

5 일반전형 자연계열(화학) 논술시험

5.1 일반전형 자연계열(화학) 논술시험 일반정보

유형	■ 논술시험 □ 면접 및 구술고사	
전형명	수시모집 일반전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(화학)/문항1	
모집요강에 제시한 출제 범위[과목명]	[공통과목] 과학, [물리] 물리 I·II, [화학] 화학 I·II, [생명과학] 생명과학 I·II, [지구과학] 지구과학 I·II 및 문제와 연관된 고교 전 교육과정 (과학 이외 과목 포함)	
출제 범위	고등학교 과목명	화학 I, 화학 II
	핵심개념 및 용어	원자 모형의 변천 과정, 수소의 선 스펙트럼, 전자쌍 반발 이론, 분자의 극성, 용해도, 화학 반응 속도
예상 소요 시간	60분	

5.2 일반전형 자연계열(화학) 논술시험 기출문제

[첨부 파일 참조]

5.3 출제의도 및 문제분석

[출제 의도]

고등학교 화학 교과 과정에서 배우는 핵심적인 개념들을 이해하는지 평가하고자 하였다. 모든 제시문은 4종 교과서에서 공통적으로 다루는 내용이며 특정 학습 범위에 치우치지 않고 화학 교과 과정의 균형 있는 학습을 유도하기 위해 화학 I 교과서와 화학 II 교과서의 비중이 비슷하도록 발췌하였다. 모든 문항은 고등학교 화학 교과 과정 및 성취기준에 근거하여 출제함으로써 교과서를 위주로 충실히 공부한 학생이 수월하게 답안을 작성할 수 있도록 하였다.

[제시문, 문항 분석 및 교과과정과의 연계성]

[제시문]

● 제시문 (가)

원자핵과 전자의 발견을 비롯하여 이를 바탕으로 한 원자 모형의 변천 과정을 제시하였다.

(화학 I) 교과 연계성: II. 개성 있는 원소

● 제시문 (나)

보어의 수소 원자 모형과 관련된 수소의 선 스펙트럼을 제시하였다.

(화학 I) 교과 연계성: II. 개성 있는 원소

● 제시문 (다)

물질을 구성하는 원자들의 대표적인 화학 결합인 이온 결합과 공유 결합을 설명하였으며, 전자쌍 반발 이론으로 예측한 분자 구조와 분자의 물리적, 화학적 성질이 연관되어 있음을 제시하였다.

(화학 I) 교과 연계성: III. 아름다운 분자 세계

● 제시문 (라)

용해도의 개념을 설명하고, 고체와 기체의 용해도가 온도에 따라 변화함을 그래프를 통해 제시하였다.

(화학 II) 교과 연계성: III. 화학평형

● 제시문 (마)

촉매의 일반적인 특징과 산업적으로 이용되는 사례를 제시하였다. 또한 생물체 내에서 생체 촉매로 작용하는 효소의 일반적인 특징과 관련된 반응의 예를 제시하였다.

(화학 II) 교과 연계성: IV. 화학 반응 속도

[문항분석]

● 문제 [1]

원자 모형의 변천 과정을 바탕으로 보어의 수소 원자 모형 및 현대 원자 모형을 이해하고 있는지 평가한다. (※ 괄호 안은 교육과정 내용에 따른 성취기준을 의미함)

1) 보어의 수소 원자 모형을 설명한다. (화1203-2)

2) 보어 원자 모형의 한계를 설명하고 이를 보완한 현대 원자 모형을 오비탈에 기초하여 설명한다. (화1203-2)

· 출제근거: 화학I 교과서 (II. 개성 있는 원소, 1. 원자의 구조 중 화1203)

- 교육과정 내용 (화1203): 보어 모형을 이용하여 수소의 선스펙트럼과 에너지 준위를 설명하고, 대표적인 원자의 유효 핵전하 차이를 안다.

[탐구 활동] 원자 모형의 변천 이해하기

- 성취기준 (화1203-2): 원자 모형의 변천 과정을 통해 원자 모형이 등장하게 된 배경을 설명할 수 있다.

- 성취수준 (화1203-2)

· 상: 원자 모형의 변천 과정을 설명하고, 한계점을 이용하여 현대 원자 모형이 등장하게 된 배경을 설명할 수 있다.

· 중: 원자 모형의 변천 과정을 설명할 수 있다.

· 하: 원자 모형이 변화해왔음을 말할 수 있다.

● 문제 [2]

전자쌍 반발 이론을 통해 간단한 공유 결합 분자의 구조 및 이에 따른 물리적, 화학적 성질을 설명할 수 있는지 평가하고자 하였다. 또한 분자 간 상호 작용과 끓는점의 관계를 이해하고 있는지 평가하고자 하였다.

1) 전자쌍 반발 이론을 이용하여 메테인과 암모니아의 분자 구조 및 극성을 설명한다. (화1305-1)

2) 메테인과 암모니아 분자 각각의 분자 간 상호 작용을 고려하여 두 분자의 끓는점을 비교하여 설명한다. (화2101)

· 출제근거: 화학I 교과서 (III. 아름다운 분자세계, 2. 분자의 구조와 성질 중 화1305)

- 교육과정 내용 (화1305): 전자쌍 반발 이론을 통해 분자의 구조를 설명하고, 분자의 극성과 끓는점 등 물리적, 화학적 성질이 분자 구조와 관계가 있다는 사실을 이해한다.

- 성취기준 (화1305-1): 전자쌍 반발 이론을 통해 분자의 구조를 설명할 수 있다.

