

2016학년도 서울여자대학교 수시모집 논술우수자전형

논술고사 문제지 <자연계열 - 오후반>

지원모집단위	수험번호	성명
--------	------	----

◆ 답안 작성 시 유의사항 ◆

- 논술고사 시간은 90분입니다.
- 답안의 자수 제한은 없으며, 1번 문항의 답은 답안지 1면에 작성해야 하고, 2번 문항의 답은 답안지 2면에 작성해야 합니다.
- 연습지는 별도로 제공하지 않습니다. 필요한 경우 문제지의 여백을 이용하시기 바랍니다.
- 답안은 검정색 또는 파란색 펜으로만 작성하며 연필, 샤프는 사용할 수 없습니다.
- 답안 수정은 수정할 부분에 두 줄로 긋거나 수정테이프(수정액은 사용 불가)를 사용해서 수정합니다.
- 답안지에는 답 이외에 아무 표시도 해서는 안 됩니다.
- 답안지 교체는 고사 시작 후 70분까지 가능하며, 그 이후는 교체가 불가능합니다.



서울여자대학교
SEOUL WOMEN'S UNIVERSITY

[문항 1]

제시문 (가)에서 진행한 실험의 목적을 밝히고, 일산화탄소(CO)와 이산화탄소(CO₂)가 액체로 존재한다는 가정 아래, 이를 대상으로 제시문 (가)와 같은 실험을 진행하면 어떤 결과가 나타날지 예측하고, 그 이유를 제시문 (나), (다), (라)를 바탕으로 논리적으로 서술하시오.

제시문 (가)

- 실험 준비물
고무풍선, 털가죽, 뷰렛, 증류수, 비커, 스탠드
- 실험과정
1. 뷰렛에 증류수를 넣은 후 콕을 열어 물이 흐르게 하고, 털가죽에 문지른 고무풍선을 물줄기에 가까이 대어본다.
2. 물의 흐르는 방향이 어떻게 바뀌는지 관찰한다.
- 실험 결과 및 토의
물줄기는 고무풍선 쪽으로 향하면서 휘어지게 되는데 이는 고무풍선이 (-)전하로 대전되어 있고 물 분자를 구성하고 있는 원자 중 수소원자가 (+)전하를 띠고 있기 때문이다.

제시문 (나)

미국의 과학자 폴링(Pauling, L. C.)은 공유결합을 형성하고 있는 두 원자가 그들 사이에 존재하는 공유 전자쌍을 끌어당기는 힘의 크기를 상대적인 값으로 나타내고, 이를 전기 음성도라고 하였다. 예를 들어, 수소(H₂, H-H) 또는 염소(Cl₂, Cl-Cl)와 같이 동일한 원자 두 개가 공유 결합을 하는 경우, 원자들의 전기 음성도가 같으므로 공유 전자쌍이 어느 한 쪽으로 치우치지 않는 무극성 공유결합을 이루어 무극성 분자가 된다. 반면 염화수소(HCl, H-Cl)와 같이 전기 음성도가 다른 두 개의 원자가 공유결합을 형성하는 경우, 공유 전자쌍은 전기 음성도가 큰 염소 원자 쪽으로 치우치게 되는 극성 공유결합을 이루어 극성 분자가 된다.

일산화탄소의 구조

	수소	탄소	염소	산소
전기음성도	2.1	2.5	3.0	3.5

제시문 (다)

하나의 분자 내에 전하의 분포가 균일하지 않고 서로 다른 부분 전하가 있는 경우에 이를 쌍극자(dipole)라 하고 그 크기를 쌍극자 모멘트(dipole moment)로 나타낸다. 쌍극자 모멘트는 부분전하량과 부분적인 (+)전하와 부분적인 (-)전하 사이 거리의 곱으로 나타나는 벡터 값이다. 따라서 3개 이상의 원자로 이루어진 분자는 원자 사이의 결합이 극성 공유결합이더라도 분자의 구조에 따라 극성 분자가 될 수도 있고, 무극성 분자가 될 수도 있다. 즉, 3개 이상의 원자로 이루어진 분자에서는 분자 구조에 의해 쌍극자 모멘트의 합이 0이면 무극성 분자이고, 합이 0이 아니면 극성 분자이다.

