৯ম শ্রেণি একাডেমিক প্রোগ্রাম ২০২০

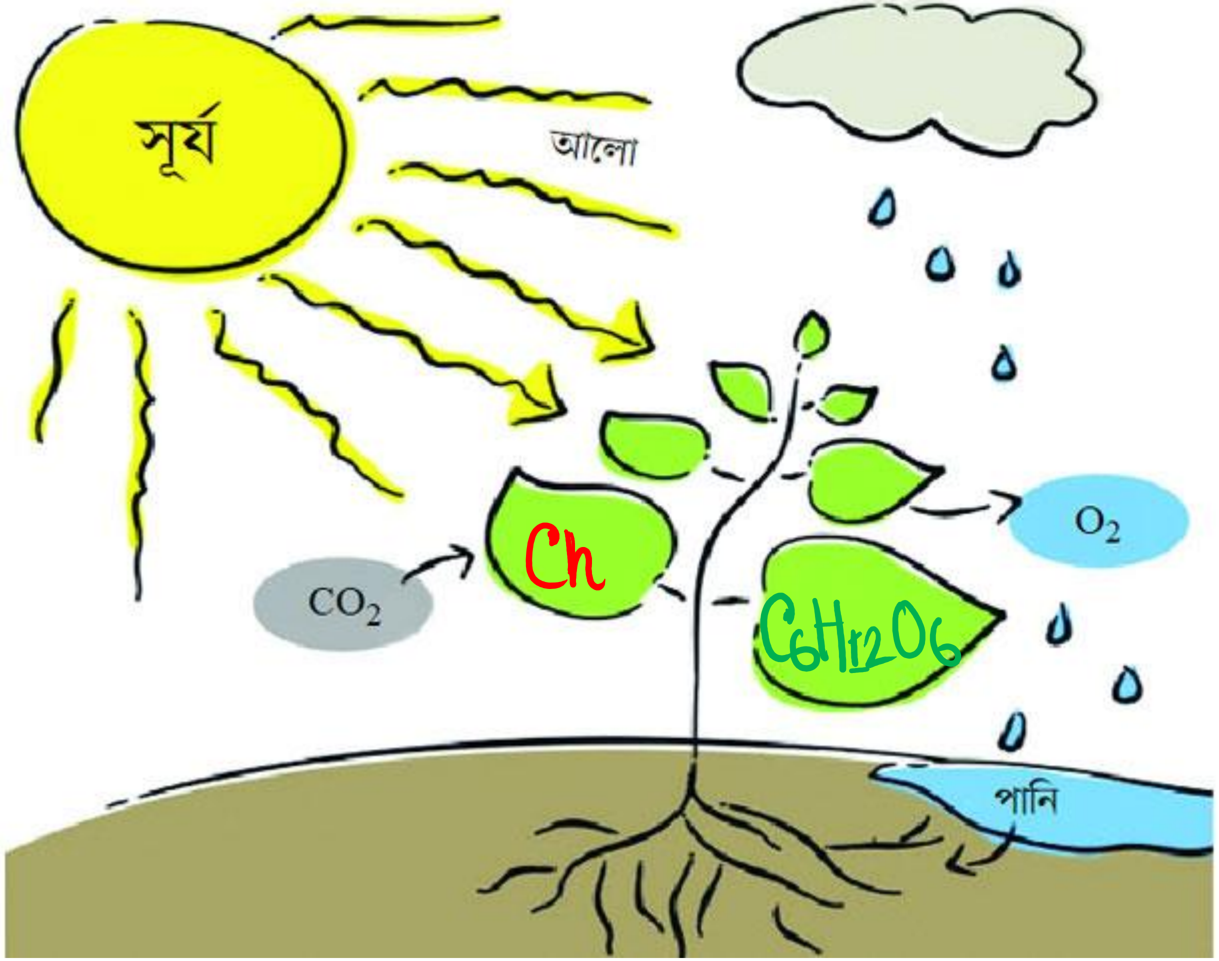
জীববিজ্ঞান

লেকচার : B-09

অধ্যায় ৪ : জীবনীশক্তি

সালোকসংশ্লেষণের প্রভাবক

Ch= ক্লোরোফিল



সালোকসংশ্লেষণের বাহ্যিক প্রভাবক

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[Ch]{\text{☀}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$ নির্গত

($C_6H_{12}O_6$ — খাদ্য)

1. আলোঃ বে, নী, ক, লা
2. কার্বন ডাই-অক্সাইডঃ 0.03 %, $CO_2\uparrow = C_6H_{12}O_6\uparrow$ বাড়বে
3. তাপমাত্রাঃ $(0^\circ - 45^\circ)$ C [$22^\circ - 35^\circ$ C] optimum ✓
4. পানিঃ ✓
5. অক্সিজেনঃ $O_2\uparrow = C_6H_{12}O_6\downarrow$
6. খনিজ ও রাসায়নিক পদার্থঃ N, Mg, Fe

