QUICKY
LEARN

CS CamScanner

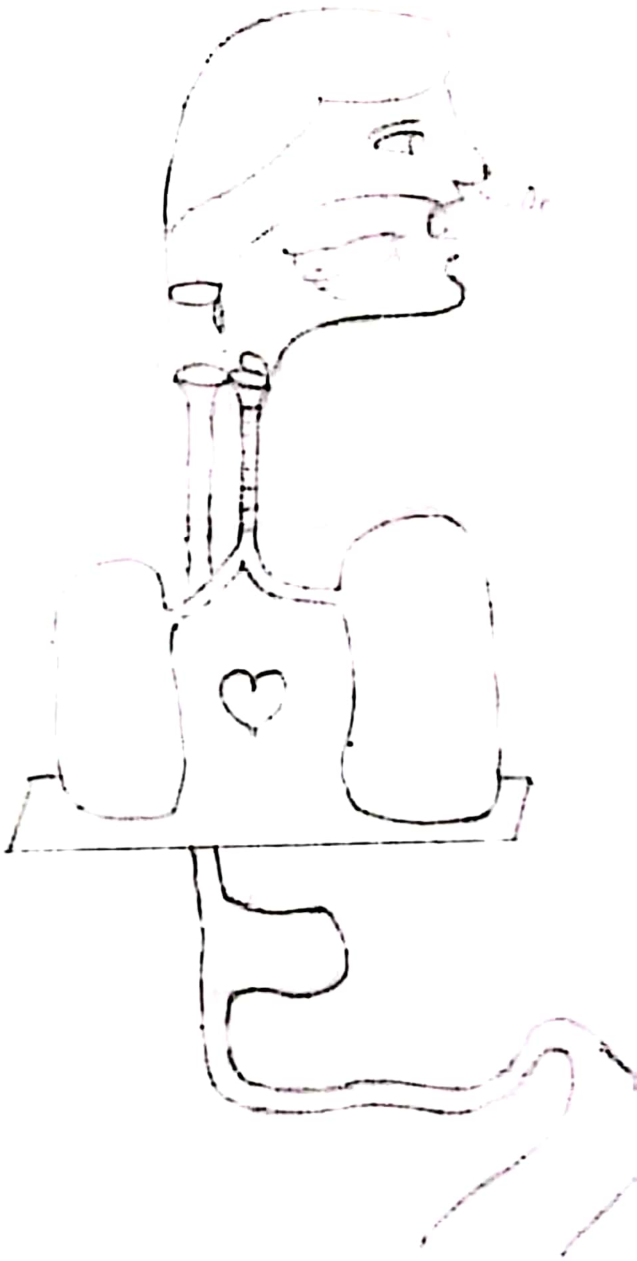
Biology — জীবনীশক্তি

→ **জীবনীশক্তির ধারনা :** ধরে নাও, তুমি কোনো একটি কলমকে ধোকা দিবে। তখন তোমার Brain তোমার হাতের cell এ দুইটি Substance পাঠায় দিবে। সেগুলো হলো O_2 ও Glucose (এই দুইটি Substance ছাড়া লাইফ চলবে না)। এরপর O_2 ও Gl এর শ্বসন ঘটে। তখন তারা বিক্রিয়া করে CO_2, H_2O ও ATP (শক্তি) উৎপন্ন হয়। এই কারনে আমাদের বডিতে বিভিন্ন system develop করছে। যাতে আমাদের হাতের প্রত্যেকটা কোষে O_2 ও Gl কে পৌঁছানো যায়। এই বিক্রিয়ার মাধ্যমে আমাদের হাতে শক্তি Produce হয়। আর এই শক্তিই জীবনীশক্তি। এরপর যখন তুমি কলমটাকে ধোকা দিবে তখন এই জীবনীশক্তি গতিশক্তিতে রুপান্তরিত হয়।

→ আমাদের প্রত্যেকটা কোষে দুইটা Substance প্রয়োজন। সেগুলো হলো O_2 ও Gl. আমাদের বডির বিভিন্ন স্থানে O_2 পৌঁছানোর জন্য যে তন্ত্র develop করছে তা হলো 'শ্বসনতন্ত্র'। আর প্রতিটা কোষের শক্তির জন্য যে গ্লুকোজ প্রয়োজন তা বিভিন্ন স্থানে পৌঁছানোর জন্য যে তন্ত্র develop করছে তা হলো 'পরিপাকতন্ত্র'। আর O_2 ও Gl বডির বিভিন্ন স্থানে পরিবহনের জন্য যে তন্ত্র develop করে তা হলো 'রক্ত সংবহন তন্ত্র'।

CS CamScanner

→ ধরে নেয়া যাক, আমাদের হাতের কোনো একটা cell এ energy produce করার প্রয়োজন। যেহেতু energy produce করার প্রয়োজন তখন অবশ্যই cell গুলোতে O_2 ও g supply করার প্রয়োজন বা দিতে হবে। এখন O_2 ও g কীভাবে আমাদের দেহে Process হয় এবং কীভাবে utilize করে তা নিম্নরূপ :



প্রথমত, আমরা যে খাবার খাই সেই খাবার অর্থাৎ গ্লুকোজ প্রথমে খাদ্যনালিতে পৌঁছায়। এরপর গ্লুকোজ খাদ্যনালি থেকে পাকস্থলিতে আসে।

এরপর পরিপাক ঘটে। তারপর তা ক্ষুদ্রান্ত্রে চলে আসে। আর ক্ষুদ্রান্ত্রের মাঝে ভিলাই অর্থাৎ আঙুলের মতো ছোট প্রক্ষেপিত অংশ থাকে। ভিলাই এর ভিতরে রক্তনালি থাকে। তো আমরা যেই গ্লুকোজটা খেয়েছি সেটা ভিলাসের মধ্য দিয়ে রক্ত সংবহনতন্ত্রে পৌঁছায়। আর এই রক্তনালির মাধ্যমে গ্লুকোজ আমাদের পুরো বডিতে পৌঁছায়। অর্থাৎ এই রক্তনালির মাধ্যমে গ্লুকোজ আমাদের কাঙ্ক্ষিত কোষে অর্থাৎ হাতে পৌঁছায়।

