

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명	Whiteberry	수험 번호							
----	------------	-------	--	--	--	--	--	--	--

1회 정답

③	②	③	④	④	①	③	⑤	②	③
③	⑤	⑤	④	③	①	⑤	②	④	①

1회 해설

1. ③

[해설]

<정답>
 ㄱ. (가)에서 코크스(C) 1몰에 일산화탄소(CO) 1몰이 생성되며, (나)에서 일산화탄소 1몰에 철(Fe) $\frac{2}{3}$ 몰이 생성됩니다.
 ㄴ. O₂는 (가)에서 C를, (나)에서 S를 산화시킵니다.
 <오답>
 ㄷ. Fe:Cu = 3:1입니다.

2. ②

[해설]

원자나 이온을 이루는 입자들의 산화수 합은 0이나 이온의 가수와 같습니다. 또 H, F, O가 보통 일정한 산화수 값을 가진다는 성질을 (H는 이온 결합시 -1, 산소는 +2, +1, 0, -1도 갖지만 탄소화합물에서 보통 각각 +1, -2입니다.) 이용하면 계산이 빠릅니다.
 CF₃COOH에서 F는 -1, O는 -2, H는 +1을 가지므로,
 (탄소의 산화수 합)+3×(-1)+2×(-2)+1×(+1)=0
 입니다.
 CF₃COOH에서 탄소의 산화수 합은 6입니다.
 HCN에서 N은 -3, H는 +1을 가지므로
 (탄소의 산화수 합)+1×(-3)+1×(+1)=0
 입니다.
 HCN에서 탄소의 산화수 합은 +2입니다.
 C₅H₁₀O₄에서 O는 -2, H는 +1을 가지므로,
 (탄소의 산화수 합)+10×(+1)+4×(-2)=0
 입니다.
 C₅H₁₀O₄에서 탄소의 산화수 합은 -2입니다.
 세 물질에서 탄소의 산화수의 합은 6입니다.

3. ③

[해설]

<정답>

ㄴ. NH₄Cl(s)이 물에 녹으면 NH₄⁺(aq)와 Cl⁻(aq)가 생성됩니다. 이는 (나)를 통해 알 수 있습니다. 수용액 속의 이온은 전기전도성을 가집니다.
 <오답>
 ㄷ. 아레니우스 염기가 없습니다. NH₃(aq)는 브뢴스테드-로우리/루이스 염기입니다.

4. ④

[해설]

(가)~(라)의 후보에 대해 생각한다면,

(가)	A ₂ + B ₂ → 2 AB
	A ₂ + B ₂ → A ₂ B ₂
(나)~(라)	A ₂ + 2 B ₂ → 2 AB ₂
	A ₂ + 2 B ₂ → A ₂ B ₄
	2 A ₂ + B ₂ → 2 A ₂ B
	2 A ₂ + B ₂ → A ₄ B ₂

가 됩니다. (가)가 A₂B₂이라 합시다. (나)가 A₂B₄라면 (단~) 조건에 의해 (다)는 A₄B₂가 되는데, (라)의 남은 후보 중 A원자 수가 4개인 것은 더 이상 없습니다. (나)가 A₂B라면 (다)는 AB₂가 되어야 하는데, 또 후보들 중 A원자가 1개인 것은 더 이상 없습니다. 따라서 (가)는 AB이고, (나)는 AB₂가 되어야만 하고, (다)는 A₂B가 됩니다. (라)는 A₂B₄가 됩니다. 정리하면,

(가)	(나)	(다)	(라)
AB	AB ₂	A ₂ B	A ₂ B ₄

입니다.

<정답>

ㄷ. (나)와 (라)는 실험식이 같습니다. 따라서 1g에 들어있는 원자의 수도 같습니다.