   ক্লোরোফর্ম, H_2S, CH_4 (মিথেন) ✗

সালোকসংশ্লেষণের অভ্যন্তরীণ প্রভাবক

1. ক্লোরোফিলঃ ✓
2. পাতার বয়স ও সংখ্যাঃ মধ্যবয়সী পাতা
3. শর্করার পরিমাণ ঃ শর্করা ↑ = সালোকসংশ্লেষণ ↓
4. পটাশিয়ামঃ ✓
5. এঞ্জাইমঃ রাসায়নিক পদার্থ (গতি বৃদ্ধি করে)

জীব জগতে সালোকসংশ্লেষণের গুরুত্ব

1. পৃথিবীর সকল উদ্ভিদ ও প্রাণির খাদ্য তৈরি
2. বায়ুতে অক্সিজেনের পরিমাণ ২০.৯৫% ও কার্বন-ডাইঅক্সাইডের পরিমাণ ০.০৩৩% বজায় রাখে।
3. বায়ুমণ্ডলকে স্বাভাবিক রাখে
4. অন্ন, বস্ত্র, শিল্পসামগ্রী, ওষুধ, জ্বালানি ইত্যাদি গাছ থেকে আসে।
5. অক্সিজেন প্রদানের মাধ্যমে আমাদের পৃথিবীকে বসবাস যোগ্য করেছে।

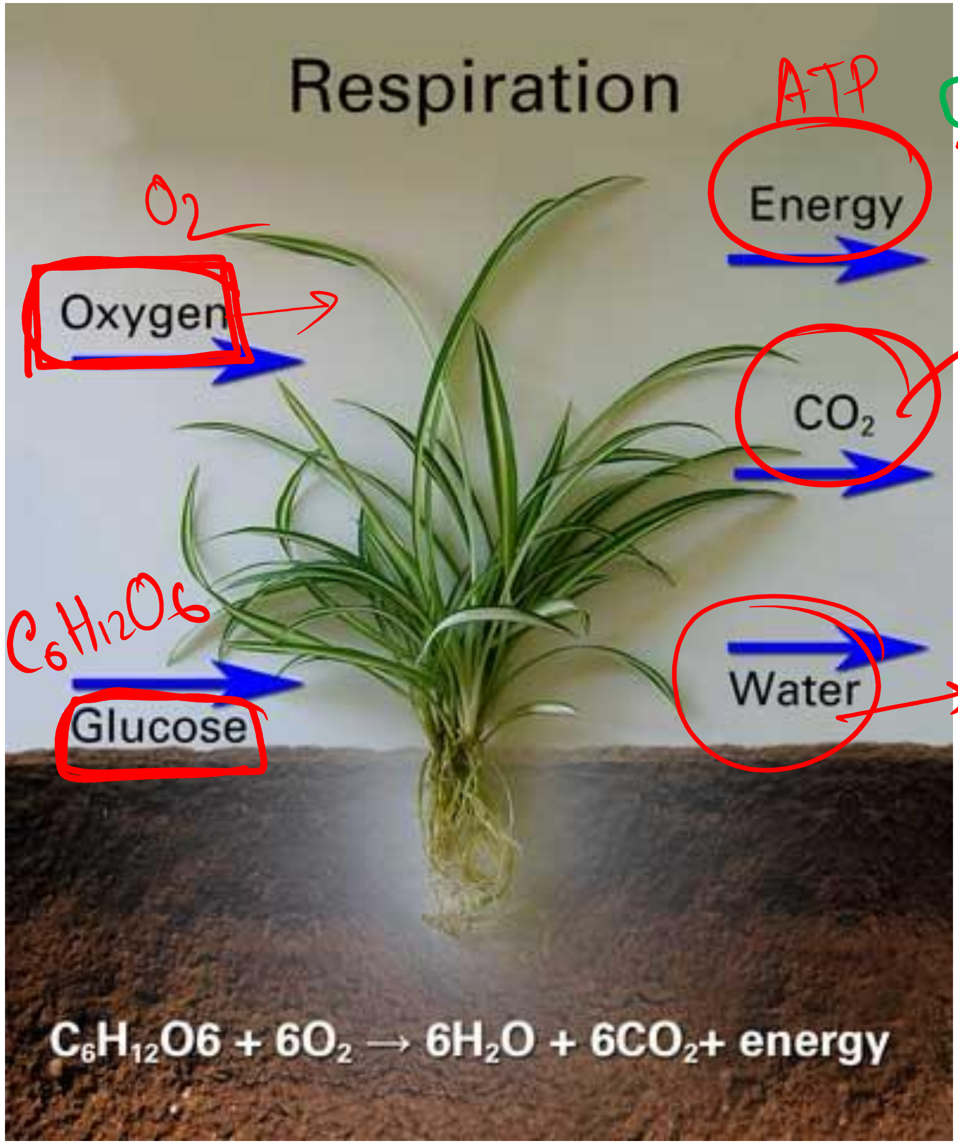
Poll Question 01

সালোকসংশ্লেষণের জন্য অপটিমাম তাপমাত্রা কত?

