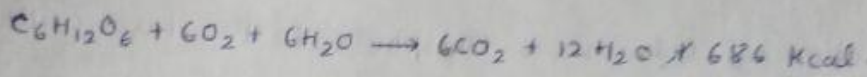


- Q. Define respiration Give the various steps in the breakdown of hexose sugar to pyruvic acid.
- Q. Describe the different stages of Glycolysis
- Q. Describe the different stages of EMP Pathway.

Ans →

Definition of respiration →

"Respiration एक catabolic process है जिसमें cell में उपस्थित Carbohydrate तथा दूसरे अन्य organic compounds, oxidised तथा decomposed होकर CO_2 , H_2O तथा Energy का निर्माण करते हैं।"



Glycolysis

"Glucose का Pyruvic acid में metabolic conversion के biological process को Glycolysis कहा जाता है।"

यह glucose या glycogen के oxidation द्वारा energy producing विधि है जो cell के cytoplasm में होता है अर्थात् mitochondria के बाहर विभिन्न enzymes की उपस्थिति में होता है।

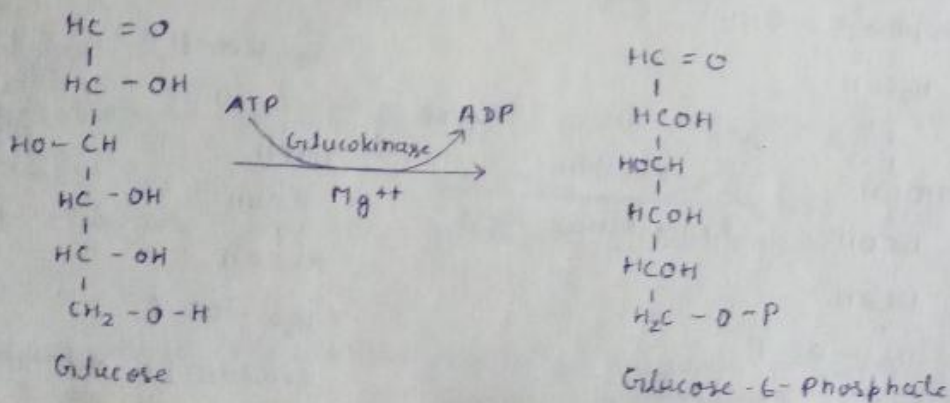
यह क्रिया oxygen की अनुपस्थिति में भी होता है। इसके विभिन्न steps को चूंकि Embden, Meyerhof तथा Paranas ने बनाया इसलिए इसे Embden-Meyerhof - Paranas path way (EMP Path way) कहा जाता है।

Glycolysis की क्रिया निम्न चरणों में सम्पन्न होती है →

1. Phosphorylation of Glucose (Formation of glucose - 6-Phosphate, from glucose : —

(a) Glucose, enzyme glucokinase तथा cofactor Mg^{++} की उपस्थिति में ATP के साथ react करता है।

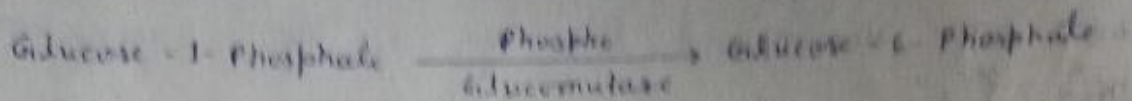
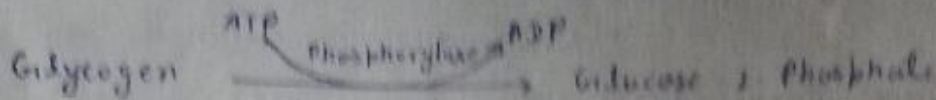
(b) Glucose phosphorylated हो जाता है तथा glucose - 6 phosphate बनाता है।



अतः इस reaction की अगला glycogen से ही है —

(a) Glycogen phosphorylase enzyme की सहायता में glucose-1-phosphate में phosphorylated हो जाता है।

