제18회 한국화학공학회 생명공학 경시대회(LG화학 후원)

(효소공학 부문)

1.

(a) 효소 반응 속도 상수에 미치는 온도 영향을 Arrhenius Equation으로 표현하여라. (10점)

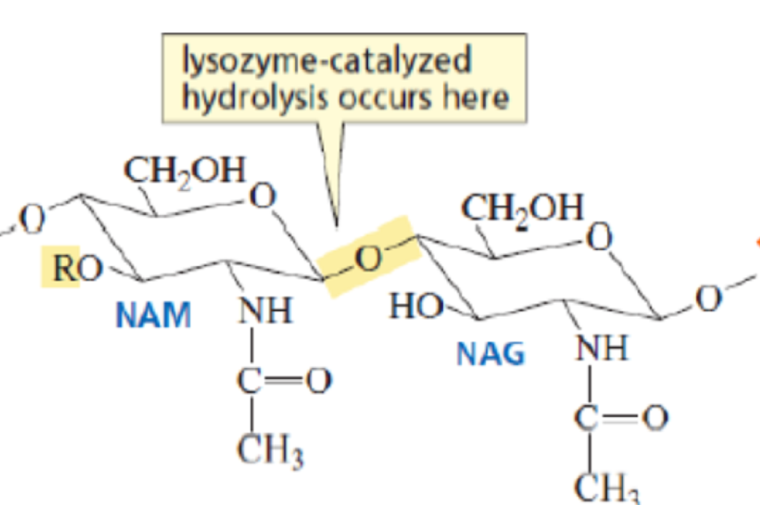
(b) 온도의 역수 [1/T]와 효소 반응 속도의 자연로그 값 [ln(velocity)]과의 관계를 각각 x축과 y축으로 두고 관계를 제시하여라 (10점). 온도에 따라 속도 증가구간과 속도 감소 구간을 표시하고 효소 반응 속도가 전환되는 이유를 설명하여라 (10점)

2.

(a) 효소의 solubility는 pH에 따라 달라진다. pH를 x축으로 Solubility을 y축으로 관계를 제시하고 pH에 따라 재조합 효소 solubility가 달라지는 이유를 설명하라 (15점)

(b) pI가 5.2인 효소에 대하여 pH (범위 예: pH 4.8에서 pH 5.8)를 x축으로 Solubility를 y축으로 표현하되, NaCl 농도 (범위 예: 0.001 M에서 0.02 M)에 따른 이 효소의 Solubility 변화의 예상 Plot을 겹쳐서 제시하고 이러한 변화의 이유를 적어라 (15점)

3.

Lysozyme은 아래와 같이 미생물 세포벽에 있는 NAM-NAG 긴의 결합을 가수분해한다. (NAM: N-acetylmuramic acid, NAG: N-acetyl glucosamine)

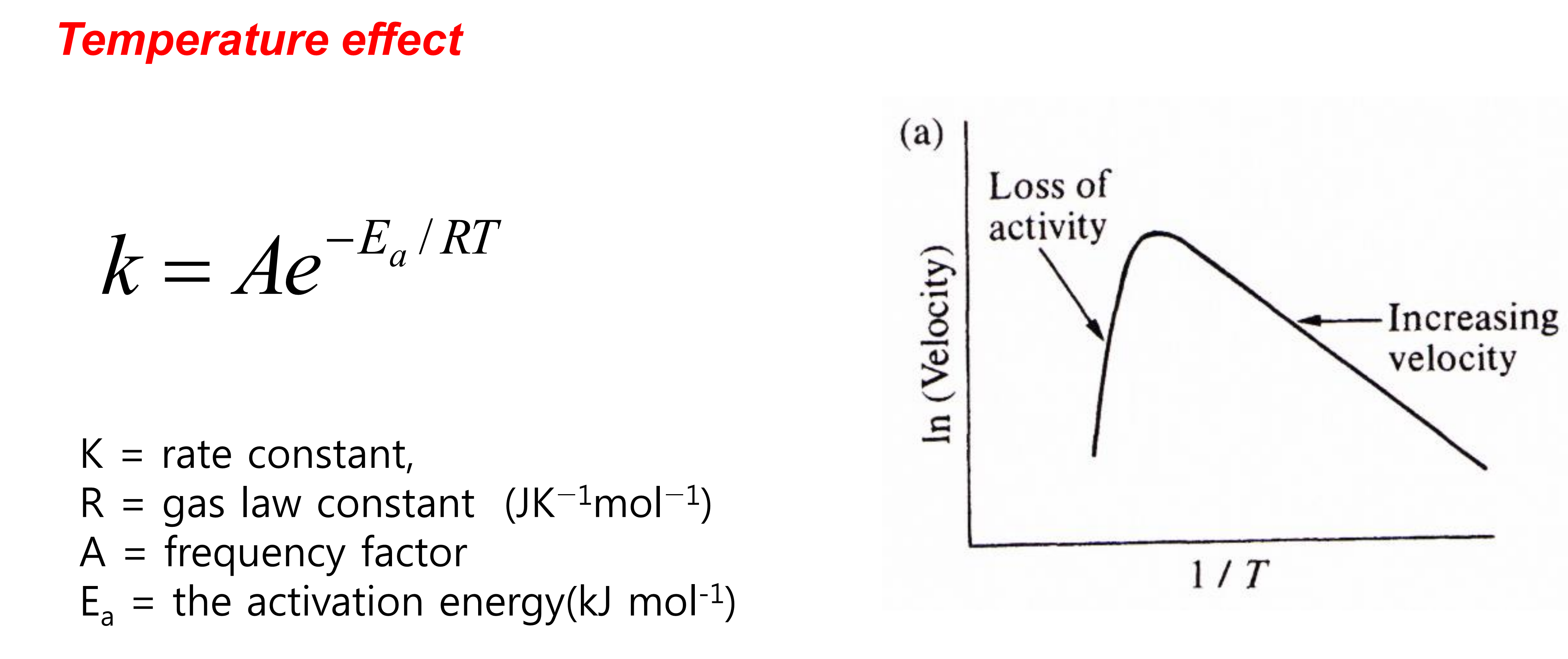
Lysozyme의 Asp52과 Glu35가 활성부위 주요 잔기이다. Asp52가 Nucleophile로 작용하여 Glu35가 Acid/Base로 단계적으로 관여하여 NAM-NAG가 가수분해되는 반응 메커니즘을 그림으로 제시하시오 (20 점)

