, (가)와 (다)는 염기성, (나)의 반질은 Cl.
2. (나)를 기준으로 삼으면 개수는 1:2:3:6
(가)에서 개수비 Na:K = 1:2 or 2:1 / NaOH : KOH 부피비 = 1:2, 2:1로 두면 모순.
∴ NaOH, KOH 농도 같고 HCl 농도의 절반.
3. (가)에서 1:2:3을 Na, K, H가 나뉘었는데.. Na:K = 2:3이므로 H는 1.
4. (다)에서 비율 모두 같으려면 실제 개수 모두 같아야 하므로 $V_1 = V_2$, 답은 ㄱ
난이도 하

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 ⁺ , ○ : Cl ⁻)			

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

—<보기>—

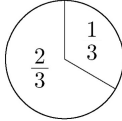
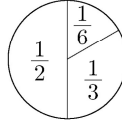
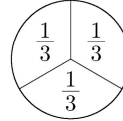
- ㄱ. $x + y = 20$ 이다.
 ㄴ. 같은 부피의 HCl(aq)과 NaOH(aq)을 혼합한 용액은 산성이다.
 ㄷ. 중화 반응에서 생성된 물의 분자 수는 (가)가 (나)의 6배이다.

151120

- Cl은 (가)가 (나)의 3배. 단위 부피당 Cl은 (가)가 (나)의 0.5배. 따라서 부피는 (가)가 (나)의 6배.
- 실제 개수비는 (가)에서 18:12, (나)에서 2:4
12와 4는 3배 관계인 Cl이고 18과 2는 9배 관계인 Na, $x = 9y$, $\therefore x = 90, y = 10$
답은 나, 다

난이도 하

19. 표는 a M $\text{HCl}(aq)$, b M $\text{NaOH}(aq)$, c M $\text{KOH}(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)의 액성은 중성이다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 용액의 부피 (mL)	$\text{HCl}(aq)$	10	x	x
	$\text{NaOH}(aq)$	10	20	
	$\text{KOH}(aq)$	10	30	y
혼합 용액에 존재하는 양이온 수의 비율				

$\frac{x}{y}$ 는? (단, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

240919

- (나)와 (다)는 양이온 3종이므로 산성, (가)에서 NaOH와 KOH 부피 같은데 이온수 1:2 → 농도 1:2
- (가)는 중성이므로 (가)에서 개수비 HCl:NaOH:KOH = 3:1:2
- (나)에서 개수비 Na:K = 2:6인데, 3배 관계를 만족시키려면 $\frac{1}{6}$ 이 Na, $\frac{1}{2}$ 이 K → $\frac{1}{3}$ 은 H
H는 4개, 중화 전 12개이므로 $x = 40$
- (다)에서 H, Na, K 수가 모두 같아야 하고 중화 전 H=12 이므로 중화 후 4:4:4로 나뉘어짐. $y = 20$
답은 2

난이도 중하

17. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 1:2와 1:9 중 하나이다.

용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			생성된 물 분자 수	혼합 용액 내 양이온 수의 비
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)		
(가)	20	30	10	x	㉠
(나)	10	20	30	$2N$	㉡
(다)	30	10	20	$5N$	

(가), (나), (다)를 모두 혼합한 용액에서 OH⁻의 수는? [3점]

- ① 0 ② x ③ $2x$ ④ $3x$ ⑤ $4x$

170617

1. (가)와 (나)에서 양이온이 두 종류뿐이므로 염기, 더 작은 HCl 선택.
 (나), (다) 통일하면 (다)에서 $HCl \neq 2$ 이므로 (다)는 NaOH, KOH 선택. 표를 채우면..

	HCl	NaOH	KOH	H ₂ O수
(가)	20(= 4)	30	10	4
(나)	10(= 2)	20	30	2
(다)	12	4	8	2

2. (나)와 (다)에서 NaOH, KOH 양 비교를 통해 두 양이온 비율 비교 가능.
 Na는 (가):(나)=3:2, K는 (가):(나)=1:3

1:9에서 한쪽에 $\frac{2}{3}$, 한쪽에 3 곱하면 1:2를 만들 수 있으므로, ㉠이 1:9, ㉡은 1:2

3. (가)에서 NaOH:KOH=9:1 이므로 (다)에서 NaOH:KOH=3:2, NaOH+KOH=2이므로
 $NaOH=1.2 / KOH = 0.8$ 로 (다)를 원상복구하고 표를 다시 채웁시다.

	HCl	NaOH	KOH	H ₂ O수	OH ⁻ 수
(가)	20(= 4)	30(= 9)	10(= 1)	4	
(나)	10(= 2)	20(= 6)	30(= 3)	2	
(다)	30(= 6)	10(= 3)	20(= 2)	5	
합	(12)	(24)			(12)

4. $x = 4$, 답은 $12 = 3x$

난이도 중

19. 다음은 a M HCl(aq), b M NaOH(aq), c M A(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. A는 HBr 또는 KOH 중 하나이다.

