

直
補
化
論

概
念
篇

직전 보강 화학 논술

개념편

목 차

Topic 1

분자간 상호작용과 끓는점

Topic 2

기체

Topic 3

용액

Topic 4

반응 엔탈피

Topic 5

화학 평형

Topic 6

산 염기 평형

Topic 7

반응 속도

Topic 8

화학 전지

INTRO & INFO

이 책은 화학1을 공부했다는 전제하에 학습할 수 있도록 집필되었습니다. 그래서 우선 반드시 화학1 학습이 선행되어야만 합니다. 이 책은 논술에 출제될 수 있는 화학2 내용을 최대한 콤팩트하게 정리하느라 생략이 다소 많이 들어갈 수밖에 없었고 완전히 이해시키는 것보다도 일단 내용을 머릿속에 박아넣는 걸 주된 방향으로 집필을 했습니다. 물론 일부 내용에 있어서는 이해를 돕기 위한 설명도 일부 추가하였으나 강의나 수능용 자습서만큼의 디테일함은 갖추지 못하다는 점은 이해해주시기 바랍니다. 그렇지만 현실적으로 2과목을 제대로 공부하고 시험장에 들어가기란 쉽지가 않기 때문에 이러한 점이 이 책의 최대 장점이라 자부합니다. 공부를 하지 않고 시험장에 들어간다면 시험을 쳐볼 필요도 없으니까요. 그래서 강의를 수강할 시간적·경제적 여건이 되지 않는다면 이 책으로 단기 학습을 하는 것이 최선의 방법이라 생각합니다. 다만 이 자료를 한 번 눈으로만 쓱 보고 넘기면 시험장에서 절반은 못 풀 가능성이 높습니다. 암기해야할 것은 암기하신 후에 기출문제까지 반드시 확인하고 시험장에 들어가시기 바랍니다. 본 책과 「직보화논:기출편」을 같이 보면서 문제풀이에 대한 연습도 조금이나마 하는 것을 추천드리겠습니다. 그리고도 시간이 더 남는다면 반드시 추가적인 개념학습 및 기출문제 풀이를 진행해주셔야 합니다. 과학 논술은 웬만해서는 합격을 위한 필요 조건입니다. 과학 논술부터 최대한 빠르고 정확하게 풀이한 후에 남은 시간은 수리 논술에 몽땅 쏟아넣는 전략을 취하시는 게 좋습니다. 마지막으로 말씀드리면 이 책은 어디까지나 화학 논술 베타치기를 위한 자료일 뿐입니다. 이 자료에 소개되지 않은 화학2 내용이 출제된다고 해서 욕하시면 안됩니다..

‘개념 정리’ 파트에서는 기본 개념을 정리해드립니다. ‘기출 <제시문>으로 개념 확인하기’ 파트에는 해당 토픽의 개념에 대한 기출 <제시문>을 모아서 다시 한 번 읽어볼 수 있도록 정리했습니다. 마지막 ‘O.S.T(Optimized Solutions and tips)’ 파트에서는 기본 개념을 문제에 적용시킬 수 있도록 최적화된 풀이법을 정리해놓았습니다. 또한 「직보화논:기출편」에서는 개정 이후의 기출과 해설을 수록하였고 ‘응용 기출 해결’에서는 「직보화논:개념편」에서 학습한 개념을 문제풀이에 적용하는 것을 직접 도와줄 것입니다.

경희대 의학계열과 연세대 미래캠퍼스 의예과에 포커스가 맞춰진 자료입니다.

About 경희대 의학계열

↳ 경희대 의학계열 논술은 의예과, 치의예과, 한의예과, 약학과 이렇게 총 4개의 모집 단위에 해당되는 시험입니다. 여러 공개 데이터를 봤을 때 합격 커트라인은 일반적으로 의예>>치의예>한의예 정도로 확인됩니다. 경희대의 경우 수능 이틀 후에 시험이 치러지기 때문에 사실상 수능 이후에는 준비기간이 하루 정도밖에 되지 않습니다. 그렇지만 역으로 상대적으로 적은 준비기간 덕분에 준비를 하는 것만으로도 경쟁자들보다 상대적인 우위를 점할 수 있다고도 볼 수 있습니다. 또한 과학 논술이 그렇게 어렵지 않게 출제되어왔기 때문에 효과를 톡톡히 보실 수 있을 것이고, 최근의 기출을 보면 화학1 대문항 1개와 화학2 대문항 1개를 출제할 것으로 예상됩니다. 학교에서 배부하는 볼펜으로 작성해야 하고 수정테이프를 사용할 수 없다는 것 미리 숙지하시고 가면 좋을 것 같습니다.

