**퀴즈 내용**

1. 주기율표에서 족,주기의 의미를 설명하시오.(결합차수, 양자수 등과 관련시켜 설명하시오)
2. 원자의 전자 배치에 관한 규칙(Aufbau principle,Pauli exclusion principle,Hund’s rule)을 설명하고 Carbon, Oxygen 원자의 예를 드시오
3. 원자 궤도함수와 분자궤도함수를 설명하고 표현방식을 설명하시오
4. 2주기에서 족의 변화에 따른 원자 크기,전기음성도,이온화포텐셜 등의 상대적 크기와 그 이유를 설명하시오
5. 혼성화(sp3,sp2,sp)를 설명하고, 혼성화 상태와 결합각,입체구조, 결합길이 등의 관계를 설명하시오
6. 전기음성도를 설명하고,극성 공유결합 및 극성분자를 예를 들어 설명하시오
7. 이온결합과 공유결합을 설명하고,결합을 형성하고 있는 두 원자간의 성질이 어떨 경우 공유결합을 할까?
8. 산 염기를 정의하고 적당한 예를 드시오(Arrhenius, Bronsted-Lowry,Lewis)
9. 산화, 환원의 정의를 설명하고, 적절한 예를 드시오
10. 다음 개념을 설명하시오(dipole moment, equilibrium, formal charge,resonance)

**유의할 점**

1. 책에 있는 내용을 복붙하지 말 것(HOW?)
2. 내용을 읽고 공부한 다음 이해한 내용을 바탕으로 나만의 방식으로 작성할 것(HOW?)
3. 독창적인 내용의 과제물이 좋은 평가를 받음(HOW?)
4. 분량은 A4용지 1장 이상을 작성할 것(질문당 1장? OR 총 1장? 의문)
5. 수기로 작성할 것(워드로 작성한 후 수기로 최종본 정리)
6. **주기율표에서 족,주기의 의미를 설명하시오.**

**(결합차수, 양자수 등과 관련시켜 설명하시오)**

<족, 주기의 이론적 정의>

주기란 주기율표에서 표의 가로행을 말하며 원자 번호가 증가하는 순서로 원소들을 배열한것이다.

원자번호는 핵 속에 있는 양성자의 수에 의해 결정된다 ex)수소는 원자 핵 속에 있는 양성자 수가 1개 이므로 원자번호는 1이다.

1,2,3주기는 주 양자수(n=1,2,3)와 비례 증가하는 관계를 갖는다.

또한 n이 증가함에 따라 s오비탈의 반지름이 커진다 이 말인 즉슨, 2s 오비탈에 있는 전자가 1s 전자보다 핵으로부터 더 멀리서 발견되기 쉽다는 것을 의미한다.

p 오비탈은 축(x,y,z)에 따라 두개의 로브를 가지고 있는데 이 말인 즉슨 원자핵의 중심으로 전자를 발견할 확률이 0이 된다는 것을 의미한다.

또한 p오비탈도 마찬가지로 주양자수(N)이 증가함에 따라 크기가 증가한다.

족이란 주기율표에서 표의 세로 열을 족이라고 하며 화학적 성질이 비슷한 원소들을 배열한 것이다.

족은 최외각 주 에너지 준위에 있는 양자수 부껍질에 있는 전자 수에 영향을 받는다 최외각 주 에너지 준위에 한 개의 S전자가 있다면 1족 2개가 있다면 2족 등등이다

따라서 주기율표에서 같은 족에 있는 원소의 원자들은 최외각 주 에너지 준위에서 같은 전자 배치를ㄹ 갖는다.

1족과 2족의 원소들은 S부껍질을 채우며 13~18족까지의 원소들은 P부껍질을 채운다 또한 전이금속들은 D부껍질을 채운다. 추가로 주기율표 아래에 따로 나타낸 14개의 원소들은 F부껍지리에 채워진다.

<내 마음대로 이해한 내용>

원자내 각 전자에 양자수를 표시할 수 있으므로 나는 양자수를 ‘전자’라는 상품에 부여하는 라벨이라고 생각했고 양자수를 찾아가는 과정을 라벨링이라 생각했다.

[양자수와 족,주기의 관계]

나는 원자와 양자수 4개를 이렇게 생각해보았다.

원자= 어떠한 건물

주양자수=해당 건물의 층

부양자수(부껍질)=해당 층의 방

오비탈=방의 방향(북향, 남향 등)

전자 스핀=서로 다른 두 사람

파울리 배타원리에 따르면 한 원자 내에서 4개의 양자수가 모두 같은 두 전자는 있을 수 없다.

파울리 배타원리에 나의 생각을 합치면 서로 다른 두 사람이 같은 건물 같은 층 같은 방향의 방에 같이 들어갈 수는 있지만 같은 방에는 항상 남녀가 같이 있어야한다.

[결합차수와 족,주기의 관계]

일다 주족원소들은 단일결합,이중결합을 할것으로 생각한다.

