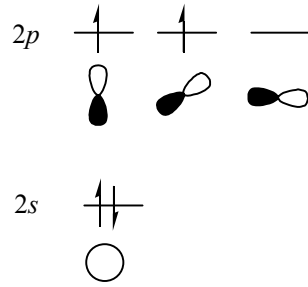


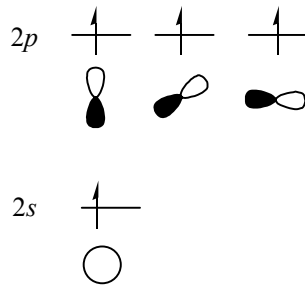


1. (가)와 (나)는 탄화수소화합물의 기하학적 구조를 설명하는 두 가지 이론에 대한 교사의 설명 중 일부이다. 물음에 답하시오. 【25점】

(가) 바닥상태 탄소원자의 최외각 전자배치는  $2s^2 2p^2$ 이며, 에너지준위로 표시하면 다음과 같습니다.



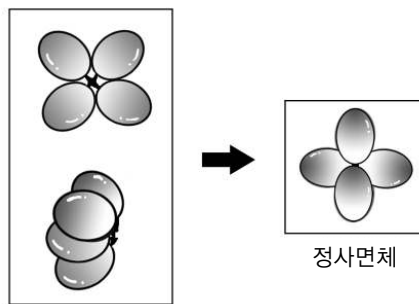
바닥상태 탄소원자는 홀전자를 가진 2p 오비탈이 두 개가 있어서 두 개의 공유결합만이 가능할 수 있어요. 그러나 실제 탄화수소화합물에서 탄소원자는 4개의 공유결합을 갖습니다. 따라서 홀전자를 가진 4개의 최외각 오비탈이 필요하지요. 이를 해결하는 한 가지 방법은 다음 그림과 같이 2s 오비탈의 전자 한 개가 비어있는 2p 오비탈로 여기된 전자배치 상태를 가정하는 것입니다.



그러나 이 전자배치로는 탄화수소화합물의 기하학적 구조를 설명할 수 없지요.

(이하 생략)

- (나) 탄화수소화합물의 기하학적 구조를 이해하기 위하여, ㉠ 고무풍선을 가지고 이야기해 봅시다. 고무풍선 4개를 같이 묶었을 때, 풍선끼리의 ㉡ 접촉 면적을 최소화하기 위하여 정사면체 배열을 하게 되지요. 만약 우리가 풍선 4개를 사각평면이 되도록 배치하거나, 4개의 풍선을 모두 같은 방향으로 치우치도록 만들어도 손을 놓으면 자연스럽게 정사면체 배열로 되지요.



평면삼각형의 배열은 3개의 풍선으로 설명할 수 있어요. 이때 풍선 3개로 여러 가지의 모양을 만들어도 풍선끼리 접촉 면적을 최소화하기 위하여 평면삼각형의 배열을 가지게 되지요.



(이하 생략)

(가)의 생략된 부분에서는 ethane( $C_2H_6$ )과 ethylene( $C_2H_4$ )의 결합과 구조를 설명하고자 한다. 이 설명을 체계적으로 기술하시오. 교사가 (나)에서 ㉠과 ㉡을 각각 무엇이라고 설명했는지를 적고, 탄화수소화합물의 기하학적 구조를 고무풍선으로 설명함에 있어 효과적인 면과 한계점을 각각 2개씩 기술하시오.

2. 다음은 화학반응 속도와 화학 평형에 관련된 학생의 오개념을 변화시키기 위하여 발생학습(Generative Learning) 모형을 적용한 수업의 일부이다. 물음에 답하시오. [25점]

교사: 자, 이제까지 배운 화학반응 속도와 화학 평형의 내용을  $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$  단일 단계 반응을 예로 들어 정리하도록 하시오.

이때,  $A \rightarrow B$  반응은 흡열 반응이라고 가정합시다.

먼저, 화학 평형이 되려면 정반응 속도와 역반응 속도는 어떻게 되어야 하지요?

철수: 정반응 속도와 역반응 속도가 같아야 해요.

교사: 정반응 속도는  $k_1[A]$ 이고, 역반응 속도는  $k_2[B]$ 로 표현할 수 있으므로,  $k_1[A] = k_2[B]$ 가 되겠네요. 그러면 평형 상수  $K$ 는 다음과 같이 표현될 수 있겠네요.

$$K = \frac{[B]}{[A]} = \frac{k_1}{k_2}$$

만약 25°C의 평형 상태에서 온도를 50°C로 올리면 어떻게 될까요?

철수: 새로운 화학 평형이 일어나요.

교사: 새로운 화학 평형에 도달하기까지의 과정에서는 어떤 변화가 일어날까요?

철수:  $A \rightarrow B$  반응은 흡열 반응이므로 온도를 25°C에서 50°C로 올리면 정반응만 일어날 것 같아요.

교사: 50°C에서 새로운 평형에 도달하면 정반응 속도와 역반응 속도는 어떻게 되지요?

영희: 화학 평형에 도달하면 다시 정반응 속도는 역반응 속도와 같아져요.

교사: 그럼 25°C의 정반응 속도 상수와 50°C의 정반응 속도 상수를 비교하면 어떻게 되지요?

태희: 두 조건에서 정반응 속도 상수는 같아요.

민수: 50°C에서 정반응 속도 상수가 더 크지 않나요?

교사: 그럼 25°C와 50°C에서 평형 상태일 때 평형 상수는 어떻게 될 거라고 생각하지요?

영수: 온도를 올리면 정반응 속도 상수는 증가하고 역반응 속도 상수는 감소하게 되어서 50°C에서의 평형 상수가 25°C에서의 평형 상수보다 큰 것이 맞을 것 같아요.

위 대화 내용에서 화학반응 속도와 화학 평형에 관련된 오개념을 가진 학생이 3명 있다. 각 학생의 오개념을 찾아 적고, 그 오개념을 수정하고, 아레니우스(Arrhenius) 식을 적용하여 설명하시오. 위 대화 내용이 '화학반응 속도와 화학 평형의 이해'에 대한 발생학습 수업의 일부라고 볼 때, 다음에 제시한 <조건>을 고려하여 발생학습 수업모형의 예비 단계, 초점 단계, 도전 단계, 적용 단계를 포함한 교수·학습 과정안을 완성하시오.

<조 건>

- 위 대화 내용이 해당되는 단계에는 '주어진 수업'이라고만 명시하시오.
- 교사 활동 중심으로 진술하시오.
- 모형, 비유, 실험, 시범 실험 중 2개를 선택하여 적절한 단계에 포함시키시오.

수고하셨습니다