

<2015학년도 논술고사-자연계II-화학>

1. 점수

전혀 답을 하지 않거나, 전혀 무관한 내용을 적은 경우 50점
조금이라도 관계있는 내용을 적은 경우 60점 기본 점수 부여.

2. <논제 II> (100점 만점/60점 기본 점수)

[논제 II-1] (20점 만점)

(1) (12점 만점)

<3점> 전자쌍 간 반발 원리를 고려하면 네 쌍의 공유 결합 전자쌍 간 반발을 최소화하기 위하여, 탄소를 중심으로 하는 사면체 구조를 갖을 것이다. [그림이 맞으나 설명이 없으면 -1점]

<3점> -OH기의 두 비공유 전자쌍과 두 공유전자쌍 간 반발을 최소화하기 위하여 하여, 굽은형 구조를 이룰 것이다. [그림이 맞으나 설명이 없으면 -1점]

<6점> 에틸렌 글라이콜은 대칭구조를 갖고 있으므로, C-O에 극성공유 결합이 있음에도 불구하고 전체 쌍극자 모멘트는 0이다. 따라서, 에틸렌 글라이콜은 무극성 분자이다.

(2) (8점 만점)

<2점> 에틸렌 글라이콜 분자는 전기음성도가 큰 산소에 바로 연결된 수소가 있어 수소 결합이 가능한 분자이다.

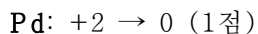
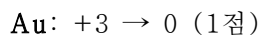
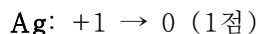
<3점> 에틸렌 글라이콜은 자체적으로 무극성 분자라 물에 녹을 것 같지 않지만, 물 분자와의 상호작용인 수소결합을 통하여 물에 녹아 들어 갈 수 있다.

<3점> 에틸렌 글라이콜 분자는 물 분자와 상호작용 (즉, 수소결합)을 통하여 물 분자간의 인력을 방해하여 육각형 구조의 얼음 생성을 막는다.

[논제 II-2] (20점 만점)

(1) (12점 만점)

<3점> 환원 반쪽 반응의 금속 원소 산화수는



<3점> 그림과 같은 반응이 일어나려면 Ag 금속 입자는 산화되고, 금속 M 이온은 환원되어야 한다.

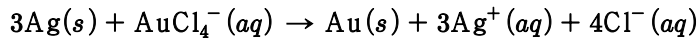
<3점> 따라서 Ag⁺ 이온의 표준 환원 전위보다 높은 표준 환원 전위를 갖는 금속 M 이온에 금속 은 입자를 넣어야 한다.

<3점> Ag⁺ 이온 (0.8 V) < AuCl₄⁻ (0.99 V), 따라서 AuCl₄⁻ 이온을 선택해야 한다.

(2) (8점 만점)

<2점> 산화-환원 반응에서 산화되는 물질이 잃는 전자의 수는 환원되는 물질이 받는 전자의 수와 같아야 함.

<3점> 화학 반응식



단, 계수가 맞지 않은 경우는 -2점.

위 식을 $3\text{Ag}(s) + \text{AuCl}_4^-(aq) \rightarrow \text{Au}(s) + 3\text{AgCl}(s) + \text{Cl}^-(aq)$ 로 쓰면 맞게 함.

<3점> 서술이 단계적으로 말이 되는 경우 3점 만점 부여.

(초기) Ag 금속입자는 산화되어 Ag⁺ 이온이 되고, AuCl₄⁻ 이온은 환원되어 Ag 금속 입자 곁에 Au 금속 필름을 형성한다. 동시에 일어나는 반응이라 구멍이 형성 될 수 있음.

(중기) Ag 금속 입자의 산화(부식)은 더욱 진행되고, AuCl₄⁻ 이온의 환원은 계속 진행되어 Au 금속 필름은 더욱 두꺼워진다.

(최종) 최종적으로 매우 작은 Ag 금속 입자는 모두 산화되어 소모되고, 안이 비어있는 Au 금속 입자가 만들어진다.

※ 채점시 유의사항

[문제 II-2] (2) 화학반응식에서 화학식은 맞으나, 계수가 맞지 않는 경우는 -2점.

[문제 II-2] (2) 금속 입자의 모양 변화에 대하여 설명이 납득이 되면 3점.