

応用生物化学

以下の【問1】～【問4】に答えよ。なお、【問1】～【問3】の解答に必要な【化合物群】は問題用紙3枚目と4枚目にある。

【問1】脂肪酸およびその代謝に関連する以下の化合物1)～6)の構造について、最も適切なものを【化合物群】からそれぞれ1つ選んで、記号で答えよ。

- 1) ω 3 系列の脂肪酸
- 2) ヒト細胞の膜脂質の主要な構成成分で、ホスホリパーゼ A₂ の作用でグリセロリン脂質から切り出された後、エイコサノイドの直接的な前駆体となる化合物
- 3) ヒトにおいて、その生合成が細胞質ゾルのみにおいて完結する脂肪酸
- 4) シクロオキシゲナーゼの作用により生成する脂肪酸誘導體
- 5) ヒトにおけるパルミチン酸の β 酸化の過程で生成する中間体
- 6) 脂肪酸が β 酸化に供される際に、細胞質からミトコンドリアマトリクスへのアシル CoA のシャトル輸送機構を担う化合物

【問2】アミノ酸の生合成と発酵生産に関する以下の文章を読み、設問に答えよ。

多くのアミノ酸の炭素骨格は、解糖系やクエン酸回路の中間体から導かれる。例えば L-アスパラギン酸は、クエン酸回路を構成する代謝中間体の1つからアミノ基転移反応により直接導かれる。アミノ酸発酵微生物 *Corynebacterium (C.) glutamicum* では、L-リシンと L-トレオニンは、L-アスパラギン酸を出発物質として複数の酵素反応からなる分岐経路を経て生合成される。両アミノ酸の生合成に共通な初発酵素であるアスパラギン酸キナーゼは、L-リシンと L-トレオニンによる協奏的阻害を受ける。

- 1) クエン酸回路を構成する代謝中間体のなかで、アミノ基転移反応によりアミノ酸を直接与えるものは2つある。これら2つの代謝中間体を【化合物群】から選び、それぞれの記号と化合物名を答えよ。
- 2) アミノ基転移反応に用いられる補酵素を【化合物群】から1つ選び、その記号と化合物名を答えよ。

- 3) S-(2-アミノエチル)-L-システイン (SAEC, 図1) は *C. glutamicum* に対して有毒であり、培地中にこの化合物を添加するとこの微生物の生育は阻害される。同微生物の変異株のなかから SAEC 存在下でも生育可能な変異株を選抜したところ、同変異株は L-リシンを過剰に生産した。この変異株が L-リシンを過剰に生産する理由を 100 字程度で説明せよ。

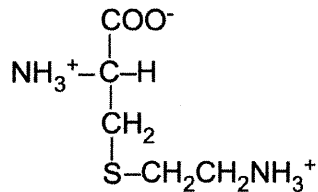


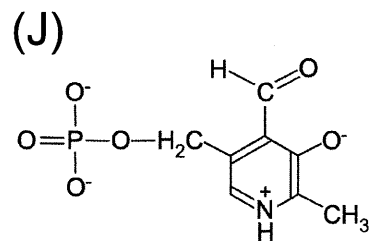
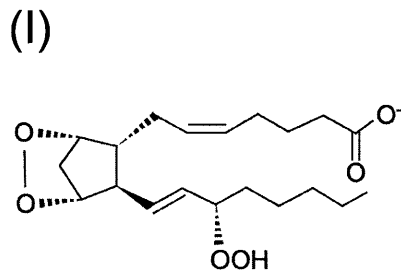
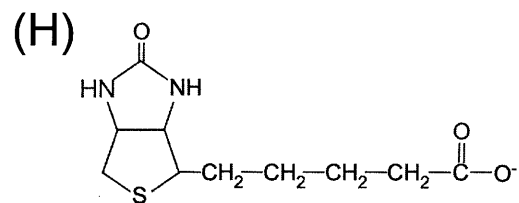
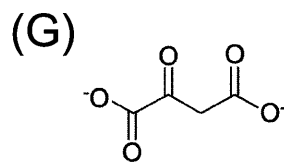
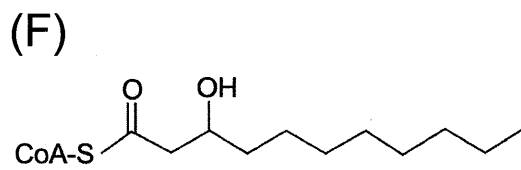
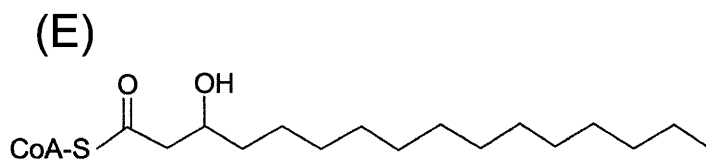
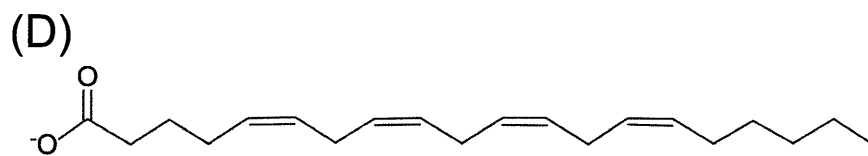
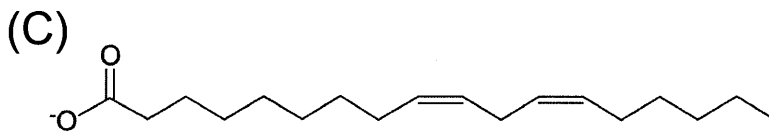
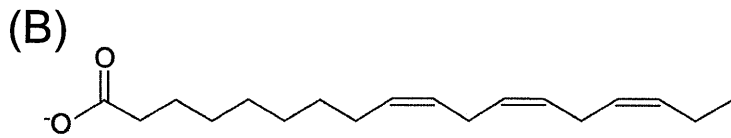
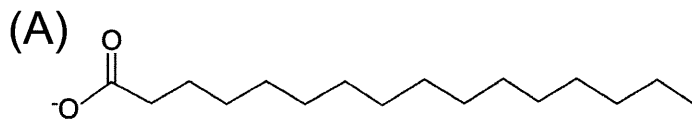
図1 SAECの構造

