

기출의 재구성 <어려운> 기출문제

2019년 수능

1. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]
 (가) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)를 준비한다.
 (나) HCl(aq) 10mL를 비커에 넣는다.
 (다) (나)의 비커에 NaOH(aq) 5mL를 조금씩 넣는다.
 (라) (다)의 비커에 KOH(aq) 10mL를 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]

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

2019년 모의평가

2. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]
 (가) HCl(aq), NaOH(aq)을 준비한다.
 (나) HCl(aq) 10mL를 비커에 넣는다.
 (다) (나)의 비커에 NaOH(aq) x mL를 넣는다.
 (라) (다)의 비커에 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 a와 b이다.

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 HCl(aq) : NaOH(aq) = 1 : 3이다.
 ㄷ. (라) 과정 후 수용액은 산성이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2018년 수능

3. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]
 (가) HCl(aq), NaOH(aq)을 준비한다.
 (나) HCl(aq) V mL를 비커에 넣는다.
 (다) (나)의 비커에 NaOH(aq) 15mL를 조금씩 넣는다.

[실험 결과]
 ○ (다) 과정에서 NaOH(aq)의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 총 이온 수

○ (다) 과정에서 NaOH(aq)의 부피가 각각 a mL, b mL일 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]

- ① 12 ② 15 ③ 18 ④ 20 ⑤ 24



4. 다음은 중화 반응 실험이다.

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

[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	$\frac{3}{8}n$	$\frac{1}{4}n$	x	$\frac{1}{6}n$
또는 OH ⁻ 수				
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 $\frac{1}{3}n$

5. 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 혼합한다.

[실험 결과]

○ (라)의 결과

구분	용액 C	용액(A+C)
단위 부피당 H ⁺ 또는 OH ⁻ 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 $\frac{1}{4}$

6. 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 $\frac{3}{4}$



7. 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. III에서 단위 부피당 H^+ 수 / I에서 단위 부피당 H^+ 수 = 3이다.
 ㄷ. II 10mL와 III 8mL를 혼합한 용액의 액성은 산성이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

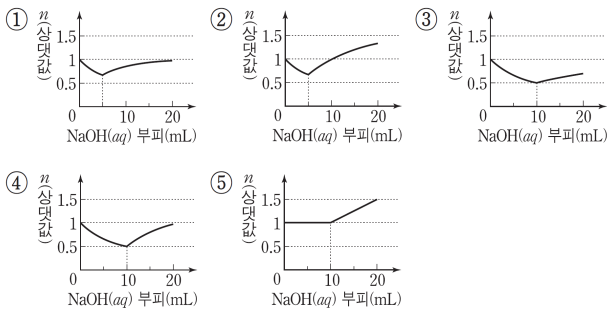
8. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]
 (가) HCl(aq), KOH(aq), NaOH(aq)을 준비한다.
 (나) HCl(aq) 5mL와 KOH(aq) 10mL를 혼합하여 용액 I을 만든다.
 (다) 용액 I에 NaOH(aq) 5mL를 혼합하여 용액 II를 만든다.

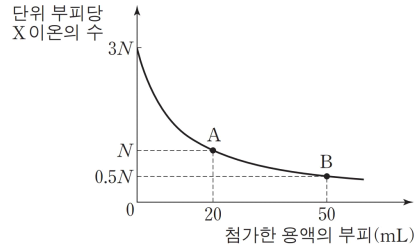
[실험 결과]
 ○ 혼합 용액에 존재하는 이온의 종류와 단위 부피당 이온 수

이온의 종류	A	B	C	D	E
단위 부피당 I	4N	4N	8N	0	0
이온 수 II	3N	0	6N	9N	12N

HCl(aq) 10mL에 NaOH(aq)을 조금씩 넣을 때 혼합 용액에 존재하는 단위 부피당 전체 양이온 수(n)로 가장 적절한 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]



9. 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.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]
 (가) HCl(aq)과 NaOH(aq)을 준비한다.
 (나) HCl(aq) 20mL와 NaOH(aq) 10mL를 혼합하여 용액 I을 만든다.
 (다) I에 HCl(aq) 10 mL를 넣어 용액 II를 만든다.
 (라) II에 HCl(aq) 또는 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 x는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8



11. 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 $4x$

12. 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]

< 보 기 >

- ㄱ. 단위 부피당 이온 수는 HCl(aq)이 KOH(aq)보다 크다.
 ㄴ. (가)에 NaOH(aq) 4 mL를 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

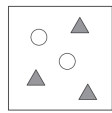
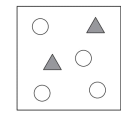
13. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(라)에 대한 자료이다.

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 x 는? [3점]

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

14. 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]


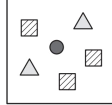
< 보 기 >

- 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



15. 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			

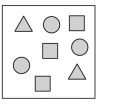
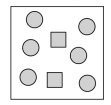
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중화 반응에 의한 물의 부피 변화는 무시한다.)

< 보 기 >

ㄱ. ▲는 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

16. 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 $\frac{4}{3}$

17. 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

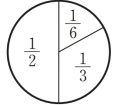
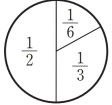
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하며, N은 상수이다.) [3점]

< 보 기 >

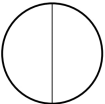
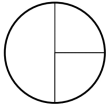
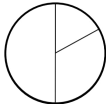

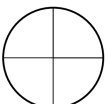
ㄱ. 실험 I에서 혼합 용액의 pH는 7보다 크다.
 ㄴ. 단위 부피당 H^+ 의 수는 $\text{HBr(aq)} > \text{HCl(aq)}$ 이다.
 ㄷ. 실험 I과 Ⅱ에서 혼합 용액에 존재하는 전체 이온 수의 비는 4 : 30이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 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.

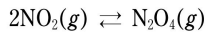
	용액 (가)	용액 (나)	용액 (다)
HCl의 부피(mL)	x	x	x
NaOH의 부피(mL)	30	60	10
이온 수의 비율			㉠

㉠에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

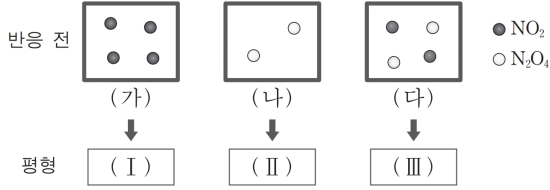
- ①  ②  ③ 
 ④  ⑤ 



19. 다음은 NO₂로부터 N₂O₄가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



그림은 1 L의 강철 용기에 들어 있는 반응 전 기체의 상태 (가)~(다)를 모형으로 나타낸 것이며, ●과 ○은 각각 1몰의 NO₂와 N₂O₄이다. (가), (나), (다)는 각각 평형 (I), (II), (III)에 도달하였다.

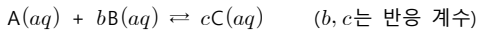


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

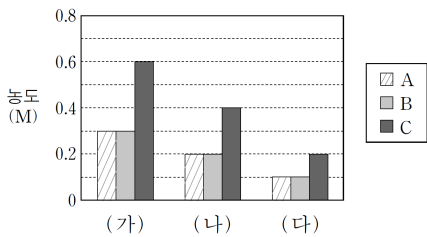
- < 보 기 >
- ㄱ. (나)로부터 (II)에 도달하는 과정에서 기체의 총 분자 수는 증가한다.
 - ㄴ. (I)과 (II)에서 NO₂의 농도는 같다.
 - ㄷ. N₂O₄의 농도는 (II)에서가 (III)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 A와 B가 반응하여 C가 생성될 때의 화학 반응식이다.



그림에서 (가)는 A와 B를 5 : 7의 몰수비로 녹여 반응시킨 1L 수용액의 평형 상태에서 A~C의 농도를, (나)와 (다)는 (가)의 수용액을 각각 다른 비율로 희석하였을 때 평형 상태에서 A~C의 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)의 수용액 온도는 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 처음에 녹인 A의 양은 1몰이다.
 - ㄴ. 이 반응의 평형 상수는 8이다.
 - ㄷ. C의 분자량은 $\frac{A \text{의 분자량} + B \text{의 분자량}}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

21. 표는 세 가지 탄소화합물에 대한 자료이다.

화합물	화학식	분자량	연소열 (ΔH) (kJ/몰)	생성열 (ΔH) (kJ/몰)
메탄올	CH ₃ OH(l)	32	-726	-239
에탄올	C ₂ H ₅ OH(l)	46	-1367	-278
디메틸에테르	CH ₃ OCH ₃ (g)	46	-1460	(가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ΔH 는 25°C, 1기압에서의 값이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 1몰을 완전연소시키기 위해 필요한 산소의 양은 에탄올이 메탄올보다 많다.
 - ㄴ. 1g을 완전연소시켰을 때 발생하는 열량은 디메틸에테르가 메탄올보다 많다.
 - ㄷ. 에탄올과 디메틸에테르의 자료만으로 (가)를 구할 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



22. 표는 HCl(aq)에 NaOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(라)에 대한 자료이다. HCl(aq)의 단위 부피당 이온 수는 N이고, x는 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. $x=2$ 이다.
- ㄴ. (라)에서 이온 수 비는 Na : Cl = 2 : 1이다.
- ㄷ. (가)와 (다)를 혼합한 용액의 단위 부피당 이온 수는 $\frac{4}{7}N$ 이다.

23. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정]

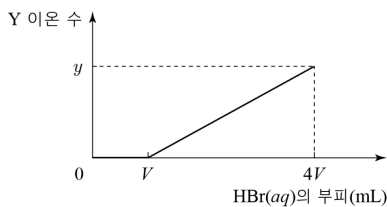
- (가) NaOH(aq), HCl(aq), HBr(aq)을 각각 준비한다.
- (나) NaOH(aq) 10mL에 HCl(aq) 3V mL를 조금씩 첨가한다.
- (다) (나) 용액에 HBr(aq) 4V mL를 조금씩 첨가한다.

[실험 결과]

- (나)에서 HCl(aq) 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 X 이온 수

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 HBr(aq) 부피에 따른 혼합 용액의 Y 이온 수

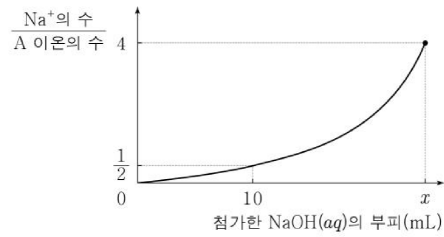


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. X 이온은 OH⁻이다.
- ㄴ. V=5이다.
- ㄷ. $\frac{y}{x}=40$ 이다.

24. 그림은 HCl(aq) 20 mL에 NaOH(aq) x mL를 첨가할 때, 첨가한 NaOH(aq)의 부피에 따른 혼합 용액의 $\frac{\text{Na}^+\text{의 수}}{\text{A 이온의 수}}$ 를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A 이온은 H⁺이다.
- ㄴ. 단위 부피당 이온 수의 비는 HCl(aq):NaOH(aq) = 3:1이다.
- ㄷ. $x=24$ 이다.

25. 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.



26. 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

x의 값을 구하시오. (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

27. 다음 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.

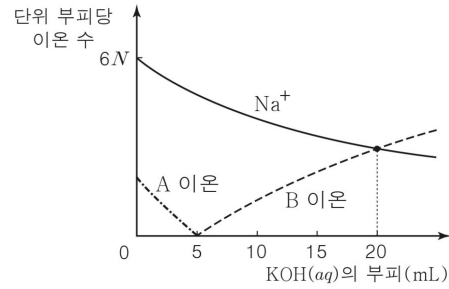
[실험 결과]
 ○ 첨가한 용액의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 N* × K* = 전체 음이온 수 · K* 수

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 : 2이다.
 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.

28. 그림은 HCl(aq) 10 mL와 NaOH(aq) 10 mL를 혼합한 용액에 KOH(aq)을 첨가할 때, 첨가한 KOH(aq)의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 A 이온, B 이온, Na⁺의 수를 나타낸 것이다.



첨가한 KOH(aq)의 부피가 20 mL일 때, 혼합 용액의 단위 부피당 전체 이온 수는 N 이다. (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

29. 다음은 중화 반응 실험이다. V₂는 V₁보다 크다.

[실험 과정]
 (가) HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)을 준비한다.
 (나) HCl(aq) V₁ mL에 NaOH(aq) 10 mL를 넣는다.
 (다) (나)의 수용액에 KOH(aq) 10 mL를 넣는다.
 (라) (다)의 수용액에 HCl(aq) V₂ 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

$\frac{V_1}{V_2}$ 의 값을 구하시오. [3점]



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

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

x + y의 값을 구하시오. (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

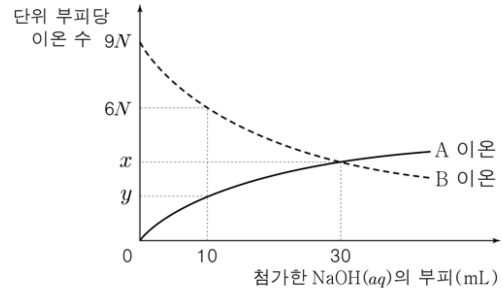
31. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액에 대한 자료이다.

용액	(가)	(나)	(다)
혼합 전 HCl(aq)	10	15	5
용액의 NaOH(aq)	10	10	V ₁
부피(mL) 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. V₁ = V₂이다.
 - ㄴ. ⊖은 Na⁺의 비율이다.
 - ㄷ. 단위 부피당 이온 수의 비는 HCl(aq) : KOH(aq) = 2 : 1이다.

32. 그림은 HCl(aq) 20mL에 NaOH(aq)을 첨가할 때, 첨가한 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]

- < 보 기 >
- ㄱ. B 이온은 H⁺이다.
 - ㄴ. x + y = 5.6N이다.
 - ㄷ. 첨가한 NaOH(aq)의 부피가 40mL일 때, 혼합 용액의 단위 부피당 전체 이온 수는 8N이다.

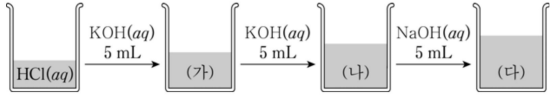
33. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

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

(가)에서 생성된 물 분자 수 / (나)에서 생성된 물 분자 수 의 값을 구하시오. [3점]



34. 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 K^+ 수(b)의 차(|a-b|)를 나타낸 것이다.



혼합 용액	(가)	(나)	(다)
a-b	2N	N	2N

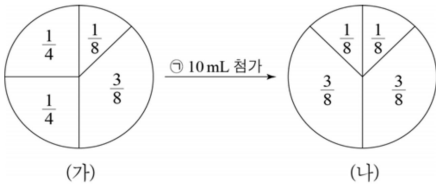
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 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.

35. 다음은 $\text{HCl}(aq)$, $\text{NaOH}(aq)$, $\text{KOH}(aq)$ 을 혼합한 용액에 대한 자료이다. 단위 부피당 이온 수는 $\text{NaOH}(aq)$ 이 $\text{KOH}(aq)$ 보다 크다.

(가) $\text{HCl}(aq)$ 20 mL, $\text{NaOH}(aq)$ 20 mL, $\text{KOH}(aq)$ 10 mL를 혼합한 용액에 존재하는 이온 수의 비율
 (나) (가)에서 사용된 HCl , NaOH , KOH 중 ㉠ 10 mL를 더 첨가한 후, 혼합한 용액에 존재하는 이온 수의 비율



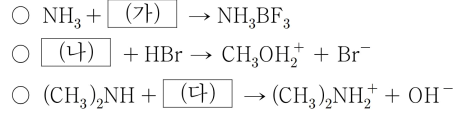
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 HCl 이다.
 ㄴ. (나)에서 혼합 용액의 액성은 염기성이다.
 ㄷ. 혼합 전 단위 부피당 이온 수는 Na^+ 이 K^+ 의 1.5배이다.

36. 다음은 3가지 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



(가)~(다) 중 브뢴스테드-로우리 산에 해당하는 물질만을 있는 대로 고른 것은?

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

37. 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)	$\text{HCl}(aq)$	30	20
	$\text{NaOH}(aq)$	30	0
	$\text{KOH}(aq)$	0	40
혼합 용액 속 이온의 몰수 비		$\text{H}^+ : \text{Na}^+ = 2 : 1$	$\ominus : \text{OH}^- = 1 : 2$

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



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

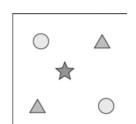
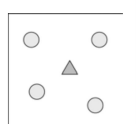
혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 용액의 부피 (mL)	HCl(aq)	10	5	15
	NaOH(aq)	x	0	$2x$
	KOH(aq)	0	y	y
1mL당 Cl ⁻ 의 수		4N	3N	3N
생성된 물 분자 수		15N	30N	75N

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 12이다.
 ㄴ. (나)는 산성이다.
 ㄷ. 1 mL당 이온 수는 KOH(aq)이 NaOH(aq)의 3배이다.

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

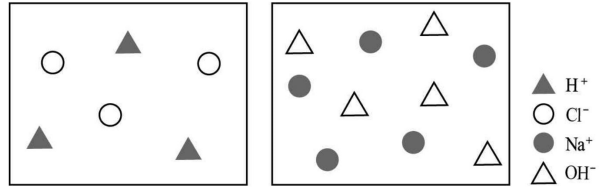
혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq)	20	40
	NaOH(aq)	20	20
	KOH(aq)	10	40
단위 부피당 양이온 모형			

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 염기성이다.
 ㄷ. 중화 반응에 의해 생성된 H₂O 분자 수 비는 (가) : (나) = 2 : 5이다.

40. 그림은 HCl x 몰과 NaOH y 몰을 각각 증류수에 녹여 HCl(aq), NaOH(aq)을 30 mL씩 만들었을 때, 단위 부피 속에 존재하는 이온의 입자 모형을 나타낸 것이다.



HCl(aq) 10 mL와 NaOH(aq) 10 mL를 혼합한 수용액에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. pH는 7보다 크다.
 ㄴ. 전체 음이온의 몰수는 $\frac{5}{9}x$ 몰이다.
 ㄷ. 생성된 물 분자의 몰수는 $\frac{2}{5}y$ 몰이다.

41. 표는 같은 부피의 HCl 값겉 에 NaOH 값겉 의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가), (나)에서 이온 A~D의 몰수를 나타낸 것이다.

혼합 용액	혼합 용액의 부피(mL)	혼합 용액 속 이온의 몰수(몰)			
		A	B	C	D
(가)	V	㉠	$3n$	0	n
(나)	$2V$	0	㉡	n	$4n$

이에 대해 다음 보기에 O,X로 답하십시오. (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ① C는 OH⁻이다. (O, X)
- ② ㉠과 ㉡의 비는 2 : 3이다. (O, X)
- ③ (나)의 혼합 전 NaOH(aq)의 부피는 $\frac{4}{3}V$ 이다. (O, X)
- ④ (가)와 (나)를 혼합하였을 때 생성되는 물의 몰수는 $2n$ 이다. (O, X)
- ⑤ 혼합 전 수용액의 단위 부피당 전체 이온의 몰수는 HCl(aq)이 NaOH(aq)의 2배이다. (O, X)



42. 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 = 40이다.
 - ㄴ. 생성된 물 분자 수는 (가)가 (나)의 3배이다.
 - ㄷ. 단위 부피당 전체 이온 수는 HCl(aq)이 NaOH(aq)의 2배이다.

43. 다음은 H₂A 수용액과 B(OH)₂ 수용액의 중화 반응 실험이다.

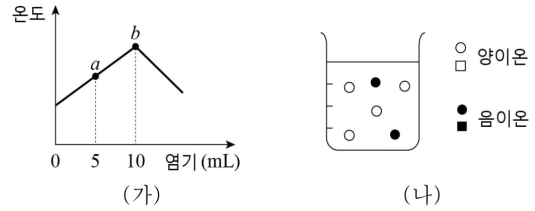
[실험 과정]
 (가) H₂A(aq) 20 mL에 B(OH)₂(aq) 20 mL를 첨가하였다.
 (나) 혼합 용액 (가)에 B(OH)₂(aq) x mL를 더 첨가하였다.
 [실험 결과]

구분	(가)	(나)
액성	산성	염기성
이온 수의 비율(%)		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H₂A와 B(OH)₂는 수용액에서 완전히 이온화되고, 양금은 생성되지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 단위 부피당 전체 이온 수는 H₂A(aq)이 B(OH)₂(aq)의 2배이다.
 - ㄴ. x는 40 이다.
 - ㄷ. 양이온의 입자수 비는 (가) : (나) = 3 : 4 이다.

44. 그림 (가)는 산 수용액 10 mL에 염기 수용액을 넣어가면서 혼합 용액의 온도 변화를 나타낸 것이고, (나)는 b에서 혼합 용액에 존재하는 이온을 입자 모형으로 나타낸 것이다.



a에서 혼합 용액에 존재하는 이온의 입자 모형으로 가장 적절한 것은? (단, 산과 염기는 수용액에서 완전히 이온화되고, 양금은 생성되지 않는다.) [3점]

① ② ③

④ ⑤

45. 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

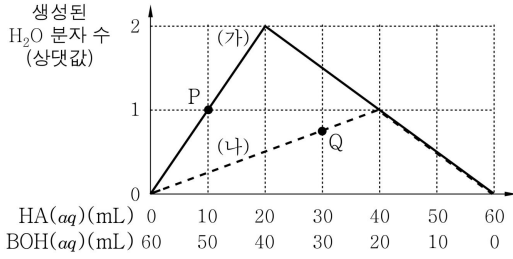
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

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



46. 그림은 HA(aq)과 BOH(aq)의 부피비를 달리하여 중화 반응시켰을 때 생성된 H₂O 분자 수를 상댓값으로 나타낸 것이다. 실험 (가)와 (나)에서 사용한 BOH(aq)은 같다.

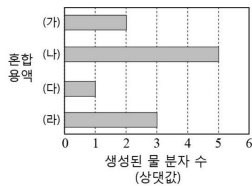


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 전 용액의 온도는 모두 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 P에서 혼합 용액은 염기성이다.
 - ㄴ. (나)의 Q에서 혼합 용액 속에 존재하는 이온 수의 비는 A⁻ : B⁺ = 2 : 1이다.
 - ㄷ. 같은 부피의 HA(aq)에 존재하는 전체 이온 수는 (가)에서가 (나)에서의 4배이다.

47. 표는 수산화 나트륨(NaOH) 수용액과 묽은 염산(HCl)을 여러 부피 비로 혼합한 용액 (가)~(라)를, 그림은 각 혼합 용액에서 중화 반응에 의해 생성된 물 분자 수를 상댓값으로 나타낸 것이다.

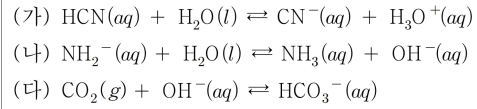
혼합 용액	NaOH(aq) (mL)	HCl(aq) (mL)
(가)	50	10
(나)	50	30
(다)	10	50
(라)	30	50



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)는 산성이다.
 - ㄴ. (나)와 (라)에서 양이온 수의 비는 1:7이다.
 - ㄷ. 전기 전도율은 (가)가 (다)보다 크다.

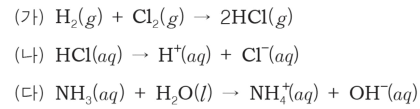
48. (가)~(다)는 산 염기 반응이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 H₂O은 H₃O⁺의 짝염기이다.
 - ㄴ. (나)에서 NH₂⁻은 아레니우스 염기이다.
 - ㄷ. (다)에서 CO₂는 루이스 산이다.

49. 다음은 산 염기와 관련된 화학 반응식이다.

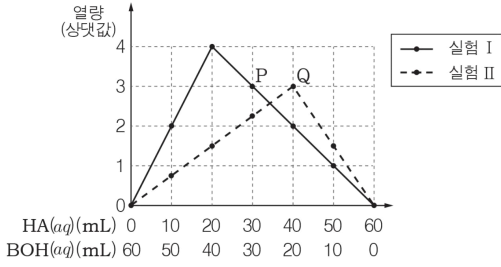


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 산화 환원 반응이다.
 - ㄴ. (나)에서 HCl은 아레니우스 산이다.
 - ㄷ. (다)에서 H₂O은 브뢴스테드-로우리 염기이다.



50. 그림은 HA(aq)과 BOH(aq)의 부피 비를 달리하여 반응시켰을 때, 혼합 용액에서 발생하는 열량을 나타낸 것이다. 실험 I과 실험 II에서 사용한 HA(aq)과 BOH(aq)의 농도는 다르다.



P와 Q에서 각각의 혼합 용액 속에 존재하는 입자의 모형으로 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은? (단, HA(aq)과 BOH(aq)은 완전히 이온화되고 양금 생성은 일어나지 않으며, ○는 H⁺, ●는 A⁻, △는 B⁺, ▲는 OH⁻이다.) [3점]

< 보 기 >

㉠.

㉡.

㉢.

㉣.

- | | P | Q | | P | Q |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | ㉠ | ㉡ | ② | ㉠ | ㉢ |
| ③ | ㉢ | ㉠ | ④ | ㉡ | ㉣ |
| ⑤ | ㉢ | ㉣ | | | |



<빠른정답>

- 1) ①
- 2) ②
- 3) ④
- 4) ①
- 5) ④
- 6) ②
- 7) ⑤
- 8) ②
- 9) ②
- 10) ②
- 11) ④
- 12) ⑤
- 13) ④
- 14) ④
- 15) ①
- 16) ②
- 17) ③
- 18) ②
- 19) ③
- 20) ②
- 21) ⑤
- 22) \neg, \perp, \sqsubset
- 23) \neg, \perp, \sqsubset
- 24) \neg, \sqsubset
- 25) \perp
- 26) 0.4
- 27) \sqsubset
- 28) 14
- 29) $\frac{1}{3}$
- 30) 60
- 31) \neg, \sqsubset
- 32) \perp, \sqsubset
- 33) $\frac{3}{8}$
- 34) \perp
- 35) \neg, \perp, \sqsubset

- 36) ③
- 37) \neg, \sqsubset
- 38) \sqsubset
- 39) \neg, \sqsubset
- 40) \neg, \perp
- 41) O O O X X
- 42) \neg, \perp, \sqsubset
- 43) \neg, \sqsubset
- 44) ①
- 45) \sqsubset
- 46) \neg, \sqsubset
- 47) \neg
- 48) \neg, \sqsubset
- 49) \neg, \perp
- 50) ④