5. ④

[해설]

(X의 분자량을 봐서 바로 추리하는 것도 좋습니다.) B관의 질량 증가량에서부터 탄소가 $132 \times \frac{12}{44}$ mg, 즉 36mg 들어 있음을 알 수 있습니다. X를 47mg 연소시켰으니 0.5mmol인 셈이고, 곧 X 1몰에는 탄소가 72g 들어있습니다. 따라서 X의 분자식은 C₆H_mO_n인데, 또 분자량이 94라는 데에서 C₆H₆O임을 알 수 있습니다.

<정답>

ㄱ. 47mg의 X에는 수소가 3mg 들어 있으므로 생성된 물의 질

량은 $3 \times \frac{18}{2} = 27\text{mg}$ 입니다.

<오답>

ㄴ. 소모된 산소의 질량은 질량 보존의 법칙으로부터 $27 + 132 - 47 = 112\text{mg}$ 입니다.

6. ①

[해설]

<정답>

ㄱ. (가)의 이온 결합물질은 Cu_2S , CuO 인데, 화학식량은 각각 160, 80이며 들어있는 구리는 2:1의 비율로 있으므로 금속 질량 백분율은 일정하게 유지됩니다.

<오답>

- ㄴ. (나)에서 구리의 산화수는 +1로 유지됩니다.
- ㄷ. (가):(나)=2:1이 되어야 합니다.

7. ③

[해설]

<정답>

X : 보어 이론의 한계(전자가 1개인 입자만 설명 등)를 극복하며 등장한 것이 오비탈 이론입니다. 보어의 파격적인 '일정한 에너지 궤도'의 설정이 현대 원자 모형의 뼈대를 이루고 있습니다.

Z : K껍질부터 차례로 $n=1$ 의 주양자 수를 갖습니다.

<오답>

Y : 보어 원자 모형에서 확률, 오비탈 등의 용어는 사용할 수 없습니다. 그의 이론이 아닙니다.

8. ⑤

[해설]

B가 2주기 원소라는 조건이 없다면 원소들의 이온화 에너지를 꿰고 있지 않는 한 풀 수 없는 문제가 됩니다. 홀전자 수가 1또는 2인 비금속 원소들만 있습니다. 2, 3주기에서 A~E의 후보는 B(붕소), C(탄소), O, F, Si, S, Cl입니다. B는 2주기인 동시에 홀전자가 2개입니다. C(탄소)나 O가 되어야 하는데, 만약 O라면 D를 결정할 수 없습니다. O는 그 외의 홀전자가 2개인 원소 C(탄소)와 S보다 이온화 에너지가 크기 때문입니다. B는 C(탄소)입니다. C(탄소)보다 이온화 에너지가 작은 원소를 생각하면 A는 B(붕소)가 됩니다. 이제 C~E로 C(탄소)보다 이온화 에너지가 작은 원소들은 고려하지 않아도 됩니다. 남은 원소는 O, F, S, Cl입니다. 홀전자가 1개인 C와 E를 각각 Cl과 F로 결정할 수 있습니다. D는 Cl보다 이온화 에너지가 크므로 S는 되지 못하므로, D는 O가 됩니다.

A	B	C	D	E
B(붕소)	C(탄소)	Cl	O	F

<정답>

- ㄱ. 각각 BH_3 , CH_4 를 생각할 수 있습니다.

9. ②

[해설]

a, b, c가 무엇인지 결정합니다. A와 B의 질량수가 같으므로, b, c 모두 핵을 구성하는 입자라면 각각 질량수가 20, 18로 결정되어 모순입니다. 따라서 b, c 중 하나는 전자이어야 합니다.

b가 전자라면 B와 C를 구성하는 핵자 a, c의 수가 같습니다. 그런데 이는 A~D가 동위원소를 포함하는 3가지 원소임에 모순입니다. c가 전자입니다.

b가 양성자라면 C의 b는 9가 되어서는 안 됩니다. B와 같아지기 때문입니다. 그렇다면 전자 수가 9개이므로 B는 이온이 되는데, 이온이 옥텟을 만족한다는 조건에 위배됩니다. 따라서 정리하면 다음과 같습니다.

