

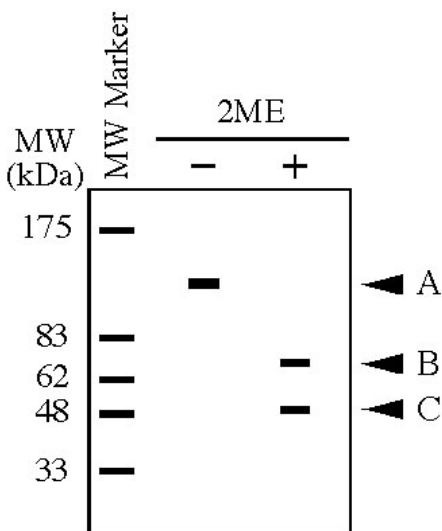
## 問題 1 (生物学)

問 1) 哺乳類の糖質代謝に関する以下の文章を読み、(1) ~ (3) の設問に答えよ。

フルクトース 1,6-ビスリン酸は、( a ) と呼ばれる酵素の触媒により、( b ) と ( c ) になる。( b ) と ( c ) は、( d ) と呼ばれる酵素により、相互変換が可能となる。( b ) はさらに代謝されて ( e ) になる。( b ) から ( e ) になる反応は、解糖系で唯一の酸化反応であり、その酵素反応には補酵素として ( f ) を必要とする。この反応により、酸化型分子である ( f ) から還元型分子である ( g ) が作られる。細胞質内の ( g ) はミトコンドリアの ( h ) 膜を通過することができない。したがって、酸素供給が十分な時には、細胞質内の ( g ) から渡される ( i ) がシャトルを介してミトコンドリアの ( h ) 膜を通過することになる。その後 ( i ) は ( j ) 系を經由して最終電子受容体である ( k ) に渡される。この ( j ) 系を介して、( l ) が ( m ) 側から ( n ) 側にくみ出される。これが ( l ) 駆動力となり、それと共役して ( o ) と呼ばれる酵素が ADP とリン酸から ATP を合成する。

- (1) ( a ) ~ ( o ) に最適な語句を記せ。ただし、補酵素は略号を用いてもよい。
- (2) 酸素供給が不十分なときは細胞質内に ( g ) が貯まり、解糖系が進行しなくなる。その際には、どのような経路で ( f ) を再生するか。簡潔に説明せよ。
- (3) 化合物 ( e ) と ATP の化学構造を記せ。

問 2) S → P という反応を触媒するある酵素を精製して、SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動にかけ、Coomassie Brilliant Blue (色素) で染色したところ、図のような結果を得た。また、酵素活性を測定したところ、典型的な Michaelis-Menten 型の速度論的性質を示した。次の問に簡潔に答えよ。



- (1) SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動では、タンパク質を分子量の大きさによって分けることができる。この原理を 100 字程度で説明せよ。
- (2) 一つの酵素の精製標品が、メルカプトエタノール存在下では B、C という 2 本のバンドを、非存在下では A という 1 本のバンドを与えた理由を推定せよ (100 字程度)。
- (3) 基質の初濃度  $[S]$  ( $x$  軸) と反応初速度  $V_0$  ( $y$  軸) の関係を示すグラフを描け。図中に最大初速度  $V_{max}$  および Michaelis-Menten 定数  $K_M$  も示すこと。また、反応溶液中に一定濃度の競争阻害剤 I が存在するときには、基質の初濃度と反応初速度の関係はどうか。同じ図に描き込め。
- (4) I はどのような性質をもつと考えられるか。50 字程度で説明せよ。