

# 2024학년도 모의논술고사[의·약학계-화학]

## 1. 2025학년도 모의논술고사 예시답안

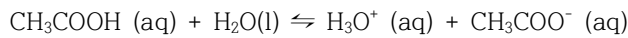
[문제 II-1]

(1) 초기 아세트산의 농도를 구하면 아래와 같다.

$$\frac{\text{아세트산 질량}}{\text{아세트산 1mol의 질량}} = \frac{0.6g}{60g/mol} \cdot 0.01 \text{ mol 아세트산}$$

$$\frac{0.01 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 0.2 \text{ M 아세트산}$$

평형에 도달했을 때  $\text{H}_3\text{O}^+$  농도를  $x$  로 두고 평형 반응식을 세운다.



처음 농도	0.2	0	0
반응 농도	-x	+x	+x
평형 농도	0.2-x	x	x

평형 상수  $K_a$  는

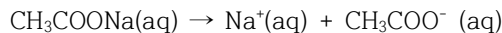
$$2.0 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{(0.2-x)} \quad (\ast 0.2-x \approx 0.2)$$

$$x = 0.002$$

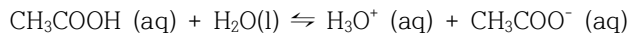
그러므로  $\text{H}_3\text{O}^+$  농도는 0.002 M,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  농도는  $0.2 - 0.002 = 0.198 \text{ M} \approx 0.2 \text{ M}$  (반올림)

(2) 아세트산과  $\text{CH}_3\text{COONa}$ (아세트산 나트륨)가 반응하여 완충 용액을 이룬다.

아세트산 나트륨은 강전해질이므로 용액에서 완전히 이온화한다.



평형에 참여한 화학종들의 초기농도 변화량, 최종 농도는 다음과 같다.



처음 농도	0.2	0	0.3
반응 농도	-x	+x	+x
평형 농도	0.2-x	x	0.3+x

$K_a$  평형상수 식으로부터

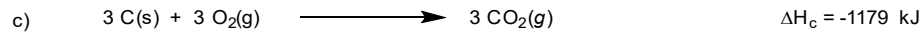
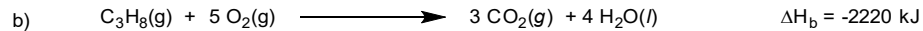
$$2.0 \times 10^{-5} = \frac{x(0.3+x)}{(0.2-x)} \approx \frac{0.3x}{0.2}$$

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 1.3 \times 10^{-5}$$

공통이온의 효과로 인해 평형이 오른쪽에서 왼쪽으로 이동할 것이다. 이와 같은 작용으로 약산의 이온화가 감소되어 용액 B는 용액 A보다  $\text{H}_3\text{O}^+$  농도가 작아진다. 이에 따라 용액 B의 pH가 용액 A의 pH보다 높을 것이다.

[문제 II-2]

(1) 주어진 세 가지 열화학 반응식과 H<sub>2</sub>O 생성반응식의 계수를 맞추어 다시 작성하면 아래와 같다.

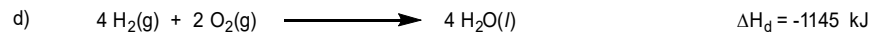


d)식의 반응 엔탈피는 아래와 같이 풀 수 있다.

$$\Delta H_{\text{b}} = \Delta H_{\text{a}} + \Delta H_{\text{c}} + \Delta H_{\text{d}}$$

$$-2220 = 104 - 1179 + \Delta H_{\text{d}}$$

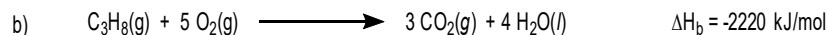
$$\Delta H_{\text{d}} = -2220 - 104 + 1179 = -1145$$



이를 통해 H<sub>2</sub>O의 생성반응의 열화학 반응식은 아래와 같다.



(2) 프로페인가스 연소 반응의 열화학 반응식은 아래와 같다.



1몰당 2220 kJ을 에너지가 발생하기에 물을 끓이기 위한 91020 kJ를 발생시키기 위해 41몰의 프로페인 가스가 필요하다. 41몰의 프로페인가스 연소 시 화학 반응식에 따라 123몰의 이산화탄소가 배출된다.

프로페인 가스의 분자량은  $3 \times 12 + 8 \times 1 = 44$ , 이산화탄소의 분자량은  $12 + 2 \times 16 = 44$  이다. 41몰의 프로페인 가스는 1804g, 123몰의 이산화탄소는 5412g이다.

필요한 프로페인 가스는 1804g, 방출되는 이산화탄소의 양은 5412g이다.

## 2. 2025학년도 모의논술고사채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
논제 II-1	<논제 II-1> (1)번 문항 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 아세트산 초기 농도를 구함 (2점)</li> <li>• 아세트산 평형 반응식을 세우고 평형 농도를 구하기 위한 농도 변화를 나타냄 (2점)</li> <li>• 수소 이온 농도를 구함 (2점)</li> </ul> <논제 II-1> (2)번 문항 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 아세트산과 아세트산 나트륨 평형 반응식을 나타냄 (2점)</li> <li>• 초기농도 변화량 및 최종 농도 변화 단계를 제시함 (2점)</li> <li>• 평형 상수로부터 수소 이온 농도를 계산함 (2점)</li> <li>• 수소 이온 농도 변화와 pH 변화를 공통이온 효과 또는 완충 용액을 사용하여 설명함 (4점)</li> </ul>	16
논제 II-2	<논제 II-2> (1)번 문항 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 물 생성반응의 반응식 작성 (4점)</li> <li>• Hess의 법칙에 따라 열화학 반응식의 합을 통해 물 생성반응의 엔탈피 변화를 구함 (4점)</li> <li>• 물생성 1몰당 반응 엔탈피를 구함 (4점)</li> </ul> <논제 II-2> (2)번 문항 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로페인 연소 열화학 반응식을 통해 반응 시 필요한 프로페인의 몰수를 구함 (4점)</li> <li>• 프로페인 연소 열화학 반응식을 통해 반응 시 방출되는 이산화탄소의 몰수를 구함 (4점)</li> <li>• 분자량과 몰수를 통해 필요한 프로페인가스와 방출되는 이산화탄소의 그램수를 구함 (4점)</li> </ul>	24

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.  
 ※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

## 3. 2025학년도 모의논술고사문항 출제근거-자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	고등학교 화학 II	이상권 외	지학사	2022	117
	고등학교 화학 II	노태희 외	천재교육	2022	111-115
	고등학교 화학 II	홍훈기 외	교학사	2022	109
	고등학교 화학 I	이상권 외	지학사	2018	26-39
	고등학교 화학 I	홍훈기 외	교학사	2018	26-42
	고등학교 화학 II	홍훈기 외	교학사	2018	80-90
	고등학교 화학 II	이상권 외	지학사	2018	74-86

#### 4. 2025학년도 모의논술고사문항 해설

[문제 II-1] 은 화학 반응을 이해하여 물질의 변화 과정을 설명하도록 하였다. [문제 II-1] (1)은 화학 반응의 평형 상수를 이해하고 적절하게 화학 반응 평형식을 제시할 수 있는지, 평형 상수를 사용하여 수소 이온 농도를 계산 할 수 있는지 평가하고자 하였다. [문제 II-1] (2)는 문제 (1)에서 구한 수소 이온 농도를 사용하여 완충 용액의 개념을 파악하고 있고 공통이온 효과를 이해하고 있는지 평가하고자 하였다.

[문제 II-2] 은 화학 반응을 이해하여 화합물의 반응 엔탈피를 설명하도록 하였다. [문제 II-2] (1)은 헤스의 법칙과 열화학 반응식을 이해하고 반응 계수를 확인하여 미지의 열화학 반응식을 제시할 수 있는지 평가하고자 하였다. [문제 II-2] (2)는 반응 엔탈피와 화학 반응식을 활용하여 반응물과 생성물의 양을 유추해 볼 수 있는지 그리고 몰수의 개념을 이해하여 원자량으로 반응물과 생성물의 실질적인 양을 계산할 수 있는지 평가하고자 하였다.