

2014년도 수시모집 논술시험 의예과 출제의도 및 제시문 분석

【문제1】 : 수학

1. 출제의도 : 삼각함수와 행렬, 기하와 벡터, 미분에 대한 개념을 이해하고 기본 지식을 갖추고 있는지, 그리고 이를 이용한 계산능력과 문제 분석능력, 여러 분야의 지식을 종합하여 문제를 해결하는 능력 등을 측정하도록 하였다.

2. 문항분석

[문제 1-1]은 행렬의 연산과 삼각함수의 덧셈정리를 이용하여 식을 정리하고 미분을 응용하여 그래프의 개형을 그린다. [문제 1-2]는 그래프의 형태를 분석하여 접점의 좌표를 구하고 그에 따른 계산을 통해 원하는 상수값과 기울기를 구하는 문제이다. [문제 1-3]과 [문제 1-4]는 이상에서 얻은 정보를 종합적으로 활용하여 해결하는 문제이다.

【문제2】 : 과학

《물리》

1. 출제의도

이 문제를 통해 고등학교 물리 교과 과정에 소개되어 있는 유체의 법칙 및 물체의 운동과 관련된 문제로, 부력의 개념을 이해하고, 힘, 운동 그리고 에너지에 관한 기본 지식을 갖추고 있는지, 그리고 이를 적절히 활용하여 움직이는 물체의 속력과 움직인 거리를 구하는 등의 문제해결 능력을 갖추고 있는지를 평가하고자 하였다.

2. 제시문 분석

제시문 (가)와 제시문 (나)는 유체 내에서 중력이 작용할 때 유체 내에 있는 물체에 작용하는 깊이 에 따른 압력의 차이에 의해서 생기는 부력의 개념을 설명한다.

제시문 (다)는 아르키메데스 법칙을 설명하고 있는 것으로 부력의 크기는 물체에 의해 밀려난 물의 무게와 같고 부력의 방향은 중력의 방향과 반대임을 보여주고 있다.

제시문 (라)는 아르키메데스가 이 법칙을 발견하게 된 일화를 소개하고 있다.

3. 문항분석

(문제 2-1) 제시문 (가)와 (나)에서 제시된 원리를 활용하여 유체내에서 물체에 작용하고 있는 힘을 파악하고 그 힘에 의한 물체의 운동을 논리적으로 추론할 수 있는지 확인하고자 하였다. 물체에 일정한 중력과 부력이 작용할 때 물체의 위치에 따른 속도의 변화를 정량적으로 유추할 수 있는지 평가한다.

(문제 2-2) 물체의 일부가 유체내에 잠겨있을 때 작용하는 부력의 개념을 정확히 이해하며, 물체의 운동에 있어서 일정하지 않은 힘이 작용할 때 물체의 위치에 따른 속도의 변화를 해석할 수 있는지

평가한다.

(문제 2-3) 물체가 물을 벗어나기 시작하여 완전히 물 밖으로 나올 때 까지 부력의 변화를 정확하게 분석하고 힘과 이동 거리 그리고 에너지와의 관계를 논리적으로 추론하여 주어진 문제의 답을 이끌어낼 수 있는지 평가한다.

《화학》

1. 출제의도

이 문제는 고등학교 화학I 교과 과정에 소개되어 있는 공유결합, 분자의 구조, 산-염기의 성질 및 중화반응을 이해하고, 제시문에 주어진 배위결합, 화합물의 구조 및 화학반응에 대한 내용을 토대로 화학 결합을 이해하여 몇 가지 화합물에 적용할 수 있는지 확인한다. 또한, 주어진 제시문과 데이터 분석을 토대로 산-염기 평형을 이해하여 이온결합 화합물이 물에서 해리될 때 일어나는 화학적 과정을 추론할 수 있는지 확인한다.