○ 수용액에서 HBr은 H⁺과 Br⁻으로, KOH은 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) 5 mL와 (다) 5 mL를 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]

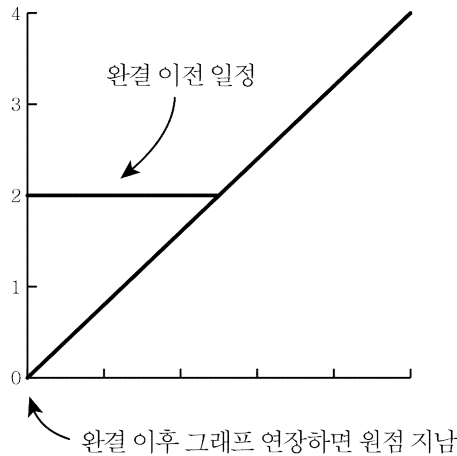
230919

- (가)는 산성이고, 이온수 비 1:1:2 이므로 HCl:NaOH = 2:1
- (나)는 (양이온):(음이온)=(1:4):(1:4), (다)는 (?이온):(?)이온)=(1:1:1):(3) 이므로 액성이 다름.
- (나)가 산성이면 A는 HBr, (다)에서 몰농도비 모순. ∴ (나)는 염기성, A는 KOH.
(나)에서 실제 개수 비는 (0.5[Na] : 2[K]) : (0.5[OH] : 2[Cl])
- (나)와 (다)를 같은 부피 혼합하면

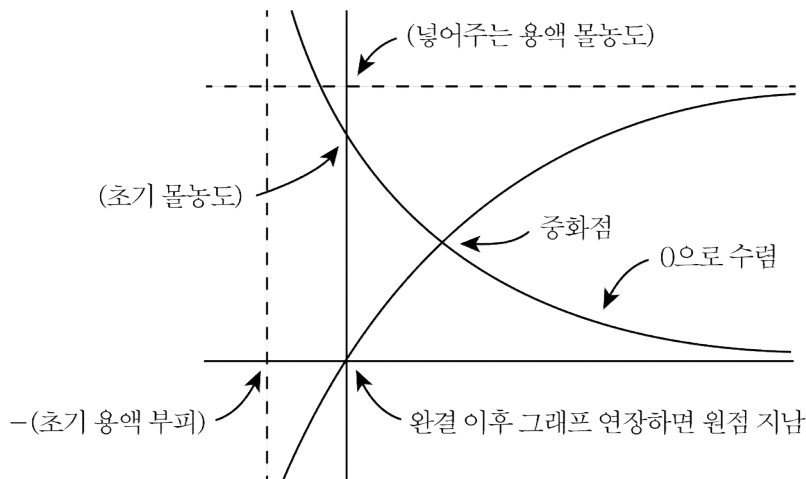
(나)에서 H는 $-\frac{1}{2} \times \frac{6}{5}$ 개, (다)에서 1개 / (나)에서 Na는 $\frac{1}{2} \times \frac{6}{5}$ 개, (다)에서 1개 → 답은 $\frac{1}{4}$
난이도 중

(3) 1가 중화 반응 : 투입 유형

투입 유형은, 어느 한 용액에 다른 용액을 조금씩 가할 때 일어나는 변화를 물어보는 유형입니다.
가장 중요한 데이터는 전체 이온 수 변화입니다.

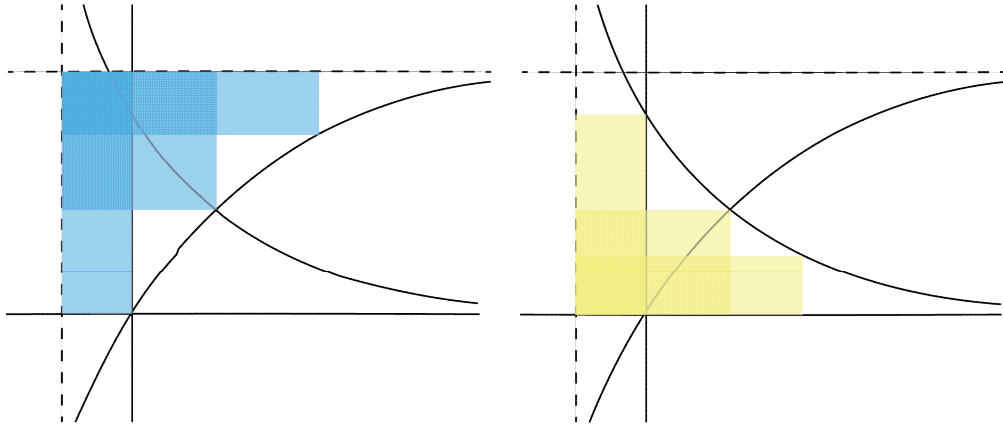


위 그림이 1가 + 1가 중화 반응이 일어날 때 전체 이온 수 변화 그래프입니다.



위 그림은 양/음이온/전체 몰 농도 변화 그래프입니다. (전체 몰 농도 변화는 양/음이온의 2배)
나중에 “유리함수에서 넓이 같다” 풀이를 쓸 때, 가중치 내분(이건 다음 유형에서 설명) 쓸 때 유용할 겁니다.

물론 전부 그래프로 푸는건 멍청한 짓이고, “유용할 때만” 써야합니다.



(유리함수에서 위와 같이 색칠된 부분의 넓이는 같다)

마찬가지로 쉬운것부터 먼저 풀어봅시다.

이제부터 일부 쉬운문항은 코멘트만 달고 해설은 달지 않겠습니다.

분량을 보시면 아시겠지만, 모든 문제에 전부 해설을 달기에는 무리가 있습니다.

문제를 모르겠다면 출처를 적어놨으니 교육청/EBS 해설을 참고해 주세요.

16. 다음은 중화 반응 실험이다.

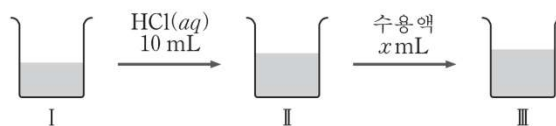
[실험 과정]

(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]

170916

comment) 앞서 우리가 풀었던대로 표 그려서 선택논리 쓰시면 됩니다. 답은 2.
난이도 하

17. 표는 $\text{HCl}(aq)$ 과 $\text{NaOH}(aq)$ 을 혼합한 수용액 x mL에 $\text{KOH}(aq)$ 을 넣었을 때, $\text{KOH}(aq)$ 의 부피에 따른 혼합 용액에 들어 있는 X 이온에 대한 자료이다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)
$\text{KOH}(aq)$ 의 부피(mL)	10	20	y
$\frac{\text{X 이온 수}}{\text{전체 이온 수}}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$
단위 부피당 X 이온 수	$\frac{4}{3}N$	N	$\frac{2}{3}N$

$x + y$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

171017

comment) 단위 부피 자료가 주어졌으므로 부피를 먼저 구해봅시다. 답은 60.
 난이도 하

17. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]
 (가) $\text{HCl}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$ 을 준비한다.
 (나) $\text{HCl}(aq)$ 10 mL를 비커에 넣는다.
 (다) (나)의 비커에 $\text{NaOH}(aq)$ x mL를 넣는다.
 (라) (다)의 비커에 $\text{HCl}(aq)$ y mL를 넣는다.

