2023학년도 모의논술고사[의·약학계-화학]

1. 2023학년도 모의논술고사 예시답안

[논제 II-1]
(1) 2 NO(g) + 2 H_2(g) → N_2(g) + 2 H_2O(g)
(2) 일산화 질소의 분자량 = 30, 3 kg 일산화 질소 = 100 mol의 일산화 질소.
반응 계수에 따라 100 mol의 일산화 질소가 모두 반응했을 때 50 mol의 N_2와 100 mol의 H_2O가 생성되며, 이는 주어진 원자량으로 계산한 N_2와 H_2O의 분자량 (각각 28, 18)을 고려했을 때 각각 1.4 kg의 N_2와 1.8 kg의 H_2O에 해당함.
1 mol 의 일산화 질소가 모두 반응에 참여했을 때 1몰의 N≡O 결합과 1몰의 H-H 결합이 해리되고 0.5 mol 의 N≡N 결합과 2 mol 의 O-H 결합이 형성됨.
∴ ΔH = (1,100 + 400) - (475 + 900) = + 125 kJ/mol.
100 mol의 일산화 질소가 반응했기 때문에 총 12,500 kJ의 엔탈피 변화가 발생함.

(3) 반응 속도 = k[NO]^2[H_2].
반응 속도의 단위는 몰농도/시간이기 때문에 k의 단위는 (몰농도)$^{-2}$·(시간)$^{-1}$
각 반응물의 농도가 10배씩 증가했을 때 반응 속도는 10^2×10 = 1,000배 증가함.

[논제 II-2]
(1) 포도당을 녹인 용액의 증기압은 30.05 mmHg-1.252 mmhHg = 28.8 mmHg
포도당을 녹인 용액의 어는점은 0 ˚C - 4.4927 ˚C= -4.5 ˚C
끓는 점은 100+1.232˚C =101.2 ˚C
(2) 시료 A의 분자량을 구하기 위해 $\Delta T_f = K_f \times m$ 관계를 이용. 어는점 내림이 1.05 ˚C 임.
용질의 몰수 (mol) = 몰랄농도 (m) × 용매의 질량이므로 용질의 분자량은 8 g/((1.05/2) × 0.300 kg) = 50.8 g/mol. 용액 B의 끓는점은 끓는점 오름 $\Delta T_b = K_b \times m$ 관계를 이용. 증기압은 증기압 내림 $\Delta P = x_{용질} P_{용매}$ 관계를 이용. 용액 B의 끓는점은 78.6 ˚C, 용액 B의 증기압은 72.3 mmHg

2. 2023학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

해설: [논제 II-1]은 고등학교 화학 II의 교육과정에서 다루는 화학 반응에서의 에너지 출입과 엔탈피와 결합 에너지의 상관관계(12화학II 02-1 및 12화학II 02-02)에 대한 정확한 이해력과 응용 능력을 평가하고자 하였다. 나아가 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구하고(12화학II 03-02) 화학 반응 속도를 계산하는 방법(12화학II 03-01)에 대한 이해력과 응용 능력을 평가하고자 하였다.

출제범위:

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	(제시문(가)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	138-140
	(제시문(나)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	142-146
	(제시문(다)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	75-81
	(제시문(라)) 고등학교 화학II	노태희 외	천재교육	2019	53-57
	(제시문(마)) 고등학교 화학II	장낙한 외	상상아카데미	2020	89
기타					

제시문: (가) 화학Ⅰ(1) 화학의 첫걸음

[12화학Ⅰ01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다.

화학Ⅱ(3) 반응 속도와 촉매

[12화학Ⅱ03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

제시문: (나) 화학Ⅱ(3) 반응 속도와 촉매

[12화학Ⅱ03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

[12화학Ⅱ03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.

[12화학Ⅱ03-03] 1차 반응의 반감기를 구할 수 있다.

제시문: (다) 화학Ⅱ(2) 반응엔탈피와 화학 평형

[12화학Ⅱ02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학Ⅱ02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

제시문: (라) 화학Ⅱ (2) 반응 엔탈피와 화학 평형

[12화학Ⅱ02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학Ⅱ02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

제시문: (마) 화학Ⅱ(1) 물질의 세 가지 상태와 용액

[12화학Ⅱ01-09] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.

[논제 1] : 화학Ⅰ (1) 화학의 첫걸음

[12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.

[논제 2] : 화학Ⅰ (1) 화학의 첫걸음

[12화학Ⅰ01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질 1 몰의 양을 어림하고 체험할 수 있다.

[12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.

화학Ⅱ (2) 반응 엔탈피와 화학 평형

[12화학Ⅱ02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학Ⅱ02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

[논제 3] : 화학Ⅱ(3) 반응 속도와 촉매

[12화학Ⅱ03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

[12화학Ⅱ03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.

[12화학Ⅱ03-05] 농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.

해설: [논제 II-2]는 고등학교 화학 II의 교육과정에서 다루는 액체의 증기압과 끓는점의 관계(12화학II 01-06) 및 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림(12화학II 01-09)에 대한 정확한 이해력

과 응용 능력을 평가하고자 하였다.

출제범위:

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	(제시문(가)) 고등학교 화학Ⅱ	노태희 외	천재교육	2019	138-140
	(제시문(나)) 고등학교 화학Ⅱ	노태희 외	천재교육	2019	142-146
	(제시문(다)) 고등학교 화학Ⅱ	노태희 외	천재교육	2019	75-81
	(제시문(라)) 고등학교 화학Ⅱ	노태희 외	천재교육	2019	53-57
	(제시문(마)) 고등학교 화학Ⅱ	장낙한 외	상상아카데미	2020	89
기타					

제시문: (가) 화학Ⅱ(3) 반응 속도와 촉매

[12화학Ⅱ03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

제시문: (나) 화학Ⅱ (3) 반응 속도와 촉매

[12화학Ⅱ03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.

[12화학Ⅱ03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.

[12화학Ⅱ03-03] 1차 반응의 반감기를 구할 수 있다.

제시문: (다) 화학Ⅱ(2) 반응엔탈피와 화학 평형

[12화학Ⅱ02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학Ⅱ02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

제시문: (라) 화학Ⅱ (2) 반응 엔탈피와 화학 평형

[12화학Ⅱ02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.

[12화학Ⅱ02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

제시문: (마) 화학Ⅱ(1) 물질의 세 가지 상태와 용액

[12화학Ⅱ01-09] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.

[논제 1]: 화학Ⅱ(1) 물질의 세 가지 상태와 용액

[12화학Ⅱ01-08] 퍼센트 농도, ppm, 농도, 몰랄 농도의 의미를 이해하고, 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다.

[12화학Ⅱ01-09] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.

[논제 2]: 화학Ⅱ(1) 물질의 세 가지 상태와 용액

[12화학Ⅱ01-08] 퍼센트 농도, ppm, 농도, 몰랄 농도의 의미를 이해하고, 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다.

[12화학Ⅱ01-09] 묽은 용액의 증기압 내림, 끓는점 오름, 어는점 내림을 이해하고, 일상생활의 예를 들 수 있다.