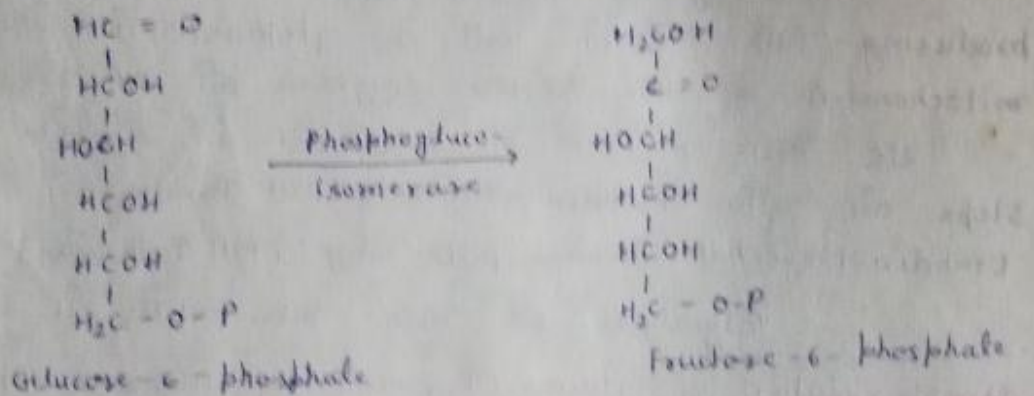
(b) Glucose-1-phosphate, phosphoglucomutase enzyme की सहायता में glucose-6-phosphate में बदल जाता है।



2. Isomerisation of Glucose-6-Phosphate to Fructose-6-Phosphate: —

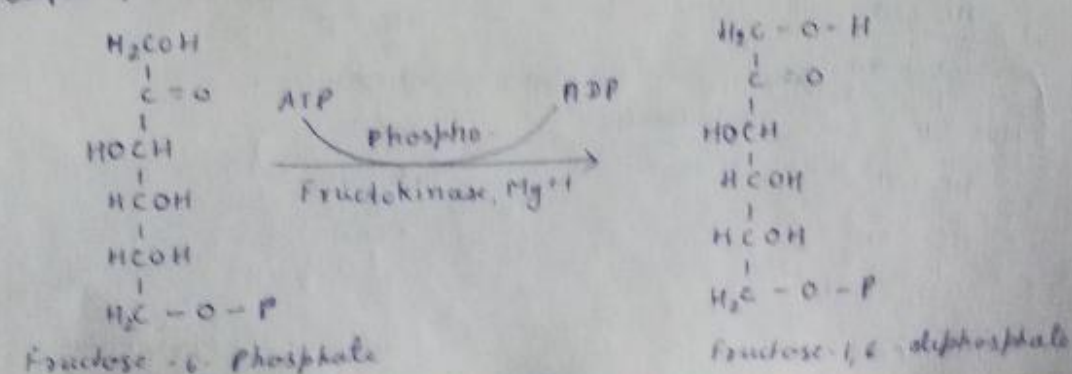
इस reaction में aldohexose-6-Phosphate को ketohexose में परिवर्तित करने के लिए केवल internal arrangement में परिवर्तन होता है।

इसमें Phosphoglucose isomerase enzyme की सहायता में Glucose-6-phosphate, Fructose-6-phosphate में परिवर्तित होता है।



3. Phosphorylation II (Conversion of Fructose-6-phosphate into fructose-1,6-diphosphate) : —

Fructose-6-phosphate, Enzyme phosphofructokinase की सहायता में Mg^{++} की उपस्थिति में ATP से react करता है और Fructose-1,6-diphosphate बनाता है।



