

# 2015년도 수시모집 논술시험 의예과(화학)

## 출제의도 및 제시문 분석

=====

**【문제 2】** 아래의 제시문과 가정을 읽고 다음 질문에 답하십시오. (40점)

(가) 온도가 높아지면 전체적으로 분자들의 운동 에너지가 증가하여 평균 운동 에너지가 증가하고 그에 따라 활성화 에너지 이상의 에너지를 가지는 입자 수가 증가하게 된다. 따라서 온도가 높아지면 반응할 수 있는 입자 수가 증가하여 반응속도가 빨라진다. 반대로 온도가 낮아지면 반응할 수 있는 입자 수가 줄어들어 반응속도가 느려진다.

(나) 가역 반응에서 정반응 속도와 역반응 속도가 같아져서 겉으로 보기에는 반응이 일어나지 않는 것처럼 보이는 상태를 화학평형상태라 한다. 화학평형상태는 닫힌계에서만 이루어지며, 평형상태에서는 반응물질과 생성물질이 함께 존재한다.

(다) 어떤 화학반응이 평형 상태에 있을 때 농도, 온도, 압력 등의 조건이 바뀌지 않으면 계속 평형이 유지된다. 그러나 평형 상태로 있다가 농도, 온도, 압력 등의 조건이 변하면 평형이 더 이상 유지되지 못하고, 정반응이나 역반응 쪽으로 반응이 어느 정도 진행된 후 새로운 평형 상태에 도달하게 된다.

(라) 19세기 들어서 유럽인구가 폭발적으로 증가하자 농업은 마침내 한계를 보이기 시작하였다. 그 한계란 “질소의 위기”였다. 질소는 식물의 성장에 없어서는 안 될 원소이다. 질소는 땅 속에서 질산칼륨이나 암모늄염 등과 같은 질소 화합물의 형태로 들어 있는데, 식물이 여러 해 동안 질소 화합물 속의 질소를 쓰고 나면 질소가 고갈되어 농업 생산성이 급격히 떨어지게 된다. 질소 화합물을 대량으로 생산하는 방법은 독일의 화학자 하버가 개발하였다. 공기 중의 질소를 이용하여 공업적인 방법으로 암모니아를 합성할 때 하버공정이 사용되는데 하버공정의 열화학 반응식은 다음과 같다 (NH<sub>3</sub>의 끓는점: -33 °C, N<sub>2</sub>의 끓는점: -196 °C, H<sub>2</sub>의 끓는점: -253 °C).

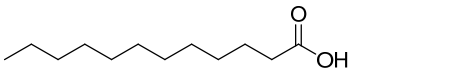
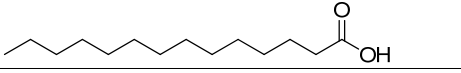
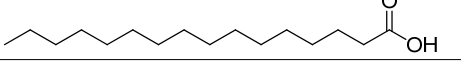
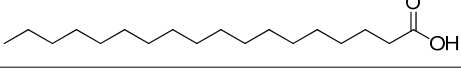
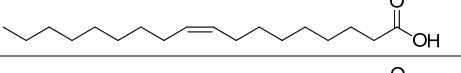
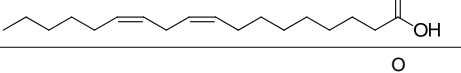
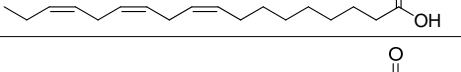
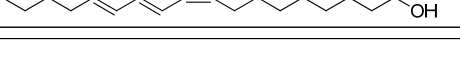


(마) 정전기적 인력과 반발력은 이온사이에 작용하는 힘이다. 다른 종류의 전하를 띤 이온 사이에는 인력이 작용하고, 같은 종류의 전하를 띤 이온 사이에는 반발력이 작용한다. 양이온과 음이온 사이에 작용하는 인력은 이온의 전하가 클수록 이온 사이의 거리가 가까울수록 크다.

(바) 미국 치과학회에 따르면 플루오린화물을 첨가한 치약을 사용하거나, 플루오린화물을 0.7~1.2 ppm 첨가한 수돗물을 식수로 사용하는 경우에 충치 환자가 감소하였다고 보고하였다. 치아의 바깥쪽 단단한 부분인 에나멜은 수산화인회석 (Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>OH)이 주된 성분이다.