(일반화학 p.157 양자수 이론 참고)

(일반화학 p.182~ 결합차수 이론 참고)

(파울리 배타원리 p.159)- 한 원자 내에서 4개의 양자수가 모두 같은 두 전자는 있을 수 없다는 것.

**2. 원자의 전자 배치에 관한 규칙(Aufbau principle,Pauli exclusion principle,Hund’s rule)을 설명하고 Carbon, Oxygen 원자의 예를 드시오**

원자의 전자 배치에 관한 규칙(쌓음 원리, 파울리 배타 원리, 훈트 규칙)을 설명하고 해당 규칙들을 나의 생각과 엮어 탄소 원자와 산소 원자의 전자배치를 설명하였다.(나의 생각과 엮은 규칙들은 \* 표시를 하였다.)

1. 쌓음 원리(Aufbau principle)

전자는 항상 이용가능한 오비탈 중 가장 낮은 에너지 오비탈에 들어간다.

쌓음 원리(Aufbau principle)\*원자(어떤 건물)에 전자(남자 또는 여자)가 들어갈 때 전자는 에너지가 가장 낮은 오비탈(계단 또는 입구에서 가까운 방)에 들어간다.

2. 파울리 배타 원리(Pauli exclusion principle)

한 오비탈에는 세 개 이상의 많은 전자가 채워질 수 없고 두개의 전자는 반드시 반대 스핀을 가져야 한다.

파울리 배타 원리(Pauli exclusion principle) \*

모든 방은 2인용이며 방 안에는 항상 서로 다른 두 사람이 짝을 이루어야 한다.

3. 훈트 규칙(Hund’s rule)

같은 에너지를 가진 두개 이상의 오비탈이 있을 때 전자는 다른 전자와 쌍을 이루기 전 비어있는 오비탈을 먼저 채운다.

훈트 규칙(Hund’s rule) \*

같은 층에 방향은 다르지만 복도를 걸어야 하는 거리가 같은 방이 두개 이상 있을 때 에는 층에 있는 모든 방에 사람이 들어가기 전 까지는 비어 있는 방을 먼저 채운다.

이와 같이 전자 배치에 관한 규칙을 나의 생각과 엮어보았고

엮은 생각으로 탄소 원자와 산소 원자의 전자배치를 아래와 같이 설명하였다.

Carbon(탄소)

탄소는 원자번호가 6번이다.즉, 탄소 원자에는 전자가 6개 있다.

각각 1번부터 6번까지의 숫자가 부여된 6명의 사람(전자)가 탄소 원자 건물(탄소 원자)에 있는 한방에 2명씩 밖에 들어가지 못하는 방(오비탈)을 채우게 한다면 사람들이 방을 채우는 순서는 다음과 같다.

1. 1번(전자)이 건물 1층(주양자수가 1)으로 들어가 입구에서 가장 가까운 방(에너지가 가장 낮은 오비탈) 인 1s방(1s 오비탈)에 들어간다.

2. 2번이 1층 입구에서 가장 가까운 1s방에 사람(1번)이 한 명 있는 것을 확인하고 1s방과 입구에서의 거리는 같지만 방향이 다른 방을 찾아보지만 없어서

1층 입구에서 두번째로 가까운 방을 찾아보지만 그마저도 없어

결국 1s방에 들어가 1번과 2번이 짝(반대 스핀)을 이룬다.

3. 3번이 1층의 1s방이 짝을 이룬 것과 1층에 다른 방이 없는 것을 보고

2층으로 올라가 계단에서 가장 가까운 방(에너지가 가장 낮은 오비탈) 2s에 들어간다.

4. 4번이 2층으로 올라가 계단에서 가장 가까운 방 2s를 찾았지만 안에 사람이 한명 있어 2s와 계단에서의 거리는 똑같지만 방향이 다른 방을 찾아보지만 없어서 결국 2s에 들어가 3번과 4번이 짝을 이루게 된다.

5. 5번이 2층으로 올라가 계단에서 첫번째로 가까운 2s방이 짝을 이룬 것을 보고 그 다음으로 계단에서 가까운 방인 2px방에 들어간다.

6. 6번이 2층으로 올라가 계단에서 첫번째로 가까운 2s방이 짝을 이룬 것과 계단에서 두번째로 가까운 방에 사람이 한명 있는 것을 확인하고 두번째로 가깝지만 2px와 방향만 다른 2py방에 들어가게 된다.

Oxygen(산소)에 전자가 배치되는 순서는 탄소의 전자 배치 순서 1번부터 6번까지 동일하며 순서 7번만 추가하면 된다.

1번~6번 탄소와 동일

7. 7번이 2층으로 올라가 계단에서 첫번째로 가까운 2s방이 짝을 이룬것과 계단에서 두번째로 가까운 방에 사람이 한명 있는 것을 확인하고 두번째로 가깝지만 2px, 2py와 방향만 다른 2pz­방에 들어가게 된다.