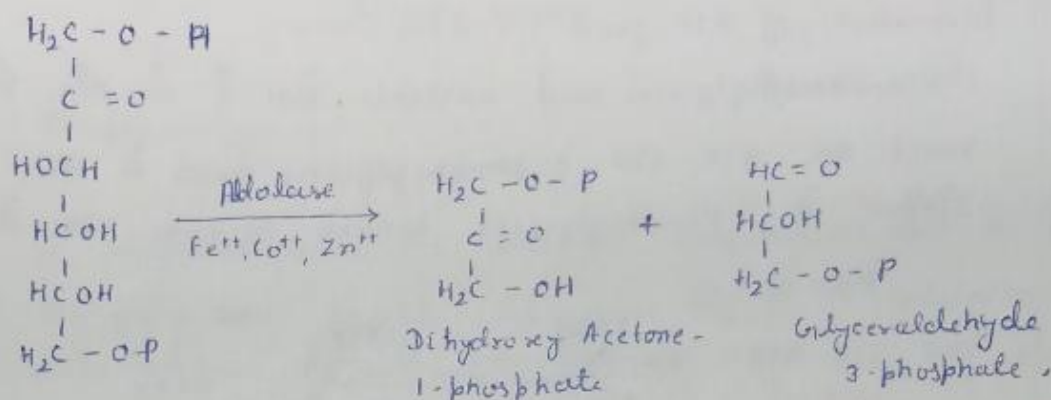
4. Cleavage of Hexose into Triose : —

6-Carbon atom वाला Fructose-1,6 diphosphate दो triose isomer में टूट जाता है।

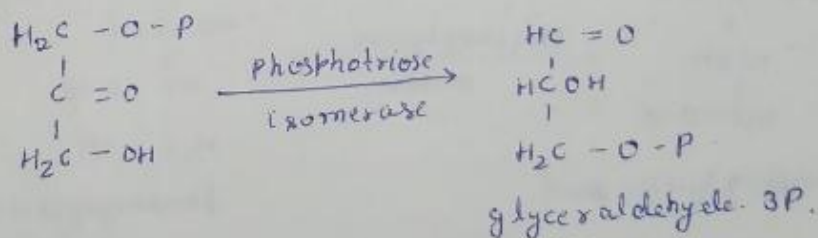
(a) Keto-triose : Dihydroxy acetone-1-phosphate.

(b) Aldolase triose : Glyceraldehyde-3-phosphate.

यह cleavage enzyme aldolase तथा cofactor Fe^{++} , Co^{++} , Zn^{++} की उपस्थिति में होता है।



5. Isomerization of Dihydroxy Acetone-1-phosphate into 3-phosphoglyceric acid — दोनों triose phosphate की structural formula समान होती है तथा दोनों interconvertible भी होते हैं। enzyme phosphotriose isomerase की उपस्थिति में dihydroxy acetone-1P, glyceraldehyde-3-phosphate में परिवर्तित हो जाता है।



6. Oxidation of glyceraldehyde-3-phosphate into 1,3-bisphosphoglyceric acid :—

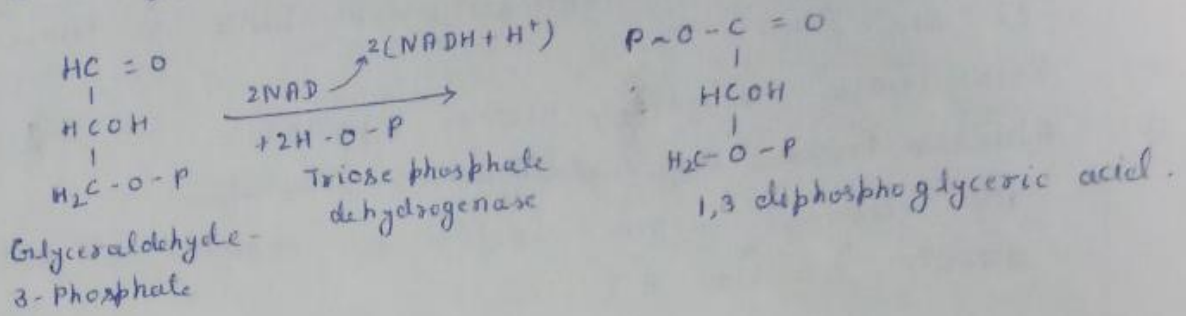
Glyceraldehyde 3P enzyme triose phosphate dehydrogenase के साथ oxidised हो जाता है।

(a) Glyceraldehyde-3P का Aldehyde group, enzyme के SH group से जुड़ जाता है।

(b) NAD aldehyde group के hydrogen से $NADH+H^+$ में reduced हो जाता है।

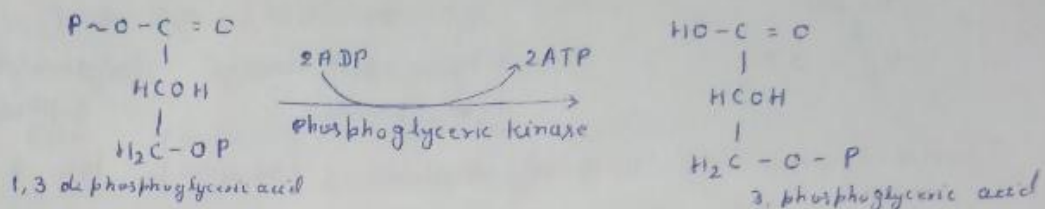
(c) Enzyme bound glyceraldehyde-3P inorganic phosphate से react होकर

