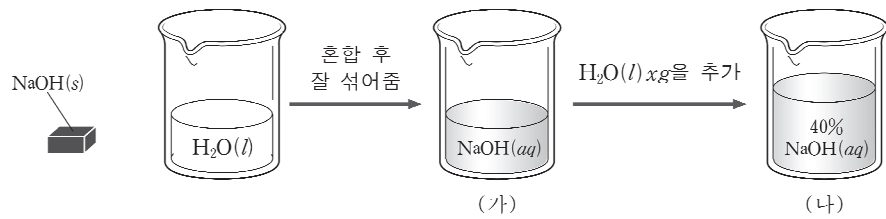


※ 해설 60-61p

109

그림은 같은 몰 수의 $H_2O(l)$ 과 $NaOH(s)$ 를 혼합한 수용액 (가)에 $H_2O(l)$ xg 을 혼합한 수용액 (나)를 만드는 과정을 나타낸 것이다. 수용액 (나)의 밀도는 dg/mL 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, 온도는 일정하며, 용질의 용해에 의한 수용액의 부피 변화는 무시하며, H_2O 와 $NaOH$ 의 화학식량은 각각 18, 40이다.)

— < 보 기 > —

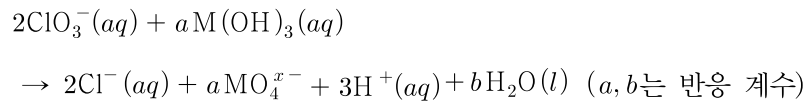
ㄱ. (나)의 몰 농도는 $10dM$ 이다.
 ㄴ. (가)의 퍼센트 농도는 40%이다.
 ㄷ. $\frac{x}{\text{수용액 (나)의 질량}} = \frac{21}{50}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 해설 145p

83

다음은 산성 수용액에서 금속 산화물($M(OH)_3(aq)$)과 염소산 이온 $ClO_3^-(aq)$ 의 산화 환원 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. $a + b = 6$ 이다.
 ㄴ. $x = 3$ 이다.
 ㄷ. $H_2O(l)$ 1몰이 생성될 때, 이동한 전자 수는 4몰이다

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

108 정답 ①

[해설]

(나) 이후 용액의 질량은 300g이므로, (나) 과정에서 넣은 용액의 질량이 200g임을 확인할 수 있다.

i) ㉠이 24% NaOH(aq)일 때와 ii) ㉠이 20% NaOH(aq)일 때로 구분지은 뒤, (나), (다) 이후의 결과값을 각각 생각해보면 다음과 같다.

(나) 이후

경우	NaOH의 질량(g)	용매의 질량(g)
i)	48	252
ii)	40	260

(다) 이후

경우	NaOH의 질량(g)	용매의 질량(g)
i)	288 이하	252
ii)	280 이하	260

퍼센트 농도의 비를 고려하여 나타내면 다음과 같다.

경우 i)일 때 : (나)에서는 $\frac{48g}{300g}$ 이며, (다)에서의 퍼센트 농도는 $\frac{48g}{300g} \times \frac{15}{4} = \frac{180g}{300g}$, 60%가 되어야 한다.

즉 (다)에서의 용매가 차지하는 질량은 40%가 되어야 하므로, 넣어준 전체 NaOH의 양이 378g을 넘어서야 한다. 따라서 조건을 충족시키지 않는다.

경우 ii)일 때 : (나)에서는 $\frac{40g}{300g}$ 이며, (다)에서의 퍼센트 농도는 $\frac{40g}{300g} \times \frac{15}{4} = \frac{150g}{300g}$, 50%가 되어야 한다.

(다)에서의 용질이 모두 녹지 않기 위해서는 넣어준 전체 NaOH의 양이 260g를 넘어서야 하며, (나), (다)에서 넣어준 NaOH의 양은 280g이기 때문에, 조건을 충족시킨다. 따라서 ㉠은 20% NaOH(aq)이다.

ㄱ. ㉠은 20% NaOH(aq)이다. (거짓)

ㄴ. 용액에 녹아 있는 NaOH의 양은 (라)가 (나)의 10배이므로, (라)에 들어 있는 NaOH의 양은 400g이다. 필요한 ㉠(= 24% NaOH(aq))의 양은 NaOH 120g이 추가될 때까지의 양이므로 500g이 된다. 따라서 (라) 이후 용질의 질량과 용액의 질량

은 $\frac{400g}{1040g}$ 이 된다. $\frac{40g}{300g} \times \frac{x}{4} = \frac{400g}{1040g}$ 이므로, $x = \frac{1200}{104} > 100$ 이 된다. (참)

ㄷ. (라) 과정 후 혼합 용액의 질량은 1040g이다. (거짓)

109 정답 ③

[해설]

수용액 (나)를 100mL라 하자.

이 때, 수용액 (나)의 질량은 100dg이며, NaOH의 질량은 40dg이며, 이는 NaOH d 몰이다.

따라서, 수용액 (나) 1L에는 10d몰이 존재하므로, 수용액 (나)의 몰농도는 10dM이다. (ㄱ. 참)

수용액 (가)와 (나)의 NaOH의 양은 같으므로, 수용액 (가)의 NaOH의 질량은 40dg이며, NaOH d 몰과 같다.

따라서, (가)의 H₂O는 d 몰이며, 질량은 18dg에 해당한다.

따라서, (가)의 퍼센트 농도는 $\frac{40d}{18d+40d} \times 100\%$ 이다. (ㄴ. 거짓)

수용액 (가)와 (나)의 H₂O의 질량은 각각 18d, 60d이며 수용액 (가)에 넣어준 H₂O의 질량은 42d이므로, $x = 42d$ 이다.

