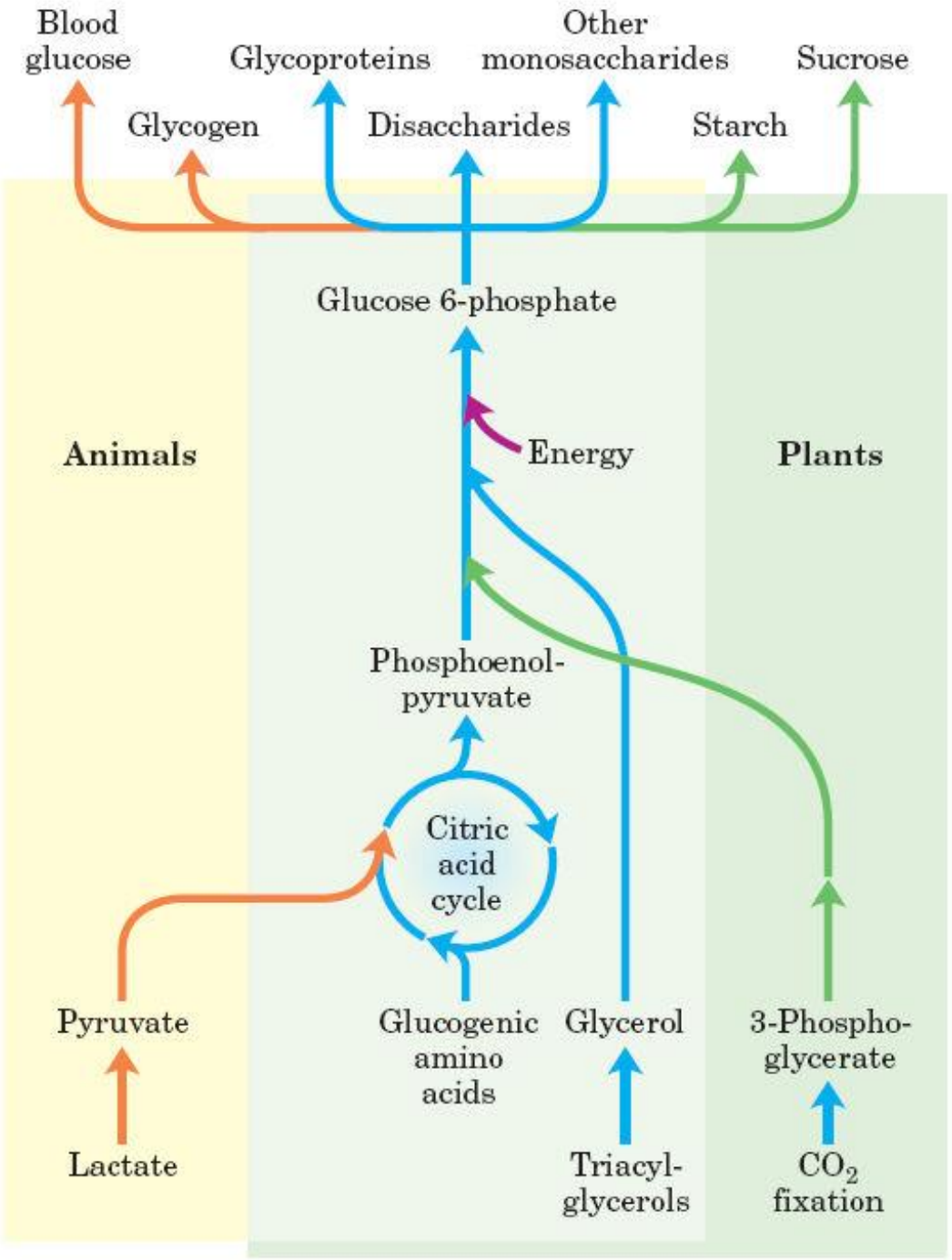
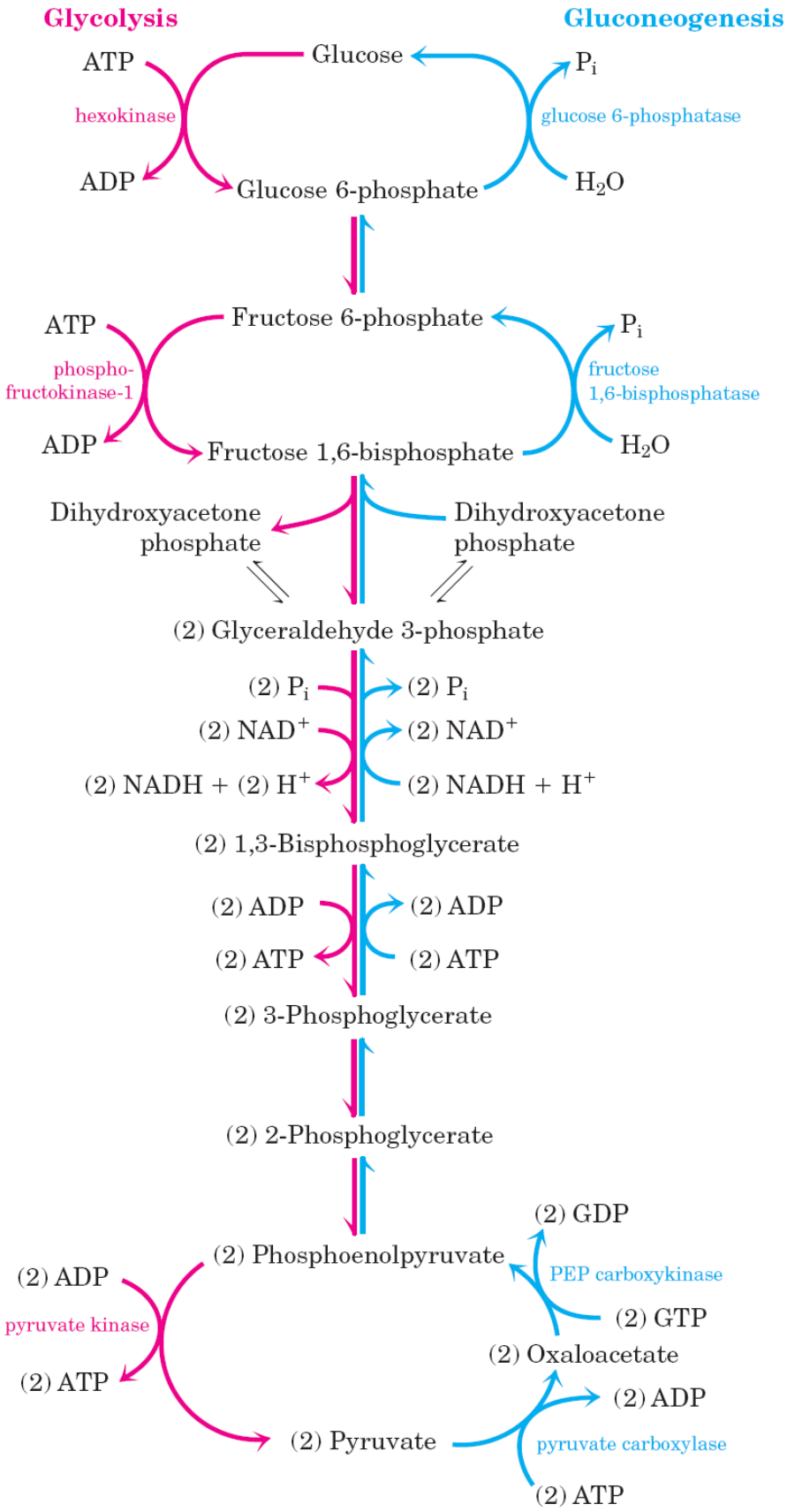
بناء الكلوكوز (مسار الكلوكونيوجينيسيس) Gluconeogenesis pathway

