

12. 다음은 25℃에서 a M HA(aq) 1 g에 들어 있는 HA의 질량을 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.

[자료]

- HA의 분자량: M
- a M HA(aq)의 밀도: d g/mL

[실험 과정]

- (가) a M HA(aq) V mL를 삼각 플라스크에 넣는다.
 (나) (가)의 삼각 플라스크에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 넣고 0.1 M NaOH(aq)으로 적정했을 때, 수용액 전체가 붉게 변하는 순간까지 넣어 준 NaOH(aq)의 부피를 측정한다.

[실험 결과]

- (나)에서 넣어 준 0.1 M NaOH(aq)의 부피: 20 mL

a M HA(aq) 1 g에 들어 있는 HA의 질량(g)은? (단, 온도는 25℃로 일정하다.)

- ① $\frac{M}{5000Vd}$ ② $\frac{M}{1000Vd}$ ③ $\frac{M}{500Vd}$ ④ $\frac{M}{250Vd}$ ⑤ $\frac{M}{50Vd}$

13. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다. n 은 3 이하의 자연수이다.

[실험 과정]

- (가) $A^+ 3N$ mol이 들어 있는 수용액에 C(s)를 넣어 반응시킨다.
 (나) $B^{2+} 3N$ mol이 들어 있는 수용액에 C(s)를 넣어 반응시킨다.
 (다) $A^+ 3N$ mol과 $B^{2+} 3N$ mol이 들어 있는 수용액에 C(s)를 넣어 반응시킨다.

[실험 결과]

- (가)~(다)에서 반응 후 양이온은 각각 2가지이다.
- (가)~(다)에서 반응 후 이온의 양(mol)

과정	(가)	(나)	(다)
전체 양이온의 양(mol)	$2N$	$2.5N$	x
생성된 C^{n+} 의 양(mol)		y	y

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이고, A~C는 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 C(s)는 환원제이다.
 ㄴ. (나)에서 반응 후 이온 수 비는 $B^{2+}:C^{n+}=3:4$ 이다.
 ㄷ. $\frac{x}{y}=2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 25℃의 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 각각 HCl(aq), NaOH(aq) 중 하나이다.

수용액	물 농도(M)	부피(mL)	$\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$
(가)	1×10^{-3}	10	b
(나)	a	100	$b \times 10^{12}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25℃로 일정하고, 25℃에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.)

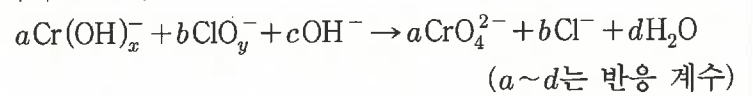
<보기>

- ㄱ. $\frac{b}{a} = \frac{1}{100}$ 이다.
 ㄴ. (나)는 $\frac{pH}{pOH} < 2$ 이다.
 ㄷ. H_3O^+ 의 양(mol)은 (가)가 (나)의 10^4 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 산화 환원 반응에 대한 자료이다. 이온과 화합물에서 산소(O)의 산화수는 -2이다.

○ 화학 반응식



- 환원제 1 mol이 반응할 때 생성되는 H_2O 의 양은 2.5 mol이다.
- $b > c$ 이다.

$\frac{c+d}{a+b} \times \frac{y}{x}$ 는? [3점]

- ① $\frac{7}{40}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{7}{30}$ ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{7}{20}$

16. 다음은 t ℃, 1 atm에서 실린더에 들어 있는 $A_2(g)$ 와 B(g)에 대한 자료이다. t ℃, 1 atm에서 기체 1 mol의 부피는 25 L이다.

○ $A_2(g)$ 와 B(g)의 질량은 같다.

○ 전체 중성자수 = $\frac{7}{5}$ 이다.

○ 전체 중성자수는 전체 양성자수보다 0.4 mol 만큼 크다.

○ 실린더 속 A와 B에 대한 자료

원자	$a+2A$	$2a+bB$
양성자수	a	$2a$
원자량	$a+2$	$2a+b$

피스톤
$A_2(g) x$ mol $B(g) y$ mol 12.5 L

$(a+b) \times \frac{x}{y}$ 는? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5