[실험 결과]
 ○ 각 과정 후 수용액에 대한 자료

과정		(나)	(다)	(라)
단위 부피당 음이온 수(상댓값)	A 이온	4	2	3
	B 이온	0	4	0

○ (다)와 (라) 과정에서 생성된 물 분자 수는 각각 a 와 b 이다.

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

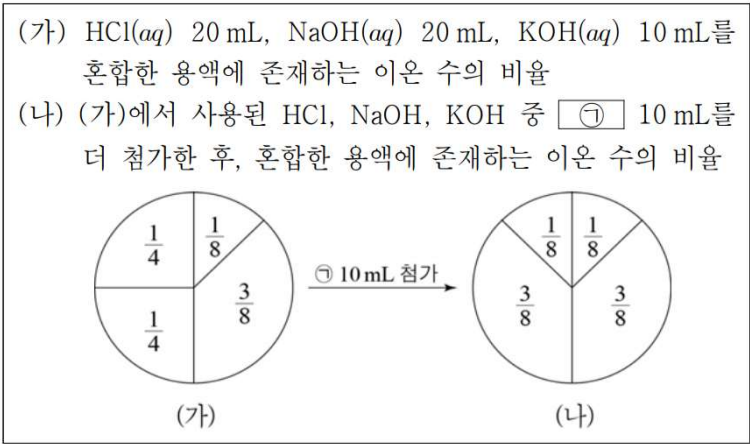
<보 기>

ㄱ. $a:b=2:3$ 이다.
 ㄴ. (가)에서 단위 부피당 이온 수는 $\text{HCl}(aq):\text{NaOH}(aq) = 1:3$ 이다.
 ㄷ. (라) 과정 후 수용액은 산성이다.

200617

comment) 마찬가지로 단위 부피 당 이온 수를 곱해 실젯값으로 만들고 A, B를 구합니다. 답은 나
 난이도 하

18. 다음은 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)을 혼합한 용액에 대한 자료이다. 단위 부피당 이온 수는 NaOH(aq)이 KOH(aq)보다 크다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉠은 HCl이다.
 - ㄴ. (나)에서 혼합 용액의 액성은 염기성이다.
 - ㄷ. 혼합 전 단위 부피당 이온 수는 Na^+ 이 K^+ 의 3배이다.

160718

comment) 용액 3개가 섞였는데 (가), (나) 모두 양쪽이 2개씩 갖습니다.

고로 염기성이고, 중화점을 지나지 않았습니다. 따라서 전체 이온 수 변화가 없으므로 비율을 그대로 개수로 생각합니다. 답은 ㄱ, ㄴ

난이도 하

18. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) $\text{HCl}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$, $\text{KOH}(aq)$ 을 준비한다.

(나) $\text{HCl}(aq)$ V mL가 담긴 비커에 $\text{NaOH}(aq)$ V mL를 넣는다.

(다) (나)의 비커에 $\text{NaOH}(aq)$ V mL를 넣는다.

(라) (다)의 비커에 $\text{KOH}(aq)$ $2V$ mL를 넣는다.

[실험 결과]

○ (라) 과정 후 혼합 용액에 존재하는 양이온의 종류는 2가지이다.

○ (다)와 (라) 과정 후 혼합 용액에 존재하는 양이온 수 비

과정	(다)	(라)
양이온 수 비	1 : 1	1 : 2

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

<보 기>

ㄱ. (나) 과정 후 Na^+ 수와 H^+ 수 비는 1:3이다.

ㄴ. (라) 과정 후 용액은 중성이다.

ㄷ. 혼합 용액의 단위 부피당 전체 이온 수 비는 (나) 과정 후와 (다) 과정 후가 3:2이다.

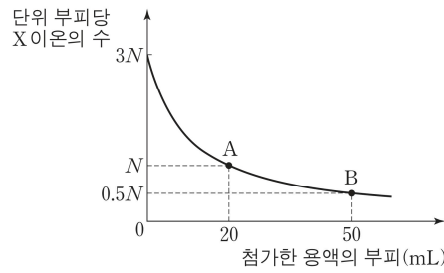
200918

comment) (다)는 양이온 2종이므로 산성, NaOH 첨가 전인 (가)도 산성, (라)는 양이온 3종이므로 중성 또는 염기성.

	(가)	(나)	(다)
HCl	$V(=2)$	$V(=2)$	$V(=2)$
NaOH	$V(=0.5)$	$2V(=1)$	$2V(=1)$
KOH			$2V(=2)$
액성	산	산	

정답은 ㄱ, ㄷ
 난이도 하

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]

— < 보 기 > —

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

171118

comment) 단위 부피 자료에 부피 곱해서 실젯값으로 만들어주고 체크. 답은 L
 난이도 하

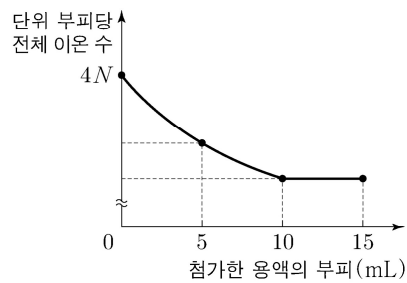
18. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) $\text{HCl}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$, $\text{KOH}(aq)$ 을 준비한다.
- (나) $\text{HCl}(aq)$ 10 mL를 비커에 넣는다.
- (다) (나)의 비커에 $\text{NaOH}(aq)$ 5 mL를 조금씩 넣는다.
- (라) (다)의 비커에 $\text{KOH}(aq)$ 10 mL를 조금씩 넣는다.

[실험 결과]

- (다)와 (라) 과정에서 첨가한 용액의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 전체 이온 수



(다) 과정 후 혼합 용액의 단위 부피당 H^+ 수는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

(답은 N에 대한 식으로 표현)

201118

1. 단위 부피 자료에 부피 곱해주면, 완결 이전까지 전체수 일정하므로 10mL 넣었을 때 $2N$
2. 중화점에서 전체수 40, 15mL 지점에서 전체수 50이므로 5mL당 KOH 5개.
3. 중화점인 10mL 지점에서 H는 0, 5mL 전에는 H가 5개 더 많았으므로 5개. $\frac{5}{15} = \frac{1}{3}N$ 이 답.

난이도 중하

17. 다음은 중화 반응 실험이다. V_2 는 V_1 보다 크다.

[실험 과정]

(가) $\text{HCl}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$, $\text{KOH}(aq)$ 을 준비한다.

(나) $\text{HCl}(aq)$ V_1 mL에 $\text{NaOH}(aq)$ 10 mL를 넣는다.

(다) (나)의 수용액에 $\text{KOH}(aq)$ 10 mL를 넣는다.

(라) (다)의 수용액에 $\text{HCl}(aq)$ V_2 mL를 넣는다.

[실험 결과]

○ 각 과정 후 혼합 수용액에 들어 있는 이온 수 비

과정	(나)	(다)	(라)
이온 수 비	1:1:2	1:1:2:2	1:1:2:4

$\frac{V_2}{V_1}$ 는? [3점]

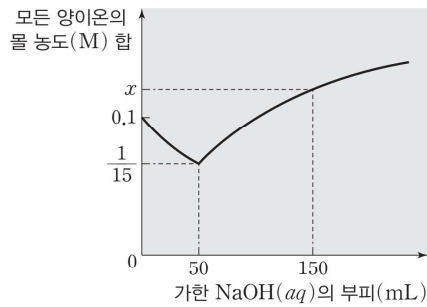
180317

- (나)에서 (1[OH] : 1[Cl]) : (2[Na])로 나뉘어짐.
 (다)에서 (1:2):(1:2)로 나뉘어지므로 염기성, [1과 2]는 [OH와 Cl], [1과 2]는 [K와 Na] 중 하나.
 (라)에서 (1:1:2):(4)로 나뉘어지므로 산성, 4는 Cl, 1은 H, [1과 2]는 [K와 Na]중 하나.
- Na는 계속 일정하므로 이를 기준으로 삼읍시다.
 (나)에서 (다)로 변할 때 Cl도 일정하므로, 1:2 비율이 유지됩니다.
 즉, (다)에서도 1이 Cl, 2가 Na이기에, (1[Cl] : 2[OH]) : (1[K] : 2[Na])가 됩니다.
- (다)에서 (라)로 변할 때 K도 일정하므로, 1:2 비율이 유지됩니다.
 즉, (라)에서도 1이 K, 2가 Na이기에, (1[H] : 1[K] : 2[Na]) : (4[Cl])
- Cl의 변화는 +1, +3이기에 답은 3

난이도 중하

[25024-0232]

06 그림은 0.1 M HCl(aq) V mL에 a M NaOH(aq)을 가할 때, 가한 NaOH(aq)의 부피에 따른 혼합 용액에서 모든 양이온의 몰 농도(M) 합을 나타낸 것이다.



$\frac{x \times V}{a}$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

2026 수능특강

수특에는 이상하게 실젯값 비교(계산)문제가 많더라구요

1. 그래프를 연장해서, 유리함수상에서 넓이가 같다는 성질을 활용하세요.

중화 이전 그래프를 연장해 y 절편과 중화점에서 $\frac{1}{10}V = \frac{1}{15}(V+50)$, $V=100$ 을 넣을 수 있습니다.

2. 중화 이후 그래프를 연장해 원점과 중화점에서 $100a = 150\left(a - \frac{1}{15}\right)$, $a=0.2$ 를 얻을 수 있습니다.

3. 중화 이후 그래프의 중화점과 150mL 지점에서 $250(0.2-x)=20$, $x=0.12$ 를 얻을 수 있습니다.
답은 60

난이도 중하

(교육청문제라 발문이 이상한데 H_3O^+ 는 그냥 H^+ 라고 두고 풀기)

19. 다음은 중화 반응과 관련된 실험이다.

[실험 과정]		
(가) a M $HCl(aq)$, b M $NaOH(aq)$, c M $KOH(aq)$ 을 준비한다.		
(나) $HCl(aq)$ 20 mL, $NaOH(aq)$ 30 mL, $KOH(aq)$ 10 mL를 혼합하여 용액 I을 만든다.		
(다) 용액 I에 $KOH(aq)$ V mL를 첨가하여 용액 II를 만든다.		
[실험 결과]		
○ 용액 I에서 H_3O^+ 의 몰 농도는 $\frac{1}{12}a$ M이다.		
○ 용액 I과 II에 들어 있는 이온의 몰비		
용액	I	II
이온의 몰비		

$V \times \frac{b}{c}$ 는? (단, 온도는 일정하고, 혼합한 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같으며, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

210319

- HCl 20mL에 비해 I은 부피가 3배가 됐으니 $\frac{1}{3}aM$ 이어야 하지만, 실제로는 $\frac{1}{12}aM$ 이기에 $\frac{1}{4}$ 이 더 곱해져야 합니다. 즉, 원래 4개 중 중화반응으로 3개가 사라진 것입니다.
- I은 산성, II는 염기성이고 I의 비율 (1[H] : 1 : 2) : (4[Cl])에서 Cl은 일정하므로, II에서 개수비는 (2 : 4) : (2[OH] : 4[Cl])이고, Na는 일정, K는 증가하기에 나머지를 채우면 I에서 개수비는 (1[H] : 1[K] : 2[Na]) : (4[Cl])
II에서 개수비는 (2[Na] : 4[K]) : (2[OH] : 4[Cl])
- K는 +1, +3이므로 $V=30$, $\frac{b}{c} = \frac{2}{3}$ 이므로 답은 20.

