

## 応用生物化学

【問1】以下の文章を読み、設問に答えよ。

図1は、ある細菌Xにおけるアスパラギン酸系列アミノ酸の生合成経路（部分）とその調節機構の概略を示したものである。数字付き矢印は酵素反応を、-----●はフィードバック阻害を、——●はフィードバック抑制をそれぞれ示す。アスパラギン酸キナーゼ（反応2）は2つの終末産物による協奏的フィードバック阻害を受けている。

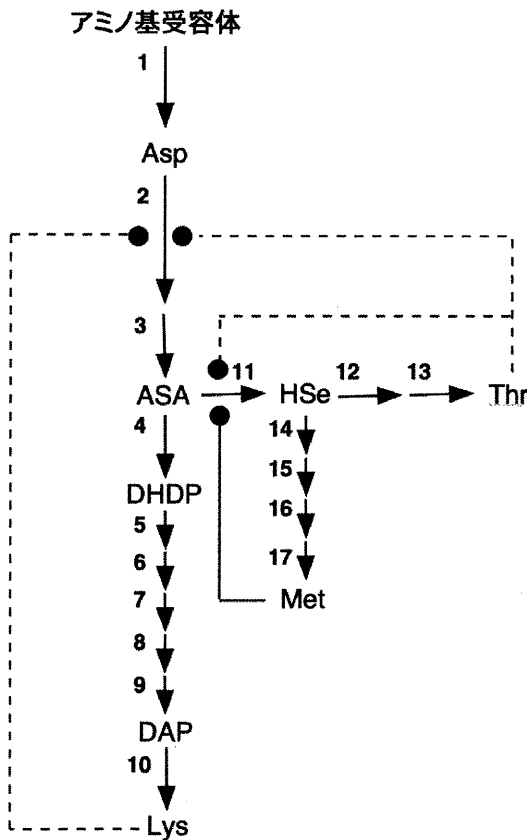
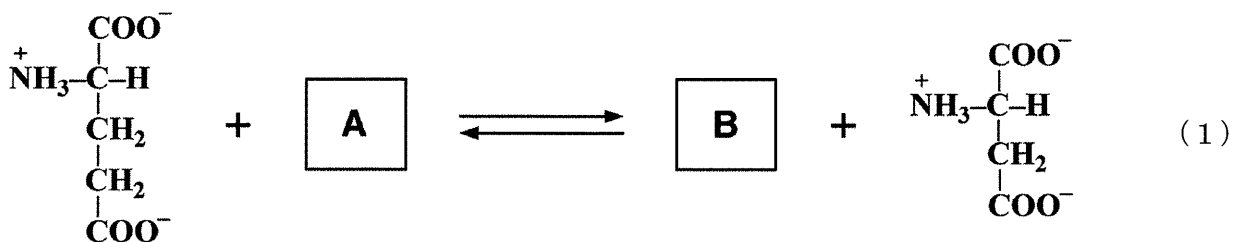


図1. 細菌 X におけるアスパラギン酸系列アミノ酸の生合成経路（部分）とその調節

- Asp: L-アスパラギン酸
- ASA: アスパラギン酸セミアルデヒド
- DHDP: ジヒドロジピコリン酸
- HSe: L-ホモセリン
- DAP: ジアミノピメリン酸
- Lys: L-リシン
- Thr: L-トレオニン
- Met: L-メチオニン

1) 酵素反応1は、L-グルタミン酸をアミノ基供与体として、L-アスパラギン酸を生成するアミノ基転移反応（アミノトランスフェラーゼ反応）であり、式(1)で表される。式(1)の空欄AとBに入れるべき化学構造式をそれぞれ書け。



- 2) 式 (1) で表される酵素反応に必須な補酵素の名称を記せ。
- 3) この細菌 X に紫外線を照射したところ、L-トレオニンを含む完全培地では生育するが L-トレオニンを含むしない不完全培地では生育できない変異株 X' が得られた。この L-トレオニン要求性変異株 X' を用いて、L-リシンを大量に生産させる方法について述べよ。

【問2】 ヒトにおけるヌクレオチドの代謝に関する以下の文章 1) ~ 3) について、空欄 **a** ~ **d** に当てはまる最も適切な語句を、各文章に対応する語群からそれぞれ選んで答えよ。

- 1) ヌクレオチドの *de novo* 合成では、**a** ヌクレオチドと **b** ヌクレオチドとでその様式が異なっている。**a** ヌクレオチドではペントースリン酸分子の上に塩基が組み立てられるのに対して、**b** ヌクレオチドでは塩基の前駆体がまず合成され、次にペントースリン酸基が付加する。

語群 1)

ピリジン, プリン, フラビン, ピリミジン, リボ

- 2) プリン塩基骨格の形成やチミジル酸の生成においては、補酵素 **c** の 1 炭素誘導体が 1 炭素転移反応の供与体として作用する。

語群 2)

アデノシン三リン酸, テトラヒドロ葉酸, コバラミン, S-アデノシルメチオニン, ヘム

- 3) 正常なヒト細胞には、核酸の分解産物である塩基やヌクレオチドを 5'-モノヌクレオチドに変換し再利用する経路が存在する。これをヌクレオチドの **d** という。

語群 3)

光リン酸化, 酸化的リン酸化, 基質レベルのリン酸化, サルベージ経路

【問3】 パルミチン酸（図2）を活発に合成する肝ホモジェネート（磨碎物）に、 $^{14}\text{C}$  で放射性標識した化合物 1) または 2) を加えた。このときに生成するパルミチン酸の  $^{14}\text{C}$  標識パターンとして最も適切なものを、1), 2) それぞれの場合について、選択肢 (a) ~ (f) のなかから1つずつ選べ。

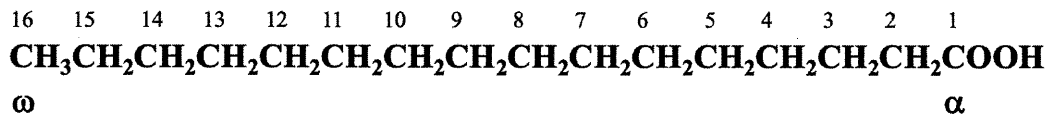


図2. パルミチン酸の構造, 炭素番号,  $\alpha$  および  $\omega$  末端

1)  $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$

2)  $^{14}\text{CH}_3\text{CO-SCoA}$

**選択肢**

- (a) パルミチン酸のすべての炭素原子が  $^{14}\text{C}$  で標識される
- (b) パルミチン酸の偶数番号の炭素原子が  $^{14}\text{C}$  で標識される
- (c) パルミチン酸の奇数番号の炭素原子が  $^{14}\text{C}$  で標識される
- (d) パルミチン酸の  $\omega$  末端の炭素原子のみが  $^{14}\text{C}$  で標識される
- (e) パルミチン酸の  $\alpha$  末端の炭素原子のみが  $^{14}\text{C}$  で標識される
- (f) パルミチン酸は  $^{14}\text{C}$  で標識されない

【問4】 哺乳類において、アミノ酸の L-リシンはケト原性であり、その異化代謝生成物を細胞内でグルコースに変換することはできない。一方、アミノ酸の L-グルタミン酸は糖原性であり、細胞はその異化代謝生成物をグルコースに導くことができる。両アミノ酸の代謝的性質がこのように異なる理由を、以下の語群に列挙された用語をすべて用いて 250 字程度で説明せよ。なお、解答に用いた用語には下線を付すこと。

**語群**

クエン酸回路, オキサロ酢酸, アセチル CoA, 糖新生