



جامعة تكريت / كلية التربية للبنات

القسم: الكيمياء

المرحلة: الرابعة

المادة: الكيمياء الحياتية

استاذ المادة : أ.د. اسراء اسماعيل ياسين الطائي

[altaiiasr@tu.edu.iq](mailto:altaiiasr@tu.edu.iq)

Fate of pyruvate

✓ مصير البايروفيت

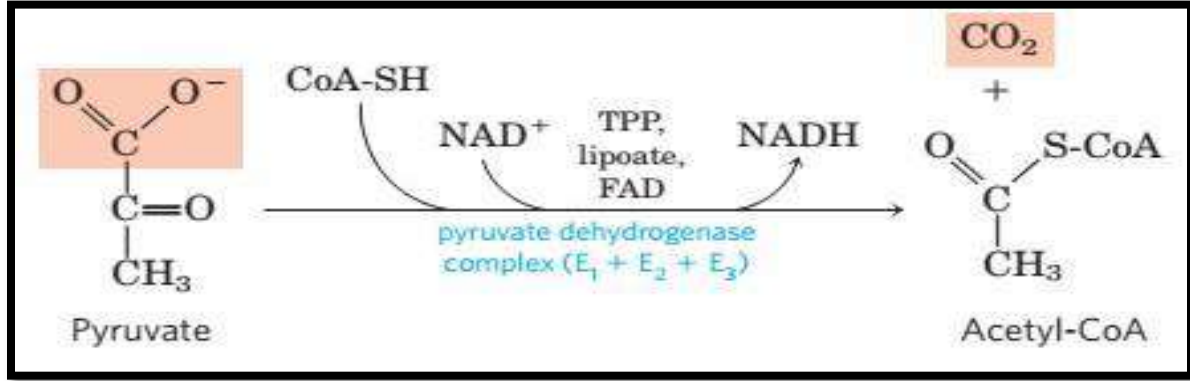
Kreb's Cycle

✓ دورة كريب

## Fate of pyruvate

## مصير البايروفيت

✓ مصير البايروفيت عند توفر الاوكسجين فانه يتحول الى acetyl co A وكما في التفاعل ادناه:

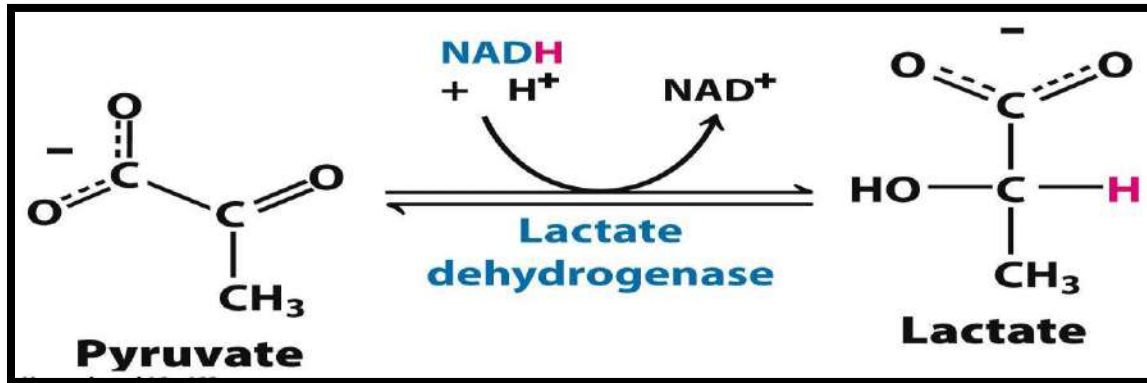


✓ مصير البايروفيت عند عدم توفر الاوكسجين تعاد أكسدة + NADH / H مرة أخرى إلى NAD<sup>+</sup>. ، اذ يحدث :

استمرارا للتحلل السكري فيتكون

□ حامض اللاكتيك كما في العضلات

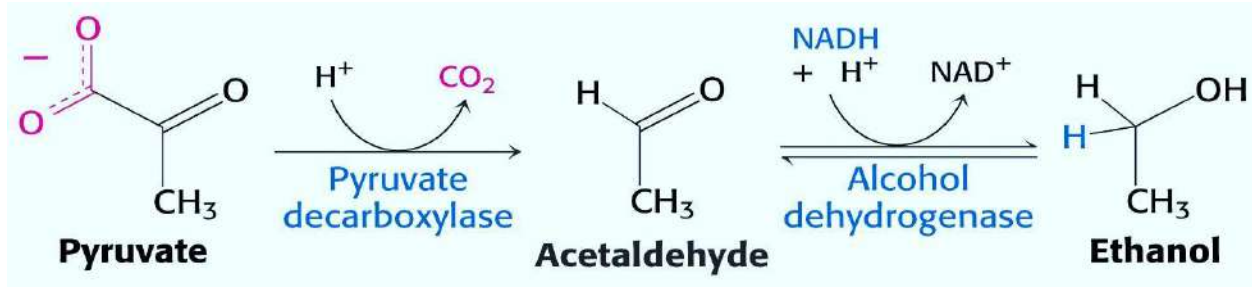
- يحدث في العضلات والكائنات الدقيقة
- يتم انتاج المرافق الانزيمي بحالته المؤكسدة + NAD