1- تعريف المسار : مسار يتم من خلاله تكوين الكلوكوز من مواد اولية غير كاربوهيدراتية مثل الاحماض الامينية او اللاكتيت او البايروفيت او الكليسريت او اوكزالواسيتيت
2- موقعه في الجيم : يتم في الكبد والكلية بكميات كبيرة اما في الدماغ والعضلات فيتم بكميات ضئيلة
3- موقعه في الخلية : يتم جزء منه في المايتوكندريا والجزء الاخر في السايتوبلازم
4- الغاية منه :

1- المحافظة على نسبة الكلوكوز في الدم بالمستوى الطبيعي (70-110 ملغم /100مل دم)
2- بناء سكريات ثنائية او متعددة الوحدات او بناء الكاربوهيدرات المرتبطة بالبروتين glycoprotein كما موضح في الشكل ادناه


Blood glucose
Glycoproteins
Other monosaccharides
Sucrose
Glycogen
Disaccharides
Starch
Glucose 6-phosphate
Animals
Energy
Plants
Phosphoenol-pyruvate
Citric acid cycle
Pyruvate
Glucogenic amino acids
Glycerol
3-Phospho-glycerate
Lactate
Triacyl-glycerols
CO_2 fixation

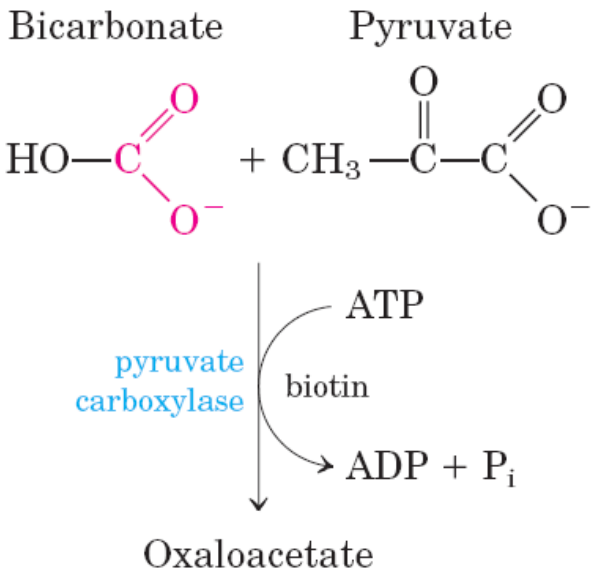
مخطط المسار :