इसके एन्जाइम द्वारा 1-3 diphosphoglyceric acid बनता है, 9898



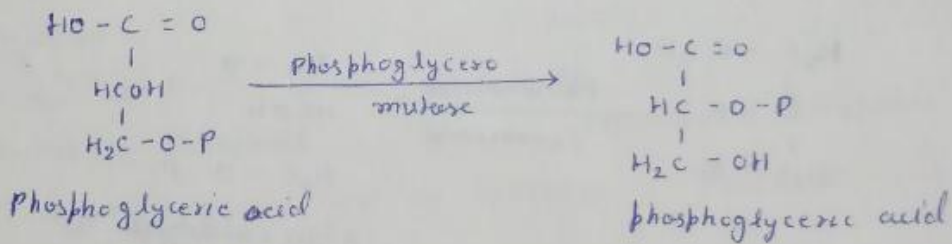
7. Formation of ATP from 1,3-DPGs: —

1-3 diphosphoglyceric acid unstable होता है जो तुरंत ही ADP के साथ react कर ATP तथा 3-phosphoglyceric acid में बदल जाता है। इस प्रतिक्रिया में Phosphoglyceric kinase एन्जाइम भाग लेता है।



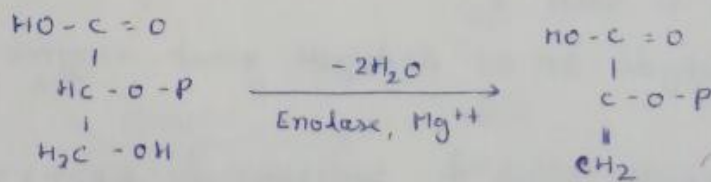
8. Conversion of 3-Phosphoglyceric Acid into 2-Phosphoglyceric Acid: —

3-phosphoglyceric acid का phosphate group, 3-prime carbon से 2-prime carbon पर एन्जाइम phosphoglyceromutase की उपस्थिति में transfer होता है।



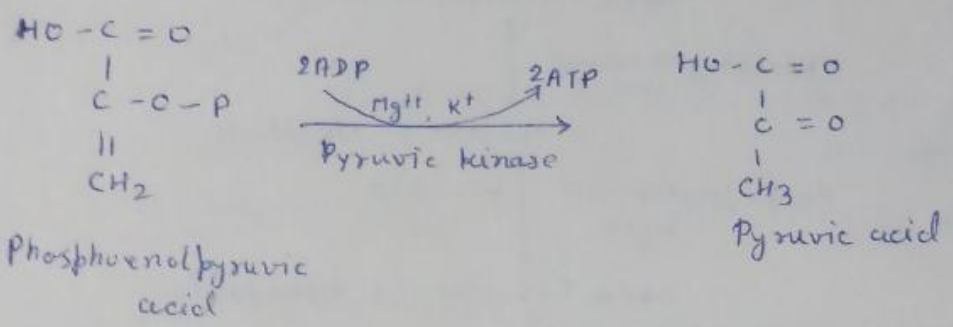
9. Conversion of 2PGA into Phosphoenalpyruvic acid: —

2-Phosphoglyceric acid, एन्जाइम enolase तथा cofactor Mg^{++} की उपस्थिति में dehydration द्वारा phosphoenol pyruvic acid में बदल जाता है।



