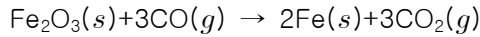


과학탐구 과목 (화학I)

1. 정답 : ②

해설 : 화학반응식을 완결하면 다음과 같다.



2. 정답 : ④

해설 : 순물질은 원소와 화합물로 분류된다. 구리는 금속원소로서 분자가 아니다.

3. 정답 : ⑤

해설 : (가)는 바닥상태 전자 배치이다. (나)는 파울리의 배타원리에 어긋난다. Si의 전자 수는 13이고 바닥 상태에서 전자가 들어있는 오비탈은 7개이다.

4. 정답 : ⑤

해설 : X의 전자 수가 6이므로 양성자 수도 6이다. 질량수는 양성자 수와 중성자 수를 더한 값이므로 ①은 12이다. Y의 양성자 수는 6이므로 X의 동위원소이다. Z의 양성자 수는 8이며 Z^{2-} 의 전자 수는 10이다.

5. 정답 : ③

해설 : 모형을 파악하면 A, B, C, D는 각각 Na, F, H, O이다. CD_2 는 H_2O 로서 공유 전자쌍은 2개이다. A_2D 는 Na_2O 이며 이온 결합 화합물이다. B_2 는 F_2 이며 단일 결합만 있다.

6. 정답 : ①

해설 : 탄소 원자 1개에 결합한 탄소 원자 수가 가장 큰 것은 다이아몬드이다. 흑연은 6각형 구조만 있어서 탄소 원자 사이의 결합각이 120° 로 모두 같고 풀러렌은 6각형과 5각형이 연결된 구조이다. 그러므로 (가)는 풀러렌, (나)는 다이아몬드, (다)는 흑연이다. (가)풀러렌은 분자이다. (나)는 다이아몬드로서 전기 전도성이 없다. 1몰을 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO_2 는 풀러렌(가)이 60몰로 가장 크다.

7. 정답 : ③

해설 : (가)는 인산, (나)는 염기, (다)는 당이다. 인산에는 확장된 옥텟이 적용되는 원자(P)가 존재한다. ①에서 탄소의 산화수는 -1이다.

8. 정답 : ④

해설 : Ar과 같은 전자 배치를 하는 등전자 이온은 원자 번호가 클수록 이온 반지름이 작아진다.

그러므로 A는 K, B는 P, C는 S, D는 Ca이다. (가)에 해당하는 물리량은 '전기음성도'가 적절하다. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 같은 주기에서 원자 번호가 클수록 크므로 $A < D$ 이다. 원자 반지름은 Ca가 S보다 크다.

9. 정답 : ②

해설 : (나)는 I 과 III만의 공통된 특성인데 CH₄는 정사면체 구조로서 입체이지만 HCN은 직선 구조이므로 평면 구조이다.

10. 정답 : ⑤

해설 : A 전자 전이는 1번 껍질에 도착하므로 자외선이 방출된다. 파장 λ₁은 5→2전이에 해당하는 빛이

므로 D전이에 해당한다. 파장은 에너지에 반비례하므로 $\frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{E_2}{E_3}$ 이다. $\frac{E_2}{E_3} = \frac{\frac{3}{16}}{\frac{5}{36}} = \frac{27}{20}$ 이다.

11. 정답 : ③

해설 : 2주기 원소이므로 분자 구조로서 파악하면 I :CO₂, II :COF₂, III :OF₂이다. II에서 중심원자는 C이고 비공유 전자쌍은 0이다. 다중 결합이 있는 것은 I, II의 2가지이다.

12. 정답 : ③

해설 : (가)에서 ㉠은 OH⁻에게 수소이온(H⁺)을 주므로 브뢴스테드-로우리 산이다. (나)에서 ㉡은 수소이온(H⁺)에게 질소원자의 비공유 전자쌍을 주게 되므로 루이스 염기이다. ㉢은 아미노산이다. ㉣은 아미노기는 있으나 카복시기가 없으므로 아미노산이 아니다.

