



경희대학교

2025학년도

모의논술고사 문제지(의·약학계-화학)

[온라인]

지원학부(과) ()

수험번호

성명 ()

<유의사항>

1. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
2. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
3. 답안지에 답안과 관련된 내용 이외에 어떤 것도 쓰지 마시오.(예: 감사합니다. 등)
4. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정도구(수정액 또는 스티커) 사용은 절대 불가합니다.
5. 의·약학계-화학 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 반드시 1쪽 이내로 작성하시오.
6. 의·약학계-화학 문제지는 총 2쪽입니다.

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

[가] 반응물이나 생성물이 용액인 화학 반응에서 반응물과 생성물의 양적 관계를 구할 때 용액 속에 녹아있는 용질의 양이 몇 몰인지 알아야 한다. 따라서 용액의 농도를 단위 부피의 용액 속에 포함된 용질의 양(mol)으로 표현한다. 용액 1L 속에 녹아있는 용질의 양(mol)을 몰 농도라고 하며 단위는 M 이나 mol/L를 사용한다.

[나] 산이나 염기는 종류에 따라 수용액에서 이온화하는 정도가 다르다. 이온화하는 정도가 큰 산의 수용액은 H_3O^+ 의 농도가 커서 강한 산성을 나타내고, 이온화하는 정도가 큰 염기의 수용액은 OH^- 의 농도가 크므로 강한 염기성을 나타낸다.

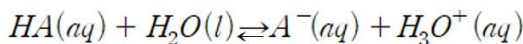
[다] 순수한 물이나 수용액에 존재하는 H_3O^+ 의 농도를 수소 이온 농도 지수 (pH)로 정의한다.

$$pH = -\log[H_3O^+] = \log \frac{1}{[H_3O^+]}$$

[라] 강산이나 강염기는 물속에서 대부분 이온화하므로 이온화도가 크고, 약산과 약염기는 극히 일부만 이온화하므로 이온화도가 작다.

[마] 약산이나 약염기는 물에 녹아 평형을 이루므로 평형 상수를 이용하면 산과 염기의 세기를 정량적으로 나타낼 수 있다.

[바] 약산 HA의 물의 반응을 고려할 때, 화학 반응식은 다음과 같다.



[사] 약산의 묽은 수용액에서는 물이 다른 물질에 비해 매우 많이 존재하므로 이온화 반응 과정에서 농도는 변화하지 않고 거의 일정한 값을 가진다고 할 수 있다. 따라서 평형 상수(K_a)를 아래와 같이 표현한다.

$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}$$

이 때 K_a 를 산의 이온화 상수라고 한다. K_a 는 물에서 산이 이온화하는 경향을 나타낸다. 약산의 K_a 는 일반적으로 $10^{-2} \sim 10^{-10}$ 이다.

[아] 산이나 염기를 가해도 용액에 pH가 크게 변하지 않는 용액을 완충 용액이라고 한다.

[자] 원자, 분자 등의 수는 아보가드로수를 한 묶음으로 하는 몰(mole)이라는 양적 개념을 사용하여 나타낸다. 원자 1몰은 아보가드로 수의 원자를 나타낸다. 즉 탄소 원자 1몰은 C 원자 6.02×10^{23} 개를 뜻한다. 이때 원자 1몰의 질량은 원자량에 g을 붙인 값과 같다. 탄소, 산소, 수소의 원자량은 각각 12, 16, 1 이다.

<뒷면에 계속>

[차] 물질들 사이에서 일어나는 화학 반응은 화학식과 기호를 이용하여 간단하게 나타낼 수 있다. 화학식을 사용하여 화학 변화를 나타낸 식을 화학 반응식이라고 한다. 화학 반응식으로부터 화학 반응에 관여하는 물질들의 종류뿐만 아니라 반응물과 생성물 사이의 양적 관계를 알 수 있다. 화학 반응식의 계수 비는 각 물질의 몰비와 같으므로 물질의 질량을 몰로 환산하여 계산하면 화학 반응에 참여하는 물질들의 양적 관계를 알 수 있다.

