

生物化学3 (課題3: TCA回路)

提出期限: 10月5日午後5時 (1枚目は提出する必要はありません)

A. 1~16の文を読み、誤りを一カ所指摘し、正しい意味となるように訂正しなさい。

例: クエン酸回路は、ミトコンドリアに局在する7段階の反応でアセチルCoAを酸化する。

1. ミトコンドリアは外膜と内膜の二重の膜で覆われた細胞小器官で、外膜にはクリステと呼ばれるひだ状の構造を作っている。
2. ミトコンドリア内膜は特定の物質のみを選択的に通過させる輸送体が存在する。ピルビン酸は内膜の内側に向かってリン酸と共輸送される。
3. ピルビン酸デヒドロゲナーゼ複合体はミトコンドリア内膜に存在し、ピルビン酸を酸化的脱炭酸反応でアセチルCoAに変換する。
4. ピルビン酸デヒドロゲナーゼ (E1)はピリドキサルリン酸を補酵素とし、ピルビン酸を脱炭酸し、E2のリポアミドをアセチル化する。
5. ジヒドロリポアミドアセチルトランスフェラーゼ (E2) はNAD⁺を基質とし、リシン残基にリポ酸が共有結合している。ジヒドロリポアミドデヒドロゲナーゼは、E2のジヒドロリポアミドを補欠分子族のFADによって酸化し、FADH₂はNAD⁺により酸化され反応前の状態に戻される。
6. ピルビン酸1分子の酸化的脱炭酸反応は細胞質で進み、反応の生成物はアセチルCoAと二酸化炭素、およびNADHがそれぞれ1分子ずつである。
7. クエン酸シンターゼは、イソクエン酸にアセチル基が縮合してクエン酸を生じる反応で不可逆的である。
8. アコニターゼはEC2群の反応を触媒する酵素で、鉄=硫黄クラスターを含み、遺伝子発現の翻訳調節に関与する。
9. イソクエン酸デヒドロゲナーゼの反応で、NAD⁺が1分子還元され、リン酸基転移反応により2-オキソグルタル酸が生じる。
10. 2-オキソグルタル酸はチアミンピロリン酸依存の酸化的脱炭酸反応で、マロニルCoAを生じる。PDH同様の酵素複合体を形成している。
11. スクシニルCoAは基質レベルのリン酸化でATPを生じ、コハク酸に変換される。
12. コハク酸デヒドロゲナーゼはミトコンドリア内膜に存在し、FADを補欠分子族とする酸化反応でフマル酸を生じ、フマラーゼが触媒する水和反応でコハク酸を生じる。いずれもミトコンドリアマトリックスに存在する可逆的な過程である。
13. クエン酸回路が一回転すると、アセチル基が酸化され、酢酸2分子と3NADH、1 FADH₂を生じ、これらに加えて一分子のGDPがGTPに変換される。
14. PDHは、PDHキナーゼによりリン酸化を受けて活性型となる。PDHキナーゼはアセチルCoAとNADH、およびATPがアロステリックな阻害因子となる。
15. クエン酸回路の活性は、PDHによる基質のピルビン酸の供給量により調節されている。活性型PDHはアセチルCoA、NADHにより促進的な調節を受ける。
16. スクシニルCoAは脂肪酸合成の材料、オキサロ酢酸はグルコース合成の材料となる。。

B. ピルビン酸をアセチルCoAに変換する反応について以下の問に答えなさい。

17. 関与する補酵素をすべて挙げなさい。(5つ)
18. 酸素欠乏により酵素の活性がどのように調節されるか、説明しなさい。

C. 簡潔に答えなさい。

17. ビタミンB1の欠乏により乳酸アシドーシスを起こす理由を説明しなさい。

番号:

氏名:

生物化学 3 (課題3: TCA回路)

A. 文を読み、誤りを一カ所指摘し、正しい意味となるように訂正しなさい。

例	7段階 → 8段階	1	→
2	→	3	→
4	→	5	→
6	→	7	→
8	→	9	→
10	→	11	→
12	→	13	→
14	→	15	→
16			

B. ピルビン酸をアセチルCoAに変換する反応について以下の問に答えなさい。

17. 関与する補酵素をすべて挙げなさい。(5つ)

18. 酸素欠乏により酵素の活性がどのように調節されるか、説明しなさい。

C. 簡潔に答えなさい。

17. ビタミンB1の欠乏により乳酸アシドーシスを起こす理由を説明しなさい。

番号:

氏名:

生物化学3 (課題3: TCA回路)

D. 例にならい、構造式を描き、1に酵素名、2に反応のEC分類、3に酵素の補因子、4に酵素反応についての説明を書きなさい。(補因子は必要な場合のみ)

名称 () 	→ 1. アコニターゼ 2. EC4群 3. 4. 二段階の反応(脱水、水和)でクエン酸の水酸基の位置を移動させる	イソクエン酸 	↔ 1. 2. 3. 4.
2-オキシグルタル酸 	→ 1. 2. 3. 4.	スクシニルCoA 	↔ 1. 2. 3. 4.
コハク酸 	↔ 1. 2. 3. 4.	フマル酸 	↔ 1. 2. 3. 4.
リンゴ酸 	↔ 1. 2. 3. 4.	オキサロ酢酸 	↔ 1. 2. 3. 4.

番号:

氏名: