

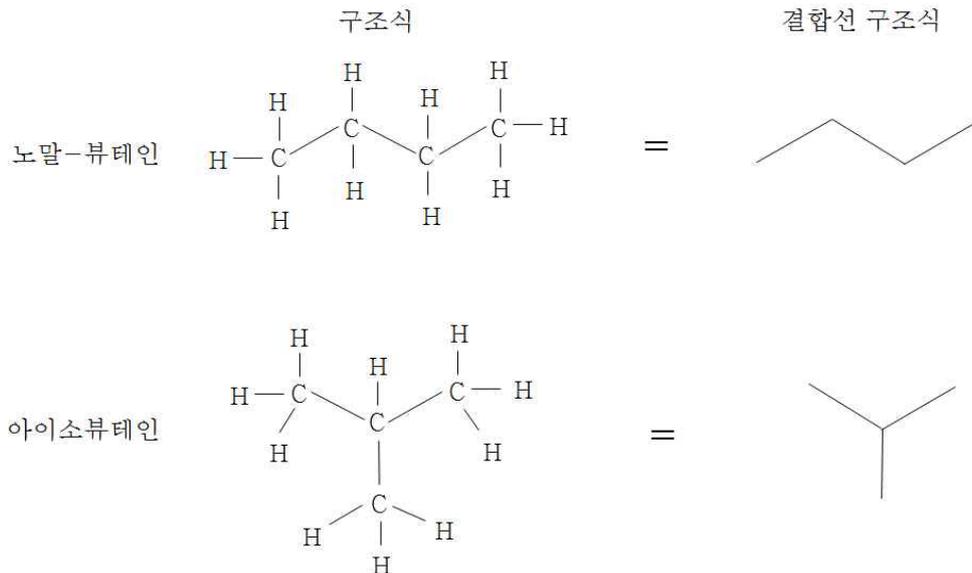
[고려대학교 문항정보]

일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	수시모집 일반전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(화학) / 문항 (a)~(g)번	
출제 범위	고등학교 과목명	화학 I, II
	핵심개념 및 용어	탄소 화합물, 화학반응, 환원평형, 분자, 화학결합
예상 소요 시간	전체 시험시간 100분 중 50분	

문항 및 제시문

(가) 탄소 원자의 수가 4개 이상이 되면 긴 사슬 모양 외에도 가지가 달린 사슬 모양의 탄화수소가 만들어진다. 예를 들어 긴 사슬 모양의 뷰테인을 노말-뷰테인이라고 하고, 가지가 달린 사슬 모양의 뷰테인을 아이소뷰테인이라고 한다. 이 두 가지 뷰테인은 분자식은 같지만 녹는점이나 끓는점과 같은 물리적 성질이 서로 다르다. 이와 같이 분자식은 같으나 구조가 달라서 성질이 다른 화합물을 구조 이성질체라고 한다. 탄소 화합물의 구조식에서 탄소-수소의 결합을 생략하고, 탄소와 수소를 제외한 다른 종류의 원자들만 원소 기호로 나타낸 구조식을 결합선 구조식이라고 한다.



- (나) 휴대 전화, 노트북 컴퓨터, 디지털 카메라 등에 경제적으로나 환경적인 측면에서 우수한 리튬 이온 전지가 사용되고 있다. 리튬(Li) 원소는 물과 반응하여 기체 분자 X를 발생시키고 두 가지의 원자 종류로만 이루어진 고체 분자 Q를 생성한다. 충전된 리튬배터리는 꺾이거나 구멍이 뚫리게 된 후 물과 접촉하면 폭발의 위험이 있는데, 이는 리튬이 물과 반응하여 생성된 기체 분자 X가 공기 중에 존재하는 기체 분자 Y와 격렬히 반응하여 열을 발생시키기 때문이다. 그러므로 전자기기를 사용할 때는 기기에 내장된 리튬배터리가 손상되지 않도록 주의하여 사용하여야 한다.
- (다) 흑연과 다이아몬드처럼 구성 원소는 같지만 서로 다른 특성을 가지고 있는 홑원소 물질을 동소체라고 한다. 탄소의 동소체인 흑연과 다이아몬드가 서로 다른 성질을 나타내는 것은 서로 다른 탄소 결합 구조를 가지기 때문이다.