입자	A(O^{2-})	B(F)	C(F)	D(Na^+)
양성자	8	9	9	11
중성자	10	9	?($\neq 9$)	?
전자	10	9	9	10

<정답>

- ㄴ. 원자 상태의 동위원소는 화학적 성질이 같습니다.

<오답>

ㄱ. 전자 수가 같은 이온의 바닥상태에서 느끼는 유효 핵전하는 핵전하량, 즉 양성자의 개수가 클수록 큼니다. $D > A$ 입니다.

ㄷ. $D > B \approx C > A$ 입니다. F가 O^{2-} 보다 이온화 에너지가 큰 원인은 원자 상태에서도 $F > O$ 인데 O^{2-} 가 되어 전자들끼리 반발이 생겼기 때문입니다.

10. ③

[해설]

여러 가지 화합물을 아신다면 어찌됐구나! 감으로 맞추자는 편이 빠릅니다. 옥텟을 만족할 때 갖는 전자쌍 수는 16번의 표와 같습니다. 간혹 CO처럼 배위결합이 생기면 예외가 있긴 합니다. 그러나 14~17족 원소끼리 옥텟을 만족하며 배위결합이 생겨도 분자 전체 비공유 전자쌍 수가 변하지는 않습니다.

(나)가 무극성이므로, CO_2 , CF_4 를 생각할 수 있습니다. 그 외에는 안 되는 이유는, CA_m 의 C가 N이라면 A가 C나 O인 경우 반드시 분자 내 전자가 홀수개가 되어 옥텟규칙을 만족하지 못하고, A가 F인 경우 분자는 NF_3 가 되어 극성 분자가 되기 때문입니다. 또 C가 O라면 (나)는 OF_2 만이 가능한데(N_2O 라면 표기가 A_mC 로 어색하고, 극성분자입니다.) 이는 극성 분자이며, C가 F라면 중심원자가 결합 전자가 하나라서 $m=1$ 이 될 수밖에 없는데, 이 경우 CA의 A가 옥텟을 만족하지 못하기 때문입니다.

m이 4라면 (나)에서 CA_4 가 되어 CF_4 뿐이 가능합니다. 이 경우 C는 C(탄소), A는 F이 됩니다. 즉 (다)는 N_4O_4 가 되는데, 이 경우 옥텟을 만족하는지도 불분명하고 한다면 총 비공유 전자쌍 수는 12개입니다. m은 2입니다. ($12 = 4 \times 1 + 4 \times 2$, 1과 2는 각각 질소와 산소의 비공유 전자쌍 수)

(나)는 CO_2 이고, A는 O이고 C는 C(탄소)입니다. (B가 N이라면 (가)는 N_2O_2 인데, 총 전자 수는 N이 5개, O이 6개로 22

개이고, 옥텟을 만족하려면 $\frac{32-22}{2}=5$ 개의 결합이 필요합니다.

비공유 전자쌍 수는 $\frac{22}{2}-5$ 인 6개가 되는데, >6조건에 모순입니다.) 따라서 B가 F, D가 N입니다.

또 일반적으로 전기음성도가 큰 원소나 구성 원자수가 많은 원소를 뒤에 씁니다. 괄호 안의 내용들과 관련하여, 기출에서도 굳이 B₂D₂라 안하고 D₂B₂와 같이 표현하는 데 이런 이유가 있으므로 앞으로의 추리에 참고하십시오.

<정답>

- ㄱ. O₂F₂에는 O-F결합이 극성, O-O결합이 무극성입니다.
- ㄴ. CO₂는 공유 전자쌍은 4개, 비공유 전자쌍은 4개입니다.

<오답>

- ㄷ. N₂F₂는 평면 구조입니다.

11. ③

[해설]

<정답>

ㄱ. 두 경우 다 붕소의 결합 형태가 평면 삼각형에서 사면체형이 되어 결합각이 120°에서 약 109°으로 변합니다.