【問3】プリンヌクレオチドおよびその代謝に関する以下の設問に答えよ。

- 1) プリンヌクレオチドおよびプリンヌクレオチド構造を含むものを【化合物群】から2つ選び、記号で答えよ。
- 2) プリンヌクレオチドの新規生合成 (*de novo* 生合成) において1炭素転移反応に関わる補酵素の構造を、【化合物群】から1つ選び、記号で答えよ。
- 3) 次の文章 a. ~ e.のうち、ヒトにおけるプリンヌクレオチドの新規生合成に関するものを1つ選び、記号で答えよ。
 - a. アミノ酸等の前駆体から導かれた代謝中間体に、5-ホスホ- α -D-リボシル 1-ピロリン酸 (PRPP) の5-ホスホ- α -D-リボシル基を転移させてヌクレオチドとする。
 - b. PRPP の1位の炭素原子を足場にして、アミノ酸等の前駆体を用いて順に塩基の骨格を組み立てて、ヌクレオチドとする。
 - c. ヒト成人の正常細胞とがん細胞とで比較した場合、正常細胞の方でより活発に機能している。
 - d. ヒトにおいて、この経路に関わるアデノシンデアミナーゼの遺伝的欠損により、重症複合型免疫不全症がもたらされる。
 - e. この経路は、もっぱら核内に局在している。

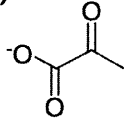
【問4】脂質代謝、アミノ酸代謝、ヌクレオチド代謝に関連する1) ~ 3) の項目のうち1つを選び、200字程度で説明せよ。

- 1) アテローム性動脈硬化症の発症機序
- 2) シキミ酸経路の阻害剤と除草剤の開発
- 3) 痛風の発症機序と治療

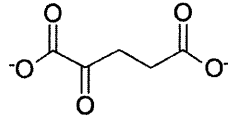


【化合物群】 (3ページ目からの続き)

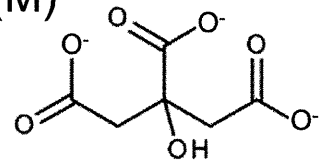
(K)



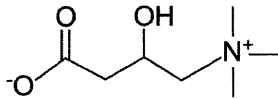
(L)



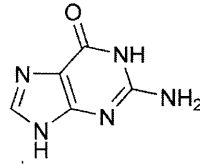
(M)



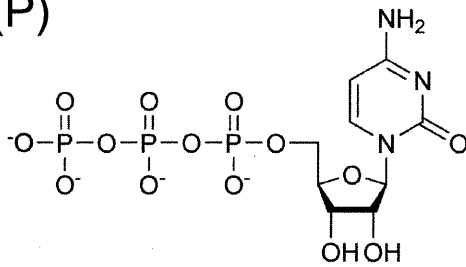
(N)



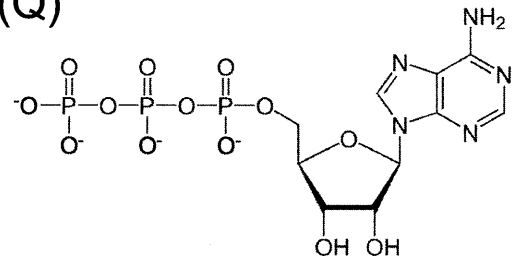
(O)



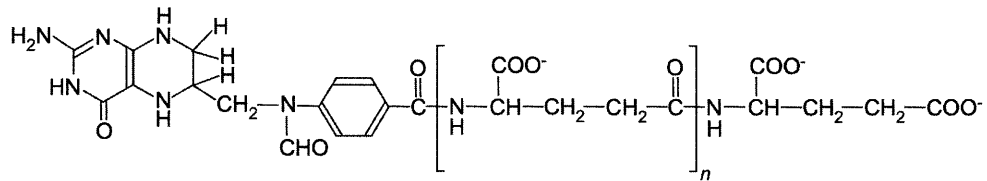
(P)



(Q)



(R)



(S)