2. 제시문 분석

- 제시문 (가)에서는 화학I 과정에 소개되어 있는 공유결합 원리와 옥텟규칙에 대하여 설명하는 한편, 몇 가지 배위결합 화합물을 예시로 제시하였다.
- 제시문 (나)에서는 종이에 포함된 명반에 의하여 종이와 분해될 수 있는 내용을 소개하는 한편, 종이를 이루고 있는 셀룰로스의 화학적 구조를 제시하였다.
- 제시문 (다)에서는 셀룰로스로 이루어진 섬유 염료 염색시 금속염 매염제 처리의 효과에 대하여 소개하고, 대표적인 천연염료인 알리자린을 설명하였다.
- 제시문 (라)에서는 산소를 포함한 탄소화합물인 에터와 에스터의 구조를 제시하고, 이들 화합물의 탄소와 산소 사이의 결합이 물과 산에 의해 가수분해되는 화학반응을 설명하였다.
- 제시문 (마)에서는 이온결합화합물이 물에서 해리되어 H^+ 혹은 OH^- 를 생성하는 산-염기 평형 반응 및 평형상수의 개념에 대하여 설명하고, 몇 가지 이온종이 물과 반응 때의 평형상수 값을 제시하였다.

(문제 2-1) 제시문 (가)에서 설명된 결합의 원리를 토대로 BeH_2 가 고체상에서 고분자로 존재할 때의 구조와 화학결합을 추론할 수 있는지 평가한다.

(문제 2-2) 제시문 (마)에서 설명된 이온결합화합물의 해리 및 산-염기 평형 반응을 이해하고, 평형상수 개념을 이용하여 이온결합화합물의 수용액상 산-염기 성질을 추론할 수 있는지 평가한다. 아울러, 제시문의 셀룰로스 분자구조와 에터 결합의 가수분해 반응을 토대로 종이와 분해되는 화학적 원인을 추론하며 이를 방지할 수 있는 화학적 방법을 추론할 수 있는지 평가한다.

(문제 2-3) 제시문 (다)에서 주어진 매염제의 역할에 대한 내용과 제시문 (가)에서 설명된 배위결합을 토대로 섬유의 염색시 매염제에 의해 생성될 수 있는 화학결합을 추론할 수 있는지 평가한다.

《생명과학》

1. 출제의도

1. [2-1]과 [2-2]는 바이러스의 진화에 관련된 문제로, 고등학교 교과서에 나오는 내용을 바탕으로 실험데이터를 분석하는 데 적용하는 문제이다. 문제에서는 교과서에 나오지 않는 급성 감염과 만성 감염에 대해서 설명해서 이 개념을 문제 풀이에 응용할 수 있는 지를 평가하고, 실제 연구 데이터를 분석해서 가설을 도출할 수 있는 지 묻는 문제이다.

2. [2-3]과 [2-4]는 호르몬에 의해서 조절되는 항상성에 관련된 문제로 교과서에 나오는 내용을 바탕으로 통계 데이터를 분석하여 결론을 도출할 수 있는 지 묻는 문제이다. 제시문에 나와있는 내용을 바탕으로 호르몬의 기능을 파악하고, 이들 호르몬 및 호르몬의 수용체가 증가 혹은 감소했을 때 어떤 결과가 나타날지 묻는 문제로 정확한 개념과 데이터의 빠른 이해 능력을 필요로 하는 문제이다.

2. 제시문 분석

<출제의도>

1. 제시문 가)에서는 바이러스의 감염 방식에 대한 설명과 나)와 다)에서는 문제에 나오는 바이러스에 대한 간단한 설명을 제시하였다.
2. 라)는 실제 통계 결과를 보여주어서 분석하고 사고를 통해서 앞뒤내용을 분석해서 문제 해결에 필요한 내용을 제시하는 것이다.
3. 마)~사)는 체중 조절 관련 호르몬의 작용을 보여주는 지문이다.
4. 바)와 사)에서 실제 통계 결과를 보여주고 분석하는 능력을 평가하기 위한 데이터이다.

(문제 2-1) 제시문을 근거로 하여 인플루엔자 바이러스와 천연두 바이러스의 감염 방식의 차이를 묻는 문제로 제시문에 충분한 근거를 제시하였다.

(문제 2-2) 이 문제는 고도의 사고를 요하는 문제로 제시문과 문제 [2-1]을 참고하여 진화과정에서 멸종하지 않기 위해서 어떠한 방식을 거쳤는지 묻는 문제이다.

(문제 2-2) 호르몬 데이터를 분석해서 구체적인 기능을 추론하는지 평가하는 문제이다.

(문제 2-2) 호르몬 통계 데이터를 분석해서 기능을 추론해 내고, 어떠한 변화가 있을지 논리적으로 사고할 수 있는지 묻는 문제이다.