(a) ২২-৩৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস
(b) ২০-২৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস
(c) ৩৫-৪০ ডিগ্রি সেলসিয়াস
(d) ২২-৪৪ ডিগ্রি সেলসিয়াস

শ্বসন = কোষীয় শ্বসন

$C_6H_{12}O_6$ → শক্তির ⇒ A.T.P. ✓



ভাল, আলু, ভাত, ডিম, দুধ → ATP ✓ ← শর্করা, আমিষ, স্নেহ

শ্বসনিক বস্তু

- শর্করা ($C_6H_{12}O_6$), প্রোটিন, ফ্যাট ইত্যাদি → ATP
- মূলত এদের জারণ হয়, অর্থাৎ অক্সিজেনের সাহায্যে বিক্রিয়া করানো হয়, এবং এগুলো ভেঙ্গে শক্তি বা ATP তৈরি হয়। সাথে CO_2 মুক্ত হয়।
- মজার বিষয় হলো এই প্রক্রিয়া ২৪ ঘণ্টা চলে, উদ্ভিদ প্রাণি সবার জন্য হয়।
- তাই উদ্ভিদও রাত্রে জারণ করার জন্য অক্সিজেন গ্রহন করা শুরু করে দেয়। যাতে করে সারাদিনে বানানো গ্লুকোজ গুলোকে সে এখন ব্যবহার করতে পারে শক্তি বানানোর জন্য।

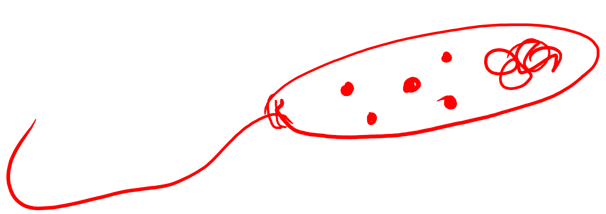
$$6O_2 + C_6H_{12}O_6 \rightarrow 38\,ATP + 6CO_2 + 6H_2O$$

O_2 যুক্ত = জারণ / ~~বিজারণ~~

H_2 " = বিজারণ

শ্বসনের প্রকারভেদ

আমরা মানুষ ও আশেপাশের গাছপালা অক্সিজেন অনায়েসে নিতে পারে, তাই আমরা সাধারণ পদ্ধতিতে
শক্তি পেতে পারি শ্বসন দিয়ে।



তবে, আমাদের চারদিকে বেশ কিছু ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক আছে যারা অক্সিজেন থাকলে বাঁচতেই পারবে
না। তাই তাদের জন্য এমন শ্বসন হয় যাতে অক্সিজেন লাগেইনা।

এজন্য শ্বসন দুই প্রকার

1. সবাত শ্বসন → O_2 লাগে
2. অবাত শ্বসন → O_2 লাগে না

বাতাস = বাত

সবাত শ্বসন

এক অণু গ্লুকোজকে পুরোপুরি জারণ প্রক্রিয়ায় জারিত করে ৬ অণু কার্বন ডাই অক্সাইড, ৬ অণু পানি ও ৩৮ অণু ATP তৈরি করে এই প্রক্রিয়ায়।

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O + \text{শক্তি}\ (686\,kcal/mol)$$

মোলের ধারনা

সবাত শ্বসন কিছু কথা আগে জেনে নেই

1 অণু $NADH_2$ = 3 অণু ATP

1 অণু $FADH_2$ = 2 অণু ATP

1 অণু GTP = 1 অণু ATP

Poll Question 02

যে শ্বসন প্রক্রিয়ায় অক্সিজেন অনুপস্থিত তাকে কি বলে?

(a) সবাত শ্বসন
(b) অবাত শ্বসন
(c) ব্যাপন
(d) অভিস্রবণ

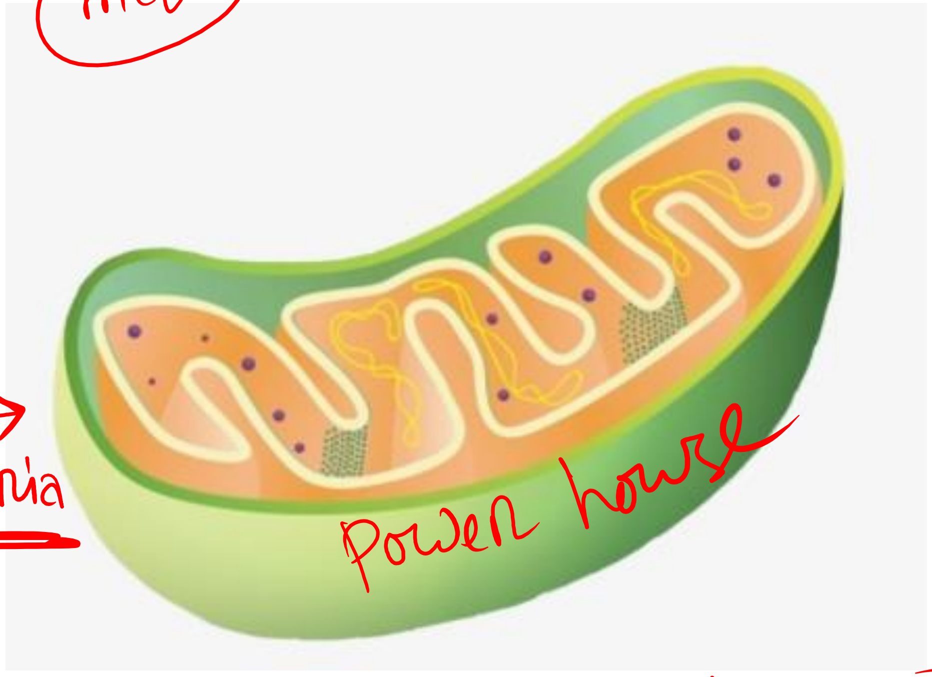
সবাত শ্বসনের ধাপ

1. গ্লাইকোলাইসিস ✓
2. অ্যাসিটাইল কো-এ সৃষ্টি ✓
3. ক্রেবস চক্র ✓ = 24ATP
4. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম ✓

→ Cytoplasm

→ mitochondria

?



