التمثيل الغذائي (أيض) للكاربوهيدرات *Carbohydrates' Metabolism*

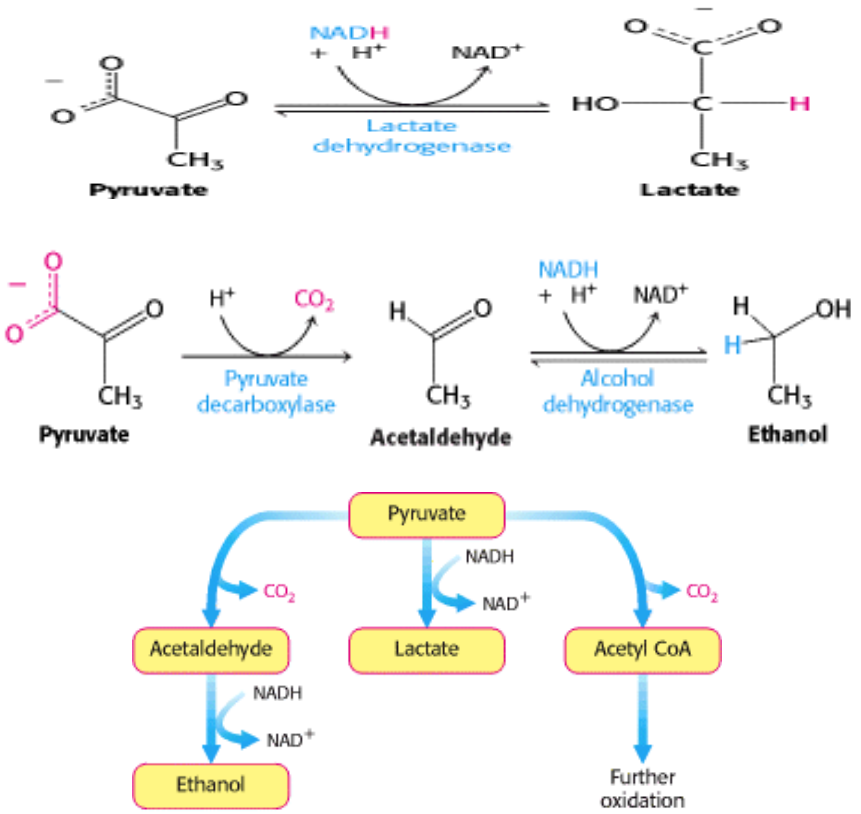
تجري عملية اكسدة المركبات الكاربوهيدراتية عبر سلسلة من التفاعلات الكيميائية (وليس بتفاعل واحد فقط) ويرافق ذلك تحرير الطاقة الكيميائية المخزونة في تلك المركبات ، ونتيجة لتلك العمليات تتكون العديد من المركبات الايضية التي تسهم في بناء الخلية .

وتسبق عملية أكسدة الكاربوهيدرات عملية تحللها وتحولها الى جزيئة كلوكوز $C_6H_{12}O_6$.
وقد قسمت التفاعلات التأكسدية (المكونة لعملية التنفس) الى مرحلتين :

1. مرحلة لاهوائية (Anaerobic) تتضمن عملية التحلل السكري Glycolysis
2. مرحلة هوائية (Aerobic) تتضمن دورة كريبس Krebs Cycle

التحلل السكري Glycolysis

تحدث عملية التحلل السكري في السايتوبلازم وتسمى بمرحلة التحلل المائي للسكر او مرحلة التخمر ، وتتضمن سلسلة من التفاعلات الايضية اللاهوائية التي تتحول فيها جزيئة الكلوكوز الى جزيئتين من حامض البايروفيك Pyruvic acid و 2ATP حيث يمكن ان يتخمر Pyruvic acid الى حامض اللاكتيك Lactic acid او الكحول الاثيلي C_2H_5OH وهو ما يعرف بالتخمر Fermentation . أو أن يتم أكسدة حامض البايروفيك Pyruvic acid بشكل تام (بظروف هوائية) الى CO_2 مع تحرر كمية كبيرة من الطاقة ATP .