Glycolysis
Gluconeogenesis
ATP
Glucose
P_i
hexokinase
glucose 6-phosphatase
ADP
Glucose 6-phosphate
H_2O
ATP
Fructose 6-phosphate
P_i
phospho-
fructokinase-1
fructose
1,6-bisphosphatase
ADP
Fructose 1,6-bisphosphate
H_2O
Dihydroxyacetone
phosphate
Dihydroxyacetone
phosphate
(2) Glyceraldehyde 3-phosphate
(2) P_i
(2) P_i
(2) NAD^+
(2) NAD^+
(2) NADH + (2) H^+
(2) NADH + H^+
(2) 1,3-Bisphosphoglycerate
(2) ADP
(2) ADP
(2) ATP
(2) ATP
(2) 3-Phosphoglycerate
(2) 2-Phosphoglycerate
(2) GDP
(2) Phosphoenolpyruvate
PEP carboxykinase
(2) ADP
(2) GTP
pyruvate kinase
(2) Oxaloacetate
(2) ATP
(2) ADP
(2) Pyruvate
pyruvate carboxylase
(2) ATP

الخطوات التفصيلية للمسار :

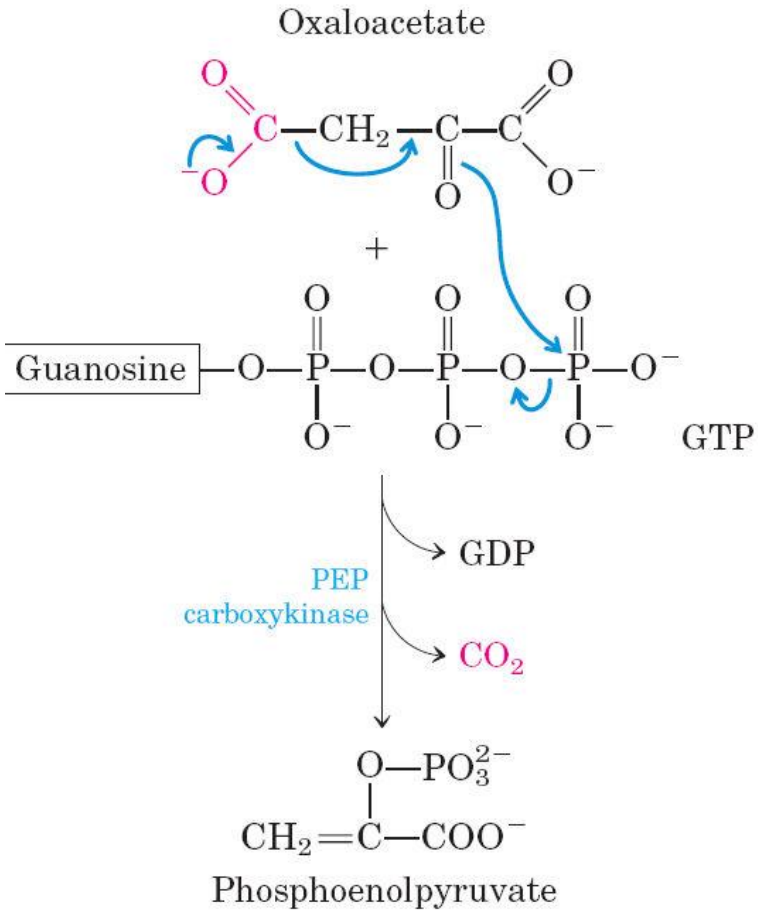
هنالك العديد من الانزيمات العكسية مشتركة بين هذا المسار والكلايكوليسيس ولكن هنالك ثلاثة انزيمات غير عكسية (تنظيمية) لا تتشابه بين المسارين وبالتالي يعد المسارين غير متعاكسين وهذه الانزيمات يتم استبدالها بانزيمات تابعة لمسار الكلوكونيوجينيسيس وهي :

1- تحول البايروفيت الى فوسفوا ينول بايروفيت في المايتوكوندريا الى اوكزالواسيتيت كما في المعادلة



ونظرا لعدم مقدرة الاوكزالواسيتيت الخروج من المايتوكوندريا الى السايتوبلازم فهنالك مساران يتم استخدامهما وهما اما ان يتحول الى الحامض الاميني اسبارتيت او يختزل الى الماليت .

وفي السايتوبلازم يتحول الاوكزالواسيتيت الى فوسفوا ينول بايروفيت



2- تحول الفركتوز -6,1- ثنائي الفوسفات الى الفركتوز -6-فوسفات بوساطة انزيم fructose-1,6-diphosphate

3- تحول الكلوكوز -6- فوسفات الى كلوكوز بفعل انزيم glucose -6- phosphatase .

منظمات المسار :

1- انزيم pyruvate dehydrogenase

2- انزيم pyruvate carboxylase

3- انزيم pyruvate kinase

4- انزيم fructose-1,6-diphosphate

5- الوسيلة التنظيمية الهرمونية وهما كلا من هرموني الانسولين والكلوكاكون .