생화학

【문제 1】 포도당 대사에 관한 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) ATP의 농도 증가가 포도당 신생합성에 미치는 영향과 그 이유를 설명하시오. (10점)

(2) NAD^+/NADH의 비율 증가가 해당과정에 미치는 영향과 그 이유를 설명하시오. (10점)

(3) ATP의 농도 증가가 시트르산 회로에 미치는 영향과 그 이유를 설명하시오. (10점)

【문제 2】 세포막과 세포막을 통한 물질의 이동에 관한 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 세포막을 통한 O_2의 이동 방식은 단순확산과 능동수송 중 어느 것인지 쓰고, O_2가 그 방식으로 이동하는 이유를 설명하시오. (10점)

(2) 콜레스테롤은 동물세포막에서 발견되는 스테롤(sterol)의 형태이다. 식물 세포막보다 동물 세포막에서 스테롤 함량이 높은 이유를 설명하시오. (10점)

(3) 동일한 대장균 균주를 37℃보다 25℃에서 배양할 때 세포막의 인지질을 구성하는 불포화지방산의 함량이 증가했다. 그 이유를 막의 유동 모자이크 모형을 근거로 설명하시오. (단, 37℃와 25℃에서 배양한 대장균의 세포막에서 지방산 포화도 이외의 모든 조건은 동일하다고 가정한다.) (10점)

【문제 3】 시스테인(cysteine)을 포함하는 구형 단백질에 관한 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 이 단백질의 3차 구조를 안정시키는 공유결합의 종류를 쓰고, 이 결합에 영향을 미치는 환원제 β-머캅토에탄올(β-mercaptoethanol)을 처리할 때 단백질에 일어나는 현상과 그 이유를 기술하시오. (6점)

(2) 이 단백질의 3차 구조를 안정시키는 데 기여하는 비공유결합을 2가지 기술하시오. (4점)

【문제 4】 아미노산인 아스파트산(Asp)에 관한 다음 물음에 답하시오. (10점)
(가)는 Asp의 각 작용기에 대한 해리상수(pKa)를, (나)는 약산 용액에서 산(HA)과 그 짝염기(A^-)의 비율에 따른 이온화상수와 pH의 관계를 나타내는 헨더슨-하셀바크(Henderson-Hasselbalch) 식이다.

(가)

pKa$_1$ (α-COOH)	pKa$_2$ (α-NH_3^+)	pKa$_R$ (R기: β-COOH)
1.88	9.60	3.65

(나) 약산의 해리식: $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

$$pH = pKa + \log\frac{[A^-]}{[HA]}$$

(1) pH 7에서 Asp의 순전하(net charge)일 가능성이 가장 큰 수치를 -1, 0, +1 중에서 선택하시오. (4점)

(2) (나)의 식을 이용하여 pH 7에서 Asp의 ① α-COOH, ② α-NH_3^+, ③ β-COOH의 전하 상태를 제시하시오. (6점)

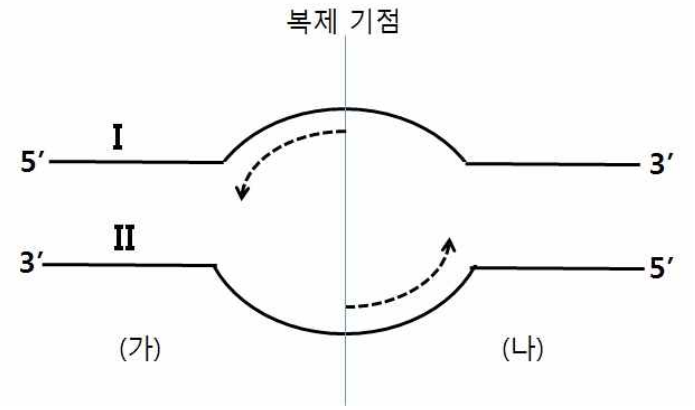
【문제 5】 효소의 경쟁적 억제제에 관한 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 억제제가 작용하는 방법을 설명하시오. (4점)

(2) 억제제가 없을 때와 비교하여 억제제가 있을 때 효소의 K_m(미카엘리스 상수)의 변화를 제시하시오. (3점)

(3) 억제제가 있는 상태에서 과량의 기질이 제공될 때 효소 반응의 V_{max}(최고 속도)의 변화를 제시하시오. (3점)

【문제 6】 아래 그림은 가닥 I과 II로 구성된 DNA에서 (가)와 (나)의 양방향으로 복제가 시작된 모습이다. 점선으로 나타낸 가닥은 생성 중인 딸가닥이며 화살표 촉은 DNA의 3′ 방향이다. 이 복제 과정에 관한 다음 물음에 답하시오. (10점)



(1) DNA 연결효소(DNA ligase)의 기능이 감소되었을 때 (나) 위치에서 I과 II의 딸가닥 중 완전하게 생성되기 어려운 가닥은? (4점)

(2) (1)의 답을 선택한 이유를 설명하시오. (6점)