13. 정답 : ①

해설 : (가)에서 Ca는 산소를 얻어서 산화된다. (나)는 산화환원 반응이 아니다. (다)에서 H₂O는 Mg에게 산소를 주므로 산화제이다.

14. 정답 : ⑤

해설 : 각 원소를 구별해보면 A=㉠, B=㉡, C=㉢, D=㉣이다.

B는 Mg로서 원자가 전자가 2이므로 $\frac{\text{제3이온화에너지}}{\text{제2이온화에너지}}$ 가 가장 크다.

15. 정답 : ④

해설 : 화합물 X에 포함된 원소를 분석하면

$$C = 2w \times \frac{12}{44} = \frac{6}{11}w, H = \frac{9w}{11} \times \frac{2}{18} = \frac{1}{11}w, O = w - \frac{6}{11}w - \frac{1}{11}w = \frac{4}{11}w \text{ 이다.}$$

질량비 C:H:O = 6:1:4 이므로 개수비는 $\frac{6}{12} : \frac{1}{1} : \frac{4}{16} = 2:4:1$ 이고 실험식은 C₂H₄O이다.

16. 정답 : ②

해설 : 기체 (다) CB₂는 기체 (가) AB₂와 분자 한 개당 원자 수가 같고 부피는 12L로 2배이므로 y=20이다. AB₂기체의 전체 원자수 상대값에 3을 곱하여 1분자당 원자수를 맞추어보면 기체 (나) AB₃의 원자수 상대값은 6이 되고 이 값은 1분자당 원자수 4의 1.5배이므로 기체의 부피는 6L의 1.5배인 9L임을 알 수 있다. 단위 부피에 대한 질량비는 분자량의 비와 같으므로 기체 (가), (나), (다)의 분자량의 비는 $\frac{16}{6} : \frac{30}{9} : \frac{23}{12} = 32:40:23$ 이다. 이로써 원자량의 비를 구하면 A:B:C=16:8:7이다. x+y

=9+2=11이다. 1g에 들어있는 B원자수는 (나) $\frac{3}{40}$, (다) $\frac{2}{23}$ 으로 (다)가 더 크다.

17. 정답 : ①

해설 : 전체 물질의 몰수는 C+남은 물질의 몰수 이므로 다음과 같이 정리해 볼 수 있다.

$$A \text{ 1몰 반응: } \frac{\text{전체 물질의 몰수}}{C \text{의 몰수}} = \frac{4}{1} = \frac{1+3}{1} \dots C \text{ 1생성, 남은 B 3}$$

$$A \text{ 2몰 반응: } \frac{\text{전체 물질의 몰수}}{C \text{의 몰수}} = \frac{2}{1} = \frac{4}{2} = \frac{2+2}{2} \dots C \text{ 2생성, 남은 B 2}$$

반응하는 B몰수와 생성되는 C몰수가 같으므로 반응계수 $b=c$ 이며 B m 몰이 모두 반응하면 C m 몰이 생성된다. A 4몰이 반응하면 B가 모두 반응하게 되므로 그 후에 추가되는 A는 그대로 남아 있게 된다. 그러므로 A 12몰을 넣었을 때 생성된 C는 m 몰이므로 남은 물질은 A 8몰이다.