→ দ্বিতীয়ত, আমরা যে অক্সিজেন নেই তা প্রথমে শ্বাসনালিতে প্রবেশ করে। আর এই ট্রাকিয়া বা শ্বাসনালি নিচে আসার পর দুইটা ব্রংকাসে ভাগ হয়ে যায়। যথা: ডান ব্রংকাস ও বাম ব্রংকাস। তারপর তা ফুসফুসের ভিতরে আরো বিভিন্ন ব্রেঙ্কে ভাগ হয়ে যায়। আর এ অক্সিজেন ট্রাকিয়া বা শ্বাস-নালি থেকে ব্রংকাসে এসে তা শেষ পর্যন্ত বায়ুথলিতে অথবা অ্যালভিওলাসে পৌঁছায়। এরপর O_2 রক্তে প্রবেশ করে। তারপর O_2 রক্তনালির মাধ্যমে আমাদের কাঙ্ক্ষিত কোষ অর্থাৎ হাতে পৌঁছায়।

→ এখন এ কোষে অর্থাৎ হাতে শক্তি Produce করার জন্য যেই দুইটি Substance দরকার সেগুলো পাওয়া যায়। এরপর O_2 ও g বিক্রিয়া করে CO_2, H_2O এবং শক্তি (energy) উৎপন্ন করে।

$$O_2 + g \longrightarrow CO_2 + H_2O + Energy$$

→ এভাবেই আমাদের হাতের আঙুলের cell এ শক্তি উৎপন্ন হয়। এই শক্তিটা দিয়েই আমরা একটা কলমকে টোকা দিতে পারি। আর তখনই কলমটার movement হয়।

→ আর মূলত এই Process develop করার একটিই কারণ, সেটি হলো আমাদের বডিতে energy-produce করতে হবে।

CamScanner

⇒ O_2 ও g বিক্রিয়া করে CO_2, H_2O ও শক্তি Produce করে। এদের মধ্যে পানি অর্থাৎ H_2O ও শক্তি অর্থাৎ energy আমাদের বৃদ্ধির জন্য উপকারী। কিন্তু এই energy - product করতে গিয়ে byproduct হিসেবে যে CO_2 উৎপন্ন হয় তা আমাদের দেহের জন্য খুবই ক্ষতিকর। তাই এই CO_2 আবার এই রক্তনালির মাধ্যমে back করে অ্যালভিওলাস হয়ে ব্রংকাসে পৌছায়। এরপর ব্রংকাস থেকে ট্রাকিয়ার মাধ্যমে পশ্চাৎ নাসা ছিদ্র দিয়ে সম্মুখ নাসাছিদ্র দিয়ে বের হয়ে যায়। এই প্রক্রিয়ার নাম নিঃশ্বাস প্রক্রিয়া।

CamScanner

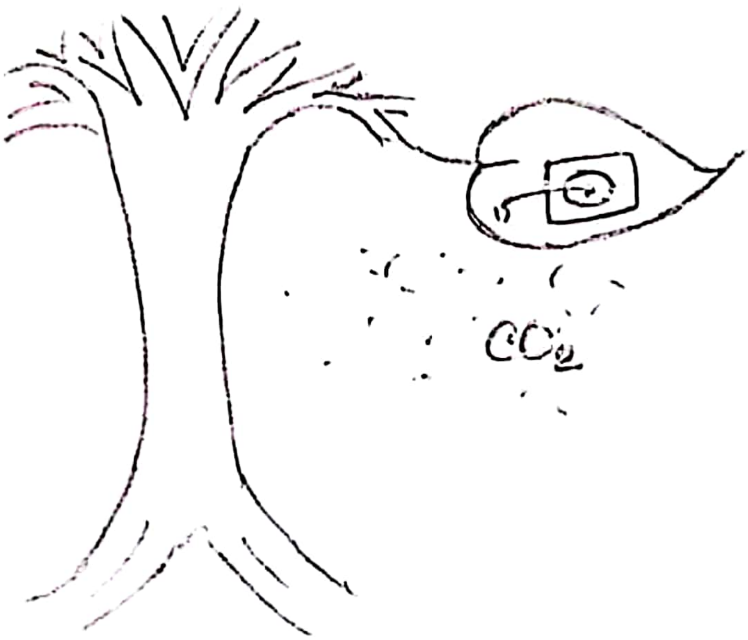
→ Question : আমরা যে খাবার খাই তা কীভাবে খাদ্যনালিতে প্রবেশ করে ?

Ans: আমরা যে খাবার খাই তা যাওয়ার মূলত ৩টি way আছে। একটা হলো শ্বাসনালি, আরেকটি হলো খাদ্যনালি। আর সর্বশেষটা হলো পিছন দিক দিয়ে back করে অর্থাৎ পশ্চাৎ নাসারন্ধ্র দিয়ে ঢুকে সম্মুখ নাসারন্ধ্র দিয়ে বের হওয়া। কিন্তু এটা সবসময় ঘটে না। আমরা যে খাবার খাই তখন খাবারের চাপে শ্বাসনালির উপরের ঢাকনা অর্থাৎ Epiglottis বন্ধ হয়ে যায়। তখন খাদ্য যাওয়ার আরো দুইটি ওয়ে/রাস্তা থাকে। যেগুলো হলো খাদ্যনালি আর সম্মুখ নাসারন্ধ্র দিয়ে বের হয়ে যাওয়া। কিন্তু এই সম্মুখ নাসারন্ধ্র দিয়ে বের হওয়ার পথটা রোধ করে আলজিহ্বা। অর্থাৎ আলজিহ্বা পশ্চাৎ নাসারন্ধ্রের পথটা বন্ধ করে দেয়। আর যখন দুইটা পথ/রাস্তাই বন্ধ থাকে তখন আর একমাত্র পথ হচ্ছে খাদ্যনালি।