- (a) 포화 탄화수소 헵테인(C_7H_{16}) 분자의 모든 구조 이성질체를 결합선 구조식으로 그리시오.
- (b) 리튬(Li)과 물의 화학반응식을 쓰고, 화학반응식에 있는 모든 원자의 산화수를 표시하시오. 또한 제시문 (나)의 고체 분자 Q 내에서의 원자(이온)들의 전자배치를 각각 쓰시오.
- (c) 0.1 몰의 고체 분자 Q를 1 M의 아세트산(CH_3COOH , $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) 수용액 1 리터(L)에 녹였다. 용액의 부피가 변하지 않는다고 가정하면, 이 용액의 pH는 약 얼마인가? (예를 들어 pH 8~9와 같은 방식으로 pH 구간을 표시하시오.)
- (d) 포화 탄화수소 헵테인(C_7H_{16}) 분자는 기체 분자 Y와 고온에서 격렬히 반응하여 기체 분자 Z와 물을 생성한다. 이 반응의 화학반응식을 쓰시오.
- (e) 증류수(pH = 7)를 유리병에 거의 가득 채우고 남은 공간을 기체 분자 Z로 채운 후 병의 마개를 단았다. 유리병 속의 기체 분자 Z의 압력은 3 기압 이상이다. 이때, 유리병 속 용액의 pH가 7보다 작은지, 큰지, 또는 7과 같은지를 결정하고, 그 이유를 설명하시오. 또한 병마개를 열어 놓았을 때, 이 용액의 pH가 대기압 하에서 어떻게 변할지 예측하시오.
- (f) 생석회(CaO)는 기체 분자 Z와 반응하여 고체 화합물 T를 생성한다. 증류수(pH = 7)에 고체 화합물 T를 최대한 많이 녹여서 얻는 용액의 pH가 7보다 작은지, 큰지, 또는 7과 같은지를 결정하고, 그 이유를 설명하시오. 또한 고체 화합물 T는 산성, 염기성 또는 중성 수용액 중 어디에서 가장 잘 녹는지 예측하고 그 이유를 설명하시오.
- (g) 기체 분자 Y의 동소체는 대기 중에 존재하며 태양으로부터 지구에 도달하는 자외선을 차단하는 역할을 한다. 이 동소체는 무엇인가? 또한 루이스 점전자식과 전자쌍 반발원리를 이용하여 이 동소체의 분자구조를 예측하시오.

출제 의도

- 특정분야에 국한시키지 않고 고등학교 <화학> 교육과정 전반에서 언급되는 기본 개념 및 정의에 대한 이해와 적용능력을 평가하고자 함
- 산염기의 정의 및 평형, 원자모형과 전자배치, 화학 결합, 분자의 구조 등 화학에 대한 기초적인 지식을 정확하고 체계적으로 이해하고 있는지 판단하기 위한 문제를 출제하였음

문항해설

- 구조 이성질체, 결합선 구조식, 산화수, 원자의 전자배치, 동소체, 화학평형, 산염기 평형, 산성, 염기성, 중성, 루이스 점전자식, 전자쌍 반발원리 등 고교 교과과정에서 설명하고 있는 개념이해 및 활용을 평가하는 문항임
- 제시문 (가)의 <화학 I> 탄소화합물 내용, 제시문 (나)의 <화학 I> 산화환원 반응 및 <화학 II> 산화환원 평형 내용, 제시문 (다)의 <화학 I> 화학결합은 교육과정에 포함된 개념으로 제시문을 바탕으로 지원자의 문제파악능력과 설명능력을 판단하는 문항임