تشير دورة كوري **Cori cycle** (المعروفة أيضًا باسم دورة حمض اللاكتيك) ، التي سميت باسم مكتشفيها ، Cori Gerty و Cori Carl ، إلى المسار الأيضي الذي ينتقل فيه حامض اللاكتيك الناتج عن التحلل اللاهوائي للكلوكوز (Glycolysis) في العضلات إلى الكبد ويتحول إلى الكلوكوز ، والذي بدوره يعود إلى العضلات ويتم تأيضه مرة أخرى إلى حامض اللاكتيك.

### □ او تحدث عملية التخمير الكحولي كما في البكتريا

- تحدث هذه العملية في الخميرة والكائنات الحية الدقيقة الأخرى
- يتطلب انزيم PDC لازالة جزيئة CO2
- يتم انتاج المرافق الانزيمي بحالته المؤكسدة + NAD



## Kreb's Cycle

**يوجد ثلاث عمليات رئيسية يجب أن تؤخذ في الاعتبار بالنسبة لدورة كريس:**

1. تحول جزيئات المواد الغذائية الرئيسية إلى مركب ثنائي الكربون يدعى حامض الخليك (acetyl) الذي يوجد دائماً متحداً مع المرافق الإنزيمي Co-enzyme A يطلق عليهما معا Acetyl Co-enzyme A وبعضها يدخل الدورة مباشرة.

2. يدخل Acetyl Co-enzyme A دورة كريبس وأثناء الدورة يتم انفصال ثاني أكسيد الكربون والماء و ذرات الهيدروجين بواسطة انزيمات Dehydrogenases ليتحول ال  $NAD^+$  و  $FAD^+$  إلى  $NADH+H^+$  و  $FADH_2$  على التوالي والتي تعد حاملات الطاقة في الدورة.

3. تنزع ذرات الهيدروجين الذي يصاحب انتقال الإلكترونات المحملة على  $FADH_2$  و  $NADH$  عبر سلسلة خطية من مركبات ناقلة للإلكترونات تدعى السلسلة التنفسية لنقل الإلكترونات وبنقلها تفقد طاقتها على مراحل وتستخدم الطاقة المنطلقة في تكوين مركب الطاقة ATP عن طريق الجمع بين ال ADP ومجموعة الفوسفات غير العضوية ، وعملية تكوين ATP تسمى **Oxidative phosphorylation** الأوكسدة الفسفورية ، وفي المرحلة الأخيرة تنقل الإلكترونات إلى الأكسجين اذ يختزل ويتكون الماء كناتج نهائي.

### ❖ الخطوات Steps

1. يتحد Acetyl CoA مع oxaloacetate بواسطة انزيمات *citrate synthase*
2. يتحول Citrate الى Isocitrate بانزيم *aconitase*
3. يتكون  $\alpha$ -ketoglutarate نتيجة اوكسدة وازالة مجموعة الكربوكسيل decarboxylated لـ Isocitrate بواسطة انزيمات *isocitrate dehydrogenase*
4. يتحول  $\alpha$ -ketoglutarate الى succinyl CoA بانزيم *succinyl CoA synthetase*
5. بوجود المرافق الانزيمي A ، يتم تحويل Succinyl CoA الى Succinate ، وفسفرة GDP لينتج GTP وتجري هذه الخطوة بمساعدة الانزيم *succinyl CoA synthetase*
6. تتم اوكسدة Succinate الى Fumarate بانزيم *succinate dehydrogenase* ، في هذه العملية تتم اختزال  $FAD+$
7. يتحول Fumarate الى Malate بمساعدة انزيم *fumarase* ، تتم هذه العملية بإضافة جزيئة ماء.

8. اعادة تحويل Malate الى oxaloacetate بانزيم *malate dehydrogenase*

، اذ يحصل في هذه الخطوة اختزال  $NAD^+$

- كل المركبات في TCA لها صفة ثلاثي حامض الكربوكسيل tricarboxylic acids
- يفقد الكربون الذي مصدره الكلوكوز بهيئة  $CO_2$  بعملية (decarboxylation)
- ينتج بعض من  $NADH + H^+$  من الاكسدة الوسطية
- خلال تفاعلات TCA ينتج مركبات فوسفات عالية الطاقة (GTP)