→ খাবার খাওয়ার সময় কোনোভাবেই নিঃশ্বাস নেওয়া সম্ভব না। কারণ খাওয়ার সময় Epiglottis কে বন্ধ হয়ে যেতে হবে।

CS CamScanner

Photosynthesis



*** একটি গাছের পাতায় বিভিন্ন কোষ আছে। কোষের মধ্যে আছে প্লাস্টিড। প্লাস্টিডে এর মধ্যে আছে গ্রানাম। আর পাতার মধ্যে যে ছোট ছোট ছিদ্র আছে অর্থাৎ পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে পরিবেশে মিশে থাকা CO_2 পাতার কোষে প্রবেশ করে। আর, অপরদিকে উদ্ভিদ মূলরোমের সাহায্যে পানি শোষণ করে তা পরিবহন টিস্যুর মাধ্যমে পাতা পর্যন্ত পৌঁছায়। সর্বশেষে এরা অর্থাৎ CO_2 ও H_2O বিক্রিয়া করে Glucose উৎপন্ন করে।

*** উদ্ভিদকোষে এমন একটা সোলার প্যানেল আছে যেটা সূর্যশক্তিকে বিদ্যুৎ শক্তিকে বা রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে। আর এটা ঘটে ক্লোরোফিল নামক অনু থাকার জন্য। এর ফলে

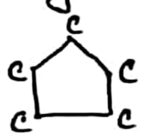
CS CamScanner

CO_2 ও H_2O বিক্রিয়া করে গ্লুকোজ উৎপন্ন করে। এটি মূলত আলোকসংশ্লেষণ বিক্রিয়া।

→ CO_2 ও H_2O এর বিক্রিয়ার ফলে যে শক্তি উৎপন্ন হয় অর্থাৎ আলোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় যে শক্তি উৎপন্ন হয় তার মধ্যকার বাড়তি শক্তি ATP এর মাধ্যমে সঞ্চিত থাকে। এটা শুধু ATP আকারে না আরো বিভিন্ন molecules আকারে সঞ্চিত থাকে।

Nucleotide

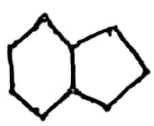
- 5C sugar
  - Rybose



  5 কার্বন বিশিষ্ট শর্করা

- N_2 base
  [OH^- এর সাথে N অবস্থান করে]
  - Pyrimidine
    - Cytosine
    - Thymine
  - Purine
    - Adenine
    - Guanine
- PO_4^{3-}

*** Purine →

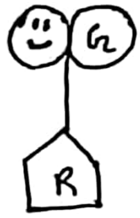


Pyrimidine →

*** Adenine এর সাথে যদি 5C sugar যুক্ত করা হয় তখন তার নাম হবে Adenosine.

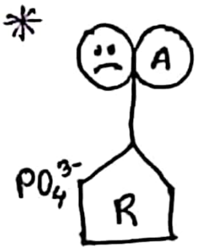
→ Guanine এর সাথে যদি 5C sugar যুক্ত করা হয়, তখন এ molecules এর নাম হবে Guanosine.

Adenosine

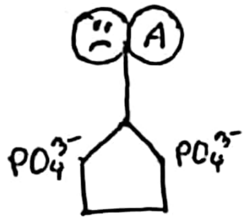


Guanosine

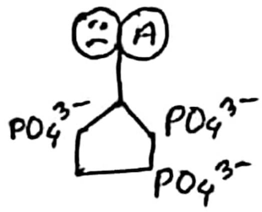
***



AMP ~~ADP~~ monophosphate

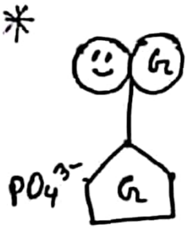


ADP monophospate

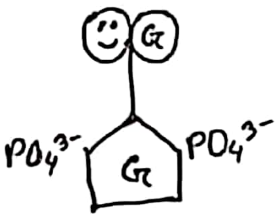


ATP monophosphate

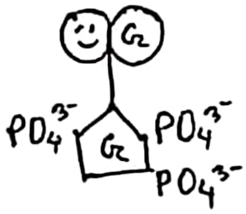
***



GMP monophosphate



GDP monophosphate

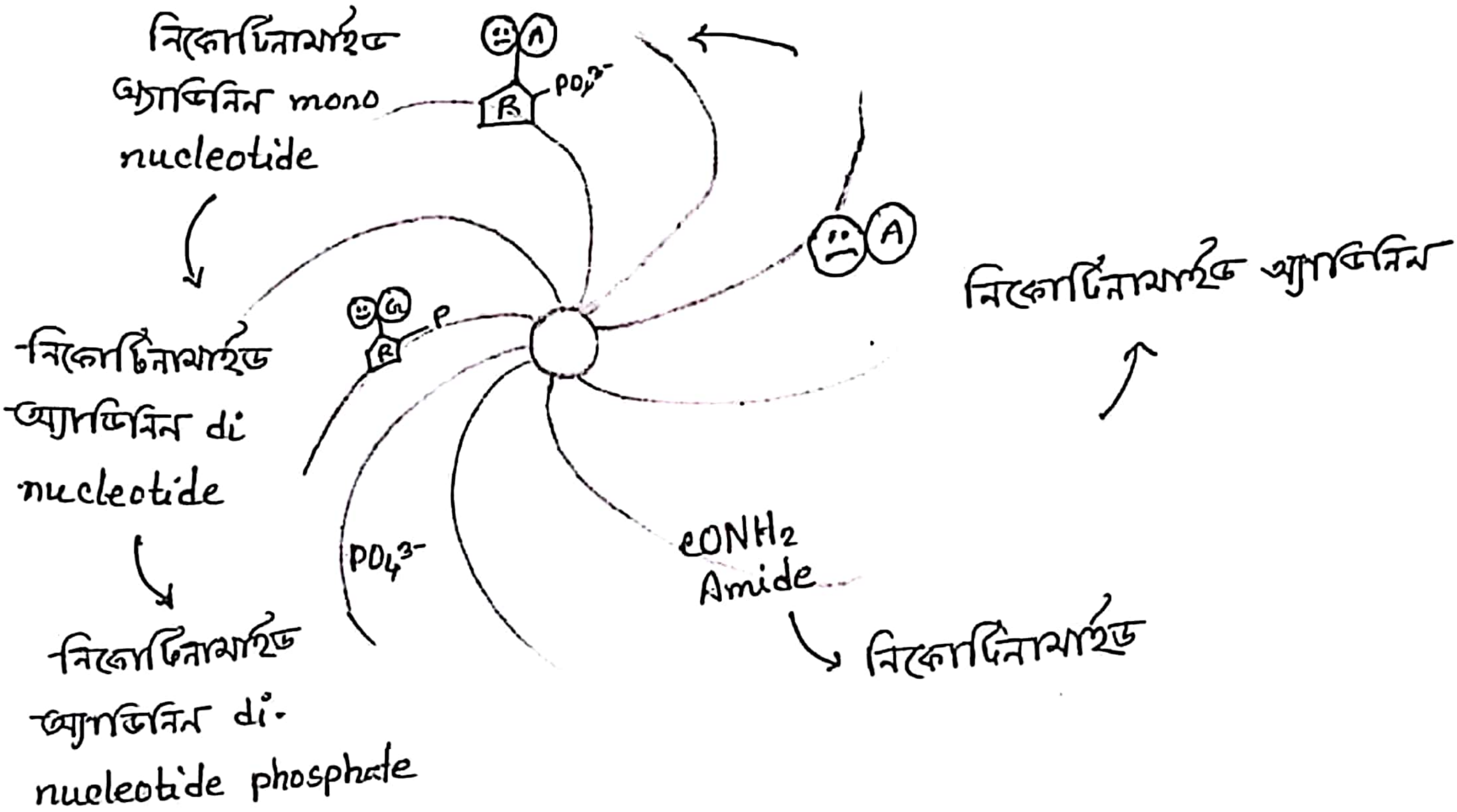


GTP monophosphate

*** AMP, ADP, ATP, GDP, GMP, GTP প্রত্যেকটিই এক ধরনের Nucleotide.

CS CamScanner

→ Nicotine আমাদের দেহের জন্য ক্ষতিকর। কিন্তু যে Nicotine এর সাথে Amide group যুক্ত থাকে সেটা আমাদের জন্য উপকারী। Nicotine এর সংকেত $CONH_2$ (Amide)।



***

AMP → Adenosine mono phosphate

ADP → Adenosine di phosphate

ATP → Adenosine tri phosphate

GMP → Guanosine mono phosphate

GDP → Guanosine di phosphate

GTP → Guanosine tri phosphate

NADP → Nicotinamide Adinine dinucleotide phosphate.

NAD → Nicotinamide Adinine dinucleotide

FAD → Flavin Adenine di nucleotide

CS CamScanner

আলোকসংশ্লেষণ

যে প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ গ্লুকোজ উৎপন্ন করতে পারে তাকে আলোকসংশ্লেষণ বলা হয়।

→ এই গ্লুকোজ মূলত দুইটি বিক্রিয়ক থেকে উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়ক দুটি হলো CO_2 ও H_2O ।

$$6\overset{+4}{C}O_2 + 12H_2O \longrightarrow \overset{0}{C}_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

বিজারণ

বিক্রিয়ার আগে,

মনে করি,

C এর জারণ সংখ্যা x

CO_2

$\Rightarrow x + (-2)\times 2 = 0$

$\Rightarrow x = +4$

বিক্রিয়ার পরে,

মনে করি, C এর জারণ মান x

$C_6H_{12}O_6$

$\Rightarrow 6x + (+1)\times 12 + (-2)\times 6 = 0$

$\Rightarrow 6x + 12 - 12 = 0$

$\Rightarrow 6x = 0 \quad \therefore x = 0$

→ বিক্রিয়ার আগে C এর জারণ মান ছিল +4 এবং বিক্রিয়ার পরে C এর জারণ মান হয় 0। That means, বিক্রিয়ার আগে যে কার্বনটা ছিল সেই কার্বনটা 4 টা ইলেকট্রন গ্রহণ করছে। এর ফলে কার্বন এর যে 4 টি ইলেকট্রন ছিল তা প্রশমিত হয়।

CS CamScanner

ইলেকট্রন গ্রহণ করার পদ্ধতিকে বলা হয় বিজারণ প্রক্রিয়া। এখানে C যেহেতু 4 টি ইলেকট্রন গ্রহণ করছে তাই বলা যায় C এর বিজারণ ঘটেছে। কিংবা CO_2 এর বিজারণ ঘটেছে।

আবার,

জারণ

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{\text{☼}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + H_2O$$

মনে করি,

O এর জারণ মান x

বিক্রিয়ার আগে,

H_2O

$\Rightarrow (+1)\times 2 + x = 0$

$\Rightarrow +2 + x = 0$

$\therefore x = -2$

বিক্রিয়ার পরে,

যেহেতু অনুর জারণ মান 0 হয়,

সেহেতু O_2 এর জারণ মান 0।

→ এখানে, বিক্রিয়ার আগে O এর জারণ মান ছিল −2। আর বিক্রিয়ার পরে O এর জারণ মান ছিল 0। অর্থাৎ O এর যে দুইটি ইলেকট্রন ছিল সেই দুইটা ইলেকট্রন O দান করে দিয়েছে। অর্থাৎ জারণ ঘটছে। অর্থাৎ O এর জারণ ঘটছে।

CamScanner

পরিশেষে বলা যায় যে, আলোকসংশ্লেষণ একটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া।

***

অন্যভাবে পদ্ধতিতে,

জারণ → H এর অপসারণ

→ O এর সংযোজন

বিজারণ → H এর সংযোজন

→ O এর অপসারণ

Photosynthesis

⇒ বিজ্ঞানী Blackman – 1905 সালে – Photosynthesis কে দুইটি পর্যায়ে ভাগ করেন।

Photosynthesis

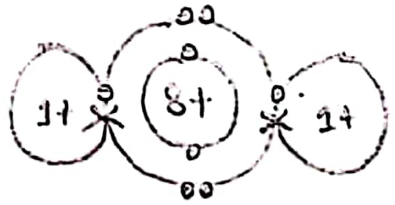
- আলোক পর্যায় / আলোক নির্ভর পর্যায় / Light Dependent Phase (H_2O বিক্রিয়া করবে)
- অন্ধকার পর্যায় / আলোক নিরপেক্ষ পর্যায় / Light Independent Phase (CO_2 বিক্রিয়া করে)

