

2009 年度

I 種酵素取扱者資格試験問題

2009 年 9 月 26 日 (土) 10:00~12:00

- 問題は、7 題あります。全ての問題について解答用紙に解答してください。
- 問題冊子はお持ち帰りください。
- 300 点満点として 240 点以上を合格とする。

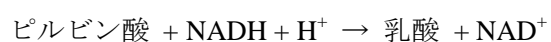
日本生物高分子学会

□ 問題 1. 次の問いに答えよ。

- (1) 酵素がもっている、他の触媒（酸や金属）にない利点を3点以上指摘しなさい。
- (2) (1) にあげた利点を活用すればどんなことが可能になるか考究しなさい。
- (3) 酵素の活性部位を中心にして、酵素の触媒反応、触媒機構の仕組みを論じなさい。

□ 問題 2. 次の問いに答えよ。

- (1) 乳酸脱水素酵素は、次の反応を触媒する。



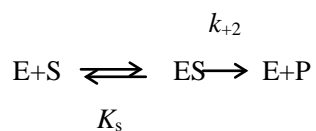
- 1) 一般に、酵素反応測定では、緩衝液を用いる。なぜ緩衝液を用いるのか。
 - 2) 乳酸脱水素酵素反応の反応速度を測定するのに、pH メーターを用いて pH 変化をよみとる方法は、適当か。それは、なぜか。
-
- (2) 通常、酵素活性を測定する場合、基質の濃度は、その基質に対する K_m 値の 5~10 倍の濃度がよい、とされる。その理由を、図を用いて説明せよ。

□ 問題 3. 次の問いに答えよ。

- (1) 酵素（蛋白質）の超二次構造（モチーフやフォールド）の例を 1 つ挙げ、その名称と特徴を述べよ。
- (2) ミオグロビンの塩酸グアニジンによる変性は 2 状態変性であることが知られている。ヘムの吸収ピークは未変性状態では 412 nm に観察されるが、変性状態では見えなくなる。この波長でシトクローム C の塩酸グアニジン変性を観察した場合に見られる吸光度変化の概略図を示し、その変化を表す式を導け。

□ 問題 4. 次の問いに答えよ。

カタラーゼ[EC 1.11.1.6]は分子量 240,000 の酵素である。定常状態において、基質 H_2O_2 の濃度 $[\text{S}]_0$ を変えて初速度 v_0 を測定した。30°C、pH7.0 で、 $[\text{S}]_0$ 、 v_0 の関係は Michaelis-Menten の式にしたがい、Michaelis 定数は $K_m=1.1 \text{ M}$ と求められた。酵素濃度 $30 \mu\text{g/mL}$ で、 $[\text{S}]_0=0.15 \text{ M}$ における v_0 は $v_0=0.57 \text{ M s}^{-1}$ である。酵素の純度を 100% としたときの次式の k_{+2} の値を求めよ。



□ 問題 5. 次の問いに答えよ。

酵素の分離精製に利用されるクロマトグラフィーに関し、各分離モードの分離メカニズムを、1~2行で簡単に説明せよ。

[分離モード]

- 1) イオン交換クロマトグラフィー
- 2) サイズ排除（ゲルろ過）クロマトグラフィー
- 3) アフィニティークロマトグラフィー
- 4) 疎水クロマトグラフィー

□ 問題 6. 次の問いに答えよ。

酵素の機能を理解するには、化学修飾法と部位特異的突然変異法が強力なツールとなる。この二つの方法について概要を説明し、それぞれの利点と欠点について論じなさい。

□ 問題 7. 酵素の利用について、次の間に答えなさい。

(1) 酵素には基質特異性がある。次の酵素が作用する代表的な基質およびその生成物を記述せよ。

- 1) カタラーゼ
- 2) グルコアミラーゼ
- 3) プロテアーゼ
- 4) リパーゼ

(2) 酵素は種々の要因により失活する場合があるので、酵素を取扱う際には、失活に対する配慮は極めて重要である。酵素の失活を引き起す要因を5つ挙げよ。

(3) 酵素の産業利用の一つに、アミノアシラーゼを用いた DL-アミノ酸の光学分割による L-アミノ酸の製造がある。下図に示した N-アシル-DL-アミノ酸を基質として、その反応の概略を簡潔に図説せよ。