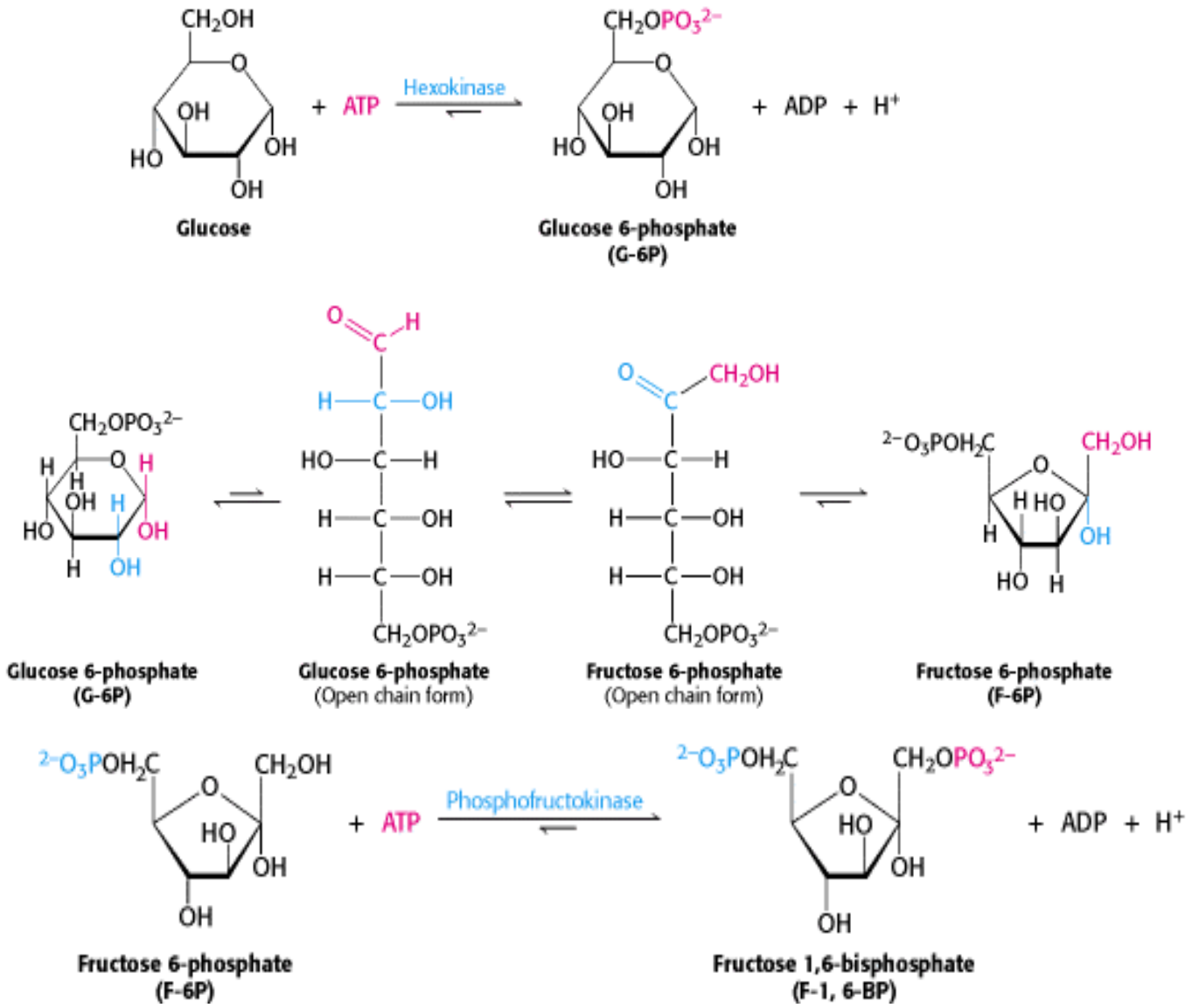
ويمكن تلخيص سلسلة التفاعلات الكلية لمسار التحلل السكري بما يلي :

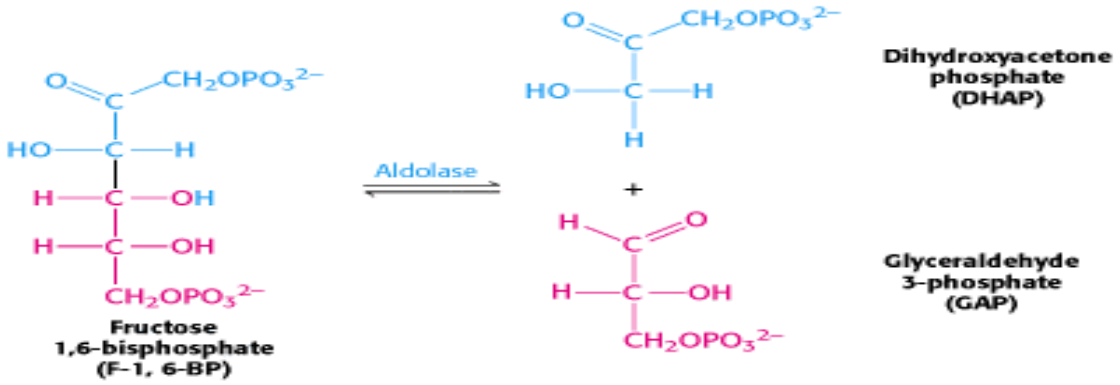
(((يتم تحفيز جزيئة الكلوكوز $C_6H_{12}O_6$ بالفسفرة حيث يتحول الى Glucose-6-phosphate وهذا يتحول بفعل انزيم معين الى Fructose-6-phosphate ويعاني الأخير عملية فســـــفرة ثانية ليتحـــــول الى fructose-1,6-diphosphate))) .

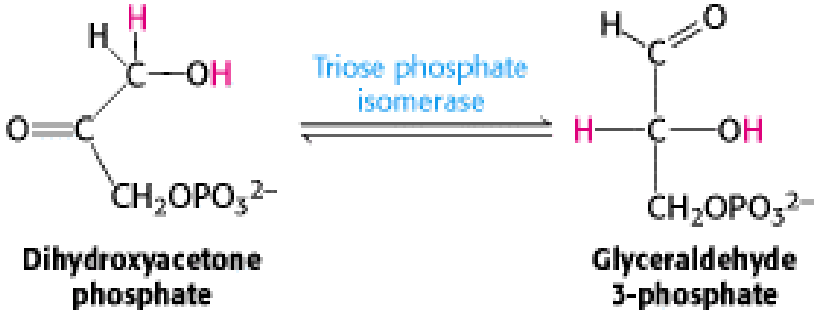
بعدها تنشطر جزيئة Fructose-1,6-diphosphate (C_6) الى جزيئتين من سكر ثلاثي مفسفر هما dihydroxy acetone phosphate وGlyceraldehyde phosphate حيث لا يمكن للجزيئة الأولى أن تواصل عملية التحلل السكري Glycolysis الا بتحولها الى Glyceraldehyde phosphate وبذلك نحصل على جزيئتين من phosphate Glyceraldehyde الذي بدوره يتحول الى جزيئتين من حامض البايروفيك Pyruvic Acid بسلسلة من التحولات ينتج عنها عدد من وحدات الطاقة (ATP

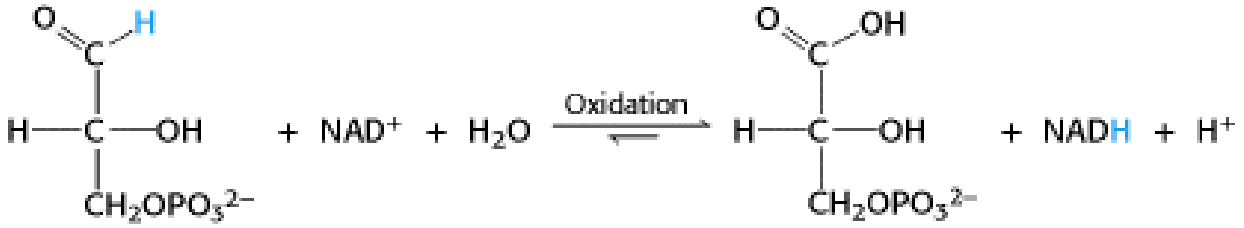
وبوجود الاوكسجين يتحول حامض البايروفيك الى المرافق الأنزيمي Acetyl CoA ثم يدخل في سلسلة من التغيرات داخل المايتوكوندريا ضمن دورة تعرف بـ دورة كريبس Krebs Cycle

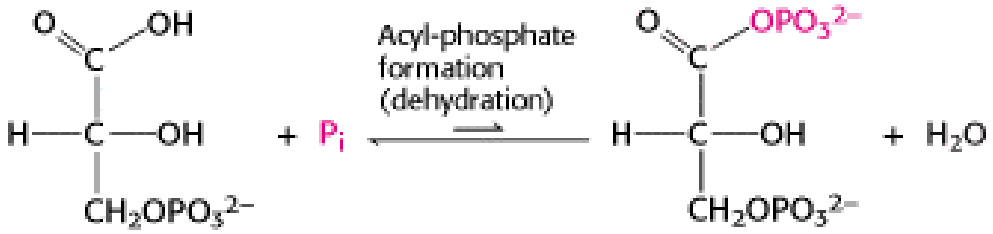
$$\text{Glucose} + 2ADP + 2Pi + 2NAD \longrightarrow 2\ \text{Pyruvate} + 2ATP + 2NADH + H^+$$

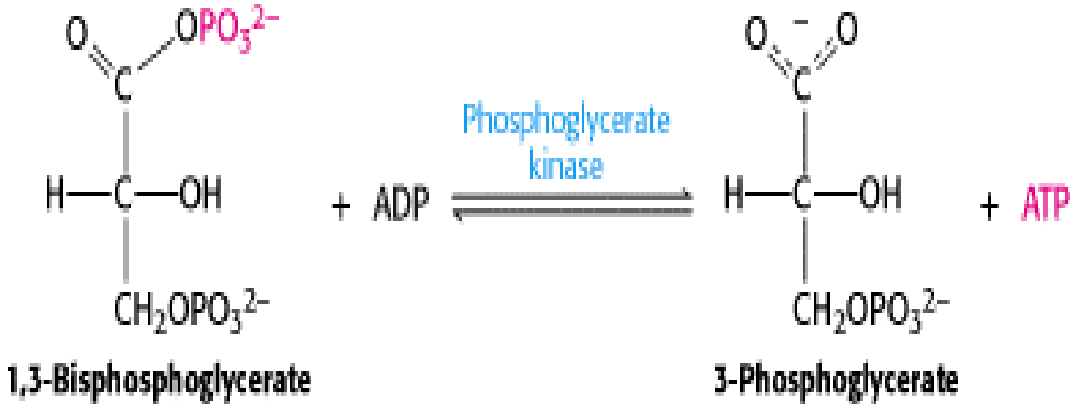


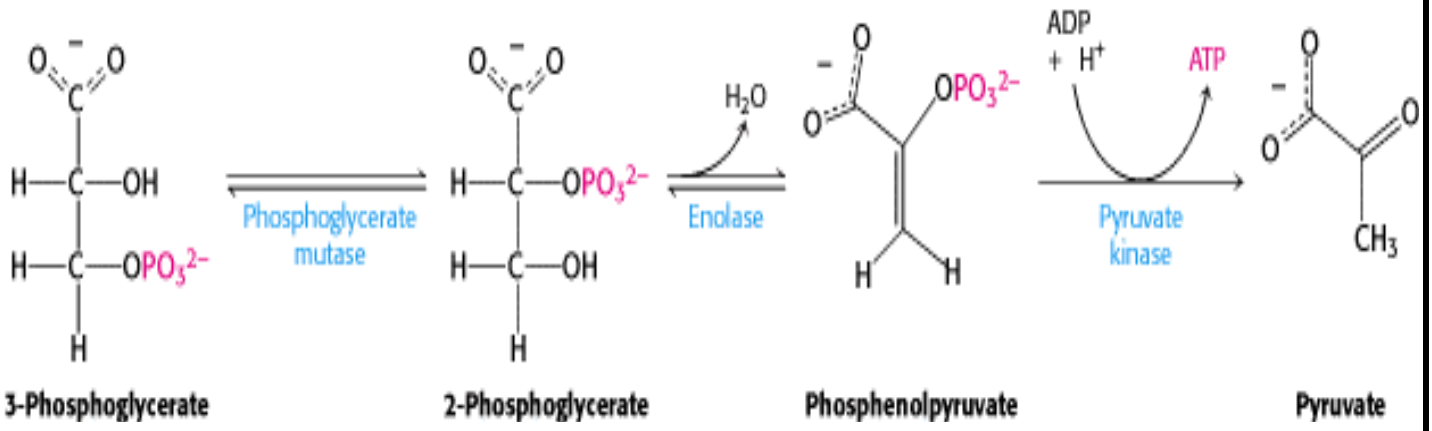

Aldolase
Dihydroxyacetone phosphate (DHAP)
Glyceraldehyde 3-phosphate (GAP)
Fructose 1,6-bisphosphate (F-1, 6-BP)