이산화탄소의 구조

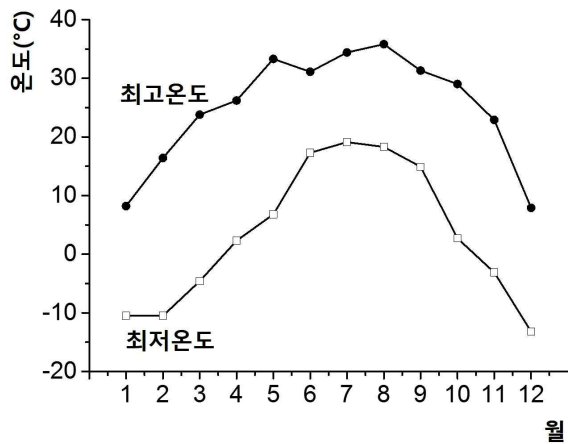
제시문 (라)

전자쌍 사이의 반발력 크기는 공유 전자쌍들 사이, 비공유 전자쌍과 공유 전자쌍 사이, 비공유 전자쌍들 사이 순으로 크다. 따라서 오른쪽 그림과 같은 구조를 가지는 물 분자는 중심 산소 원자 주위에 공유 전자쌍 2개와 비공유 전자쌍 2개가 존재하므로 비공유 전자쌍의 반발력에 의해 약 104.5°굽은 형의 분자 구조를 이루고 있으며 전기음성도가 큰 산소 쪽으로 전기음성도가 치우쳐 있어 쌍극자 모멘트가 0이 아닌 극성 분자이다.

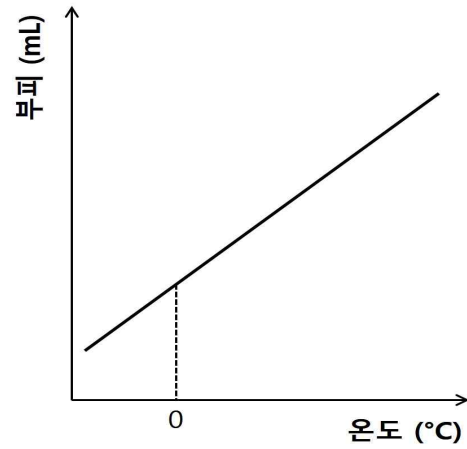
[문항 2]

서울여자대학교 곳곳의 온도를 측정하기 위해 액체인 수은과 액체인 물, 그리고 기체인 이산화탄소를 이용하여 휴대용 온도계를 만들려고 한다. 아래 자료를 이용하여 각각 온도계의 특성을 설명하고, 이 중에서 어떠한 온도계가 위 목적에 가장 적합한지 그 이유를 설명하시오. (단, 이산화탄소는 대기압에서 이상기체로 가정한다.)

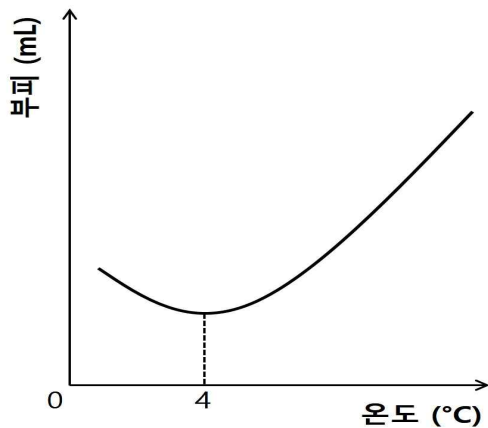
[그림1] 서울여자대학교 도서관 앞 월별 온도 변화



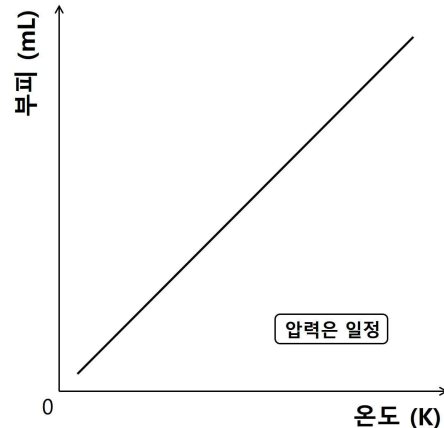
[그림2] 온도에 따른 수은의 부피 변화



[그림3] 온도에 따른 물의 부피 변화



[그림4] 온도에 따른 이상 기체의 부피 변화



<표1> 대기압에서 수은, 물, 이산화탄소의 어는점, 끓는점, 승화점

	수은	물	이산화탄소
어는점	-38.9 °C	0.0 °C	-
끓는점	357.0 °C	100.0 °C	-
승화점	-	-	-78.5 °C

<표2> 수은, 물, 이산화탄소의 부피 팽창계수*

	수은	물	이산화탄소
20 °C	1.8×10^{-4}	2.1×10^{-4}	3.7×10^{-3}
30 °C	1.8×10^{-4}	3.0×10^{-4}	3.7×10^{-3}
40 °C	1.8×10^{-4}	3.8×10^{-4}	3.7×10^{-3}
50 °C	1.8×10^{-4}	4.5×10^{-4}	3.7×10^{-3}

*부피 팽창계수: 온도가 1 °C 올라갈 때 원래 부피에 대한 증가된 부피의 비율