4.

Hexokinase는 Glucose를 Glucose-6-phosphate로 전환하는 효소로 4가지 Isozyme이 존재한다. 이중 Isozyme IV는 Glucokinase라 불리며 간기관에서 중요한 역할을 한다. 일반 조직에 있는 Hexokinase와 Glucokinase의 Michaelis Menten Plot을 각각 제시하고 (y축은 % of Vmax), Glucokinase와 Hexokinase의 Plot 차이를 대사기능을 고려하여 설명하시오 (20점)

**풀 이**

1. (a) & (b)



x축이 온도의 역수임으로 오른쪽에서 왼쪽으로 온도가 증가한다고 볼수 있다..

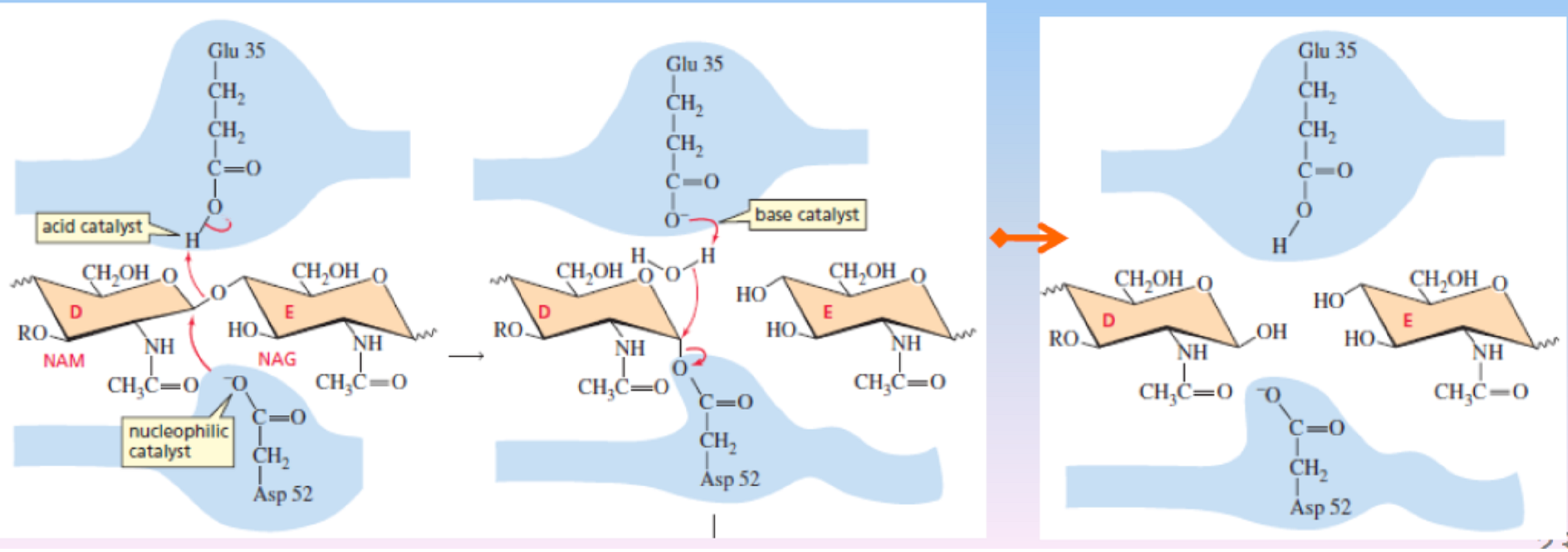
온도 증가에 따라 속도가 증가하는 구간은 온도 증가에 따라 효소반응에 필요한 Activation 에너지를 넘는 분자수 역시 증가하기 때문이다.