**3. 원자 궤도함수와 분자궤도함수를 설명하고 표현방식을 설명하시오**

원자 궤도함수(AO)란 양자역학에 근거한 파동함수의 각 해인 네가지 양자수 조합으로 원자에 있는 전자들 각각의 상태와 발견 확률을 공간으로 표현한 것이다.

원자 궤도함수(AO)는 네가지 양자수인 주양자수, 방위 양자수, 자기 양자수, 스핀양자수로 표현한다.

분자 궤도함수(MO)는 원자 궤도함수는 원자의 전자들 각각의 상태와 발견 확률을 공간으로 표현한 것이라면 분자 궤도함수는 분자에 있는 전자들의 파동함수를 표현한 것이다.

분자궤도함수는 원자궤도함수로는 분자들의 결합과 전자의 상태 등을 설명할 수 없는 한계점을 발견하여 만들어졌다.

분자 오비탈을 형성되는 과정은 아래와 같다.

두개의 원자가 공유결합을 통해 분자를 형성할 때 각각의 원자오비탈이 가까워짐에 따라 겹침이 일어나고 이 때 두 원자 오비탈이 결합한다.

분자 오비탈의 표현방식으로는 시그마 결합과 파이 결합이 있다.

두 원자의 s오비탈을이 겹쳐져서 형성되는 공유결합을 시그마 결합이라고하며

두 원자의 p오비탈의 측면끼리 겹쳐져 형성되는 결합을 파이 결합이라고 한다.

원자 오비탈이 결합하는 방법으로는 두가지가 있다.

1. 결합 분자 오비탈-원자 오비탈들이 더해지는 보강결합을 한다.

2. 반결합\* 분자 오비탈-원바 오비탈들이 서로 상쇄되는 상쇄결합을 한다.(원자 사이의 결합형성에 도움을 주지 못한다.)

1. **2주기에서 족의 변화에 따른 원자 크기,전기음성도,**

**이온화포텐셜 등의 상대적 크기와 그 이유를 설명하시오**

<원자의 크기>

우선 원자의 크기는 원자핵을 둘러 싼 전자의 궤적을 나타낸 것이고

전자의 궤적은 전자 껍질의 수와 양성자의 인력의 크기에 영향을 받으며

전자 껍질의 수가 많아질수록 원자의 크기가 커지고

양성자의 인력의 크기가 커질수록 원자의 크기가 작아진다.

참고) 전자껍질의 개수가 양성자의 인력보다 원자 크기에 훨씬 더 많은 영향을 끼친다.

결론적으로 2주기에서 원자 크기는 족의 변화에 따라(원자번호가 증가함에 따라) 감소한다.

그 이유를 위 개념을 참고하여 설명하면 다음과 같다.

2주기에 있는 원자들은 주기가 같으므로 전자 껍질의 수가 같다.

2주기에 있는 원자들은 족이 변화(원자번호가 증가)할수록 원자 내에 있는 양성자 수와 전자의 수가 증가하여 양성자의 인력이 커진다.

따라서 2주기의 원자들은 족이 변화할수록 전자의 껍질의 수는 지만고 양성자의 인력은 커져 원자의 크기가 줄어들게 된다.

<전기음성도>

전기음성도란 원자들이 공유결합을 할 때, 어떤 원자가 공유전자쌍을 잡아당기는 힘의 크기를 의미한다.

원자핵의 양성자는 공유전자쌍을 잡아당기는 역할을 한다.

2주기의 원자들은 족의 변화에 따라 원자번호가 증가하고

원자번호가 증가할수록 원자핵의 양성자 수가 많아진다.

결론적으로 2주기에서 족의 변화에 따라 원자의 전기음성도는 증가한다.

그 이유는 위의 개념을 참고하여 설명할 수 있다.

전기음성도는 원자들이 공유결합을 할 때 어떤 원자가 공유전자쌍을 잡아당기는 힘의 크기를 의미하고 원자핵의 양성자는 공유 전자쌍을 잡아당긴다.

즉, 양성자가 공유전자쌍을 잡아당기는 힘이 클수록 원자의 전기음성도는 증가하고 2주기의 원자들은 족의 변화에 따라 원자번호가 증가하고 그에 따라 양성자의 수가 늘어나 양성자가 공유전자쌍을 잡아당기는 힘이 커진다.

따라서 2주기의 원자들은 족의 변화에 따라 전기음성도가 커진다.

<이온화 포텐셜>

이온화 포텐셜은 이온화에너지를 전자볼트(eV) 단위로 표시한 양을 의미하며 이온화 전위 또는 이온화 전압이라고도 말한다.

이온화 에너지는 기체 상태의 원자나 분자 또는 이온으로부터 원자가 전자 1개를 제거하는 데에 필요한 에너지를 의미한다.

같은 주기에서 족이 변화할수록 전자 껍질의 수는 일정하지만 원자번호가 증가하여 양성자의 수가 많아지고 양성자의 인력에 영향을 받아 원자의 크기는 작아진다.

원자의 크기가 작을수록 양성자의 인력이 크다.

<일반화학 p174 참고, 네이버 지식백과 이온화에너지 참고!>