CamScanner

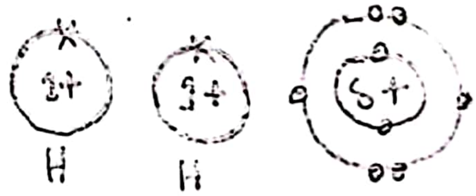
আলোক পর্যায় (Ligh Dependent phase)

→ উদ্ভিদ মূলরোমের সাহায্যে পানি শোষণ করে এবং তা শেষ পর্যন্ত পাতায় পৌঁছায়। সূর্যের আলো যখন পানির মধ্যে পড়ে তখন তাপ শক্তির কারণে পানির মধ্যকার সমযোজী বন্ধন ভেঙে যাবে।

H_2O

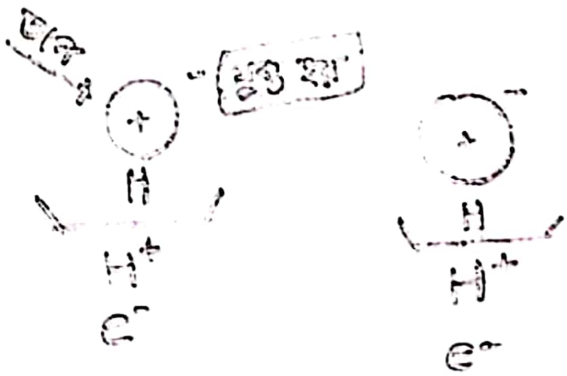


$$H_2O \longrightarrow 2H + O$$
$$H_2O \longrightarrow 2H + O$$
$$\quad + O_2$$



$$2H_2O \longrightarrow 4H + O_2$$

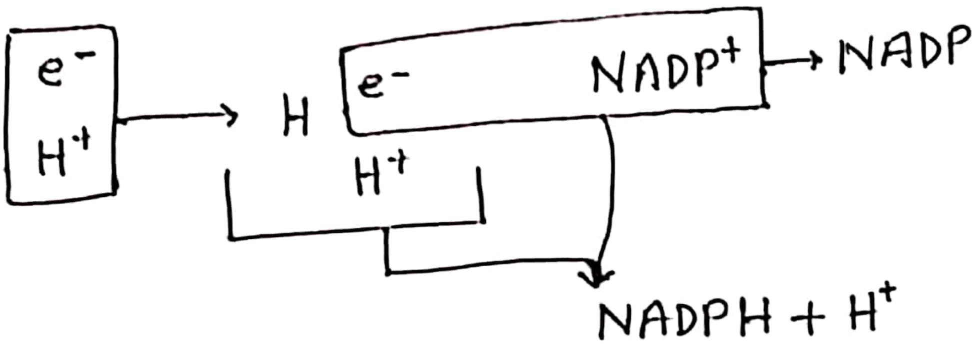
$$H_2O \longrightarrow 2H + O$$
$$\longrightarrow 2H^+ + 2e^-$$



Photolysis of water

$$H_2O \longrightarrow 2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2}O_2$$

lysis – breakdown
(ভেঙে যাওয়া)
আলোক
অ + আলোক
অ + আ → আ



↳ বিজারিত নিকোটিনামাইড ডাই নিউক্লিওটাইড ফসফেট

→ কোনো molecules (অনু) এর সাথে ফসফেট (Pi) সংযুক্ত হওয়ার প্রক্রিয়াকে Phosphorylation বলা হয়।

$$ADP + P_i \longrightarrow ATP$$

* দুই অনু পানি থেকে,

$$2H_2O + 2NADP^+ + 2ADP + 2P_i \longrightarrow O_2 + 2NADPH + H^+ + 2ATP$$

***

Photolysis → Lysis of water with the help of Light.

Photophosphorylation → Addition of Pi to any molecules with the help of Light.

CamScanner

আলোক নিরপেক্ষ পর্যায়

Light Independent phase

→ এই পর্যায়ে বিক্রিয়া ঘটানোর জন্য আলোর প্রয়োজন পড়ে না, তবে এটা আলো থাকাকালীনও ঘটতে পারে।

CO_2 এর বিজারণ

- C_3 cycle / Calvin Cycle
  - **3-phosphoglyceric Acid**
- C_4 cycle / Hatch of slam cycle
  - **Oxalic Acid**
- CAM

→ আলোকসংশ্লেষণ বিক্রিয়ায় প্রভাবক তারাই যারা ঐ বিক্রিয়াকে প্রভাবিত করে, বিক্রিয়া সংঘটিত হতে সাহায্য করে এবং উৎপাদ।

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{\text{☼}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

→ প্রভাবক : CO_2, H_2O, $C_6H_{12}O_6$, O_2, H_2O, সূর্যের আলো, ক্লোরোফিল।

CamScanner

→ প্রভাবক CO_2 : CO_2 বাড়লে সালোকসংশ্লেষণ বাড়ে; আর CO_2 কমলে সালোকসংশ্লেষণ কমে। কিন্তু CO_2 যদি খুব বেশি পরিমাণে বেড়ে যায়, আর পাতা তা গ্রহণ করে, তাহলে পাতা পুড়ে যাবে কারন CO_2 একটি এসিড। এই জন্য পাতায় একটা defence mechanism রয়েছে। সেটা হলো: যদি পরিবেশে CO_2 এর পরিমান খুব বেশি পরিমাণে বেড়ে যায়, তখন পাতা নিজেকে রক্ষা করার জন্য পত্ররন্ধ্র বন্ধ করে দেয়। ফলে CO_2 আর পাতার ভিতরে প্রবেশ করতে পারে না। আর যখন CO_2 প্রবেশই করতে পারে না, তখন সালোকসংশ্লেষণ এর পরিমান কমে যায় এবং গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) উৎপাদনের হার কমে যায়।