온도 증가에 따라 속도가 감소하는 구간은 높은 온도에서 효소가 변성되어 활성을 잃기 때문이다.

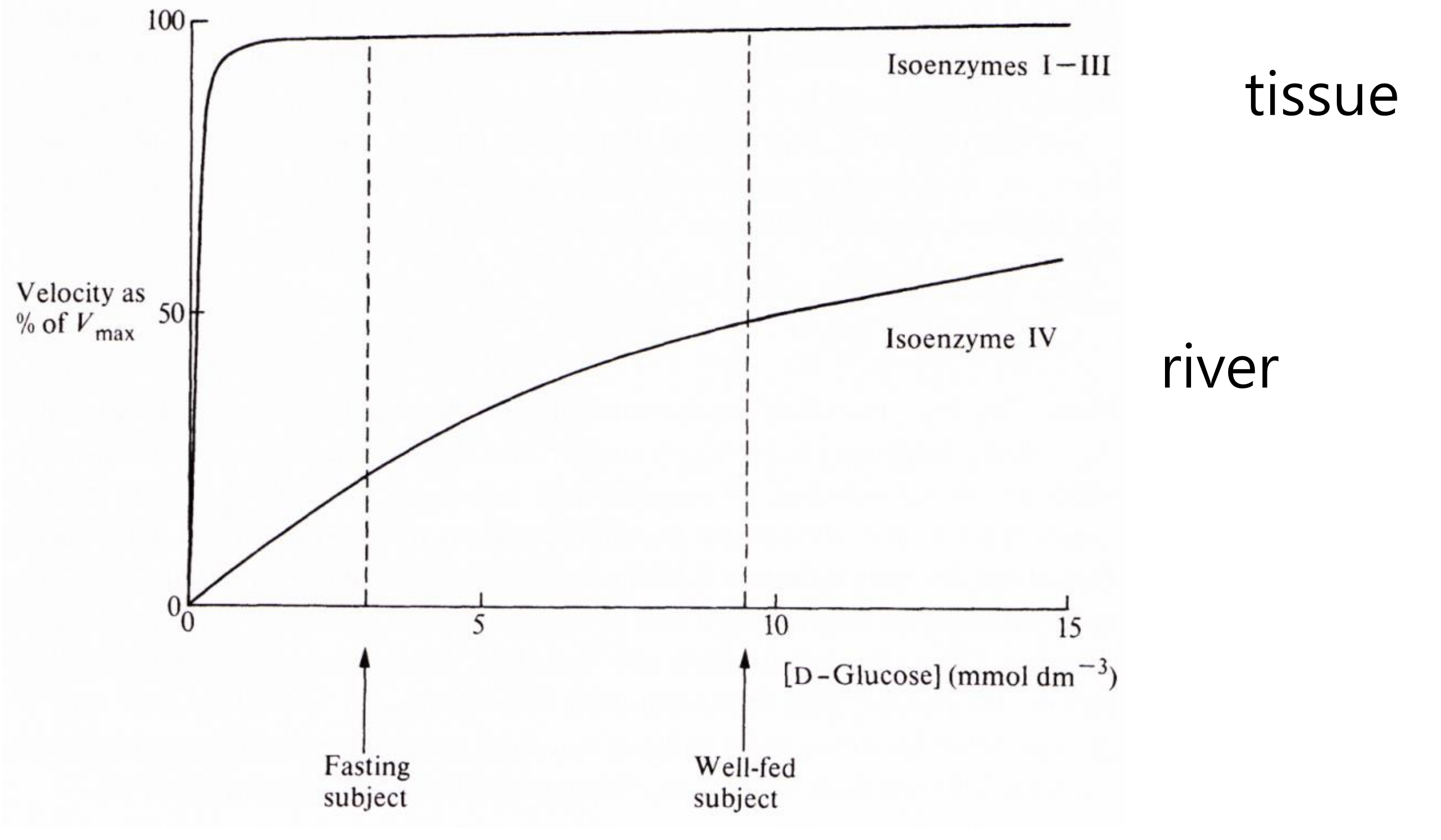
2.

|  |  |
| --- | --- |
| (a) | (b) |
| solubility_glob_type_prot.gif |  |
| pI 주변 pH에서는 효소의 표면 Charge가 없어 Aggregation이 일어나 Solubility가 떨어짐 | Ionic Strength가 증가할수록 효소간 상호작용이 감소하여 Solubility가 증가한다. |

3.



4.



Glucose 레벨이 낮을 때는 Glucose를 Glycogen으로 저장할 필요가 없다. 일반 Hexokinase는 기본 대사를 위해 이미 저농도에서 최대 활성을 보이며, Glucokinase는 이의 25프로 이하 수준을 보이게 된다.

Glucose 레벨이 높을 때는 남는 Glucose를 Glycogen으로 전환시켜야 함으로 Glucokinase의 활성은 기질 농도에 따라 증가하는 패턴을 보이게 된다.