$$\frac{\text{전체 물질의 몰수}}{C \text{의 몰수}} = \frac{m+8}{m} = \frac{5}{4} \dots m=32$$

$$A \text{ 8몰을 넣었을 때 } \frac{\text{전체 물질의 몰수}}{C \text{의 몰수}} = x = \frac{m+4}{m} = \frac{32+4}{32} = \frac{36}{32} \text{ 이다.}$$

$$\text{그러므로 } m \times x = 32 \times \frac{36}{32} = 36 \text{ 이 된다.}$$

18. 정답 : ③

해설 : (다)에서 양이온이 2종류이므로 H^+ 가 남아있는 산성용액이고 Na^+ 와 개수비는 1:1이므로 HCl VmL 당 이온수는 2, NaOH 2VmL당 이온수는 1이다. (라)에서 양이온이 2종류만 존재하므로 구경꾼 이온인 Na^+ 와 K^+ 만 있는 것으로 용액의 액성은 중성 또는 염기성이다. 이온 수 비가 1:2인데 만약 1에 해당하는 값이 Na^+ 이온이라면 첨가된 KOH는 Na^+ 이온수의 절반이므로 Na^+ 이온과 같은 수로 남아있던 H^+ 이온을 모두 중화시킬 수 없다. 그러므로 1:2는 $Na^+ : K^+$ 이다. KOH 2VmL당 이온 수는 2이다. 그러므로 (라)과정 후 용액의 액성은 염기성이다. 정리해보면 다음과 같다.

	(나)	(다)	(라)
혼합상태 용액별 이온수	HCl VmL + NaOH VmL 2 0.5	HCl VmL + NaOH 2VmL 2 1	(다)+ KOH 2VmL 2
이온수 비	$Na^+ : H^+$ 0.5 : 1.5	$Na^+ : H^+$ 1 : 1	$Na^+ : K^+$ 1 : 2

(나)과정 후 Na^+ 수와 H^+ 수 비는 1:3이다. (라)과정 후 용액의 액성은 염기성이다. (나)과정과 (다)과정 후의 액성은 산성으로 동일하므로 전체 이온수는 HCl VmL의 이온수인 2로서 같고 단위부피당 이온수는 용액부피에 반비례하므로 3:2이다.

19. 정답 : ②

해설 : 각 탄화수소를 정리하면 다음과 같다.

	(가)	(나)	(다)
$\frac{H\text{원자}2\text{개와 결합한 } C\text{원자수}}{H\text{원자}3\text{개와 결합한 } C\text{원자수}}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{0}{1}$
H원자와 결합하지 않은 C 원자 수	0	1	1
구조	$C-C-C=C$	$\begin{array}{c} C-C=C \\ \\ C \end{array}$	$C-C\equiv C$

(가)는 2중 결합이 있는 불포화 탄화수소이다. (나)에서 모든 C원자는 평면 삼각형 구조로 배치되며 동일 평면에 있다. (다)에서 H원자 1개와 결합한 C원자 수는 1이다.

20. 정답 : ④

해설 : A^{a+} 용액 10mL에 $B(s)$ 를 넣어 반응시킬 때 $A(s)$ 가 석출된다. (나)과정 후 2종류의 금속 고체가 존재하는 것은 석출된 $A(s)$ 외에 $B(s)$ 가 모두 반응하지 않고 남아있다는 뜻이다. 그러므로 용액속의 A^{a+} 는 모두 석출되었고 B^{b+} 만 남아있다. 이 때 9N의 이온이 6N으로 변했으므로 이온 전하의 비는 2:3이다. 6N의 B^{3+} 와 금속 $A(s)$, $B(s)$ 가 있는 용액에 C^{c+} 용액을 첨가하면 남은 금속이 이온화하며 C가 석출된다. B가 A보다 산화가 더 잘되므로 B가 이온화한다. B^{3+} 2N이 증가할 때 첨가된 C^{c+} 용액은 4mL이고 그후 16mL가 추가 되는 동안 증가한 C^{c+} 이온은 24N이므로 용액 4mL에는 C^{c+} 6N이 존재한다. 그러므로 B와 C의 전하비는 3:1이다. $c=1$.

$$c \times \frac{\text{(가)에서 단위부피당 } A^{a+}\text{수}}{\text{(가)에서 단위부피당 } C^{c+}\text{수}} = 1 \times \frac{\frac{9N}{10mL}}{\frac{6N}{4mL}} = \frac{3}{5} \text{ 이다.}$$