ㄴ. 두 경우 각각 붕소가 플루오린화 이온과 질소에게 전자쌍을 제공받아 배위결합이 형성되어 옥텟을 만족하게 됩니다.

<오답>

- ㄷ. 두 경우 다 이온결합이 아닌 공유(배위) 결합을 이룹니다.

12. ⑤

[해설]

탄소와 수소의 질량비에서는 각각의 질량비에 원자량을 나누어 그 개수 비를 파악합니다.

X는 원자 개수 비가 1:3로 C₂H₆ 외에는 불가능합니다.

Y는 원자 개수 비가 1:2인데, H원자 3개와 결합한 C원자 수(n개)가 2개 이상 되면 분자식이 C_{n+2}H_{3n+3}이 되어 실험식이 CH₂가 될 수 없습니다. n=1이 되어야만 하고, C₃H₆입니다.

Z는 원자 개수 비가 1:1인데, H원자 3개와 결합한 C원자 수가 1개 이상이라면 바로 탄소 : 수소 개수비가 1:1 초과가 될 것입니다. 따라서 C₆H₆ 외에는 불가능합니다. 또 모든 탄소가 수소 1개와 결합하도록 그려보면 벤젠이 그려집니다. 그 외에 가능한 구조는 정팔면체(...)인데, 평면구조가 아닙니다.

<정답>

- ㄷ. 벤젠은 분자이며 쌍극자 모멘트 합이 0으로 무극성입니다.

13. ⑤

[해설]

X, Y, Z는 각각 LiF, Li₂O, OF₂입니다.

<정답>

- ㄱ. 리튬의 불꽃 반응색은 빨간색입니다.
- ㄴ. 녹는점 순서는 Li₂O > LiF > OF₂입니다.

ㄷ. X, Y는 이온 결합물질이며, Z는 극성 분자입니다. 모두 물에 잘 녹습니다.

14. ④

[해설]

(가)는 C > D이고, (나)는 B > C입니다. 유효 핵전하는 Ne > Na이고, 제2 이온화 에너지는 Na > Ne입니다. 따라서 (가)는 제2 이온화 에너지, (나)는 유효 핵전하입니다.

A	B	C	D
F	Ne	Na	Mg

<정답>

- ㄴ. Na와 Mg 모두 6개의 오비탈에 전자가 들어있습니다.
- ㄷ. Ne와 Mg는 사이 좋게 홀전자를 갖지 않습니다.

<오답>

- ㄱ. F는 p오비탈 전자 수가 홀전자 수의 5배입니다.

15. ③

[해설]

s, p 오비탈 전자의 주기성을 파악하면 됩니다.

(m, e_s, e_p)

1,1,0							0,2,0
1,3,0	0,4,0	1,4,1	2,4,2	3,4,3	2,4,4	1,4,5	0,4,6
1,5,6	0,6,6	1,6,7	2,6,8	3,6,9	2,6,10	1,6,11	0,6,12

A는 알칼리이므로, 검은 부분을 고려합니다. k = 1/3 일 경우, A는

Li가 되지만, 다른 $\frac{m(X)}{e_p(X)} = \frac{1}{3}$ 인 원자는 P 하나뿐입니다. 따라서

$k = \frac{1}{5}$, A는 Na입니다. $\frac{m(X)}{e_p(X)} = \frac{1}{5}$ 인 원자는 F, S입니다.

e_p(B) > e_p(C)에서 B는 S, C는 F입니다.

<정답>

- ㄱ. e_s(Na) = e_p(F) = 5입니다.

ㄷ. Na는 제2 이온화에서 한 껍질 아래의 전자를 떼므로 제1 이온화의 경우보다 필요한 에너지가 급격히 증가합니다.

16. ①

[해설]

A, B, C, D를 각각 F, O, N, C로 이해하셔도 좋습니다.

어떤 분자의 공유 전자쌍 수를 m, 구성 원자 수를 n이라 한다면, $\frac{m}{3} < n \leq m+1$ 이 성립합니다. 사슬형에 단일결합만 있을 때가 n = m+1일 때이며, 철저히 삼중결합으로만 이루어졌을 때 (물론 이원자분자를 제외하면 불가능하지만) $\frac{m}{3} < n$ 입니다.

이 부등식과 구성 원자 수비를 통해 (나)와 (다)는 각각 원자 수가 4, 3개임을 알 수 있습니다. 또 공유 전자쌍 수를 생각하면 (나)는 NF₃, (다)는 NOF입니다. 또 (가)에서 원자 수비가 1:3이 되려면 C₂F₆만 가능합니다.

<정답>

ㄴ. [(공유 전자쌍 수)×2+(비공유 전자쌍 수)]는 구성 원자수에 4를 곱한 수치와 같습니다. 모든 원자가 옥텟 규칙을 만족하기 때문입니다.

<오답>

ㄱ. C₂F₆의 공유 전자쌍 수는 7개입니다.

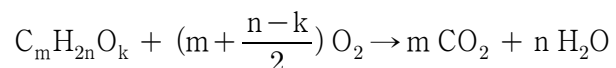
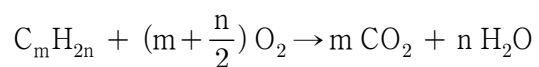
ㄷ. NOF는 굽은형 분자입니다.

17. ⑤

[해설]

반응물과 생성물의 몰수를 계산한 자료들을 통해 연소된 탄화수소를 유추하는 문제입니다. 여기서 화학반응식을 완성시키는 것이 핵심입니다.

일반화된 연소반응식은 다음과 같습니다.



여기서 m, n, k는 자연수입니다. 일반적으로 출제되는 탄소 화합물은 탄화수소나 산소가 포함된 탄소화합물입니다. 탄화수소에서 수소가 짝수 개인 이유는 탄소의 결합에 참여하는 전자의 수가 4개(짝수 개)이기 때문입니다. 산소도 결합 전자 수가 2개로 짝수이니, 산소를 포함한 탄소화합물의 경우에도 전체 수소 수가 짝수 개가 됩니다. 만약 질소와 같이 결합에 참여하는 전자의 수가 홀수 개(3개)인 원자가 하나씩 들어오게 되면 탄소화합물의 수소 개수의 기우성이 변합니다. 예를 들어 메탄(CH₄)과 메틸아민(CH₃NH₂)을 비교하면 메틸아민은 전체 수소 수가 홀수 개가 되지만 메탄은 짝수 개입니다.

정말로 하고 싶은 말은 무엇인가 하면, C, H, O로 구성된 탄소화합물 1몰을 완전 연소한 반응식에서, 산소의 계수는 $\frac{\text{자연수}}{2}$ 꼴, 이산화탄소와 물의 계수는 자연수 꼴이라는 것입니다.

따라서 이후 풀이는 물의 계수가 자연수임을 전제합니다.

X를 1몰 연소한 결과 생성된 물과 소모된 산소의 몰수의 합이 2입니다. 물의 계수는 1 또는 2가 되어야 하는데, 2가 되면 산소 몰수가 0이 됩니다. 따라서 $n_{H_2O} = n_{O_2} = 1$ 이고, 덩달아 $n_{CO_2} = 1$ 입니다. X는 CH₂O가 됩니다.

Y의 경우, 생성된 이산화탄소와 소모된 산소의 몰수가 같습니다. 곧, $C_mH_{2n}O_k + (m + \frac{n-k}{2})O_2 \rightarrow mCO_2 + nH_2O$ 에서 $n=k$ 라는 이야기입니다. 또 몰수의 합을 따지자면 $m+n=4$ 가 됩니다. 순서쌍을 따지면 $(m, n) \in \{(1, 3), (2, 2), (3, 1)\}$ 이 되는데, 탄소 하나에 붙을 수 있는 원자의 개수는 한정(4개 이하)되어 있으므로 (1, 3)은 불가능합니다. 우선 여기서 일단락.

