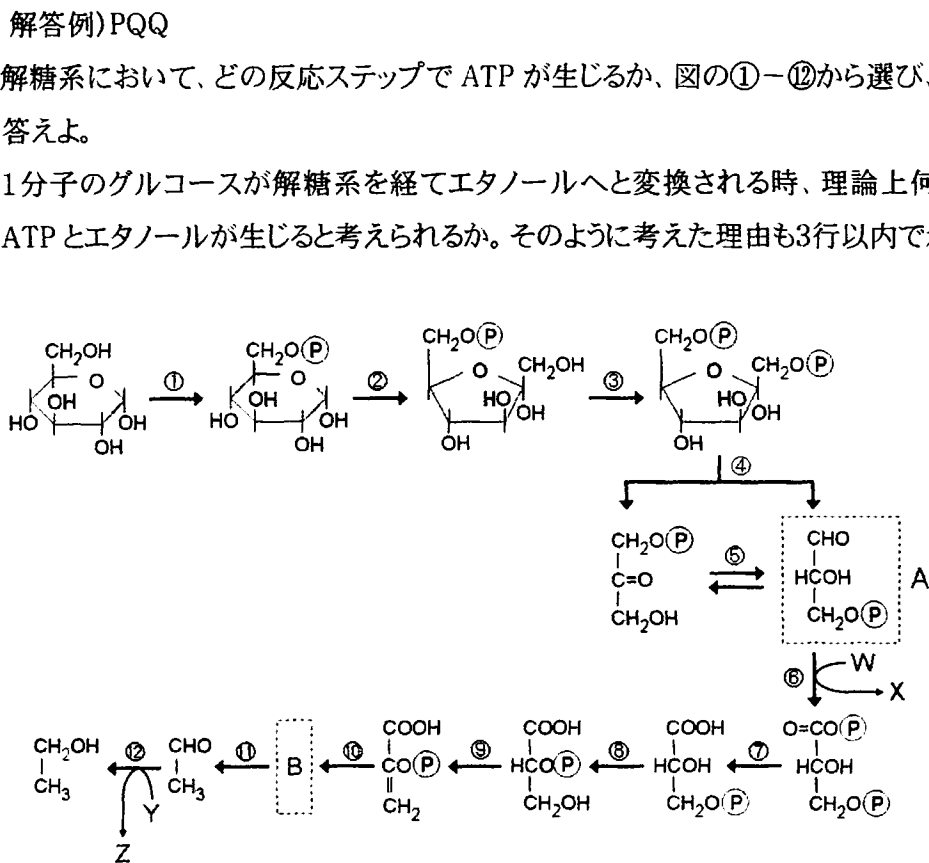


受験番号	
------	--

平成21年入学 博士前期課程入学試験問題(微生物学)

問題1. 地球温暖化問題について関心が高まり、石油代替燃料としてバイオエタノールが着目されている。バイオエタノールは、主としてトウモロコシのアミロースなどに由来する糖質を分解し、微生物により醗酵させて得られたエタノールである。このプロセスは、従来の醗酵産業である清酒やビールなどのアルコール生産と同じであると言える。糖化により得られたグルコースは、解糖系(下図)により種々の酵素が関与し、エタノールとなる。以下のアルコール生産に関する設問に答えよ。(20%)

- 1) 清酒とビールの生産プロセスにおいて、醗酵原料となる糖質は、主としてどのような原料に由来するか、それぞれの原料名を答えよ。
- 2) 糖化過程に用いられるアミラーゼは、どの生物から供給されているか。2つのプロセスのそれぞれについて、生物名を挙げて答えよ。
- 3) 解糖系において、
 - ①代謝産物 A の化合物名を英語で示せ。
 - ②化合物 B の構造式を示せ。
 - ③反応に関わる補酵素 W、X、Y、Z について、名前を略号で示せ。



(P) : リン酸基

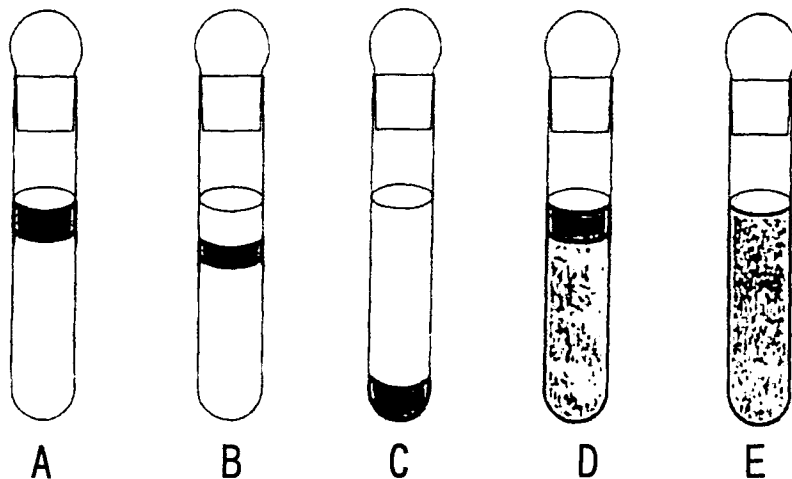
問題2. 温泉や非常に塩分の高い環境などで生育できる微生物が単離されている。これら特殊環境で生育する微生物は、その環境に適応していると言える。微生物の増殖に及ぼす環境因子としては、温度、pH、酸素などがある。以下の、微生物の増殖に影響を与える因子に関する記述を読み、設問に答えよ。(15%)