- 성취수준 (화1305-1)
 - 상: 전자쌍 반발 이론을 이용하여 간단한 공유 결합 분자의 구조를 설명하고, 분자 구조를 이용하여 극성 여부를 구별할 수 있다.
 - 중: 전자쌍 반발 이론을 이용하여 간단한 공유 결합 분자의 구조를 설명할 수 있다.
 - 하: 전자쌍 반발 이론의 의미를 말할 수 있다.
- 성취기준 (화1305-2): 분자의 물리적, 화학적 성질을 분자의 구조를 이용하여 설명할 수 있다.
- 성취수준 (화1305-2)
 - 상: 분자의 물리적, 화학적 성질을 분자의 구조를 이용하여 설명할 수 있다.
 - 중: 분자의 물리적, 화학적 성질 일부를 분자의 구조를 이용하여 설명할 수 있다.
 - 하: 분자의 구조에 따라 성질이 달라짐을 말할 수 있다.
- 출제근거: 화학II 교과서 (I. 다양한 모습의 물질, 1. 물질의 상태 중 화2101)
- 교육과정 내용 (화2101): 여러 가지 분자 간 상호 작용을 이해하고, 분자 간 상호 작용의 크기와 끓는점의 관계를 안다.
- 성취기준 (화2101): 여러 가지 분자 간 상호 작용을 설명하고, 분자 간 상호 작용의 크기와 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.
- 성취수준 (화2101)
 - 상: 쌍극자-쌍극자 힘, 분산력, 수소 결합 등과 같은 분자 간 상호 작용을 설명하고, 분자 간 상호 작용의 크기와 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.
 - 중: 쌍극자-쌍극자 힘, 분산력, 수소 결합 등과 같은 분자 간 상호 작용을 설명할 수 있다.
 - 하: 분자 사이에 작용하는 다양한 분자 간 상호 작용의 종류를 제시할 수 있다.
- 문제 [3]
- 온도에 따라 고체와 기체의 용해도 변화 이유를 입자 사이의 인력에 따른 엔탈피를 고려해서 설명할 수 있는 지 평가하고자 하였다.
- 1) 제시문 [라]의 그래프를 통해 질산 칼륨과 산소 기체의 용해도의 온도에 따른 엔탈피 변화가 흡열 반응인지 발열 반응인지 판단한다. (화2305)
- 2) 두 용질의 용해 과정에 따른 엔탈피 변화를 용질 및 용매 입자 사이의 상호 작용과 연관 지어 설명한다. (화2305)
- 출제근거: 화학II 교과서 (III. 화학평형, 1. 평형의 원리 중 화2305)
- 교육과정 내용 (화2305): 용해 평형에서 용해도를 열역학적 관점에서 설명하고 온도와 압력에 따라 용해도가 변한다는 사실을 설명할 수 있다.
- 성취기준 (화2305): 용해 평형에서 용해도를 열역학적 관점에서 설명하고 온도와 압력에 따라 용해도가 변한다는 사실을 설명할 수 있다.
- 상: 온도에 따른 고체의 용해도 변화, 온도와 압력에 따른 기체의 용해도 변화 이유를 분자 사이의 인력, 엔탈피, 엔트로피를 고려하여 설명할 수 있다.
- 중: 온도에 따라 고체와 기체의 용해도가 변화하는 이유를 엔탈피의 변화와 관련지어 정성적으로 설명할 수 있다.
- 하: 온도에 따라 고체의 용해도가 변하고, 온도와 압력에 따라 기체의 용해도가 변한다는 사실을 말할 수 있다.

● 문제 [4]

생체 촉매인 효소의 기능과 특성을 설명한다.

- 1) 효소가 생체 촉매로 작용하여 반응을 빠르게 하는 원리를 설명한다. (화2406)
- 2) 효소의 특성을 열쇠와 자물쇠 모형의 원리와 관련지어 설명한다. (화2407-2)

- 출제근거: 화학II 교과서 (IV. 화학 반응 속도, 1. 반응 속도 중 화2406)
- 교육과정 내용 (화2406): 촉매를 이용해서 에너지 장벽의 크기를 변화시켜 반응 속도를 변화시킬 수 있음을 이해하고, 촉매의 종류를 설명할 수 있다.
- 성취기준 (화2406): 촉매를 이용해서 에너지 장벽의 크기를 변화시켜 반응 속도를 변화시키는 과정을 설명하고, 촉매의 종류를 설명할 수 있다.
- 성취수준 (화2406)
 - 상: 촉매가 활성화 에너지를 변화시켜 반응 속도를 변화시키는 과정을 설명하고, 촉매의 종류를 활성화 에너지와 연관시켜 설명할 수 있다.
 - 중: 촉매가 활성화 에너지를 변화시켜 반응 속도를 변화시키는 과정을 설명할 수 있다.
 - 하: 촉매가 반응 속도를 변화시킬 수 있음을 말할 수 있다.
- 출제근거: 화학II 교과서 (IV. 화학 반응 속도, 1. 반응 속도 중 화2407)
- 교육과정 내용 (화2407): 촉매가 효소의 경우처럼 생명 현상뿐만 아니라 암모니아와 고분자 등의 산업적 합성에서도 중요한 역할을 한다는 사실을 설명할 수 있다.
- 성취기준 (화2407-2): 효소의 기능 및 특성을 제시된 열쇠와 자물쇠 모형의 원리와 관련지어 설명할 수 있다.
- 성취수준 (화2407-2)
 - 상: 효소의 기능과 특성을 제시된 열쇠와 자물쇠 모형의 원리와 관련지어 설명할 수 있다.
 - 중: 효소는 특정 반응에만 작용한다는 것을 말할 수 있다.
 - 하: 효소가 반응 속도를 변화시킬 수 있음을 말할 수 있다.