About 연세대 미래캠퍼스 의예과

↳ 당연히 연세대 미래캠퍼스(구 원주캠퍼스) 의예과만을 위한 시험입니다. 시험은 원주시의 본캠퍼스에 쳐야합니다. 이러한 시험장의 위치적 특징 때문에 대부분 차를 타고 전국에서 모여듭니다. 그래서 시험이 끝나고 나가는데 엄청 오래걸릴 수 있으니 주의하세요. 연세대 미래캠퍼스 의예과의 경우 수능 이후에도 준비할 시간이 일주일가량 있습니다. 그러니 좀 더 열심히 깊게 학습하기를 권장드립니다. 마찬가지로 과학 논술의 난이도가 많이 높지 않습니다. 또한 종종 화학1의 내용의 원리를 심도있게 물어보는 경우가 있으니 대비를 해놓으시는 것이 좋을 것 같습니다.

시험 일정 및 고사장

↳ 경희대 의학계열: 11월 18일 15시~17시 in 서울캠퍼스

↳ 연세대 미래캠퍼스 의예과: 11월 24일 15시~17시 in 연세대 미래캠퍼스 본캠

Basic 서술 Point

화학 반응식을 작성할 때는 물질의 상태를 빼먹지 않도록 하자. 또한 단위도 빼먹지 말자. 이는 화학에서의 기본이라고 할 수 있다. 물론 시험마다 채점 기준이 다르기 때문에 필요 없는 경우도 있지만 반드시 안전하게 무조건 표시를 하고 가는 습관을 들이도록 하자.

Topic 1 : 분자간 상호작용과 끓는점

개념 정리

※ 기본 원리: 분자간 상호작용의 세기가 강할수록 '액체 → 기체'로의 상태변화에 더 큰 에너지가 필요하므로 '끓는점'이 높아진다.

(1-1) 분자간 상호작용의 종류

① 쌍극자-쌍극자 힘

쌍극자란?

↳ 극성 분자에서는 공유 전자쌍이 전기음성도가 큰 원자에 쏠려있다. 이때 부분적인 양전하($\delta+$)와 부분적인 음전하($\delta-$)를 띠는 원자들이 생기는데 이러한 양전하와 음전하의 쌍을 쌍극자라 한다.

그래서 쌍극자-쌍극자 힘이란?

↳ 극성 분자가 서로 접근할 때 각각의 부분적인 음전하와 부분적인 양전하 사이에 작용하는 전기적 인력을 쌍극자-쌍극자 힘이라 한다.

② 분산력

분산력을 이해하기 위해서는 편극 현상을 알아야 한다.

편극 현상이란?

↳ 분자에서 전자구름이 일시적으로 한쪽으로 치우쳐서 부분적인 전하를 띠는 현상이다.

그렇다면 분산력이란?

↳ 편극에 의해 생긴 순간 쌍극자와 순간 쌍극자에 의한 이웃한 분자의 유발 쌍극자 사이에 작용하는 힘이다.

《분산력의 특징》

- 분산력은 모든 분자간에 작용하는 힘이다.
- 분자량이 클수록 분자 내의 전자가 많아 편극 현상이 크게 일어나므로 대체로 분산력이 크다.
- 분자량이 비슷할 경우 표면적이 클수록 분산력이 크다.

③ 수소 결합

↳ 전기 음성도가 매우 큰 F, O, N에 결합된 H원자와 다른 분자의 F, O, N 사이에 작용하는 강한 인력이다. 전기 음성도가 큰 F, O, N 순서대로 수소 결합의 세기가 강하다.

수소 결합은 분자간 힘 중에서는 매우 강한 힘이지만 화학 결합에 비해서는 약한 힘이다.

(화학 결합: 이온 결합, 공유 결합, 금속 결합)

수소 결합을 하는 분자들은 분자량이 비슷한 다른 분자들(≒ 분산력이 비슷한)보다 끓는점이 높다.