→ প্রভাবক H_2O : H_2O র পরিমান বাড়লে গ্লুকোজ এর পরিমান বাড়বে, O_2 এর পরিমান বাড়বে। কিন্তু H_2O -র পরিমান কমলে গ্লুকোজ উৎপাদনের পরিমান কমবে, O_2 এর পরিমান কমবে। কিন্তু পানির পরিমান খুব বেশি পরিমাণে বাড়লে পাতার মধ্যে ADP, ATP, NADP প্রভৃতি উৎপন্নের জন্য যে এনজাইম গুলো রয়েছে সেগুলো নষ্ট হয়ে যাবে। ফলে সালোকসংশ্লেষণ এর পরিমান কমে যাবে।

CamScanner

→ **প্রভাবক O_2** : আলোকসংশ্লেষণ বিক্রিয়ার একটি উৎপাদ/ Product হলো O_2 । এই O_2 যদি বেশি পরিমাণে উৎপন্ন হয়, তাহলে আলোকসংশ্লেষণ সামনের দিকে কম অগ্রসর হবে।

→ **প্রভাবক সূর্যের আলো** : এটি H_2O এর বন্ধন ভাঙতে সাহায্য করে। আমরা জানি, আলো একটা নির্দিষ্ট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পর্যন্ত আলোকসংশ্লেষণ ভালো হয়।

বেগুনী
নীলা কবে আলোকসংশ্লেষণ ভালো হবে ?
↓ নীল ↓ লাল ↓ কমলা

অর্থাৎ, নীল, লাল, কমলা, বেগুনী এই চারটি আলোতে আলোকসংশ্লেষণ ভালো হয়। তবে লাল ও নীল আলোতে সবচেয়ে ভালো আলোকসংশ্লেষণ হয়।

→ **প্রভাবক ক্লোরোফিল** : কচি পাতায় প্লাস্টিড থাকে না। মধ্যবয়সী পাতায় সবচেয়ে বেশি প্লাস্টিড থাকে। আর পূর্নাঙ্গ অথবা বয়স্ক পাতায় প্লাস্টিডগুলোর অধিকাংশই মরে যায়;

CS CamScanner

Respiration – শ্বসন

*** উদ্ভিদ আলোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সূর্যালোকের উপস্থিতিতে ক্লোরোফিলের সহায়তায় Glucose উৎপন্ন করে।

$$6O_2 + 12H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

গ্লুকোজ উৎপাদনের উদ্দেশ্য হলো আমরা যেন Glucose কে শক্তি হিসেবে use করতে পারি। আমাদের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য শক্তির প্রয়োজন। আর এই শক্তি আমরা শ্বসনের মাধ্যমে গ্লুকোজ থেকে পাই।

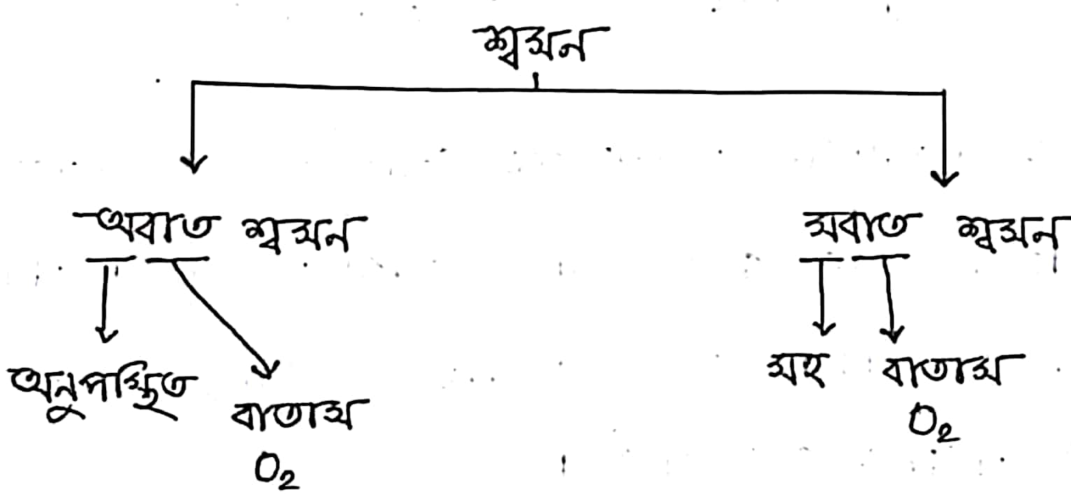
শ্বসন
└→ শক্তি

* যে প্রক্রিয়ায় শক্তি উৎপন্ন হয় তাই শ্বসন প্রক্রিয়া।

*** গাছ কার্বন ডাই অক্সাইড গ্রহণ করে এবং মাটি থেকে পানি গ্রহণ করে গ্লুকোজ, অক্সিজেন, পানি উৎপন্ন করে এবং কিছু পরিমাণ শক্তি জমা থাকে। মানুষ সেই অক্সিজেন ও উৎপাদনকৃত গ্লুকোজ গ্রহণ করে আলোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার

উল্টো প্রক্রিয়া ঘটায়। তখন গ্লুকোজের মধ্যে যে শক্তি জমা ছিল সেটা reverse হয়ে যায়। অর্থাৎ সেই শক্তিটা ATP আকারে back হয়। এই প্রক্রিয়ার নামই শ্বসন প্রক্রিয়া।

*** শ্বসনের প্রকারভেদ :



*** Normally, সালোকসংশ্লেষণ বিক্রিয়ায় যে গ্লুকোজ উৎপন্ন হয়, সেই গ্লুকোজের মধ্যে যে শক্তি জমা হয়, সেই শক্তিকে ভাঙানোর জন্য O_2 এর প্রয়োজন পড়ে। আর যখন অক্সিজেন (O_2) এর প্রয়োজন পড়ে তখন তাকে সবাত শ্বসন বলে।