난이도 중

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^+ 또는 OH^- 수 (m)

○ (다)에서 각 용액의 단위 부피당 H^+ 또는 OH^- 수 (n)

○ (라)의 결과

구분	용액 C	용액(A + C)
단위 부피당 H^+ 또는 OH^- 수 (상댓값)	1	x

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

190618

1가 중화반응에서 가장 어려운 문제입니다.

일반적으로 유이하게 어려운 문제도 있으나.. 바로 뒷장부터 배울 ‘가중치 내분’으로 매우 간단하게 풀리기에 최고 난이도라는 명예로운(?) 왕관이 이 문제로 넘어왔네요.

- (가)와 (나)에서 용액(A+B+C)는 값이 같아야 합니다. (가)에 값을 4배 해줍니다. 부호표기법도 씁니다.
(가) $4 \rightarrow 2 \rightarrow -0.4$ / (나) $1 \rightarrow -1.5 \rightarrow -0.4$
- (가)에서 $2 \rightarrow -0.4$ 를 통해 C가 염기임을 알 수 있습니다.
(가)에서 A만 있을 때 4이므로, $A=4$ / (나)에서도 B만 있을 때 1이므로 $B=1$
- (가)에서 A와 B를 특정 부피비로 섞었더니 2가 나왔습니다.
4와 1을 2:1로 내분하면 2가 나오므로, A와 B의 부피는 $V, 2V$ 로 둘 수 있습니다.
중화 반응 여부와 무관하게 H의 수 변화는 선형적입니다. 즉, 몰농도 파트와 비슷하게 내분을 쓸 수 있습니다.
- (나)에서 $B+C(-1.5)$ 와 $A(4)$ 를 특정 부피비로 섞었더니 -0.4 가 나왔습니다.
 -1.5 와 4 를 1:4로 내분하면 -0.4 이므로, B+C의 부피는 $4V$, A+B+C의 부피는 $5V$, C의 부피는 $2V$.
- (가)에서 $A+B(2)$ 와 C를 3:2로 섞었더니 -0.4 가 나왔습니다. 즉, $C=-4$
- A(4)와 C(-4)를 1:2의 부피비로 섞으면 $-\frac{4}{3}$. $4:\frac{4}{3}=1:\frac{1}{3}$ 이므로 $x=\frac{1}{3}$ 이 답.

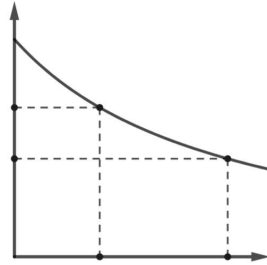
난이도 상

(4) 유리함수의 해석 : 가중치 내분

아래는 증명이고, 결론만 얻으셔도 충분합니다. 결론만 얻으려면 다음 페이지로 ㄱㄱ

proof

다음 그래프를 한번 봅시다.



전형적인 유리함수죠? 이 그래프의 x 축이 추가한 용액의 부피(mL)를 의미하고, y 축이 몰 농도(M)를 의미하며, y 절편과 그래프 상의 두 점을 각각 $P(x_1, y_1)$, $Q(x_2, y_2)$, $R(x_3, y_3)$ 라 하겠습니다.

유리함수의 기본꼴은 $y = \frac{cx+d}{ax+b} = \frac{p}{ax+b} + q$ 로 정리할 수 있을겁니다. 이를 통해 \overline{PQ} 의 기울기와 \overline{QR} 의 기울기를 계산해보면 아래와 같은 결과를 얻습니다.

$$l_1 = \frac{\left(\frac{p}{ax_2+b} + q\right) - \left(\frac{p}{ax_1+b} + q\right)}{x_2 - x_1} = \frac{p\left(\frac{1}{ax_2+b} - \frac{1}{ax_1+b}\right)}{x_2 - x_1} = \frac{p(ax_1+b) - p(ax_2+b)}{(x_2 - x_1)(ax_1+b)(ax_2+b)}$$

$$= \frac{ap(x_2 - x_1)}{(x_2 - x_1)(ax_1+b)(ax_2+b)} = \frac{ap}{(ax_1+b)(ax_2+b)}$$

이고, 같은 방식으로 l_2 도 $\frac{ap}{(ax_2+b)(ax_3+b)}$ 가 나오게 됩니다. 이를 비율관계로 표현하면, $l_1 : l_2 = \frac{ap}{(ax_1+b)(ax_2+b)} : \frac{ap}{(ax_2+b)(ax_3+b)}$ 이

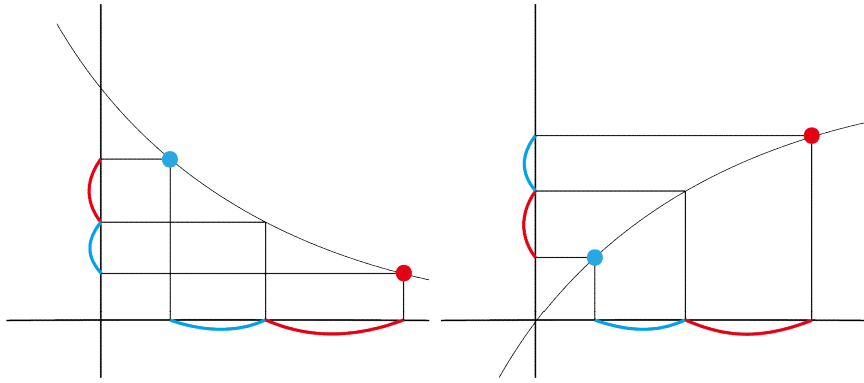
고, 양변에서 $\frac{ap}{(ax_2+b)}$ 가 소거되므로 $\frac{1}{ax_1+b} : \frac{1}{ax_3+b} = ax_3 + b : ax_1 + b$ 가 나오게 됩니다.

