

<화학1>

1. 정답: ①

연소는 발열 반응. 질산 암모늄의 용해는 흡열 반응으로 주위의 열을 흡수한다.

2. 정답: ⑤

금속 고체는 전성(띠집성)과 연성(뽀힘성)이 있다.

3. 정답: ②

이 반응의 화학 반응식은 $4AB_3(g) + 3C_2(g) \rightarrow 2A_2C_3(s) + 6B_2(g)$ 이다. 반응물이 모두 반응하였으므로 반응 전 후의 부피비는 반응 전후 기체의 계수비와 같다. $\frac{V_2}{V_1} = \frac{6}{7}$ 이다.

4. 정답: ④

직선형이고 극성인 분자, 평면 삼각형이고 극성인 분자를 찾는다.

5. 정답: ③

시간에 따라 ㉠의 양이 감소하므로 ㉠은 반응물인 $CO_2(s)$ 이고 t_2 이후에 동적 평형상태에 도달하므로 t_1 일 때는 고체(s)가 기체(g)로 승화되는 속도가 더 크다.

6. 정답: ⑤

결합비를 이용해 추론하면 $X=Al, Y=Na, Z=O$ 이다. $a=3$ 이다.

7. 정답: ②

$n+l$ 이 (가)>(나)>(다)이므로 각각 3, 2, 1이다. (나)는 $2s$, (다)는 $1s$ 오비탈이며 (가)는 $2p$ 또는 $3s$ 오비탈이다. m_l 가 (나)=(라)>(가)이므로 (가)는 $2p$ 오비탈이며 $m_l=-1$ 임을 추론할 수 있다. (라)의 $m_l=0$ 인데 $l+m_l$ 이 가장 크므로 (라)는 $2p$ 오비탈이다. Mg이므로 에너지 준위는 (가) $2p >$ (나) $2s$ 이다.

8. 정답: ④

$X=C, Y=O$ 이다. 전기음성도는 O가 C보다 크다. YH_2 에서 Y는 부분적인 음전하를 띤다. 결합각은 XY_2 는 180° , XH_4 는 109.5° 이다.

9. 정답: ⑤

I에서는 전체 양이온 수가 증가하므로 전하가 작은 금속이 녹아 들어갔고 II에서는 감소하므로 전하가 큰 이온이 생겨남을 알 수 있다. 그러므로 A^{2+}, B^+, C^{3+} 이다. $A^{2+} 3N$ 이 모두 반응하면 $C^{3+} 2N$ 이 생성된다. A^{2+} 는 B와 C를 양이온으로 산화시킨다.

10. 정답: ①

2, 3주기 14~16족 원소의 $\frac{p\text{오비탈에 들어 있는 전자수}}{\text{홀전자수}}$ 를 정리해보면 $C=\frac{2}{2}, N=\frac{3}{3}, O=\frac{4}{2}, Si=\frac{8}{2}, P=\frac{9}{3}, S=\frac{10}{2}$ 이다. 조건에 맞는 조합은 $X=O, Y=P, Z=Si$ 이다. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 $Z(Si)=8, X(O)=5$ 이다.

11. 정답: ③

$\frac{E_1}{E_2}$ 값이 가장 작은 것은 Li이고 그 다음 작은 것은 B이다. 남은 원소는 Be와 C인데 제1이온화 에너지가 Y가 크다고 하였으므로 $Y=C, Z=Be$ 이다.

12. 정답: ①

(가)는 OF_2 , (나)는 COF_2 , (다)는 NF_3 이다.

13. 정답: ①

$A(aq)$ 의 몰농도가 0.4에서 0.1로 $\frac{1}{4}$ 배 감소하므로 물 150mL를 첨가할 때 전체용액의 부피는 4배로 증가한 것이다. 그러므로 $x=50$ mL이다.

물 V mL 가했을 때 몰농도가 서로 같으므로 $0.4 \times \frac{50}{50+V} = 0.2 \times \frac{300}{300+V}$ 이다. 계산하면 $V=75$ mL이다. 녹아 있는 용질의 질량은 몰수×화학식량이므로 $A(aq) = 0.4M \times 50 \times 3a = 60a$ mmol이고 $B(aq) = 0.2M \times 300 \times a = 60a$ mmol로서 서로 같다.

14. 정답: ②

$\frac{\text{반응물에서 } M \text{의 산화수}}{\text{생성물에서 } M \text{의 산화수}} = (\text{가}) \frac{4}{2} : (\text{나}) \frac{4}{2x-1} = 7:2$ 이므로 정리하면 $x=4$ 이다. $\frac{b+d}{x} = \frac{8+6}{4} = \frac{7}{2}$ 이다.

15. 정답: ④

$10a \times \frac{20d}{50} \times \frac{1}{60} \times 1000 = x \times 50$, $x = \frac{4ad}{3}$ 이다.

16. 정답: ③

X의 평균 원자량이 두 동위원소 원자량의 중간값이므로 X의 존재비는 1 : 1이다.