Z의 경우, 생성된 이산화탄소와 소모된 산소의 몰수의 합이 2 : 3입니다. 여기서 Y의 이야기를 계속 합시다. 만약 Y의 탄소 개수가 3개라면, 조건에 따라 Z의 탄소 수도 3개가 되어 2 : 3이라는 비율은 나올 수 없습니다. 따라서 Y와 Z의 탄소 개수가 2

개라는 것을 알 수 있습니다. Y는 C₂H₄O₂입니다. 계속 Z의 이야기를 합시다. 2 : 3이라는 비율에서 소모된 산소의 몰수는 3몰이라는 것을 알 수 있습니다. 즉, Z에서 $m=2, n-k=2$ 라는 것을 알 수 있습니다. $n \geq 4$ 라면 탄소가 수용 가능한 결합 원자 수가 초과됩니다. $n=2$ 라면 $k=0$ 이 되어 O가 Z를 이루는 데 모순입니다. 따라서 $n=3, k=1$ 이고, Z는 C₂H₆O입니다. 정리하면,

X	Y	Z
CH ₂ O	C ₂ H ₄ O ₂	C ₂ H ₆ O

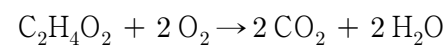
<정답>

ㄱ. $a=3+3=6$ 입니다.

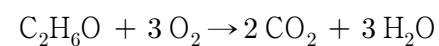
ㄴ. X와 Y는 실험식이 CH₂O로 같습니다.

ㄷ. 혼합물의 완전 연소에서 소모되거나 생성된 물질의 몰수는 반드시 각각의 화학 반응식을 통해 유추합니다.

Y의 연소 반응식은 다음과 같습니다.



Z의 연소 반응식은 다음과 같습니다.



여기서 관심이 있는 산소와 물의 반응 계수를 살펴보면, 각각 반응계수가 2, 3으로 같다는 것을 알 수 있습니다. Y와 Z의 몰수가 어떻게 선형결합이 되어도 혼합물의 산소와 물 연소 반응 계수 역시 같습니다.

18. ②

[해설]

y는 3x보다 크고, 생성된 물 분자 수는 (가):(나)=1:3입니다. 이는 (가)는 산성, (나)는 염기성이며 혼합 전 10mL의 HCl(aq)과 xmL의 NaOH(aq)의 이온 수비는 3:1이라는 것을 시사합니다. 또 같은 양의 HCl(aq)이 들어가 단위 부피당 이온 수비가 (가)의 Cl⁻ : (나)의 Cl⁻ = 2:1이라는 데에서 (가)의 부피는 (나)의 부피의 절반이 됨을 알 수 있습니다. 들어있는 Cl⁻이온 수를 3N개라 하고, 총 이온 수에 대한 여태까지의 정보를 정리하면,

이온	(가)	(나)
Na ⁺	N	
H ⁺		
Cl ⁻	3N	3N
OH ⁻		

입니다. (가)의 H⁺수는 2N이 되어야 합니다. 단위 부피당 이온 수의 비율이 (가)의 H⁺ : (나)의 Na⁺ = 1:1, 부피가 (나)가 (가)의 2배이므로, (나)의 Na⁺수는 4N입니다.

이온	(가)	(나)
Na ⁺	N	4N
H ⁺	2N	0
Cl ⁻	3N	3N
OH ⁻	0	N

<정답>

ㄴ. 전체 이온 수는 6N, 8N입니다.

<오답>

ㄱ. (나)는 염기성입니다.

ㄷ. 부피 비가 (가) : (나) = 1 : 2에서 $(10+x) : (10+y) = 1 : 2$ 이고, Na^+ 수에서 $x : y = 1 : 4$ 입니다. $x = 5, y = 20$ 입니다. 단위 부피당 알짜 이온 수비는 (가) : (나) = $\frac{2N}{15\text{mL}} : \frac{N}{30\text{mL}}$ 로 4 : 1입니다. 따라서 (가) : (나) = $y : x$ 입니다.