*** তবে কিছু কিছু ব্যাকটেরিয়া বা ছত্রাকের ক্ষেত্রে, এরা অক্সিজেনকে গ্রহণ করতে পারে না। কিন্তু তাদের বাঁচার জন্য

যেহেতু শক্তির প্রয়োজন তাই তারা গ্লুকোজকে গ্রহণ করে কিন্তু তারা গ্লুকোজকে ভাঙার জন্য O_2 কে utilize করতে পারে না। তারা অন্য এনজাইম দ্বারা সেই গ্লুকোজকে ভাঙে। আর যখন O_2 এর অনুপস্থিতিতে গ্লুকোজকে ভাঙানো হয়, তখন তাকে অবাত শ্বসন বলে।

*** যে প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ এর ভাঙার জন্য বায়ুর O_2 এর প্রয়োজন পড়ে, তখন তাকে সবাত শ্বসন বলে।

*** যে প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ এর ভাঙানোর জন্য কিংবা শক্তির উৎপাদনের জন্য বায়ুর O_2 ব্যবহৃত হয় না, তাকে অবাত শ্বসন বলে।

সবাত শ্বসনের ধাপসমূহ

সবাত শ্বসন
↓
Glycolysis
↓
Acetyl - CoA
↓
Krebs - Cycle
↓
Electron Transport System

মনে রাখার টেকনিক

গুলি
↓
আমল
↓
কবর
↓
ইহলোক থেকে ট্রান্সফার

*** Glycolysis :

Glyco কথাটি এসেছে Glucose থেকে। আর lysis শব্দের অর্থ breaks down। শ্বসনের যেই ধাপে গ্লুকোজ ভেঙে যায় তাই Glycolysis।

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{O_2} \underset{\text{Pyruvic Acid}}{\underline{2C_3H_4O_3}} + \underline{4H}$$

$4H \rightarrow$ 4 ATP

$-$ 2 ATP

2 ATP

$$NAD \xrightarrow{-ATP} NADH_2$$

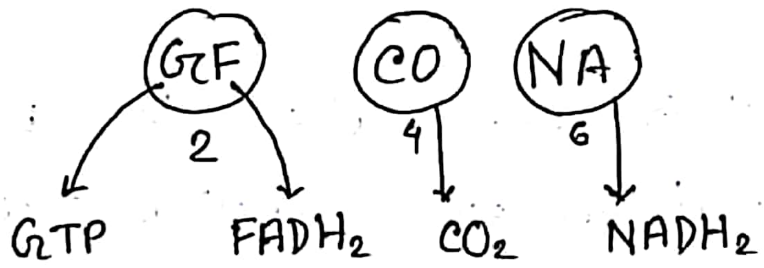
$$NAD \xrightarrow{-ATP} NADH_2$$

→ গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় ২ অণু পাইরুভিক এসিড ($2C_3H_4O_3$), 4 অণু ATP উৎপন্ন হয় এবং $2NADH_2$ উৎপন্ন হয়।

শ্বসনের পর্যায়	উৎপাদিত বস্তু	ব্যয়িত বস্তু	নীট উৎপাদন
Glycolysis	2-Pyruvic Acid 4-ATP 2 $NADH_2$	2ATP	2 ATP 6 ATP
Acetyl-CoA	2 CO_2 2 Acetyl-CoA 2 $NADH_2$	2-Pyruvic Acid	6 ATP
Krebs-cycle	2 GTP 2 $FADH_2$ 4 CO_2 6 $NADH_2$	2 Acetyl-Co-A	2 ATP 4 ATP 18 ATP
			38 ATP

***

Krebs-cycle এর উৎপন্ন বস্তুগুলো মনে রাখার টেকনিক :



*** Glycolysis সাইটোপ্লাজমে ঘটে। আর Acetyl-CoA, Krebs-cycle, Electron Transport System এগুলোর প্রত্যেকটি মাইটোকন্ড্রিয়ায় ঘটে।

*** Electron Transport System-এ যেসমস্ত Product উৎপন্ন হইছে, তার সবগুলোই ATP তে convert হবে।

1 GTP ⟶ 1 ATP

1 $FADH_2$ ⟶ 2 ATP

1 $NADH_2$ ⟶ 3 ATP

অবাত শ্বসন

→ সবাত শ্বসন ও অবাত শ্বসন, উভয় শ্বসনের Glycolysis প্রক্রিয়ায় একই Product উৎপন্ন হয়।

→ অবাত শ্বসনে যেহেতু Krebs cycle ও E.T.C. available না তাই $NADH_2$ ভাঙে না। $NADH_2$ ভাঙার জন্য E.T.C. দরকার যেখানে প্রতি অনু $NADH_2$-৩ অনু ATP তে convert হয়। কিন্তু অবাত শ্বসনে যেহেতু E.T.C. নাই সেহেতু সেখানে

$NADH_2$ ভেঙে ATP তে convert হয় না।

→ অবাত শ্বসনের দ্বিতীয় ধাপে $2C_3H_4O_3$ (Pyruvic Acid), 2 $NADH_2$ ও ATP উৎপন্ন হয়। তবে $2C_3H_4O_3$ ও $2NADH_2$ সোজাসুজি কোনো কাজে লাগে না।

→ এই $2NADH_2$ ও $2C_3H_4O_3$ মিলিত হয়ে বিভিন্ন Product উৎপন্ন করে। যেমন- ইথাইল অ্যালকোহল (C_2H_5OH) ও ল্যাকটিক এসিড।

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_3H_4O_3 + C_3H_4O_3 + 4H$$

$4H \rightarrow$ 4ATP − 2ATP = 2ATP

$2C_3H_4O_3$ (Pyruvic Acid) + $2NADH_2$ →

→ $2C_2H_5OH$

→ Lactic Acid

*** সবাত শ্বসনে ৩৮ অনু ATP উৎপন্ন হয়। আর অবাত শ্বসনে মাত্র ২ অনু ATP উৎপন্ন হয়। অর্থাৎ সবাত শ্বসনের তুলনায় প্রায় 19 গুন কম উৎপন্ন হয়। এখানে খুব কম শক্তি উৎপন্ন হয়, কিন্তু এটা একটা survival Process.