$a=b=50$ 이므로 XY중 분자량이 $m+81$ 인 XY의 존재 비율 = $(\frac{b}{100} \times \frac{c}{100}) + (\frac{a}{100} \times \frac{d}{100}) = \frac{c+d}{200} = \frac{1}{2}$ 이다.

Y_2 중 분자량이 $2m+4$ 인 Y_2 의 존재 비율 = $\frac{d}{100} \times \frac{d}{100} = \frac{d^2}{10000}$ 이다. 그러므로

$\frac{XY \text{중 분자량이 } m+81 \text{인 } XY \text{의 존재 비율}(\%)}{Y_2 \text{중 분자량이 } 2m+4 \text{인 } Y_2 \text{의 존재 비율}(\%)} = \frac{1}{2} \times \frac{10000}{d^2} = 8$, 정리하면 $d=25$ 이다. 그러므로 $c:d=3:1$ 이고 Y

의 평균 원자량은 $m+0.5$ 이다. 자연계에서 1mol의 XY중 $\frac{{}^{81}X^m Y \text{의 전체 중성자수}}{{}^{79}X^{m+2} Y \text{의 전체 중성자수}}$ 에서 두 경우 중성자수는 서로 같고 존재비는 3 : 1이므로 계산값은 3이다.

17. 정답: ④

(가)가 (나)보다 $\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$ 가 10^2 배 크므로 pH는 (나)가 1 더 크다. 정리하면 다음과 같다.

수용액	$\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$	pOH-pH	부피
(가)	$100a = 10^4$	$2b = 9-5=4$	V
(나)	$a = 10^2$	$b = 8-6=2$	$10V$

(나)에서 H_3O^+ 의 양(mol) = $\frac{10^{-6} \times 10 V}{10^{-5} \times V} = 1$ 이다.
 (가)에서 H_3O^+ 의 양(mol) = $\frac{10^{-6} \times 10 V}{10^{-5} \times V} = 1$ 이다.

18. 정답: ⑤

전체 부피가 5V, 4V이고 Y원자 수의 비가 7:8이므로 (가)에서 분자수 비는 $XY_4:Y_2Z=2:3$ 이고 (나)에서 분자수 비는 2:2 또는 3:1이 가능하다. $\frac{Z원자수}{X원자수}$ 는 6:1이므로 (나)의 분자수는 3:1이다. 그러므로 (가)에 존재하는 분자는 $2XY_4 + 3Y_2Z$ 이고 (나)에 존재하는 분자는 $3XY_4 + 1XY_2Z$ 이다. (가)에서 3Z에 해당하는 질량이 4.8g이므로 (나)에서 1Z에 해당하는 질량은 1.6g이다. (나)에서 $4XY_4$ 에 해당하는 질량은 $8-1.6= 6.4g$ 이고 $3XY_4$ 에 해당하는 질량은 4.8이다. (가)에는 $2XY_4$ 가 있으므로 (가)에서 Y_2 에 해당하는 질량은 $8.6-4.8-3.2=0.6$ 이다. 상대 분자량을 정리하여 원자량의 비를 구하면 $X:Y:Z= 12:1:16$ 이다.

19. 정답: ①

(가)에서 (나)로 갈 때 첨가 부피의 변화에 따라 Na의 수는 1:2로 K^+ 의 수는 1:3으로 증가한다. 이 비율에 맞게 양이온을 정리하고 (가)의 액성이 중성임을 고려하여 이온수를 정리하면 다음과 같다.

혼합 용액		(가)			(나)			(다)		
		양	부피	음	양	부피	음	양	부피	음
혼합 전 수용액의 부피(mL)	aM HCl(aq)	3	10		4	$x = \frac{40}{3}$		$4 = \frac{12}{3}$	$x = \frac{40}{3}$	
	bM NaOH(aq)	1	10		2	20		$\frac{4}{3}$		
	cM KOH(aq)	2	10		6	30		$\frac{4}{3}$	$y = \frac{20}{3}$	
혼합 용액에 존재하는 양이온 수의 비율		2 : 1			1 : 2 : 3 2 : 4 : 6			1 : 1 : 1		

$\frac{x}{y} = 2$ 이다.

20. 정답: ②

I에서 A $14w$ 가 모두 반응하였고 D가 $27w$ 생성되므로 A와 D의 분자량 비는 $14 : \frac{27}{3}$ 이다. A와 C의 화학식량비는 2:5이므로 화학식량 비는 $A : B : C : D=14 : 16 : 35 : 9$ 이고 A와 B의 반응 질량비는 $14:48=7:24$ 이다. II에서 A $7w$ 를 1A라고 할 때 3D가 생성되고 6B가 남았다고 볼 수 있다. 3B에 해당하는 질량은 $24w$ 이므로 처음 B의 양 $x=72$ 이다. III에서 B는 $12w(\frac{3}{2}B)$ 남으므로 $y = \frac{1.5}{3} = \frac{1}{2}$ 이다.

$x \times y = 72 \times \frac{1}{2} = 36$ 이다.