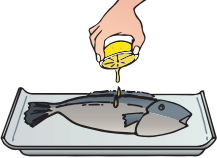




01

표는 화학 변화의 사례 (가)~(다)를 나타낸 것이다.

반복체크
1 2 3

(가)	(나)	(다)
		
레몬즙을 뿌려 생선의 비린내를 제거한다.	산성화된 호수에 석회 가루를 뿌려 반응 시킨다.	잘라 놓은 사과의 단면이 갈색으로 변한다.

(가)~(다) 중 중화 반응의 사례만을 있는 대로 고른 것은?

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

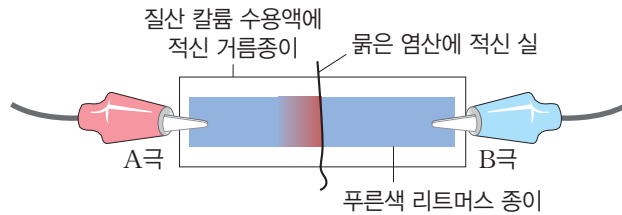
02

다음은 묽은 염산(HCl)의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

반복체크
1 2 3

[실험 과정 및 결과]

질산 칼륨(KNO_3) 수용액에 적신 거름종이 위에 푸른색 리트머스 종이를 묽은 염산에 적신 싯을 올려놓고 전원을 연결하였더니, 그림과 같이 싯에서부터 A극 쪽으로 붉게 변해갔다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 질산 칼륨 수용액은 전기 전도성이 있다.
 ㄴ. 리트머스 종이가 붉게 변하는 것은 염화 이온(Cl^-) 때문이다.
 ㄷ. A극은 (-)극이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



03

다음은 산 염기 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.

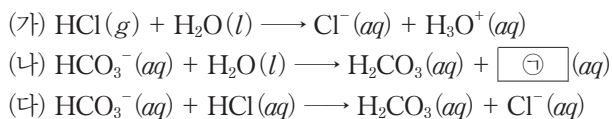


반복 체크

1 2 3

2021

6월 평가원



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. (가)에서 HCl는 수소 이온(H^+)을 내놓는다.
 ㄴ. \ominus 은 OH^- 이다.
 ㄷ. (나)와 (다)에서 HCO_3^- 은 모두 브뢴스테드-로리 염기이다.

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04

다음은 식초 속 아세트산(CH_3COOH)의 함량을 확인하기 위한 실험 과정과 실험 결과이다.



반복 체크

1 2 3

[실험 과정 및 결과]

- (가) 식초 20 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨린다.
 (나) 1.0M $\text{NaOH}(aq)$ 을 삼각 플라스크에 조금씩 가하면서 흔든다.
 (다) 용액의 색이 분홍색으로 나타난 다음 사라지지 않으면 실험을 멈추고 가한 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피를 구한다.
 • 가한 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피 : 20 mL

이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 식초에 산은 CH_3COOH 만 있고, 식초의 밀도는 1g/mL, CH_3COOH 의 분자량은 60이다.)



보기

- ㄱ. 식초 속 CH_3COOH 의 몰 농도는 1.0M이다.
 ㄴ. 식초 20 mL 속 CH_3COOH 의 질량은 1.2g이다.
 ㄷ. 식초 속 CH_3COOH 의 함량은 5%이다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄱ, ㄴ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05

표는 10 mL의 $\text{HCl}(aq)$ 과 같은 부피의 $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$ 이 각각 완전히 중화될 때까지 가한 0.1M $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피를 나타낸 것이다.

반복체크
1 2 3

산	가한 NaOH 수용액의 부피 (mL)
$\text{HCl}(aq)$	20
$\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$	30

두 수용액에서 $\frac{\text{반응한 } \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \text{의 몰 농도}}{\text{반응한 } \text{HCl}(aq) \text{의 몰 농도}}$ 는?

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

06

다음은 0.2M 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 이용하여 농도를 모르는 황산(H_2SO_4)을 적정한 실험이다.

반복체크
1 2 3

[실험 과정]

- (가) 0.2M $\text{NaOH}(aq)$ 표준 용액을 만든다.
 (나) 농도를 모르는 $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$ 50 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액 1방울~2방울을 떨어뜨린다.
 (다) $\text{NaOH}(aq)$ 을 뷰렛에 넣고 눈금을 읽은 후, 뷰렛 꼭지를 열어 천천히 첨가한다.
 (라) 용액의 색이 나타나서 사라지지 않을 때까지 $\text{NaOH}(aq)$ 을 첨가한 후 최종 부피를 읽는다.

[실험 결과]

	반응 전	반응 후
뷰렛의 눈금 (mL)	2.00	27.00

이를 설명한 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaOH 의 화학식량은 40이다.)

보기

- ㄱ. (가)에서 0.2M $\text{NaOH}(aq)$ 1L를 만들 때 필요한 $\text{NaOH}(s)$ 는 8g이다.
 ㄴ. (라)에서 지시약의 붉은색이 사라지는 순간이 중화점이다.
 ㄷ. $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$ 의 농도는 0.05M이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



07

다음은 아세트산(CH_3COOH) 수용액의 몰 농도(M)를 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.



반복 체크

1 2 3

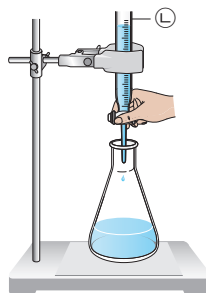
2020
9월 평가원

[실험 과정]

(가) $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 을 준비한다.

(나) (가)의 수용액 10 mL에 물을 넣어 100 mL 수용액을 만든다.

(다) (나)에서 만든 수용액 ㉠ mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 몇 방울 떨어뜨린다.



(라) 그림과 같이 ㉡에 들어 있는 0.2M $\text{NaOH}(aq)$ 을 (다)의 삼각 플라스크에 한 방울씩 떨어뜨리면서 삼각 플라스크를 흔들어준다.

(마) (라)의 삼각 플라스크 속 수용액 전체가 붉은색으로 변하는 순간 적정을 멈추고 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(V)를 측정한다.

[실험 결과]

• V : 10 mL

• (가)에서 $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 의 몰 농도 : 1.0M

다음 중 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은? (단, 온도는 25°C 로 일정하다.)

	㉠	㉡		㉠	㉡
①	2	뷰렛	②	2	피펫
③	20	뷰렛	④	20	피펫
⑤	40	뷰렛			

08

다음은 아세트산 수용액($\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$)의 중화 적정 실험이다.



반복체크

1 2 3

2021

수능

[실험 과정]

- (가) $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 을 준비한다.
- (나) (가)의 수용액 x mL에 물을 넣어 50 mL 수용액을 만든다.
- (다) (나)에서 만든 수용액 30 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨린다.
- (라) (다)의 삼각 플라스크에 0.1 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 한 방울씩 떨어뜨리면서 삼각 플라스크를 흔들어 준다.
- (마) (라)의 삼각 플라스크 속 수용액 전체가 붉은색으로 변하는 순간 적정을 멈추고 적정에 사용된 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(V)를 측정한다.

[실험 결과]

- $V : y$ mL
- (가)에서 $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 의 몰 농도 : a M

a 는? (단, 온도는 25°C 로 일정하다.)

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

09

다음은 25°C 에서 식초 A 1g에 들어 있는 아세트산(CH_3COOH)의 질량을 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.



반복체크

1 2 3

2022

수능

[자료]

- 25°C 에서 식초 A의 밀도 : d g/mL
- CH_3COOH 의 분자량 : 60

[실험 과정 및 결과]

- (가) 식초 A 10 mL에 물을 넣어 수용액 50 mL를 만들었다.
- (나) (가)의 수용액 20 mL에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고 a M $\text{KOH}(aq)$ 으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준 $\text{KOH}(aq)$ 의 부피는 30 mL이었다.
- (다) (나)의 적정 결과로부터 구한 식초 A 1g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량은 0.05g이었다.

a 는? (단, 온도는 25°C 로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초 A에 포함된 물질 중 CH_3COOH 만 KOH 과 반응한다.)

- ① $\frac{d}{9}$ ② $\frac{d}{6}$ ③ $\frac{5d}{18}$ ④ $\frac{d}{3}$ ⑤ $\frac{5d}{9}$



10

다음은 25°C에서 식초 A, B 각 1 g에 들어 있는 아세트산(CH_3COOH)의 질량을 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.



반복 체크

1 2 3

2023

6월 평가원

[자료]

- CH_3COOH 의 분자량은 60이다.
- 25°C에서 식초 A, B의 밀도(g/mL)는 각각 d_A , d_B 이다.

[실험 과정]

- (가) 식초 A, B를 준비한다.
 (나) (가)의 A, B 각 10 mL에 물을 넣어 각각 50 mL 수용액 I, II를 만든다.
 (다) x mL의 I에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고 0.1 M $\text{NaOH}(aq)$ 으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(V)를 측정한다.
 (라) x mL의 I 대신 y mL의 II를 이용하여 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

- (다)에서 $V : 4a$ mL
- (라)에서 $V : 5a$ mL
- (가)에서 식초 1 g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량

식초	A	B
CH_3COOH 의 질량(g)	$16w$	$15w$

$\frac{x}{y}$ 는? (단, 온도는 25°C로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초 A, B에 포함된 물질 중 CH_3COOH 만 NaOH 과 반응한다.)

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

11

다음은 25°C에서 식초 A, B 각 1 g에 들어 있는 아세트산(CH_3COOH)의 질량을 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.



반복체크

1 2 3

2024
수능

[자료]

- CH_3COOH 의 분자량은 60이다.
- 25°C에서 식초 A, B의 밀도(g/mL)는 각각 d_A , d_B 이다.

[실험 과정]

- (가) 식초 A, B를 준비한다.
 (나) A 50 mL에 물을 넣어 수용액 I 100 mL를 만든다.
 (다) 10 mL의 I에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고 0.2 M $\text{NaOH}(\text{aq})$ 으로 적정하였을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 의 부피(V)를 측정한다.
 (라) B 40 mL에 물을 넣어 수용액 II 100 g을 만든다.
 (마) 10 mL의 I 대신 20 g의 II를 이용하여 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

- (다)에서 $V : 10 \text{ mL}$
- (마)에서 $V : 30 \text{ mL}$
- 식초 A, B 각 1 g에 들어 있는 CH_3COOH 의 질량

식초	A	B
CH_3COOH 의 질량(g)	$8w$	x

$x \times \frac{d_B}{d_A}$ 는? (단, 온도는 25°C로 일정하고, 중화 적정 과정에서 식초 A, B에 포함된 물질 중 CH_3COOH 만 NaOH 과 반응한다.)

- ① $6w$ ② $9w$ ③ $12w$ ④ $15w$ ⑤ $18w$



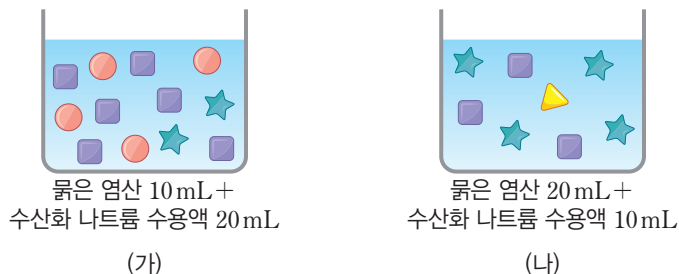
12

다음 그림은 같은 온도의 묽은 염산($\text{HCl}(aq)$)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 서로 다른 부피로 혼합했을 때, 혼합 용액 속의 이온을 모형으로 나타낸 것이다.



반복 체크

1 2 3



이를 설명한 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. \bullet 는 OH^- , \blacksquare 는 Na^+ , \blacktriangle 는 H^+ 이다.
 ㄴ. 묽은 염산과 수산화 나트륨 수용액의 몰 농도비는 2 : 3이다.
 ㄷ. 혼합 용액 (가)에 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 붉게 변한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

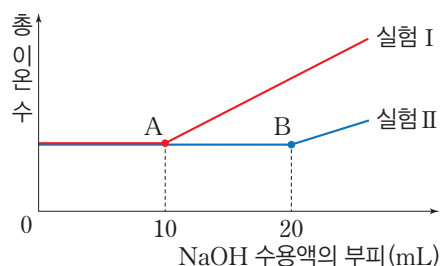
13

그림은 몰 농도가 같은 염산($\text{HCl}(aq)$)이 10 mL씩 들어 있는 비커 2개에 몰 농도가 서로 다른 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 각각 넣을 때 NaOH 수용액의 부피에 따른 혼합 용액의 총 이온 수를 나타낸 것이다.



반복 체크

1 2 3



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



보기

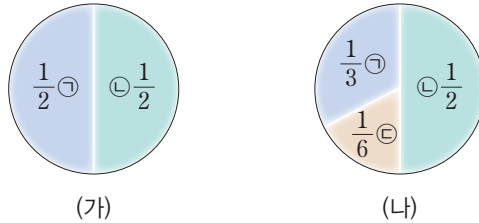
- ㄱ. $\text{NaOH}(aq)$ 의 몰 농도는 실험 I 이 실험 II 의 2배이다.
 ㄴ. 용액의 pH는 B가 A보다 높다.
 ㄷ. Na^+ 의 몰 농도는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14

반복체크
1 2 3

그림 (가)는 염산 10 mL에 수산화 나트륨 수용액 10 mL를 혼합한 용액에 들어 있는 양이온의 비율을 나타낸 것이고, (나)는 여기에 수산화 칼륨 수용액 10 mL를 더 넣은 다음 혼합 용액에 들어 있는 양이온의 비율을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 단위 부피당 이온 수는 염산보다 수산화 나트륨이 더 많다.
- ㄴ. (나)에 수산화 칼륨을 30 mL 더 넣으면 혼합 용액에는 2종류의 양이온만 존재할 것이다.
- ㄷ. 실험에서 사용한 염산 10 mL와 수산화 칼륨 수용액 30 mL를 반응시킨 용액에 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 붉은색을 띤다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15

반복체크
1 2 3

표는 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)
혼합 전 부피 (mL)	묽은 염산	a	$2a$
	수산화 나트륨 수용액	$3b$	b
혼합 용액에 들어 있는 양이온 모형			

묽은 염산 $3a$ mL와 수산화 나트륨 수용액 x mL를 혼합한 용액이 중성일 때, x 는?

- ① $2b$ ② $3b$ ③ $4b$ ④ $6b$ ⑤ $9b$



16

표는 $\text{HCl}(aq)$ 과 $\text{NaOH}(aq)$ 을 부피를 달리하여 반응시켰을 때 혼합 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.



반복 체크

1 2 3

2020
3월 학평

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피 (mL)		용액의 액성	전체 음이온 수
	$\text{HCl}(aq)$	$\text{NaOH}(aq)$		
(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.)



보기

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

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

17

다음은 중화 반응 실험이다.



반복체크

1 2 3

2023
수능

[자료]

- 수용액에서 H_2A 는 H^+ 과 A^{2-} 으로 모두 이온화된다.

[실험 과정]

(가) $x \text{ M H}_2\text{A}(\text{aq})$ 과 $y \text{ M NaOH}(\text{aq})$ 을 준비한다.

(나) 3개의 비커에 (가)의 2가지 수용액의 부피를 달리하여 혼합한 용액 I ~ III을 만든다.

[실험 결과]

- I ~ III의 액성은 모두 다르며, 각각 산성, 중성, 염기성 중 하나이다.
- 혼합 용액 I ~ III에 대한 자료

혼합 용액	혼합 전 수용액의 부피 (mL)		모든 양이온의 몰 농도 (M) 합
	$x \text{ M H}_2\text{A}(\text{aq})$	$y \text{ M NaOH}(\text{aq})$	
I	V	10	2
II	V	20	2
III	$3V$	40	⑦

⑦ $\times \frac{x}{y}$ 는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

① $\frac{4}{7}$

② $\frac{8}{7}$

③ $\frac{12}{7}$

④ $\frac{15}{7}$

⑤ $\frac{18}{7}$



18

표는 $2x \text{ M HA}(aq)$, $x \text{ M H}_2\text{B}(aq)$, $y \text{ M NaOH}(aq)$ 의 부피를 달리하여 혼합한 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.



반복 체크

1 2 3

2024
수능

혼합 수용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	$2x \text{ M HA}(aq)$	a	0	a
	$x \text{ M H}_2\text{B}(aq)$	b	b	c
	$y \text{ M NaOH}(aq)$	0	c	b
혼합 수용액에 존재하는 모든 이온 수의 비율				

$\frac{y}{x} \times \frac{(\text{나})\text{에 존재하는 Na}^+\text{의 양(mol)}}{(\text{나})\text{에 존재하는 B}^{2-}\text{의 양(mol)}}$ 은? (단, 수용액에서 HA는 H^+ 과 A^- 으로, H_2B 는 H^+ 과 B^{2-} 으로 모두 이온화되고, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

① $\frac{1}{12}$

② $\frac{1}{9}$

③ $\frac{1}{3}$

④ 9

⑤ 12