

# 2013학년도 연세대학교 원주캠퍼스 수시모집 논술시험(의예과) 출제의도 및 제시문 분석

## 【문제 1】

### (출제의도)

제시문에서 정보를 분석하고 논리적 추론을 통하여 주어진 문제를 해결하는 종합적 문제해결 능력을 측정할 수 있도록 하였다. 특히, 고등학교 수학 I, II(기하와 벡터, 적분과 통계 포함) 교과과정에 들어있는 기본적인 개념과 원리를 활용하여 여러 가지 다양한 형태의 답안이 가능하도록 하였다.

### (문항분석)

3차원 공간에서 직선, 평면, 입체의 위치관계를 통하여 점들의 대응관계를 알아보는 문제이다. 즉, 입체 표면의 점과 평면 위의 점을 대응시켜 두 점 사이의 관계를 알아본다. [문제 1-1]은 입체 표면의 점이 주어졌을 때 이에 대응되는  $xy$ -평면 위의 점을 알아본다. [문제 1-2]는  $xy$ -평면 위의 점이 주어졌을 때 이에 대응되는 입체 표면의 점을 알아본다. [문제 1-3]은  $xy$ -평면 위의 점들이 주어졌을 때 이에 대응되는 구 표면의 점들을 각각 찾아서 사잇각과 호의 길이의 근삿값을 구하는 문제이다. 즉, 구 표면의 점들을 벡터로 해석하여 내적을 이용하면 벡터들의 사잇각에 대한 정보를 알 수 있다. 특히, 주어진 표를 활용하여 사잇각에 대한 근삿값을 알아보고 구 표면에서 두 대응점의 최단거리의 근삿값을 추정하는 문제이다.

## 【문제 2】

### 《출제의도》

1. 사망의 주요 원인으로 알려진 암과, 암 발생의 원인이 되는 돌연변이를 주제로 한 문제이다.
2. 암과 돌연변이에 유전법칙이 어떻게 적용되고, 또 어떻게 변형되어서 적용되는지를 묻는 문제이다. 제시문 (가)~(다)에는 생물 I 과정에서 배우는 멘델의 유전법칙이 나오고, 열성 동형 접합자에 의해서 암이라는 질환이 발생하는 것에 대해서 설명하고 있다. 따라서 문제에서는 유전법칙에 대해서 명확하게 이해하고 있는지와 제시문에 주어진 새로운 정보를 분석하고 이를 활용하여 추론하는 능력을 종합적으로 평가하고자 한다.
3. 고등학교 생물 교과 과정에 나오는 돌연변이와 관련된 반응을 화학 반응식으로 나타내어 반응속도를 유추하는 문제이다. 제시문 (라)~(바)에서 반응속도, 속도식의 표현, 반응 메커니즘, 화학 평형에 대한 기본적인 개념을 설명하였고, 돌연변이와 관련된 화학 반응식을 예시하였다. 제시문에 제공된 화학반응 속도론의 개념과 반응 예에 대한 이해를 토대로, 반응 메커니즘을 이용하여 반응 속도식을 유추하는 능력을 평가하고자 한다.

### 《제시문 분석》

제시문 (가)에서는 가족성 암과 산발성 암에 대한 개념과 돌연변이의 관계에 대해서 설명하였고, 제시문 (나)에서는 단측성 망막아세포종과 양측성 망막아세포종에 대해서 설명하여 문제 추론에 필요한 정보를 제공하였으며, 제시문 (다)에서는 단측성 망막아세포종과 양측성 망막아세포종에 대한

그래프와 가계도 등의 분석해야 할 자료를 제시하였다.

제시문 (라)에서는 화학 반응 속도의 개념, 반응 속도식의 표현 방법, 반응 메커니즘, 화학 평형의 개념 등을 설명하였다. 제시문 (마)에서는 생체 내에서 효소에 의해 일어나는 유전자 돌연변이 관련 화학 반응을 예시하여 이해를 돕고자 하였다. 제시문 (바)에서는 효소에 의하여 일어나는 생체 내 반응의 메커니즘(<그림 4>)을 제시하고, 메커니즘 상의 2단계 반응을 이용하여 전체 반응의 속도식을 추론하도록 하였다.

### (문항분석)

**[문제 2-1]** 단측성 망막아세포종과 양측성 망막아세포종이 가족성 암인지 산발성 암인지를 유추하고 가계도를 토대로 분석할 수 있는지를 확인하는 문제로 유전법칙에 대한 명확한 개념을 가지고 제시문을 정확히 이해하는 능력을 평가한다.

**[문제 2-2]** 제시문 (라)~(바)의 개념을 이해하고, <그림 4>의 2단계 메커니즘으로 구성된 화학 반응의 속도식을 유추할 수 있는지를 평가하는 문제이다. 본 문제는 서로 다른 반응 조건이 적용되는 2개의 문제로 구성되어 있다. 제시문 (라)의 이해를 토대로 반응 속도식을 정확하게 표현할 수 있어야 하고, 반응 메커니즘 상의 느린 단계 반응이 속도 결정 단계가 된다는 논리에서부터 출발해야 한다. 첫 번째 문제에서는 반응 속도식에서 중간체의 농도 항을 소거하기 위하여 화학 평형의 원리가 적용될 수 있다는 추론이 필요하다. 두 번째 문제에서는 중간체의 농도 항을 소거하기 위하여 효소-기질 복합체(ES)의 생성 속도와 소모 속도가 동일하다는 조건의 적용이 필요하다.

### 【문제 3】

#### 《출제의도》

1. 이 문제는 고등학교 과학 교과 과정에 소개되어 있는 빛의 이중성, 파동의 회절 및 원자 구조 간의 상관관계를 논리적으로 사고하여 이온결합 화합물의 결정 구조에 적용할 수 있는지 확인한다.
2. 주어진 제시문 및 데이터 분석을 토대로 하여 원자 내의 전자가 에너지 준위간을 이동하면서 방출하는 X-선의 발생 원리 및 에너지와 파장 간의 상관관계를 이해하는지 확인하는 한편, X-선을 이용한 화합물의 결정 구조 분석에 대한 물리와 화학의 통합적 사고가 가능한지 확인한다.
3. 주어진 제시문을 통하여 이온 결합 화합물의 결정구조를 분석하는 X-선 회절 분석의 원리를 이해하고, 이를 바탕으로 이온 결합 화합물의 구조에 따른 X-선 회절 스펙트럼의 양상을 추론해 낼 수 있는지 확인한다.

#### 《제시문 분석》

제시문 (가)는 X-선 발생 장치의 원리 및 X-선 스펙트럼의 종류를 설명하고, 제시문 (나)는 특성 X-선 스펙트럼의 발생 원리를 추론하는 데 필요한 전자의 에너지 준위 간 이동과 실제 X-선 발생 장치에 주로 이용되는 물질의 대표적인 전자 에너지 준위를 제시하였다.

제시문 (다)는 고등학교 화학 교과과정에 소개되어 있는 결정성 이온 결합 화합물의 구조를 분석하기 위하여 필요한 결정 격자면에 대하여 설명하고, 격자면에 대한 개념을 토대로 X-선 회절 분

석법에서 결정 구조를 분석하는 원리를 설명한다.

제시문 (라)는 X-선 회절 분석기에서 스펙트럼이 나타나는 원리에 대한 설명으로, 고등학교 물리 교과과정에 소개되어 있는 파동의 간섭 효과를 이용하여 결정 구조를 분석할 수 있음을 설명한다.

**(문항분석)**

**[문제 3-1]** 제시문 (가)와 (나)에서 제시된 원리와 데이터를 활용하여 X-선 발생의 과정을 추론할 수 있는지 평가한다. 높은 에너지를 가지는 전자가 원자에 충돌할 때 가장 낮은 에너지 준위의 전자가 방출되고 그 빈자리에 높은 에너지 준위의 전자가 이동하여 특정 에너지를 갖는 빛(X-선)이 발생할 수 있음을 이해하고, 주어진 데이터를 분석하여 전자 이동에 의해 발생된 X-선의 파장과 원자 내 에너지 준위의 상관관계를 정량적으로 해석할 수 있는지 평가한다.

**[문제 3-2]** 제시문 (다)와 (라)에서 설명된 결정 구조와 파동의 성질을 토대로 하여 X-선 회절 분석을 통한 이온 결합 화합물의 결정 구조 분석의 원리를 추론하고 실제 화합물에 적용할 수 있는지 평가한다. 결정의 격자면에서 회절된 파동이 보강 간섭되는 조건을 논리적으로 찾아내고, 이 조건과 제시된 데이터를 바탕으로 하여 서로 다른 원소 조합으로 이루어진 이온 결합 화합물들에 각각 X-선을 쬐었을 때 X-선이 보강 간섭되는 변화양상을 추론할 수 있는지 평가한다.