8+6+24 = 38

গ্লাইকোলাইসিস = Cytoplasm

$C_6H_{12}O_6$ ← ভাঙা

এক অণু গ্লুকোজকে এখানে ভাঙ্গা হবে।

$C_6H_{12}O_6$

−2ATP

+4ATP

2 NADH2

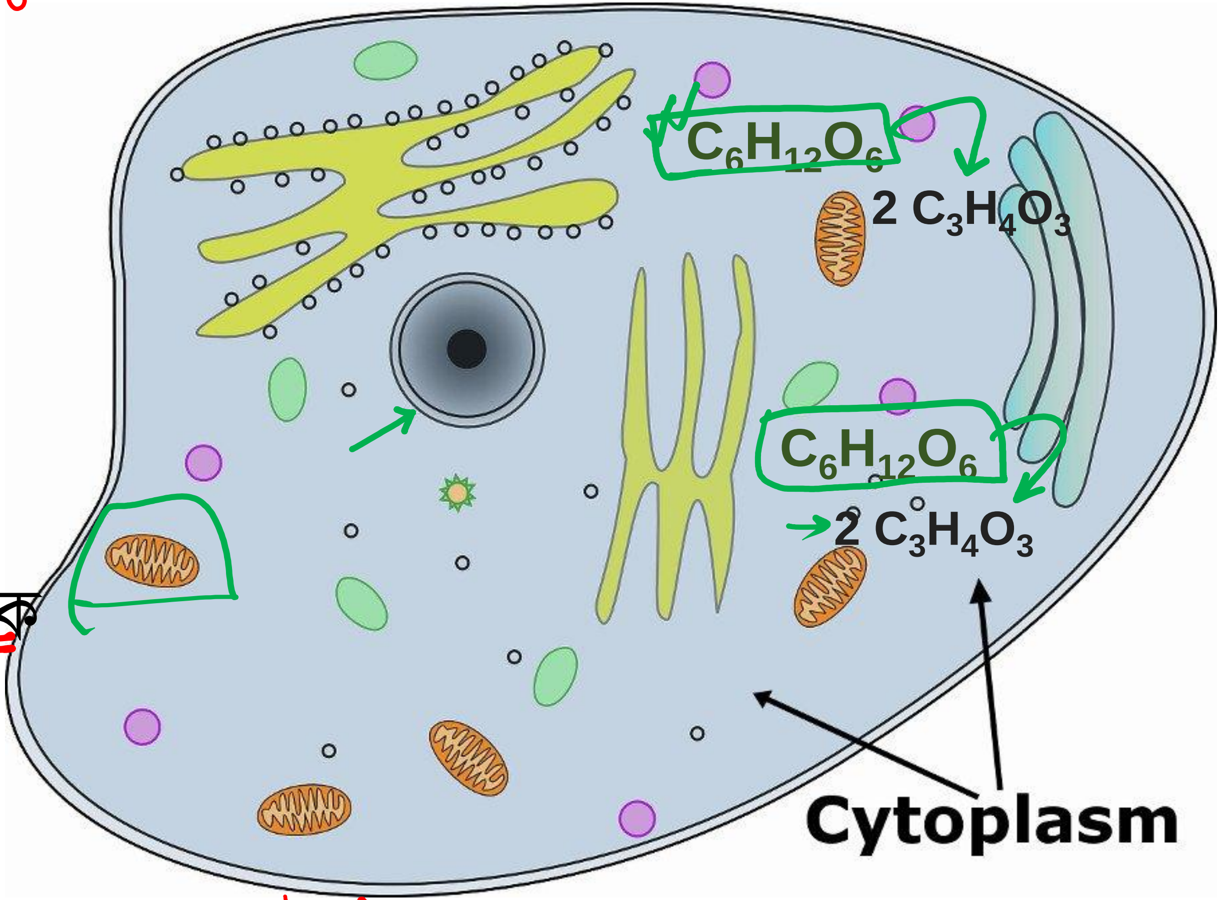
পরিশেষে পাওয়া যাবে দুই অণু পাইরুভিক এসিড