19. ④

[해설]

가라앉은 금속이 두 가지 이상이라면, 어느 한 금속은 반응성이 가장 작은 금속 전체가 가라앉은 것임을 챙기십시오. 가라앉은 금속이 각각 3N, 9N개이므로, 9N개는 A나 B일 것입니다.

가라앉은 9N개가 A였다고 가정합니다. (다)에서 금속 입자(원자+이온)는 A가 9N개, B가 9N개, C가 12N개입니다. 가라앉은 것이 총 12N개이니 녹아있는 것은 각각 6N, 12N개입니다. 가라앉은 3N개가 B이어야 금속 입자 수가 들어맞습니다. 녹은 것은 B와 C가 각각 6N, 12N개일 것입니다. 그럼 반응성은 $C > B > A$ 가 되었어야 합니다. C가 3가 이온이라면 (나)에서 A와 B 모두가 석출되어 모순입니다. C가 2가 이온이어도 석출되는 금속이 실험 결과보다 많아서 모순입니다. C는 1가 이온입니다. A가 3가 이온이라면 (나)에서 녹은 이온은 $12N C^+, 9N B^{2+}$ 입니다. (다)에서 금속 A를 넣으면 그대로 비커 바닥에 떨어질 겁니다. 그 결과 가라앉은 것은 A 하나뿐이어서 모순입니다. A가 2가 이온이라면 (나)에서 A와 B가 각각 $4N, \frac{4}{3}N$ 개 석출되고 (다)에서 금속 A가 그대로 가라앉아 (다)의 석출 금속에 모순입니다.

가라앉은 9N개가 A가 아니었음을 다음과 같이 간단히 확인할 수도 있습니다. 처음 용액에서의 양이온 전하량은 마지막 용액에서의 양이온의 전하량과 같아야 합니다. 음이온이 반응에 참여하지 않고 전하량은 보존되기 때문입니다. 따라서 $4a + 9b = 6b + 12c$ 가 되어야 합니다. 그런데 $\{a, b, c\} = \{1, 2, 3\}$ 인데 어떠한 조합도 위의 등식을 만족시키지 못합니다.

따라서 (다)에서 가라앉은 9N개는 B였던 것입니다. 가라앉은 3N개가 A이어야 금속 입자 수가 들어맞습니다. 녹은 것은 A와 C가 각각 6N, 12N개일 것입니다. 그리고 금속의 반응성은 $C > A > B$ 입니다. 금속 이온의 총 전하량은 4N개의 A^{a+} , 9N개의 B^{b+} 가 6N개의 A^{a+} , 12N개의 C^{c+} 가 같습니다. 이를 식으로 표현하면 $9b = 2a + 12c$ 입니다. $a = 3, b = 2, c = 1$ 입니다.

<정답>

ㄴ. (나) 이후 A, B, C이온은 각각 4N, 3N, 12N개 녹아 있습니다. 총 이온 수는 17N개가 맞습니다.

ㄷ. (다) 이후 녹아있는 이온은 A, C가 각각 6N, 12N개입니다. 여기에 C를 9N개 더 넣는다면 3N A가 석출됩니다. 이 결과 녹은 A와 가라앉은 A는 각각 3N, 6N이 됩니다. 이들의 비율은 $1 : b = 1 : 2$ 가 맞습니다.

<오답>

ㄱ. 금속의 반응성은 $C > A > B$ 입니다.

20. ①

[해설]

<정답>

ㄱ. 루이스 염기인 사이토신은 반응 후 전자쌍을 제공하므로 공유 전자쌍 수가 늘어납니다.

<오답>

ㄴ. O-H의 공유 전자쌍도 세어야 합니다. 8개입니다.

ㄷ. 아미노산은 산성 수용액에서 브뢴스테드-로우리 염기로 작용합니다. ($-\text{NH}_2$ 가 양성자를 받아 $-\text{NH}_3^+$ 가 됩니다.) 그 결과 양전하를 띠게 됩니다.