따라서, $\frac{x}{\text{수용액 (나)의 질량}} = \frac{42d}{100d} = \frac{21}{50}$ 이다. (ㄷ. 참)

110 정답 ⑤

[해설]

수용액 (가) 200mL의 질량은 $200d_1g$ 이며, 황산 구리 $\frac{1}{5}x$ 몰 존재한다.

이 때, 수용액 (가) 40mL을 덜어 수용액 (다)를 만들었으므로, 수용액 (다)의 황산 구리는 $\frac{1}{5}x \times \frac{40mL}{200mL} = \frac{1}{25}x$ 몰 존재한다.

이때, 수용액 (다)의 몰농도는 0.5M이므로, 황산 구리의 몰 수는 0.05몰이다.

따라서, $\frac{1}{25}x = \frac{1}{20}$ 이므로, 계산하여, $x = \frac{5}{4}$ 이다. (ㄱ. 참)

수용액 (나)에 존재하는 황산 구리의 몰수는 $\frac{1}{5}x \times \frac{40g}{200d_1g} = \frac{x}{25d_1} = \frac{1}{20d_1}$ 몰 존재한다.

따라서 수용액 (나) 1L에는 $5 \times \frac{1}{20d_1} = \frac{1}{4d_1}$ 몰 존재하며, $y = \frac{1}{4d_1}$ 이다. (ㄴ. 참)

수용액 (나)에서 황산 구리의 질량은 $160 \times \frac{1}{20d_1}g = \frac{8}{d_1}g$ 이며, 전체 질량은 $200d_2g$ 이다.

따라서, 수용액 (나)의 퍼센트 농도(%) = $\frac{\frac{8}{d_1}g}{200d_2g} \times 100 = \frac{4}{d_1 \times d_2}\%$ 이다. (ㄷ. 참)

111 정답 ④

‘부피 플라스크’는 ㉠으로 적절하다. (ㄱ. 참)

(가) 수용액의 부피를 100mL라고 놓으면, 몰 농도는 $\frac{104 \times 0.25 \times 0.01}{0.1} = 2.6M$ 이다. (ㄴ. 거짓)

$\frac{0.11 + 0.001x \times 2.6}{0.5} = 1$ 이므로, $x = 150$ 이다. (ㄷ. 참)

ㄱ. $\frac{a+b+c}{d+e+f} = \frac{23}{15}$ 이다. (X)

ㄴ. Sn^{2+} 는 산화되었으므로 환원제이다. (X)

ㄷ. Mn^{2+} 가 2몰 생성 되었을 때, 전자는 10몰 이동한다. (O)

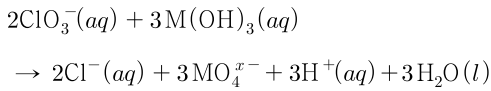
83 정답 ③

[해설]

$$\begin{array}{l} \text{반응 전 H의 수 : } 3a \\ \text{반응 전 O의 수 : } 6 + 3a \end{array} = \begin{array}{l} \text{반응 후 H의 수 : } 3 + 2b \\ \text{반응 후 O의 수 : } 4a + b \end{array}$$

두 식을 연립하여, $a = 3, b = 3$ 이다. (ㄱ. 참)

계수를 넣어 반응식을 완성하면 다음과 같다.

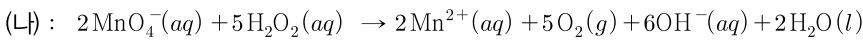
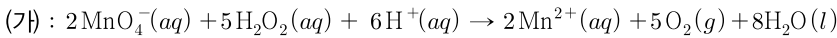


이 때, 반응 전 후 전하량 총 합은 동일해야 하므로, $-2 = -2 - 3x + 3$ 이 성립하며, 계산하여, $x = 1$ 이다. (ㄴ. 거짓)
 H_2O 3몰이 생성될 때, 이동한 전자 수는 12몰이므로, H_2O 1몰이 생성될 때, 이동한 전자 수는 4몰이다. (ㄷ. 참)

84 정답 ⑤

[해설]

(가)와 (나)의 반응식을 완성하면 다음과 같다.



$\text{MnO}_4^-(aq)$ 는 산화제이며, $a = 2, b = 5$ 이며, $c = 8, d = 2$ 이므로, 같은 몰수의 $\text{MnO}_4^-(aq)$ 가 반응 하였을 때, (가)와 (나)에서 생성되는 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 몰 수 비는 4:1이다. (ㄱ. 거짓), (ㄴ. 참), (ㄷ. 참)

85 정답 ②

[해설]

실험(나)의 $\text{A}^+, \text{B}^{2+}, \text{C}^{n+}$ 각각의 양이온 수를 k 개라 하자. 그렇다면 금속 C w g은 C^{n+} k 개다. 또한, B^{2+} 는 실험 (나)에서 반응하지 않았으므로 (가)에서도 k 개다. 이때 실험 (다)까지 C를 총 $2w$ 넣은것을 토대로 각 과정에 대한 양이온의 수를 표로 나타내면 다음과 같다.

과정	A^+ 의 수	B^{2+} 의 수	C^{n+} 의 수
(가)	$8 - k$	k	0
(나)	k	k	k
(다)	0	$5 - 2k$	$2k$

이때, 각 과정에서 반응한 금속 C의 수는 동일하므로, 각 과정에서 이동한 전자 수는 같다.

즉, 실험 (가)→(나)에서 이동한 전자 수는 $+1 \times (8 - 2k)$ 이며,