$2\ C_3H_4O_3$

4−2 = 2 ATP

2×3 = 6 ATP

8 ATP



1 glucose —lysis→ 2টি পাইরুভিক অ্যাসিড

অ্যাসিটাইল কো-এ সৃষ্টি = Cytoplasm

পাইরুভিক অ্যাসিড বিক্রিয়া করে অ্যাসিটাইল কো-এ সৃষ্টি করে

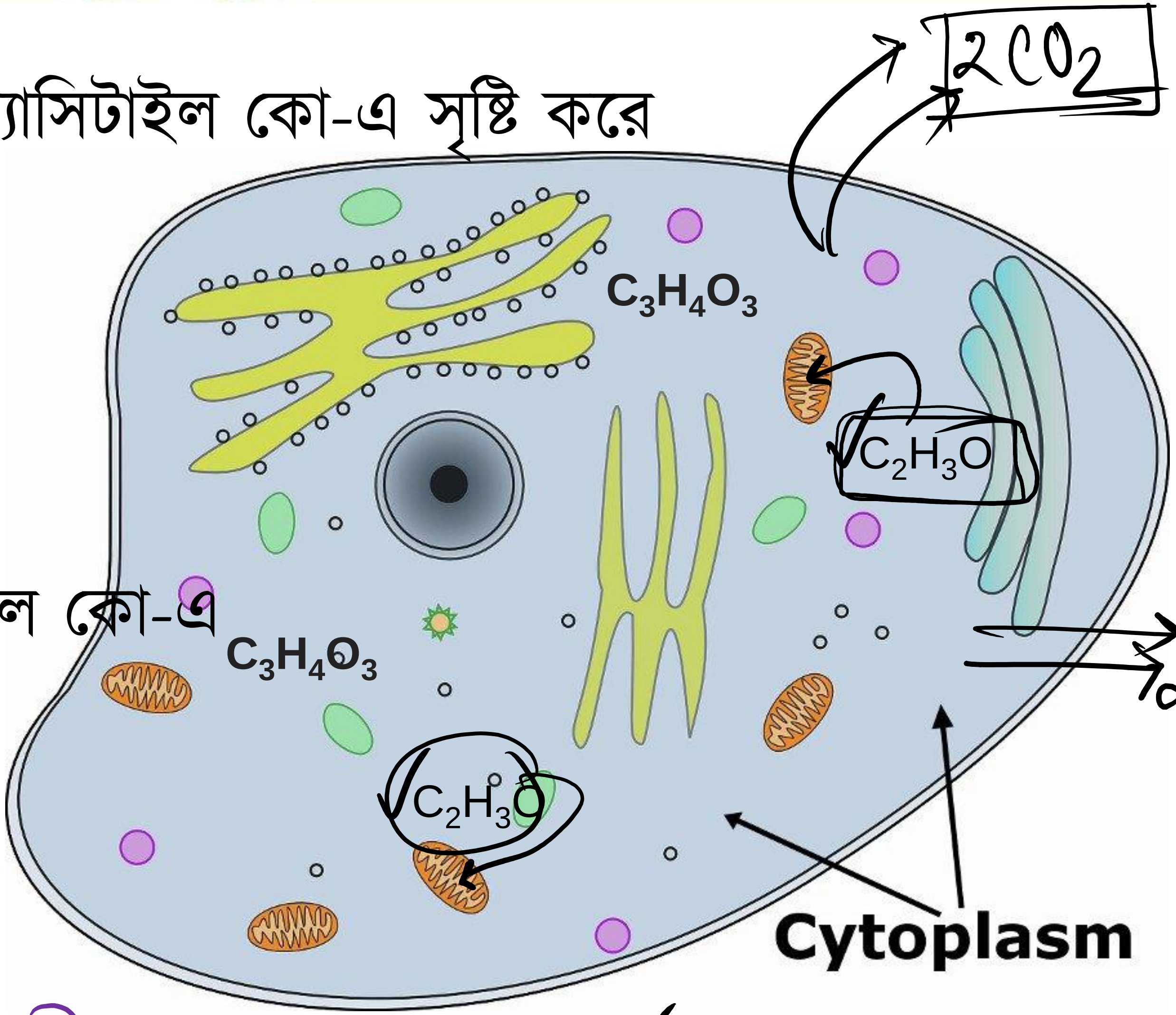
$C_3H_4O_3$

CO_2

1 $NADH_2$

পরিশেষে পাওয়া যাবে দুই অ্যাসিটাইল কো-এ

C_2H_3O



2টি $C_3H_4O_3$ ⟶ 2 C_2H_3O

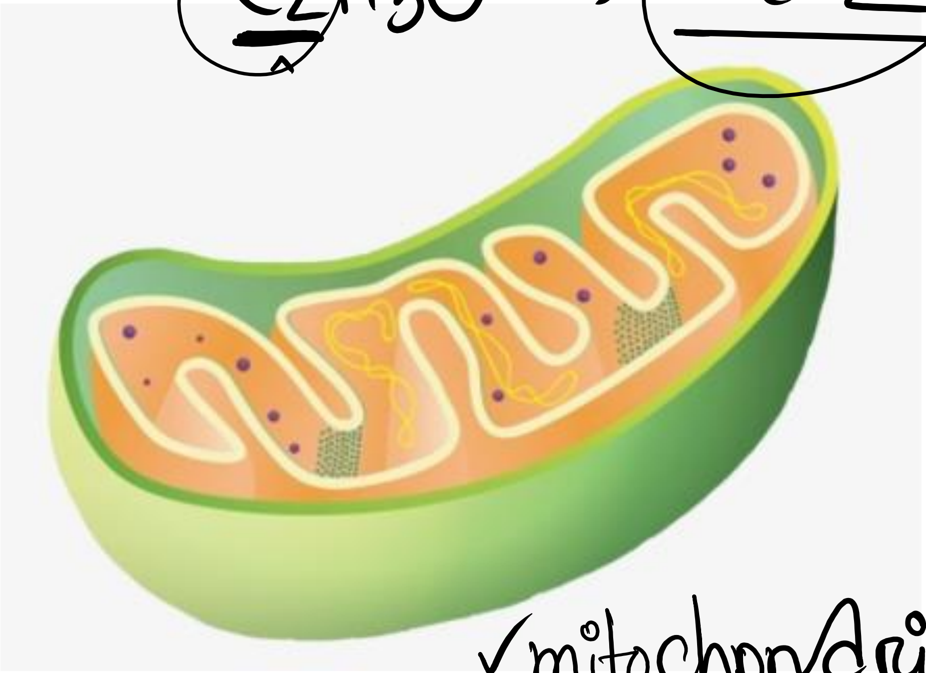
ক্রেবস চক্র

C_2H_3O - CoA

সব থেকে বেশি শক্তি উৎপন্নকারী এই ধাপ হয় মাইটোকন্ড্রিয়াতে।

$C_2H_3O \rightarrow 2CO_2$

- প্রতিটি অ্যাসিটাইল কো-এ (C_2H_3O) থেকে-
- দুইটি কার্বন ডাই অক্সাইড ($2CO_2$) তৈরি হবে,
- 3 অণু $NADH_2$
- 1 অণু $FADH_2$
- 1 অণু GTP তৈরি হবে।