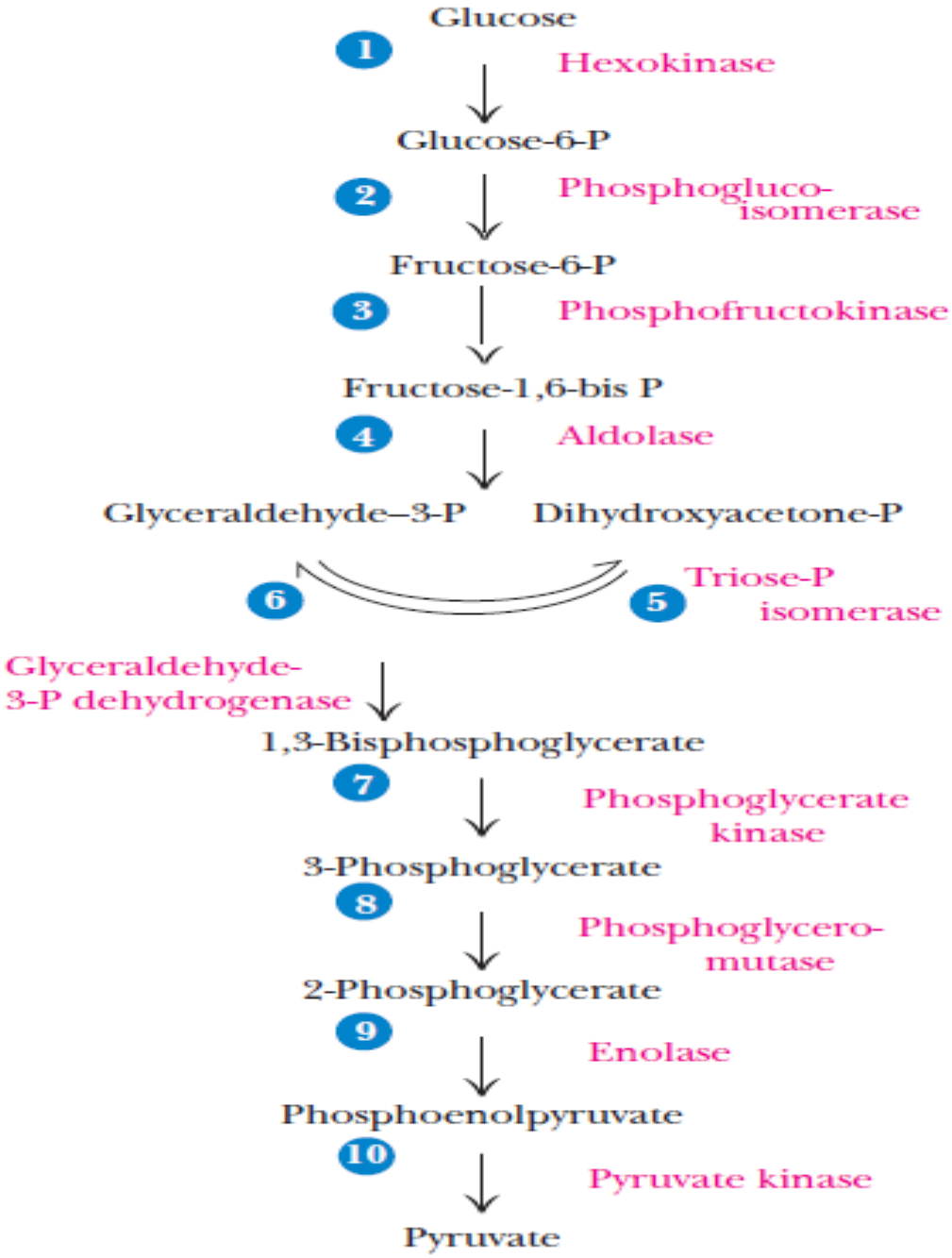

Triose phosphate isomerase
Dihydroxyacetone phosphate
Glyceraldehyde 3-phosphate


Oxidation


Acyl-phosphate formation (dehydration)


Phosphoglycerate kinase
1,3-Bisphosphoglycerate
3-Phosphoglycerate





Stages of Glycolysis

بعدها يدخل الـ Pyruvic Acid في دورة كريبس Krebs Cycle