[카] 각 물질은 고유의 에너지를 가지고 있다. 일정한 온도와 압력에서 물질이 가지는 고유한 에너지를 엔탈피(H , enthalpy)라고 한다. 화학 반응이 일어나면 반응물과 생성물의 엔탈피 차에 해당하는 에너지가 방출되거나 흡수된다. 일정한 압력에서 화학 반응이 일어날 때의 엔탈피 변화를 반응 엔탈피(ΔH)라고 한다. 화학 반응에서 출입하는 열을 표현하기 위해 엔탈피 변화(ΔH)를 함께 나타낸 화학 반응식을 열화학 반응식이라고 한다.

[타] 가장 안정한 성분 원소로부터 어떤 물질 1몰이 생성될 때 수반되는 엔탈피 변화를 생성 엔탈피 (ΔH_f)라 하며, 25°C, 1기압에서의 생성 엔탈피를 표준 생성 엔탈피라고 한다. 표준 생성 엔탈피를 알면 주어진 물질의 생성 반응을 열화학 반응식으로 나타낼 수 있다.

[파] 1840년 헤스는 '화학 반응이 일어날 때 반응물의 종류와 상태, 그리고 생성물의 종류와 상태가 같으면 반응 경로에 관계없이 반응 엔탈피의 합은 일정하다.'는 헤스 법칙을 발견하였다. 헤스 법칙을 이용하면 실험적으로 측정하기 힘든 반응의 반응 엔탈피를 구할 수 있다.

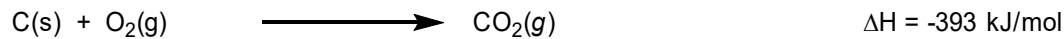
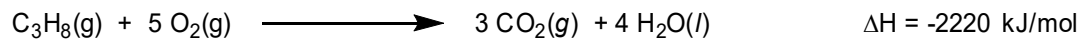
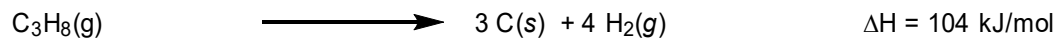
[문제 II-1] 제시문 [가]~[아]를 참고하여 다음 질문에 답하시오. [배점 16점]

(1) 아세트산 0.6g을 충분한 양의 물에 녹여서 50.0 mL 용액 A를 만들었다. 평형 상태에서 H_3O^+ , CH_3COOH 의 몰농도를 계산하시오. (아세트산의 분자량 60.0 이고, 아세트산의 K_a 는 2.0×10^{-5} 이며, 평형 상태의 CH_3COOH 농도는 소수점 둘째 자리에서 반올림하시오.) [6점]

(2) 문제(1)에서 만든 용액 A에 0.3M의 CH_3COONa 를 용해시켜 용액 B를 만들었다. 용액 A와 비교하여 용액 B의 H_3O^+ 의 농도와 pH가 어떻게 변화하는지 판단하고 그 이유를 서술하시오. [10점]

[문제 II-2] 제시문 [자]~[파]를 참고하여 다음 질문에 답하시오. [배점 24점]

(1) 다음은 25°C, 1atm에서의 세 가지 열화학 반응식을 나타낸 것이다. 이를 이용하여 같은 온도와 압력에서 $H_2(g)$ 와 $O_2(g)$ 로부터 $H_2O(l)$ 를 생성하는 생성 반응의 열화학 반응식을 구하시오. (12점)



(2) 프로페인(C_3H_8) 가스를 산소(O_2)와 연소반응을 시켜 방출되는 에너지로 물을 끓이고자 한다. 물을 끓이기 위해, 91020 kJ의 에너지가 필요하다. 필요한 프로페인 가스의 양과 방출되는 이산화탄소(CO_2)의 질량(g)을 구하시오. (12점)

< 화학 끝 > -총 1장 2쪽입니다. -