mitochondria

2 অ্যাসিটাইল কো-এ

- $4 CO_2$
- $6 NADH_2$
- $2 FADH_2$
- $2 GTP$

ক্রেবস চক্র

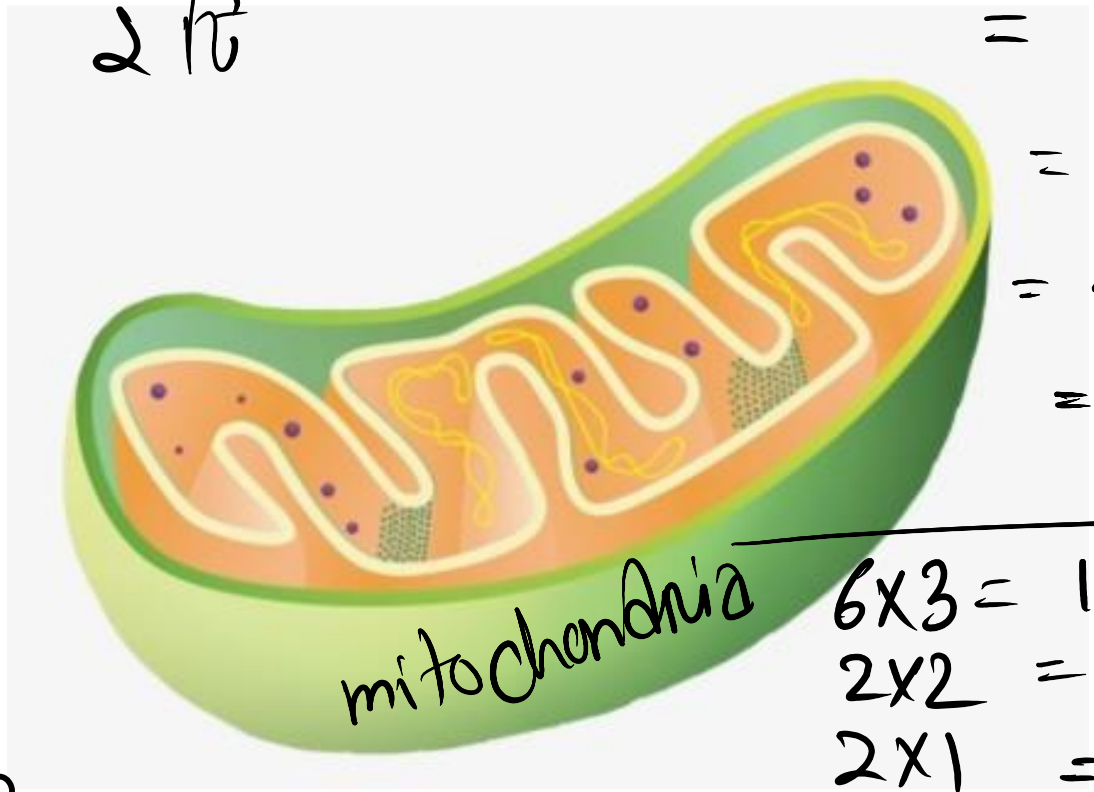
যা যা পেলাম এই ধাপে ঃ—

অ্যাসিটাইল কো-এ ২ টি = 2×2 CO_2 = 4 টি

$NADH_2$ 3 টি = $3 \times 2 = 6NADH_2$

$FADH_2$ 1 টি = $2 \times 1 = 2FADH_2$

GTP 1 টি = $2 \times 1 = 2GTP$



$6 \times 3 = 18$ ATP

$2 \times 2 = 4$ ATP

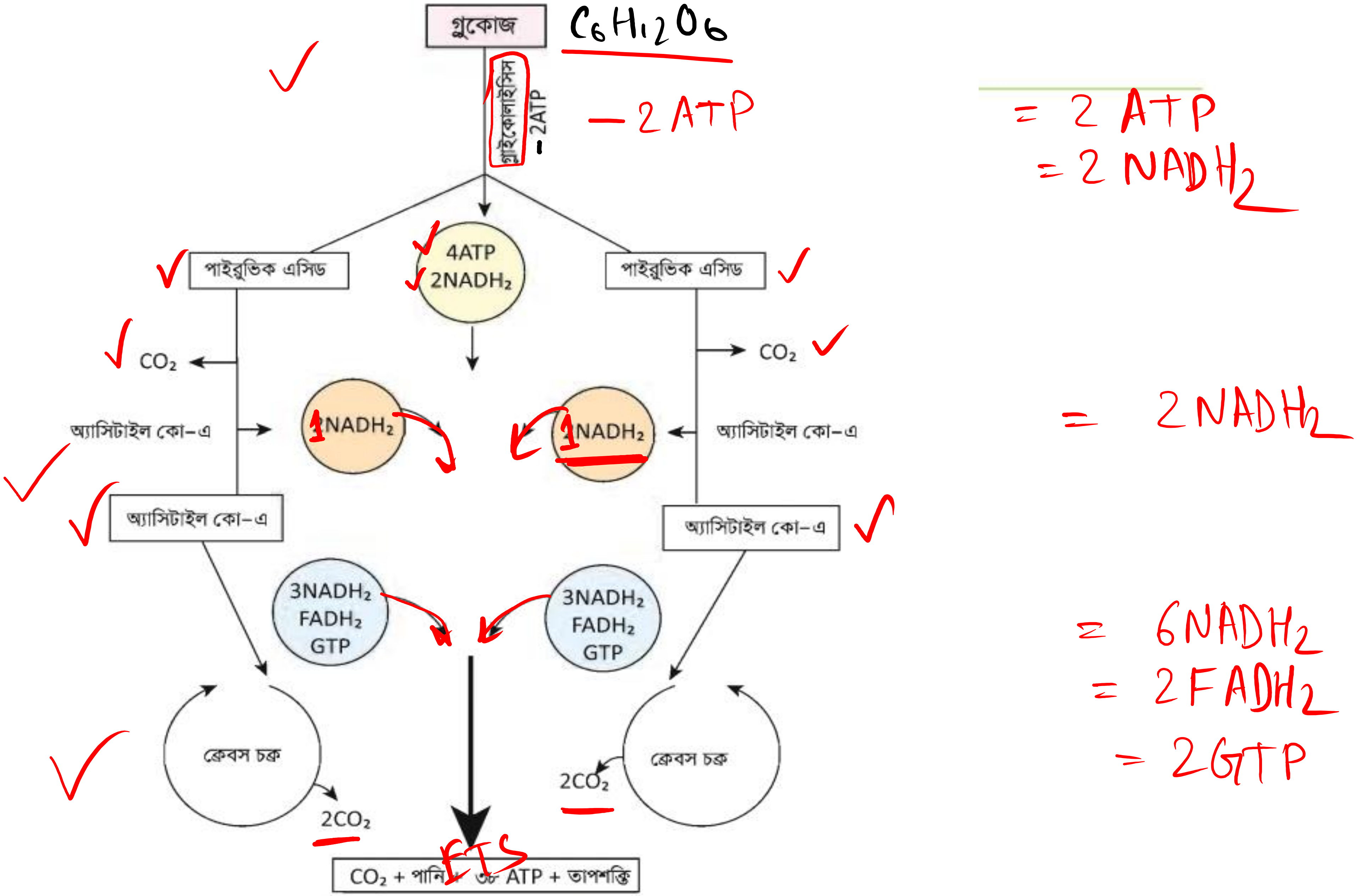
$2 \times 1 = 2$ ATP

24 ATP

$1 NADH_2 = 3 ATP$

$1 FADH_2 = 2 ATP$

$1 GTP = 1 ATP$



চিত্র 4.06: সবাত শ্বসন প্রক্রিয়া

সবাত শ্বসনে শক্তির হিসাব

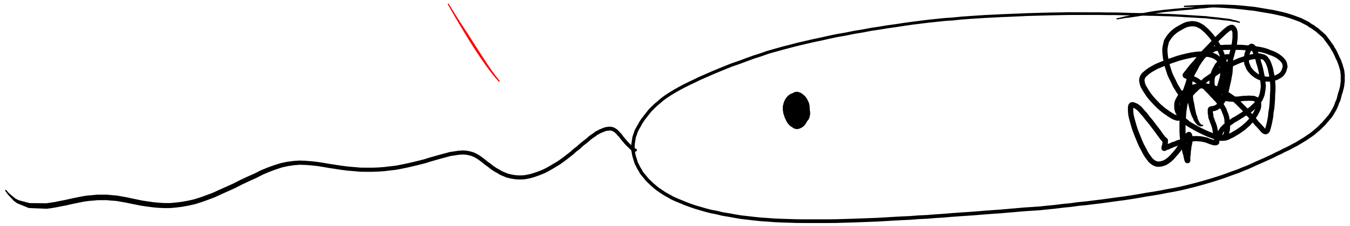
শ্বসনের পর্যায়	উৎপাদিত বস্তু	ব্যয়িত বস্তু	নিট উৎপাদন
গ্লাইকোলাইসিস	2 অণু পাইরুভিক এডিস 2 অণু $NADH + H^+$ 4 অণু ATP	2 অণু ATP	6 অণু ATP 2 অণু ATP
অ্যাসিটাইল Co-A	2 অণু অ্যাসিটাইল Co-A 2 অণু CO_2 2 অণু $NADH + H^+$	2 অণু পাইরুভিক এডিস	2 অণু CO_2 6 অণু ATP
ক্রেবস চক্র	4 অণু CO_2 6 অণু $NADH + H^+$ 2 অণু $FADH_2$ 2 অণু GTP	2 অণু অ্যাসিটাইল Co-A	4 অণু CO_2 18 অণু ATP 4 অণু ATP 2 অণু ATP
		মোট	38 অণু ATP+6 অণু CO_2

অবাত শ্বসন