《지구과학》

1. 출제의도

이 문제는 고등학교 지구과학 I 교과과정에서 다루고 있는 생명체가 살고 있는 소중한 지구”의 의미를 인식하며, 망원경을 활용한“외계 행성 탐사”를 위한 천체 관측 과정을 수리적 논리로 추론하고, 생명체가 있는 지구를 포함한 태양계 행성들의 표면 및 대기 환경 특성의 비교를 통한 외계 행성 탐사의 과학적 접근 방법을 종합적으로 적용할 수 있는가에 대한 능력을 평가하고자 한다.

2. 문항 분석

(문제 2-1) 천체의 거리 측정에 대한 연주 시차의 원리를 정확하게 이해하고, 천구 상에 있는 두 천체의 위치 차이 각도는 천체의 거리가 멀어짐에 따라 작아지는 원리를 이해하며, 망원경의 성능 중 분해능의 개념을 적용하여, 실제 천체 관측을 통한 행성 탐사 연구의 원리를 논리적으로 이해하고 있는가를 평가한다.

(1) 연주 시차의 원리를 이용하여 가상 외계 행성의 거리를 계산하고, 연주 시차의 원리를 역 이용하여 천구 상에서 별과 외계 행성의 위치 차이를 논리적으로 계산한다. 이를 관측에 사용한 망원경의 분해능과 비교하여 가상 외계 행성계의 분해 관측 가능성 유무를 논리적으로 추론하는 문제이다.

(2) 망원경의 구경 차이에 따라 분해능의 차이가 어떻게 되는지를 계산한다. 이로부터 가상 외계 행성계의 분해 관측 가능성 유무를 논리적으로 추론하는 문제이다.

(3) 천체의 거리와 연주 시차의 원리를 외계 행성계로부터 역으로 적용하고, 망원경의 구경에 따르는 최대 분해 관측 가능 거리를 계산하는 과정을 논리적으로 추론하는 문제이다.

(문제 2-2) 천체의 밝기와 등급의 원리를 정확하게 이해하고, 외계 행성계의 식 현상에 의한 밝기 변화의 원리를 적용하여 별과 행성의 등급을 논리적으로 계산할 수 있는가를 평가한다. 또한 망원경의 성능 중 집광력의 개념을 정확하게 이해하고 적용하여 실제 천체 관측 시에 망원경의 집광력의 차이에 따르는 천체의 관측 가능 거리를 논리적으로 계산할 수 있는가를 평가한다.

(1) 별 A의 절대 등급을 추정하고, 연주 시차로부터 추론되는 거리를 적용하여 겉보기 등급을 계산한다. 또한 식 현상으로부터 나타나는 외계 행성계의 밝기 변화 원리를 이해하고, 외계 행성의 겉보기 등급을 논리적으로 계산하는 문제이다.

(2) 망원경 주 거울의 면적 차이에 따르는 집광력의 차이에 의해서 같은 천체를 관측할 때 밝기가 얼마나 차이 나는 지 추론하는 문제이다.

(3) 망원경의 집광력에 따르는 관측 한계 등급을 결정하고 이로부터 최대 관측 가능 거리를 논리적으로 추론하는 문제이다.

(문제 2-3) 지구 및 금성의 위치와 크기에 따르는 입사하는 태양 에너지 복사율과 자체 반사율을 기본으로 지구와 금성의 밝기를 추론하여, 외계 행성의 밝기와 비교한다. 밝기의 차이를 일으키는 대기 및 표면 환경을 추론하여, 이 행성에서 지구에서와 같은 생명체의 존재가 가능한지에 대한 논리적 조건을 종합적으로 추론하는 창의형 문제이다.

(1) 태양으로부터의 거리, 태양 복사 에너지를 받는 표면적, 반사율을 적용하여 지구의 밝기와 금성의 밝기를 비교하고, 이로부터 지구와 유사한 외계 행성의 밝기를 비교하는 문제이다.

(2) 지구의 밝기와 외계 행성의 밝기를 비교하여, 그 차이를 나타내는 원인에 대한 표면 및 대기 환경의 차이를 유추하여, 외계 행성에서 지구와 같은 생명체가 존재할 수 있는가에 대한 추론을 하는 문제이다.