즉, 기울기 비가 분모의 역수비가 됩니다.

그렇다면 $y_3 - y_2 = \alpha$, $x_2 - x_1 = \beta$, $x_3 - x_2 = \gamma$, $y_2 - y_1 = \delta$ 라 하고 기울기 비로 표현해봅시다.

$\frac{\alpha}{\gamma} : \frac{\delta}{\beta} = \alpha\beta : \gamma\delta = (R\text{에서 분모}) : (P\text{에서 분모})$ 이므로, 아래와 같이 시각화하여 표현할 수 있습니다. 이게 바로, **가중치 내분의 공식화**입니다.

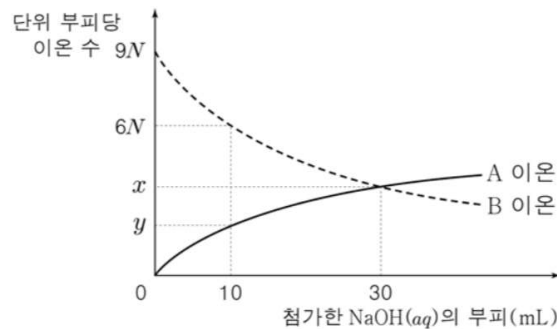
다음 페이지에서 시각적으로 익혀두시면 정말 간단합니다.



유리함수상에 3개의 점이 있고, 가운데 점의 x, y 좌표가 각각 파란색:빨간색 으로 내분될 때,
 파란색 비끼리 곱한 값 : 빨간색 비끼리 곱한 값 = 파란점의 분모 : 빨간점의 분모

실제로는 한 점은 대부분 절편, 아니면 원점으로 주어집니다. 실습 바로 ㄱㄱ
 이걸 한번 해봐야 익혀져요.

18. 그림은 $\text{HCl}(aq)$ 20mL에 $\text{NaOH}(aq)$ 을 첨가할 때, 첨가한 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 A, B 이온의 수를 나타낸 것이다.



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

[3점]

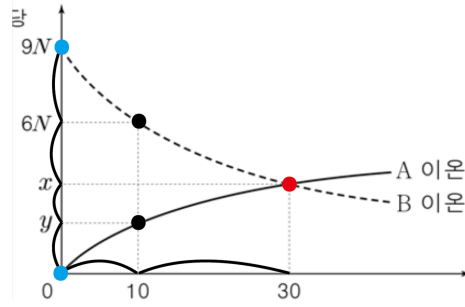
< 보기 >

- ㄱ. B 이온은 H^+ 이다.
 ㄴ. $x + y = 5.6N$ 이다.
 ㄷ. 첨가한 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피가 40mL일 때, 혼합 용액의 단위 부피당 전체 이온 수는 $8N$ 이다.

170418

가중치 내분은 어떤 반응이 일어나든, 농도가 얼마든 **유리함수 상 세점**이기만 하면 무조건 가능합니다. 큰 계산 단축을 기대할 수 있기에 강력한 스킬인거고요.

1. B 이온에서 (0, 10, 30) 점들의 분모 (전체 부피)는 (20, 30, 50)이고, x 좌표는 1:2로 내분되기에 $1 \times ? : 2 \times ? = 20 : 50$, y 좌표는 4:5로 내분됩니다. 따라서 $x = 3.6$
2. A 이온에서 (0, 10, 30) 점들의 분모 (전체 부피)는 (20, 30, 50)이고, x 좌표는 1:2로 내분되기에 $1 \times ? : 2 \times ? = 20 : 50$, y 좌표는 4:5로 내분됩니다. 따라서 $y = 2$
(개형이 뒤집혔으므로 내분되는 위치가 다름에 유의 : 이전 페이지 참조)



(가중치 내분을 B → A 그래프 순으로 2번 사용했습니다.)

답은 ㄴ, ㄷ
난이도 하

앞으로는 위같이 가중치 내분을 사용하는 세 점을 x 좌표 3개만 순서쌍으로 표기하겠습니다. 아직까진 속도에 별 차이가 없지만.. 가중치 내분은 **어려울수록** 유용합니다. 다음 문제도 쉬워서, 마지막에 V 구할때만 연습하는 겸 써보세요.

[25024-0230]

04 표는 0.2 M HCl(aq) 100 mL에 0.1 M NaOH(aq)을 가할 때, 가한 NaOH(aq)의 부피에 따른 혼합 용액에서 모든 음이온의 몰 농도(M) 합을 나타낸 것이다.

가한 NaOH(aq)의 부피(mL)	V	200	300
혼합 용액에서 모든 음이온의 몰 농도(M) 합	$\frac{2}{15}$	x	$\frac{3}{40}$

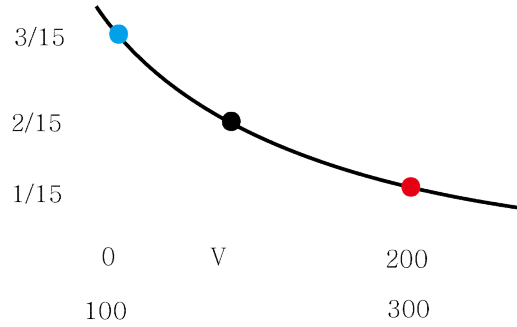
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

(보기)

- ㄱ. NaOH(aq) 300 mL를 가했을 때 모든 양이온의 몰 농도(M) 합은 $\frac{3}{40}$ 이다.
- ㄴ. $x = \frac{1}{20}$ 이다.
- ㄷ. $V = 100$ 이다.