(사) 호두, 아몬드, 옥수수, 참깨, 아마 씨 등에서 식물성 기름을 얻을 수 있다. 동물성 기름은 상온에서 쉽게 경화되는 것들이 많고, 이것을 지방이라 한다. 기름과 지방은 트라이글리세라이드이다. 트라이글리세라이드는 글리세린으로도 불리는 글리세롤 분자 1개와 3개의 지방산이 결합한 물질이다. 식물성 기름과 동물성 기름의 성질은 트라이글리세라이드에 결합되어 있는 지방산에 의해 결정된다. <표1>에 지방산의 구조와 녹는점에 관한 자료를 제시하였다.

<표1> 지방산의 구조와 녹는점

이름	탄소수	구조식	녹는점 (°C)
lauric acid	12		44
myristic acid	14		59
palmitic acid	16		64
stearic acid	18		70
oleic acid	18		4
linoleic acid	18		-5
linolenic acid	18		-11
eleostearic acid	18		49

(문제 2-1) 제시문 (가)-(다)를 토대로 제시문 (라)에서 기술한 하버공정에서 암모니아의 생산성을 높이는 방법을 추론하시오.

(문제 2-2) 제시문 (나), (마), (바)를 토대로 사탕이나 초콜릿 같이 단 음식을 많이 먹으면 치아가 빨리 손상되는 이유와 플루오린화물이 충치 예방에 효과적인 이유를 추론하시오.

(문제 2-3) 제시문 (사)를 바탕으로 지방산의 구조에 따른 녹는점의 변화를 추론하고, 그 이유를 설명하시오. 그리고 상온에서 액상인 식물성 기름을 경화시키는 방법을 추론하시오.

## 1. 출제의도

(문제2-1)은 제시문 (가)~(다)를 읽고 반응속도, 화학평형, 평형의 이동에 대한 개념을 이해하고, 반응에 있어서 생성물의 효율적인 생산은 반응속도뿐만 아니라 평형개념도 포함해야 하는 것을 이해하고 있는지를 평가하고자 하였다. 그리고 이와 같은 개념을 실제반응에 적용시킬 수 있는지를 평가하고자 하였다.

(문제 2-2)는 이온결합, 이온 간의 힘의 세기, 산-염기 및 산-염기 반응에 대한 개념의 이해 정도 및 이들 개념을 종합 분석하여 일상생활에서 접하는 화학을 분석하고 설명할 수 있는지를 평가하고자 하였다.

(문제2-3)은 제시한 자료의 분석 능력, 제시문의 이해도, 화학결합의 종류에 따른 화합물 구조의 변화 및 화합물의 구조 변화에 따른 물리적 성질을 추론할 수 있는지를 평가하고자 하였다.

## 2. 제시문 분석

- 제시문 (가)에서는 온도와 반응속도와의 관계를 설명하였다.
- 제시문 (나)에서는 화학평형에 대한 설명을 제시하였다.
- 제시문 (다)에서는 화학평형의 외부 자극에 의한 평형이동의 개념을 설명하였다.
- 제시문 (라)에서는 암모니아 생산에 이용되는 하버공정을 소개하고, 반응물 및 생성물의 끓는점 및 하버공정의 열화학 반응식을 제시하였다.
- 제시문 (마)에서는 양이온과 음이온 사이의 인력과 이온 전하의 크기 및 이온 사이의 거리와의 관계를 설명하였다.
- 제시문 (바)에서는 플루오린화물이 총치 예방에 효과가 있다는 보고와 수산화인회석의 화학식을 제시하였다.
- 제시문 (사)에서는 지방산, 식물성 기름, 동물성 기름을 설명하였으며, 지방산의 구조와 녹는점을 제시하였다.

(문제 2-1) 제시문 (가)~(다)에서 설명한 반응속도, 화학평형 및 평형이동 개념을 이해하고, 실제 공정에 적용하여 최적의 생산성을 얻을 수 있는 화학반응 조건을 도출할 수 있는지를 평가하는 문제이다.

(문제 2-2) 일상생활에서 접하는 플루오르화물의 총치 예방 효과를 화학반응을 바탕으로 이해하고 설명할 수 있는지를 평가하는 문제이다.

(문제 2-3) 제시문 (사)에서 주어진 자료를 분석하고, 화합물의 구조에 따른 물성의 변화를 이해하는지를 평가하는 문제이다.