기출 <제시문>으로 개념 확인하기

-2019학년도 연세대 원주캠퍼스 의예과

(다) 결합이나 분자의 극성을 나타낼 때에는 쌍극자 모멘트라는 양을 사용한다. 공유 결합 분자 내에서 전기 음성도가 큰 원자는 부분적인 음전하(δ^-)를 띠고, 상대적으로 전기 음성도가 작은 원자는 부분적인 양전하(δ^+)를 띠는데, 이처럼 일정한 거리에 떨어져 부분적인 전하를 띠는 것을 쌍극자라고 한다. 일반적으로 극성 분자에서 극성의 크기는 쌍극자 모멘트(μ)로 나타내며, 이는 두 원자가 가진 전하량(q)과 두 전하 사이의 거리(r)를 곱한 벡터량을 의미한다. 극성 분자들이 서로 끄는 힘을 쌍극자-쌍극자 힘이라고 한다.

-2022학년도 연세대 미래캠퍼스 의예과

(가) 물질을 이루는 분자의 상호 작용을 분자간 힘이라고 한다. 분자간 힘은 물질의 끓는점에 영향을 미치므로 끓는점으로 분자간의 힘의 크기를 알 수 있다. 분자간의 힘은 쌍극자-쌍극자 힘, 분산력, 수소 결합이 있다. 쌍극자를 가지는 극성 분자들이 가까워지면, 같은 전하 사이의 반발력을 최소화하고 반대 전하 사이의 인력을 최대화하도록 분자들이 배열한다. 이때 한 분자의 쌍극자와 이웃한 분자의 쌍극자 사이에 인력이 작용하는데, 이러한 분자 사이의 힘을 쌍극자-쌍극자 힘이라고 한다. 무극성 분자는 전자의 치우침 없이 전자가 고르게 분포한다고 가정하지만, 전자가 순간적으로 분자의 한쪽으로 치우치면 잠시 동안 쌍극자가 생길 수 있다. 이처럼 전자가 분자의 한쪽으로 치우치는 현상을 편극이라고 하고, 이때 순간적으로 생성되는 쌍극자를 순간 쌍극자라고 한다. 순간 쌍극자는 이웃한 분자의 전자 분포에 영향을 미쳐 또 다른 순간 쌍극자를 만들 수 있다. 이 두 순간 쌍극자 사이에 작용하는 약한 힘을 분산력이라고 한다. 전기 음성도가 큰 F, O, N 원자에 결합한 H 원자와 이웃한 분자의 F, O, N 원자 사이에 작용하는 강한 정전기적 인력을 수소 결합이라고 한다.

-2023학년도 중앙대 자연2

(마) 밀폐된 용기에 액체를 담아 두면 액체 표면에 있는 분자들이 분자 사이의 인력을 극복하고 기체 상태로 떨어져 나오는데, 이를 증발이라고 한다. 처음에는 용기 내 기체 분자 수가 적기 때문에 증발이 주로 일어나지만, 증발이 계속되면서 용기 내 기체 분자 수가 많아진다. 기체 분자들 중 일부는 액체 표면에 충돌하여 다시 액체로 돌아가는데, 이를 응축이라고 한다. 액체의 증발 속도는 일정한 온도에서 변하지 않으므로 시간이 지나면 증발 속도와 응축 속도가 같아지는 평형에 이른다. 이러한 동적 평형 상태에서 액체가 증발하여 생긴 기체가 나타내는 압력을 증기압(증기 압력)이라고 한다.

Optimized Solutions and Tips

※ 물질의 끓는점을 비교해야 하는 문제가 나온다면 무엇이 분자간 힘이 더 센지를 추론해야 한다.

수소 결합 여부 → 극성/무극성 분자 판단 → 분산력의 크기(≡ 분자량의 크기)
(∵ 수소 결합 > 쌍극자-쌍극자 힘 > 분산력)

위의 세 가지 기준을 순서대로 하나씩 체크하면서 비교를 해주자.

- 수소 결합이 공통적으로 존재한다면 수소 결합을 이루는 원자(F, O, N)의 전기 음성도가 더 큰 것이 수소 결합의 세기가 더 세다고 판단할 수 있다.
- 극성/무극성 분자 판단은 쌍극자-쌍극자 힘에 근거한 것이다.
- 분산력은 우선적으로 분자량의 크기로 비교해주면 되는데 만약에 비슷해서 비교가 안된다면 표면적을 따져주어야 한다.