10. Conversion of Phosphoenol Pyruvic acid to Pyruvic acid: —

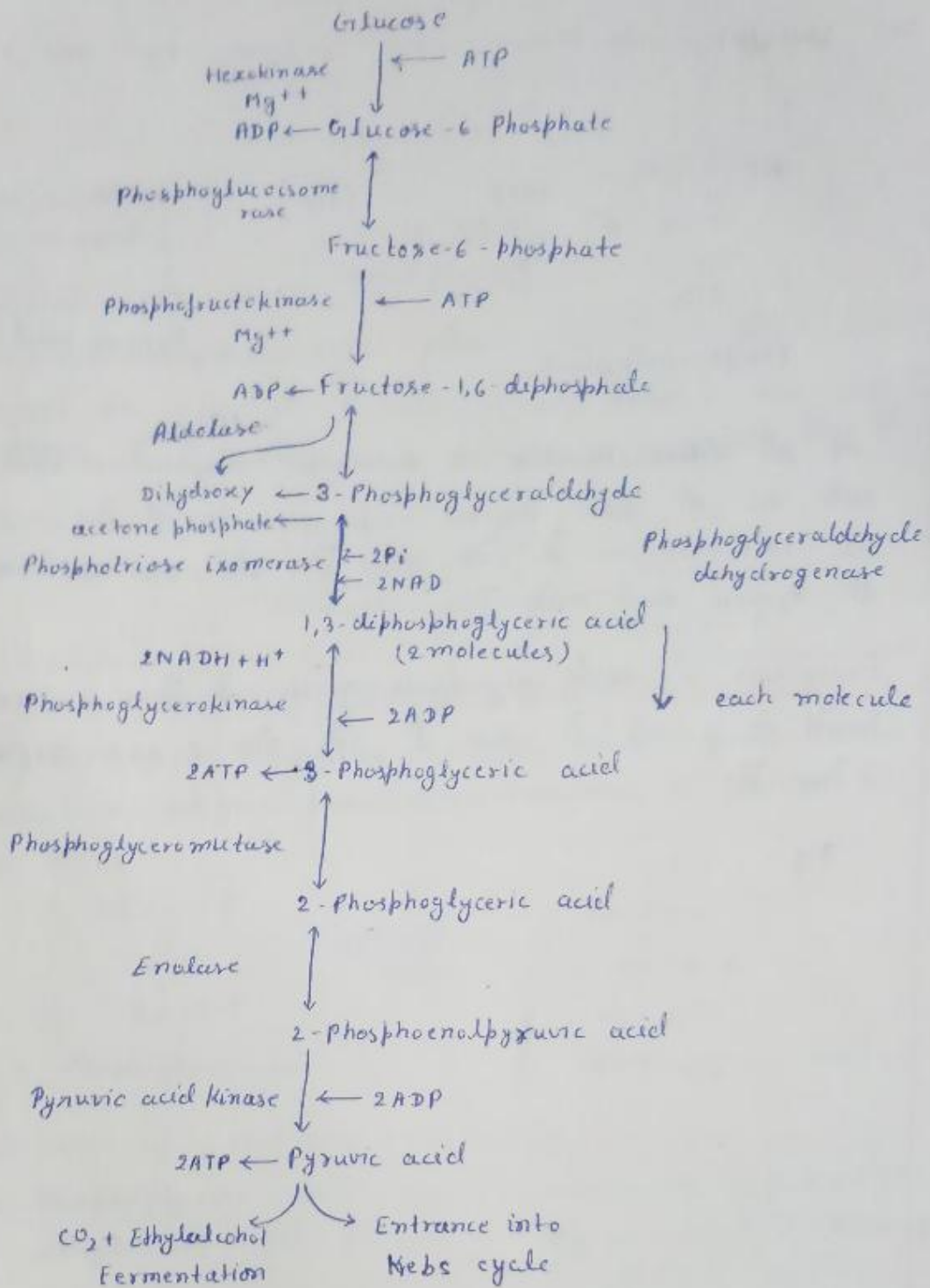
Phosphoenolpyruvic acid में high energy bond होता है जो ADP को ATP में बदलता है तथा राख Pyruvic acid में बदल जाता है। इसमें enzyme के phosphopyruvate kinase तथा Co-factors Mg^{++} तथा K^+ भाग लेते हैं।



यह पूरी प्रतिक्रिया Aerobic तथा Anaerobic respiration दोनों में होती है। इसके बाद भी अगर Aerobic respiration होता है तो oxidation हेतु यह mitochondria में प्रवेश करता है। और इस तरह एक glucose से दो Pyruvic acid बनते हैं।

Energetics → सम्पूर्ण glycolysis (aerobic) के दौरान 40 ATP बनते हैं जिसमें से 2 खर्च हो जाता है और शेष 38 ATP का फायदा होता है।

Fig -



Schematic representation of Glycolysis.