2026 수능특강

comment) (0, V, 200)에서 분모(전체 부피)는 (100, ... , 300)이고 y좌표는 ($\frac{3}{15}$, $\frac{2}{15}$, $\frac{1}{15}$)이기에, 가중치 내분을 사용하면 $? \times 1 : ? \times 1 = 1 : 3$, V는 0과 200의 1:3 내분점인 50.



이렇게 선 하나에 점 찍찍찍고 시각적으로 보시면 더욱 빠르고 편합니다. 답은 ㄱ
난이도 하
이제까진 연습이었고, 다음 문제부터 본격적으로 그 가치가 드러나기 시작합니다.

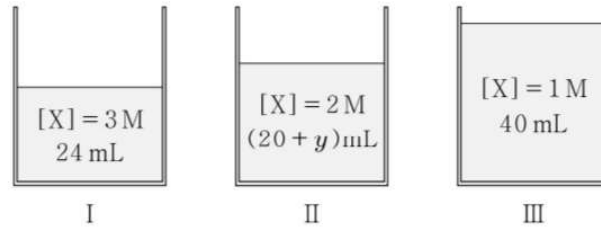
20. 다음은 25°C에서 $H_nA(aq)$ 과 $NaOH(aq)$ 의 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 비커 I ~ III에 각각 a M $NaOH(aq)$ 20 mL를 넣는다.
- (나) (가)의 I ~ III에 1 M $H_nA(aq)$ 을 각각 4 mL, y mL, 20 mL를 넣어 혼합 용액을 만든다.

[실험 결과]

○ 혼합 용액 속 이온 X의 몰 농도와 혼합 용액의 전체 부피



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H_nA 는 수용액에서 완전히 이온화하고, Na^+ 과 A^{n-} 은 반응에 참여하지 않으며 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. X는 Na^+ 이다.
- ㄴ. a는 4이다.
- ㄷ. y는 10이다.

200420

- 가중치 내분은 원래 있던게 뭐든, 넣어주는게 뭐든 **유리함수기만 하면** 가능합니다. n 필요 없어요.
전체 용액의 부피를 x 축으로 하는 그래프를 선 하나 찍 그어봅시다.
- (20, 24, 40)에서 가중치 내분으로 $a = 4$
(24, $20 + y$, 40)에서 가중치 내분으로 $y = 10$

답은 나, 다
난이도 하

20. 다음은 중화 반응 실험이다.

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

[실험 결과]

(나)에서 $\text{NaOH}(aq)$ 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X이온 수(n) (다)에서 $\text{KOH}(aq)$ 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X이온 수(n)

n (상대값)

NaOH(aq) 부피(mL)

n (상대값)

KOH(aq) 부피(mL)

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

181120

- (나)의 (0, 10, 20)에서 가중치 내분을 쓰면 $x = 20$. 숙달되면 그림 안그리고 암산도 됩니다.
- (나)에서 부피를 곱해주면 $80 \rightarrow 60 \rightarrow 40$ 로 줄어들기에, X는 H, 농도는 HCl이 NaOH 2배.
- (다)에서 부피를 곱해주면 $15 \rightarrow 10 \rightarrow 5$ 로 줄어들기에, 농도는 NaOH가 KOH의 2배.
- 농도는 HCl이 KOH의 4배이므로 HCl:KOH 개수비는 8:3으로 혼합, 답은 $\frac{3}{8}$.

난이도 중하

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.

A

B

C

D

[실험 결과 및 자료]

- HCl(aq)에서 단위 부피당 H^+ 수: n
- A~D에서 단위 부피당 H^+ 수 또는 OH^- 수 및 용액의 액성

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

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

(답은 n 에 대한 식으로 표현)

190918

1. 부호표기법을 쓰시다. B가 산성이므로 A도 산성.

HCl에 KOH를 각각 (0, 2V, 3V) 넣을 때 가중치 내분을 쓰면 $V=5$

2. D에서 $+n$ 과 NaOH를 2:1로 섞으면 $-\frac{1}{6}n$ 이 되므로, NaOH는 $-\frac{3}{4}n$.

3. C에서 $+n$ 과 $-\frac{3}{4}n$ 을 1:1로 섞으면 $x = \frac{1}{8}n$ 이 답.

난이도 중하

20. 표는 HCl(aq)에 NaOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(라)에 대한 자료이다. HCl(aq)의 단위 부피당 이온 수는 N 이고, x 는 4보다 작다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)	(라)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	20	20	20	20
	NaOH(aq)	xV	$3V$	$4V$	$6V$
단위 부피당 이온 수		$\frac{2}{3}N$	yN	$\frac{2}{3}N$	$\frac{4}{5}N$

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

[3점]

< 보 기 >

ㄱ. $x = 1$ 이다.

ㄴ. (라)에서 이온 수 비는 $\text{Na}^+ : \text{Cl}^- = 2 : 1$ 이다.

ㄷ. (가)와 (다)를 혼합한 용액의 단위 부피당 이온 수는 $\frac{3}{7}N$ 이다.

191020

1. 일단 (다)와 (라)는 확실히 중화점 이후겠지요?
완결 이후 그래프를 원점까지 연장해서 (0, 4V, 6V)에서 가중치 내분으로 $V=5$
2. 완결 이전 이온수 일정하므로 $20 \times 1 = (20 + 5x) \times \frac{2}{3}$, $x = 2$.
3. (라)에서 전체수 40이 곧 NaOH 30mL의 전체수, (가)에서 전체수 20이 곧 HCl 20mL의 전체수.
4. 중화점까지 이온수 일정하므로 $20 = 35 \times y$, $y = \frac{4}{7}$ 이 (가)와 (다)의 중점, $\square[X]$

답은 ㄴ
난이도 중

20. 다음은 중화 반응 실험이다.

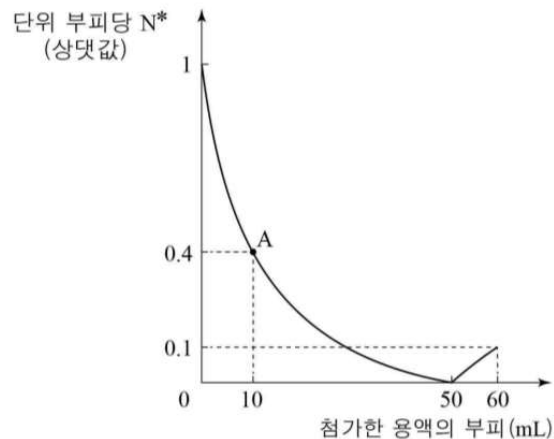
[실험 과정]

- (가) HCl(aq), KOH(aq), NaOH(aq)을 각각 준비한다.
(나) HCl(aq) x mL에 KOH(aq) 50 mL를 조금씩 첨가한다.
(다) (나) 용액에 NaOH(aq) 10 mL를 조금씩 첨가한다.

[실험 결과]

- 첨가한 용액의 부피에 따른 혼합 용액의 단위부피당 N^*

$$\ast N^* = \text{전체 음이온 수} - K^+ \text{ 수}$$



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

<보 기>

- ㄱ. A에서 이온 수 비는 $K^+ : H^+ = 1 : 4$ 이다.
ㄴ. 단위 부피당 이온 수는 NaOH(aq)이 KOH(aq)의 3배이다.
ㄷ. HCl(aq) x mL와 NaOH(aq) 20 mL를 혼합한 용액에서
 $\frac{OH^- \text{ 수}}{Cl^- \text{ 수}} = \frac{2}{5}$ 이다.

180720

comment) (0, 10, 50)에서 가중치 내분으로 $x = 10$

답은 ㄱ, ㄷ
난이도 중

20. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) $\text{NaOH}(aq)$, $\text{HCl}(aq)$, $\text{HBr}(aq)$ 을 각각 준비한다.

(나) $\text{NaOH}(aq)$ 10 mL에 $\text{HCl}(aq)$ $3V$ mL를 조금씩 첨가한다.

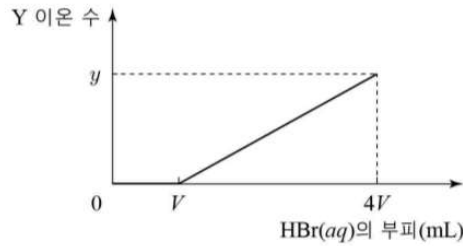
(다) (나) 용액에 $\text{HBr}(aq)$ $4V$ mL를 조금씩 첨가한다.

[실험 결과]

○ (나)에서 $\text{HCl}(aq)$ 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X 이온 수

$\text{HCl}(aq)$ 의 부피(mL)	0	V	$2V$	$3V$
단위 부피 당 X 이온 수	$\frac{3}{2}n$	$\frac{4}{5}n$	x	$\frac{6}{25}n$

○ (다)에서 $\text{HBr}(aq)$ 부피에 따른 혼합 용액의 Y 이온 수



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

<보 기>

ㄱ. X 이온은 OH^- 이다.

ㄴ. $V = 10$ 이다.

ㄷ. $\frac{y}{x} = 40$ 이다.

190720

1. (0, V , $3V$)에서 가중치 내분으로 $V=5$
 (0, $2V$, $3V$)에서 가중치 내분으로 $x=0.45n$
2. X는 중화점 이전 $15n(0) \rightarrow 12n(V) \rightarrow 9n(2V) \rightarrow 6n(3V)$ 로 감소하므로 OH
 Y는 중화점 이후 증가하므로 H, 증가량을 보면 $-6n(0) \rightarrow 0(V) \rightarrow ?(4V)$ 이므로 ?는 $18n$
 답은 ㄱ, ㄷ
 난이도 중

20. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]

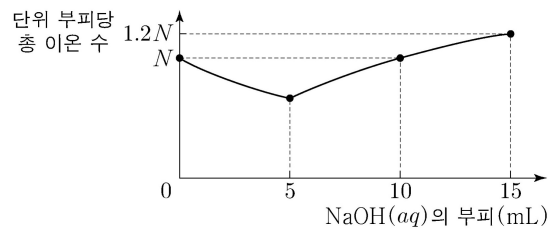
(가) $\text{HCl}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$ 을 준비한다.

(나) $\text{HCl}(aq)$ V mL 를 비커에 넣는다.

(다) (나)의 비커에 $\text{NaOH}(aq)$ 15 mL 를 조금씩 넣는다.

[실험 결과]

- (다) 과정에서 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 총 이온 수



- (다) 과정에서 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피가 각각 a mL, b mL 일 때의 결과

NaOH(aq) 의 부피(mL)	혼합 용액의 단위 부피당 총 이온 수	혼합 용액의 액성
a	$\frac{3}{4}N$	산성
b	$\frac{3}{4}N$	염기성

$a \times b$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

191120

1. 완결 이후 그래프 원점까지 연장해서 $(0, 10, 15)$ 에서 가중치 내분으로 $V=10$
2. 완결 이전 전체수 일정하므로 $a = \frac{10}{3}$

완결 이후 y 좌표가 $(0, \frac{3}{4}N, N)$ 인 점에서 가중치 내분으로 $b=6$

답은 20
난이도 중