CS CamScanner

*** দুধের মধ্যে যে ল্যাকটিক এসিড থাকে, সেই ল্যাকটিক এসিডটাই দই তৈরির জন্য দায়ী।

*** উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসন উভয়ই ঘটে।

*** পাতা পরিবেশ থেকে CO_2 কে নিচ্ছে এবং পরিবেশ থেকে CO_2 কে কমিয়ে দেয়। এই পাতা CO_2 ও পানি গ্রহণ করে গ্লুকোজ উৎপন্ন করে এবং CO_2 এর বিনিময়ে O_2 উৎপন্ন করে। যদি এভাবে সালোকসংশ্লেষণ ঘটতেই থাকে তাহলে একসময় প্রকৃতিতে CO_2 থাকবে না এবং শুধু O_2 থাকবে। কিন্তু পরিবেশে যদি CO_2 না থাকে তাহলে আমাদের গ্লুকোজ উৎপন্ন হবে না। তাই এদের শুধু সালোকসংশ্লেষণ ঘটতে দেয়া যাবে না। তাই এদের একটা balance mechanism থাকা দরকার যেখানে CO_2 ও O_2 এর Level টা ঠিক থাকবে। যদি সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসন উভয় প্রক্রিয়াই একই সাথেই ঘটতে থাকে তাহলে এই প্রক্রিয়াটা ঠিক থাকবে। সালোক-সংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় যে O_2 উৎপন্ন হয় তা আসলে বাড়তি নয়। এরপর শ্বসন প্রক্রিয়ার O_2 আবার CO_2 এ রূপান্তরিত হয়। কারন গাছের শক্তির প্রয়োজন তাই গাছ শ্বসন প্রক্রিয়ায় এই O_2 কে use করে। মানুষ শ্বসন প্রক্রিয়ায় O_2 গ্রহণ করার পর যে CO_2 উৎপন্ন করে তা আবার পরিবেশে back করে দেয়। আবার উদ্ভিদও O_2 কে শ্বসন

প্রক্রিয়ায় গ্রহণ করে output হিসেবে CO_2 দিয়ে দেয়।

অর্থাৎ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় গাছ CO_2 কে নেয় এবং O_2 কে ছেড়ে দেয়। আবার শ্বসন প্রক্রিয়ায় O_2 কে গ্রহণ করে CO_2 কে ছেড়ে দেয়। এভাবে প্রকৃতিতে CO_2 ও O_2 এর যে পরিমাণ তা ধ্রুব থাকে অর্থাৎ এটা balanced অবস্থায় থাকে, change হয় না। কিন্তু যদি শুধুমাত্র সালোকসংশ্লেষণ হত হতাহলে CO_2 - use হতে হতে একটা time-এ সকল CO_2, O_2 এ রূপান্তরিত হয়ে যেত. প্রকৃতিতে CO_2 এর কোনো অস্তিত্ব থাকত না। আর যদি শুধু শ্বসন ঘটত হতাহলে সকল O_2 - CO_2 এ রূপান্তরিত হত। প্রকৃতিতে কোনো O_2 এর অস্তিত্ব থাকত না। তাই যদি এই দুটি প্রক্রিয়ার যে কোনো একটি ঘটত তাহলে প্রকৃতি হুমকির মুখে পড়ে যেত। এই জন্য সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসন, উভয় প্রক্রিয়ার একই সাথে হওয়াটা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

*** রাতের বেলা বড় গাছের নিচে ঘুমানো risky কেন?

উত্তরঃ শ্বসন দিবারাত্রি ২৪ ঘন্টাই চলতে থাকে। উদ্ভিদ আশেপাশের পরিবেশ থেকে শ্বসন প্রক্রিয়ায় O_2 কে নেয় এবং CO_2 এ convert করে দেয়। আর সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ CO_2 কে নেয় এবং আবার O_2 উৎপন্ন করে। কিন্তু সালোকসংশ্লেষণ শুধু দিনের আলোতে ঘটতে পারে, রাতের বেলা ঘটে না আলোর অনুপস্থিতির

কারনে। দিনের বেলা CO_2 ও O_2 এর যে পরিমান তা balanced condition এ থাকে। কিন্তু রাতের বেলা সূর্যালোক না থাকার কারনে আলোকসংশ্লেষন ঘটতে পারে না বলে CO_2 থেকে O_2 এর যে conversion তা আর হয় না। অর্থাৎ রাতের বেলা শুধু শ্বসন ঘটে। অর্থাৎ শ্বসন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ পরিবেশ থেকে O_2 কে নেয় এবং CO_2 এ রূপান্তর করে দেয়। কিন্তু এই CO_2 থেকে আলোকসংশ্লেষন প্রক্রিয়ায় O_2 এ convert হওয়ার সুযোগ থাকে না। কারন রাতের বেলায় আলোর অনুপস্থিতির কারনে আলোকসংশ্লেষন প্রক্রিয়া ঘটে না। এর ফলে গাছের নিচে CO_2 ও O_2 এর যে balanced condition, সেটা আর থাকে না। এটা imbalanced হয়ে যায়। অর্থাৎ O_2 এর পরিমান কমে যেতে থাকে আর CO_2 এর পরিমান বাড়তে থাকে। তাই গাছের নিচে যে মানুষটা ছিল তাঁর বাঁচার জন্য যে অক্সিজেন এর দরকার সেটা আর থাকে না। আর মানুষ এটা ঘুমের ঘোরে sense-ই করতে পারে না। এমতাবস্থায় তার শক্তি উৎপন্নের দরকার। কিন্তু মানুষ O_2 এর অভাবে গ্লুকোজ উৎপন্ন করতে পারে না। এর ফলে ব্রেন কোনো শক্তি উৎপন্ন করতে পারে না। একটা time-এ মানুষ মারাও যেতে পারে।

তাই রাতের বেলা বড় গাছের নিচে ঘুমানো risky।