অবাত শ্বসন (Anaerobic respiration): যে শ্বসন প্রক্রিয়া অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে হয়, তাকে অবাত শ্বসন বলে। অর্থাৎ যে শ্বসন প্রক্রিয়ায় কোনো শ্বাসনিক বস্তু অক্সিজেনের সাহায্য ছাড়াই কোষের ভিতরকার এনজাইম দিয়ে আংশিকরূপে জারিত হয়ে বিভিন্ন প্রকার জৈব যৌগ (ইথাইল অ্যালকোহল, ল্যাকটিক এসিড ইত্যাদি), CO_2 এবং সামান্য পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন করে, তাকে অবাত শ্বসন বলে।

$$\underset{\text{গ্লুকোজ}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{এনজাইম}} \underset{\text{ইথাইল অ্যালকোহল}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2 + \text{শক্তি } (56\ k\ Cal / Mole)$$

কেবল মাত্র কিছু অণুজীবে যেমন ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট ইত্যাদিতে অবাত শ্বসন হয়ে থাকে।



অবাত শ্বসন

1 Glucose → 2 টি পাইরুভিক এসিড + 2ATP + 2 $NADH_2$

গ্লাইকোলাইসিস হবে তবে, প্রাপ্ত পাইরুভিক এসিডকে একই ধাপে প্রাপ্ত $NADH_2$ বিজারিত করে দিবে। তাই একে বলে, **গ্লুকোজের অসম্পূর্ণ জারণ**।

পাইরুভিক এসিড বিজারিত হবে, ফলে কার্বন ডাই অক্সাইড ও ইথাইল এলকোহল, কিংবা শুধু ল্যাক্টিক এসিড তৈরি হবে।

Glucose ⟶ $2CO_2$ + ইথাইল এলকোহল + 2 ATP

Glucose ⟶ ল্যাকটিক এসিড

