(화학전공 물리화학 졸업 시험 예상 문제)

***졸업 시험 합격 기준은 70점 이상입니다(A등급).**
****물리화학의 경우 1차 시험 통과하지 못하면, 2차 시험 진행합니다(B 등급).**

1. 완전 기체 방정식을 이용하여, 실제기체의 van der Waals 상태식을 유도하시오.
2. Clausius 부등식을 이용하여, 계의 자발적 변화에 대한 Gibbs 에너지 변화를 설명하시오.
3. 엔트로피의 정의를 열역학적 관점과 통계역학 관점에서 비교 설명하시오.
4. 높은-끓는점을 가지는 불변끓음 혼합물의 온도-조성 그래프를 제시하시오.
5. 낮은-끓는점을 가지는 불변끓음 혼합물의 온도-조성 그래프를 제시하시오.
6. 다음의 1차원 a particle in a box의 에너지를 사용하여 2차원 시스템의 에너지가 퇴화되는 조건을 설명하시오. (h: Plank's constant, m: mass of a free particle, L: length of one dimensional box)

$$E_n = \frac{n^2 h^2}{8mL^2} \quad (n = 1, 2, 3 ...)$$

7. 연산자의 Hermit(에르미트)성을 정의하고, 정규화 파동함수의 고유치(eigenvalue)는 항상 실수임을 증명하시오.
8. 바닥상태의 질소($N: 1s^2 2s^2 2p_x^1 p_y^1 p_z^1$)와 산소($O: 1s^2 2s^2 2p_x^2 p_y^1 p_z^1$)의 첫 번째 이온화 에너지는 $N > O$이다. 그 이유에 대하여 설명하시오.
9. 조화진동자의 퍼텐셜 곡선 위에 양자수 $v=1$과 $v=3$에 해당하는 Ψ_v와 Ψ_v^2를 각각 그리시오.
10. 수소 원자의 orbital 에너지는 1s < 2s = 2p < 3s = 3p = 3d < 4s ...이다. He부터 모든 원소의 orbital 에너지가 1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 3d < 4s ... 로 구분되어 지는 이유에 대하여 설명하시오.
11. 두 전자의 단일항 상태와 삼중항 상태의 스핀 배향에 대하여 설명하시오.
12. 탄소 원자의 가능한 바닥상태 전자배치를 제시하고 에너지 차이가 나는 이유에 대하여 설명하시오.
13. K, Ca 원소의 전자배치에서 3d 오비탈 보다 4s 오비탈에 전가가 먼저 채워지는 이유에 대하여 설명하시오.
14. Sc, Cr 원소의 전자배치를 제시하고, 차이점을 양자역학적으로 설명하시오.
15. 탄소 원자의 1s, 2s, 2p 오비탈 전자의 유효핵전하가 다른 이유를 설명하시오.
16. 원자 내 전자의 상태를 결정하는 양자수와 제한 범위를 설명하시오.
17. 흑체복사의 양자역학적 의미에 대하여 설명하시오.
18. Max born이 정의한 파동함수 정규화를 설명하고, 파동함수 정규화가 필요한 이유를 설명하시오.
19. 선형구조의 polyene 분자의 흡수에너지 경향을 1차원 a particle in a box 결과를 사용하여 설명하시오.
20. 양자역학적 터널 현상과 이 현상에 기반한 원자현미경의 원리에 대하여 설명하시오.

-이상-