1) 種々の環境で生育できる微生物について、それぞれの特徴に応じて「好熱菌」などの慣用的な日本語の名称が与えられている。次に挙げた英語の慣用名は、ある環境で生育できる特徴を持つ微生物に与えられている。それぞれは、どのような環境で生育できる特徴を持つ菌であるかを1行で記述せよ。

- ① psychrophile
- ② alkaliphile
- ③ halophile
- ④ mesophile

2) 生育に及ぼす酸素の影響により、微生物は好気性菌と嫌気性菌に大別できる。

- ① 偏性嫌気性菌について、英語でどのように呼ぶか。また、その特徴を述べよ。
- ② 好気性菌と嫌気性菌は、エネルギーの獲得においてどのように異なるか、2行程度で、その違いを説明せよ。
- ③ 液体静置培養時に、好気性菌、偏性嫌気性菌はどのような生育を示すか、それぞれ下記の図の中から適当ものを選び、記号で答えよ。



色が濃くなっている部分は微生物の成育を示す。

問題3. 以下に挙げた微生物に関する次の設問に答えよ。(15%)

① *Saccharomyces cerevisiae*, ② *Streptomyces coelicolor*, ③ *Methanococcus jannaschii*,
④ *Aspergillus niger*, ⑤ *Bacillus subtilis*, ⑥ *Lactobacillus casei*, ⑦ *Pyrococcus furiosus*,
⑧ *Mucor hiemalis*, ⑨ *Penicillium spinulosum*, ⑩ *Chaetomium globosum*, ⑪ *Ustilago
nuda*, ⑫ *Acetobacter xylinum*, ⑬ *Agrobacterium tumefaciens*, ⑭ *Pseudomonas
aeruginosa*, ⑮ *Thermoplasma acidophilum*, ⑯ *Schizosaccharomyces pombe*, ⑰
Neurospora crassa, ⑱ *Zygosaccharomyces rouxii*, ⑲ *Escherichia coli*, ⑳ *Clostridium
acetobutylicum*

- 1) 真正細菌および古細菌のドメインに属する微生物をそれぞれ2つずつ選べ。
- 2) ペプチドグリカンとテイコ酸が細胞壁の構成成分である微生物を2つ選び、そのグラム染色性についても答えよ。
- 3) 子囊菌門の核菌綱(Pyrenomycetes)に属する微生物をすべて選び、その形成する子嚢果(Ascocarp)の名称を答えよ。
- 4) 酵母の栄養増殖法について簡潔に説明せよ。また、ワイン醸造と醤油醸造に使用される酵母はそれぞれどの酵母種か答えよ。

問題4. Bruce Ames 博士たちが開発した Ames Test は化合物の発ガン性を突然変異原活性として判定する方法で、実際には *Salmonella typhimurium* のミスセンス変異やフレームシフト変異によるヒスチジン要求性変異株を用いてヒスチジン非要求性への復帰変異頻度を調べるものである。次の設問に答えよ。(12%)

- 1) ミスセンス変異とフレームシフト変異はそれぞれどのような変異か簡潔に説明せよ。
- 2) フレームシフト変異の復帰変異としてどのような変異が考えられるか答えよ。
- 3) 突然変異原活性の検出感度を高めるために、化合物の細胞透過性を高めたリポ多糖合成変異株が使用されている。これ以外に検出感度を高める変異株にはどのようなものがあるか1つ考えよ。

問題5. 以下の微生物遺伝学に関連した用語について説明しなさい。なお、(e)、(f)については、どのような試験かを説明するとともに、その試験結果によって何がわかるかについても答えよ。(18%)

- (a) 一般形質導入
- (b) 特殊形質導入
- (c) HFT lysate
- (d) F-duction
- (e) 相補性試験
- (f) 上位下位試験

問題6. ゲノム配列が未知である真核生物由来の有用タンパク質を、遺伝子工学的手法を用いて酵母で生産しようとした。どのような手順で当該遺伝子のクローン化を行うか、以下の用語を用いて説明せよ。ただし、N-末端10残基のアミノ酸配列は既知で、有用タンパク質の活性も測定可能とする。(20%)

【用語】 mRNA、形質転換、発現ベクター、縮重プライマー、cDNA ライブラリー