শ্বসনের প্রভাবক

$C_6H_{12}O_6 + O_2 \longrightarrow ATP + CO_2 + H_2O$

বাহ্যিক প্রভাবক

তাপমাত্রাঃ $(\downarrow 20^\circ - 45^\circ \uparrow)$ $(20^\circ - 45^\circ)$ optimum

অক্সিজেনঃ $O_2 \uparrow \longrightarrow$ শ্বসন $\uparrow$

পানিঃ ✓

আলোঃ ✓

কার্বন ডাই-অক্সাইডঃ $CO_2 \uparrow \rightarrow$ শ্বসন $\downarrow$

শ্বসনের প্রভাবক

অভ্যন্তরীণ প্রভাবক

✓ খাদ্যদ্রব্যঃ ↑ ⟶ শ্বসন ↑

কোষের বয়সঃ বয়স্ক কোষে শ্বসন বেশি

পানিঃ ✓

অজৈব লবণঃ Na^+, Cl^-

শ্বসনের গুরুত্ব

* শক্তি
* CO_2 ত্যাগ করে,
* উদ্ভিদ ~~এরা~~ শক্তি পায়
* Alcohol তৈরী — দই, পনির
* CO_2 এবং শ্বসন = পাউরুটি ফোলানো (ইস্ট)

Poll Question 03

পাইরুভিক এসিডের সংকেত কোনটি?

(a) $C_3H_4O_3$
(b) CH_4OH
(c) $C_6H_{12}O_6$
(d) C_2H_5OH

Poll Question 04

ক্রেবস চক্রে কত অণু ATP তৈরি হয়?

(a) 18
(b) 20
(c) 24
(d) 36

Poll Question 05

নিচের কোনটি অবাত শ্বসনের প্রোডাক্ট নয়?

(a) কার্বন ডাই-অক্সাইড
(b) ইথাইল অ্যালকোহল
(c) অ্যাসিটাইল কো-এ
(d) ল্যাক্টিক অ্যাসিড

লেগে থাকো সৎ ভাবে,
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে।

উদ্ভাস
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার