

শ্রী রামকৃষ্ণ আশ্রম ইনস্টিটিউট হাই স্কুল (কো-এড), বাংলা মাধ্যম

শিক্ষাবর্ষ ২০২০

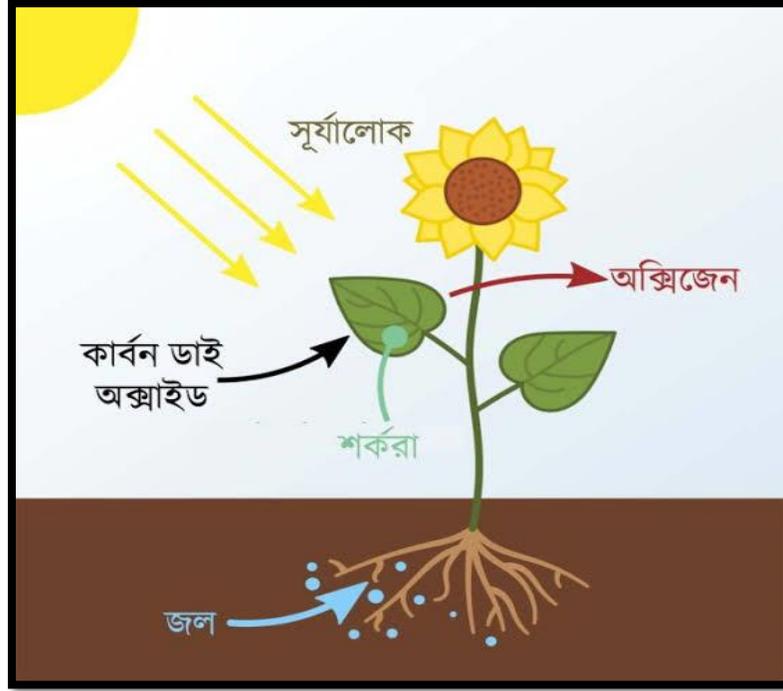
বিষয়: জীবন বিজ্ঞান

অধ্যায়: জৈবনিক প্রক্রিয়া

নির্দিষ্ট একক: জৈবনিক প্রক্রিয়া

নির্দিষ্ট উপএকক: উদ্ভিদ শারীরবিদ্যা- সালোকসংশ্লেষ

উদ্ভিদ বিজ্ঞানের যে বিশেষ শাখায় উদ্ভিদ এর সমস্ত শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলী ও পদ্ধতি সমূহ সম্পর্কে চর্চা করা হয় তাকে উদ্ভিদ শারীরবিদ্যা বলা হয়। উদ্ভিদ রাজ্য সম্পূর্ণ স্বভোজী জীব গোষ্ঠী অর্থাৎ নিজের খাদ্য নিজে দেহে উৎপাদনে সক্ষম। নির্দিষ্ট অংশে আমরা উদ্ভিদের খাদ্য উৎপাদনের এই বিশেষ প্রক্রিয়া সম্পর্কে জানব। প্রক্রিয়া টি হল **সালোকসংশ্লেষ** (photosynthesis)



- ❖ **সালোকসংশ্লেষ (photosynthesis):** যে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় ক্লোরোফিল যুক্ত জীব কোশে ক্লোরোফিল ও অন্যান্য রঞ্জক এর সাহায্যে পরিবেশ থেকে গৃহীত জল ও কার্বন-ডাই-অক্সাইড গ্যাসের জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সূর্যালোকের ফোটন শক্তি আবদ্ধ করন দ্বারা সরল শর্করা সংশ্লেষিত হয় এবং উপজাত রূপে জল ও অক্সিজেন উৎপন্ন হয় তাকে সালোকসংশ্লেষ বলে।

❖ সালোকসংশ্লেষ একটি উপচিতি মূলক বিপাক ক্রিয়া:

সরল যৌগ জল এবং কার্বন ডাই অক্সাইড থেকে অপেক্ষাকৃত জটিল যৌগ গ্লুকোজ উৎপন্ন হয় বলে এটি একটি উপচিতিমূলক বিক্রিয়া।

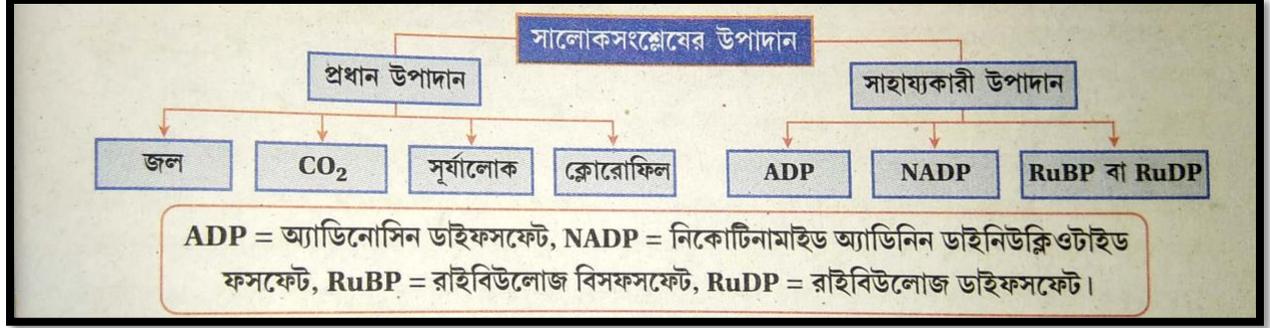
১. সালোকসংশ্লেষ প্রধানত ক্লোরোফিল যুক্ত কোশে সংশ্লেষিত হয় কেন? (২)

উত্তর: সালোকসংশ্লেষের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হলো ইউক্যারিওটিক কোশের ক্লোরোপ্লাস্ট এ অবস্থিত মুখ্য রঞ্জক ক্লোরোফিল (প্রধানত ক্লোরোফিল a ও ক্লোরোফিল b)। ক্লোরোফিল a এবং ক্লোরোফিল b সূর্যালোকের ফোটন কণা কে শোষণ করতে সক্ষম এবং সক্রিয় হয়ে জলের আর্দ্রবিশ্লেষন ঘটাতে সক্ষম। সক্রিয় ক্লোরোফিল ফটোলাইসিস এর মুখ্য ভূমিকা পালন করে সালোকসংশ্লেষের একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ পর্যায়ে।



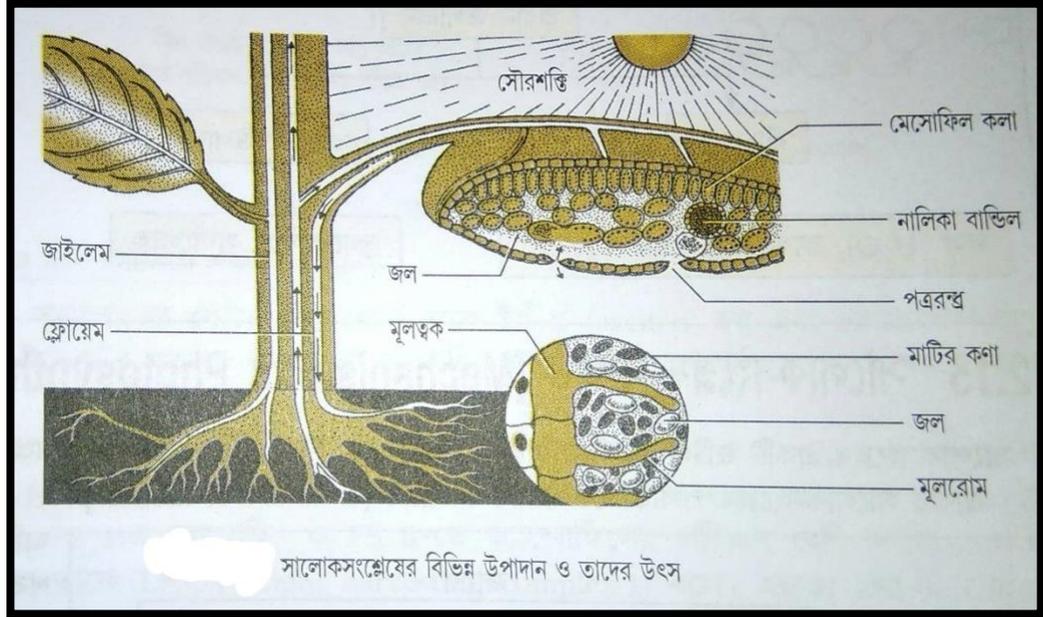
ক্লোরোফিল ছাড়াও **ক্যারোটিনয়েড** (ক্যারোটিন ও জ্যান্থোফিল) এবং **ফাইকোবিলিন** সূর্যালোক শোষণে সক্ষম। তাই এদের সাহায্যকারী রঞ্জক বলা হয়।

২. সালোকসংশ্লেষের প্রয়োজনীয় উপাদান এবং তাদের উৎস সম্পর্কে আলোচনা করা হলো।



উপাদানের উৎস:

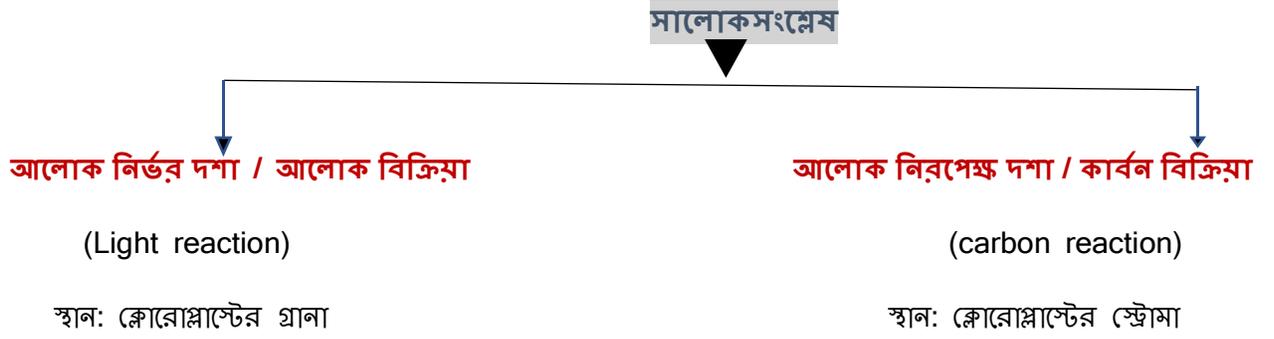
- **জল:** মাটির কৈশিক জল দ্বারা শোষিত হয়ে জাইলেম কলার মাধ্যমে পাতার মেসোফিল কলার পৌঁছায়।
- **কার্বন ডাই অক্সাইড:** কার্বন ডাই অক্সাইড এর প্রধান উৎস হলো বায়ুমণ্ডল উদ্ভিদপাতার পত্ররন্ধ বা গাছ আবরণী ফ্রিটিকাল এর মাধ্যমে পরিবেশ থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গ্রহণ করে।
- **ক্লোরোফিল:** উদ্ভিদের ক্ষেত্রে পাতার মেসোফিল কলা কোশের ক্লোরোপ্লাস্ট এর মধ্যে অবস্থিত কোয়ান্টোজোম এককে প্রায় 250 টি ক্লোরোফিল অনু অবস্থান করে।



সাহায্যকারী উপাদান গুলির প্রত্যেকটি কোশের আন্তঃকরণী উপাদান। আরো কয়েকটি সাহায্যকারী উপাদান হলো ইলেকট্রন বাহক (সাইটোক্রোম, প্লাস্টোকুইনন, প্লাস্টোসায়ানিন) এবং বিভিন্ন উৎসেচক।

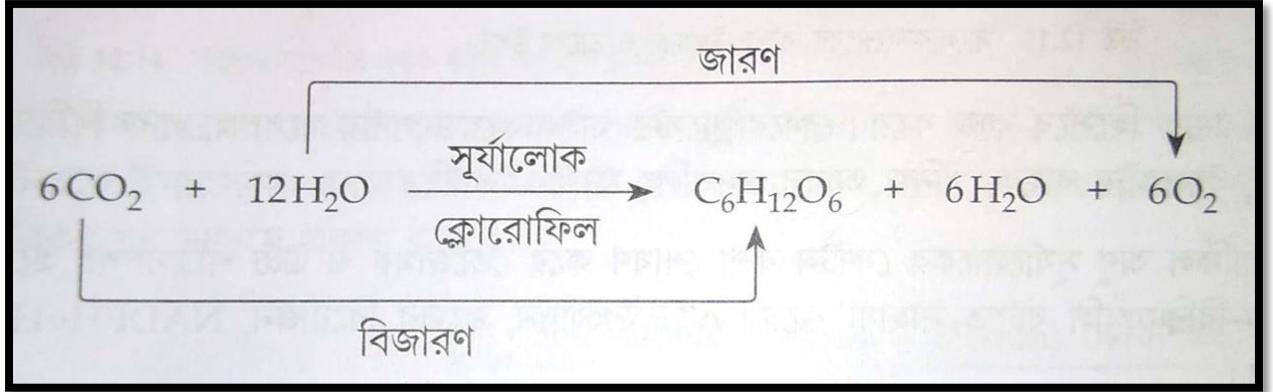
(প্রত্যেকটি উপাদানের ভূমিকা বই থেকে বিস্তারিত পরে বিষয়ে কোনো অসুবিধা হলে নিচের কमेंট বক্সে জানাও)

➤ সালোকসংশ্লেষ পদ্ধতিতে কিভাবে সম্পন্ন হয় এবার জেনে নেয়া যাক।



৩. সালোকসংশ্লেষ পদ্ধতিকে জারণ বিজারণ পদ্ধতি বলা হয় কেন? (২)

উত্তর: সালোকসংশ্লেষ পদ্ধতিকে জারণ বিজারণ পদ্ধতি ও বলা হয় কারণ এই পদ্ধতিতে জল জারিত হয়ে অক্সিজেন নির্গত হয় এবং আলোক নিরপেক্ষ দশায় বিজারিত NADPH অনু বায়ুর কার্বন ডাই অক্সাইড কে ইলেকট্রন দান করে ফলে কার্বন-ডাই-অক্সাইড বিজারিত হয়ে শর্করা তৈরি হয়।

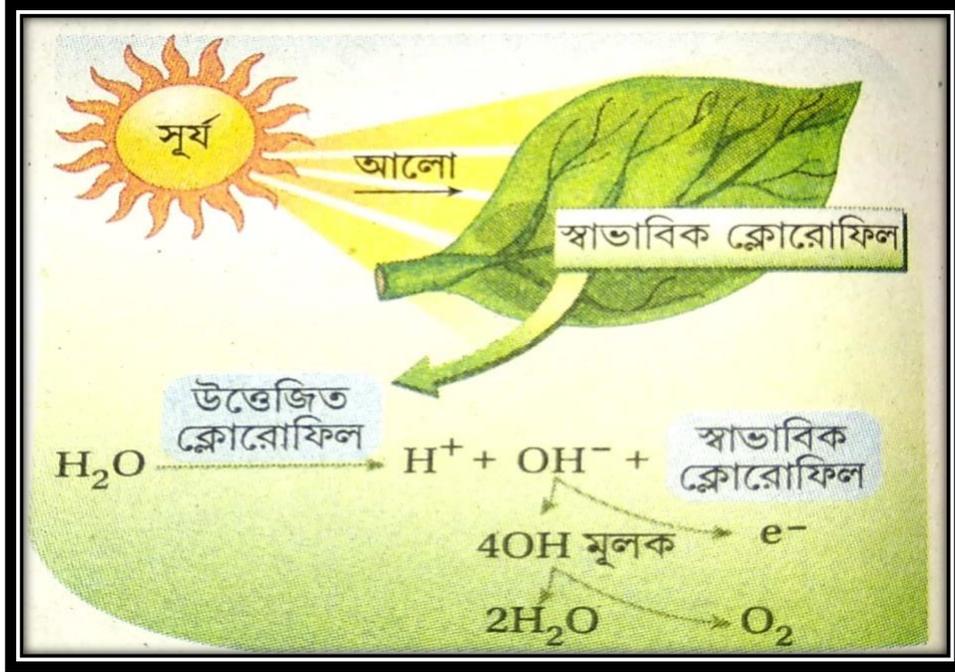


৪. আলোক দশায় ক্লোরোফিল জারিত হয় কিভাবে? (২)

উত্তর: আলোক বিক্রিয়ায় ক্লোরোফিল অনুর ফোটন কণার শোষণ করে সক্রিয় হয় এবং তার থেকে ইলেকট্রন নির্গত হয় যার ফলে ক্লোরোফিল জারিত হয়।



৫. সালোকসংশ্লেষের আলোক নির্ভর দশার একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ পর্যায় হলো **জলের আলোক বিশ্লেষণ বা ফটোলাইসিস**।



জলের ফটোলাইসিস

জলের অনুর সক্রিয় ক্লোরোফিল দ্বারা আর্দ্রবিশ্লেষিত হয় এবং এবং হাইড্রোজেন আয়ন(H^+) ও হাইড্রোক্সিল(OH^-) আয়নে ভেঙে যায়। পরবর্তী পর্যায়ে হাইড্রোক্সিল আয়ন ইলেকট্রন ত্যাগ করে OH মূলকে

পরিণত হয়। চারটি OH মূলক পরস্পর যুক্ত হয়ে 2 অনু জল ও 1 অনু অক্সিজেন উৎপন্ন করে।

এই অংশটি থেকে নানা প্রকারের প্রশ্ন আসতে পারে। যেমন:

• **হিল বিক্রিয়া কি? (২)**

উত্তর: জল বিয়োজন দ্বারা অক্সিজেন উৎপাদনের বিক্রিয়াটি বিজ্ঞানী রবিন হিল প্রথম আবিষ্কার করেন। এই কারণে সম্পূর্ণ বিক্রিয়াটি কে হিল বিক্রিয়া বলা হয়।



• **হিল বিকারক কি? (২)**

উত্তর: হিল বিক্রিয়া অর্থাৎ জলের আর্দ্র বিশ্লেষণ এবং অক্সিজেন উৎপাদন প্রক্রিয়ায় ইলেকট্রন গ্রহণকারী (বা হাইড্রোজেন গ্রহণকারী) পদার্থটিকে বলে হিল বিকারক। যেমন- NADP



- সালোকসংশ্লেষে উৎপন্ন অক্সিজেনের এবং জলের উৎস কি? (১) উপরে দেওয়া ফটোলাইসিস সম্পর্কিত তথ্য এবং বই থেকে উত্তরটি সমাধানের চেষ্টা করো।

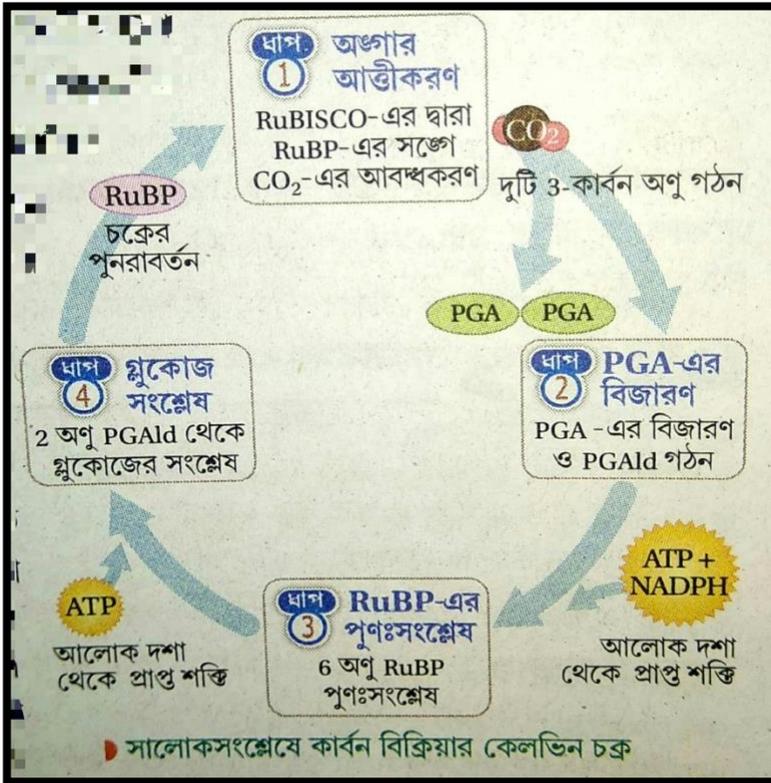
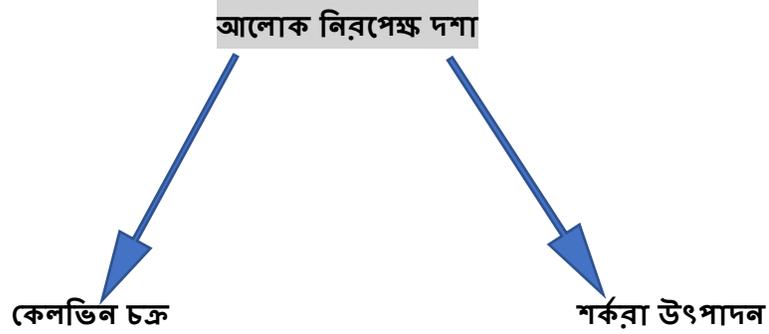
৬. আলোক নিরপেক্ষ দশা সম্পর্কিত কিছু তথ্য সংগ্রহ করা যাক।

I. আলোক নিরপেক্ষ দশা কে কার্বন বিক্রিয়া বলা হয় কেন? (২)

উত্তর: আলোক নিরপেক্ষ বিক্রিয়ায় কার্বন ডাই অক্সাইড এর কার্বন পরমাণু জৈব যৌগে আবদ্ধ হয় তাই এই পর্যায়ের আরেক নাম কার্বন বিক্রিয়া।

মজারব্যাপার হলো কার্বন বিক্রিয়ার পাশাপাশি এই পর্যায় কে ক্ল্যাক ম্যান বিক্রিয়া বলা হয় কারণ বিজ্ঞানী ক্ল্যাকম্যান (1905) প্রথমেই পর্যায়ের বিক্রিয়া গুলি লক্ষ্য করেন।

II.



আলোক নিরপেক্ষ বিক্রিয়ার দ্বিতীয় অংশে শর্করা সংশ্লেষণ ঘটে। কেলভিন চক্রে উৎপন্ন 12 অনু PGALD এর মাত্র 2 অনু ব্যবহার করে এক অণু গ্লুকোজ উৎপন্ন হয়।

$$2\text{PGALD} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

❖ আলোক নিরপেক্ষ দশা থেকে গুরুত্বপূর্ণ কিছু প্রশ্নাবলী আলোচনা:

- আলোক নিরপেক্ষ দশার কোন বিক্রিয়া কে অঙ্গার আণ্ডীকরণ বলা হয় এবং কেন?(৩)

উত্তর: আলোক নিরপেক্ষ দশার কেলভিন চক্রে প্রথম ধাপে কার্বন-ডাই-অক্সাইড গ্যাস RuBISCO উৎসেচকের সহায়তায় রাইবিউলোজ বিসফসফেট (RuBP) যৌগের সঙ্গে যুক্ত হয় ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড (PGA) উৎপন্ন করে।



এই পর্যায়ে বায়ুমণ্ডলের কার্বন ডাই-অক্সাইড থেকে কোশস্থ যৌগে কার্বন অঙ্গীভূত হয়। তাই এই বিক্রিয়া কে অঙ্গার আণ্ডীকরণ বলে।

- সালোকসংশ্লেষে উৎপন্ন প্রথম স্থায়ী যৌগ কোনটি? (১)

উত্তর: কেলভিন চক্রের প্রথম ধাপে উৎপন্ন ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড (PGA) হল সালোকসংশ্লেষে উৎপন্ন প্রথম স্থায়ী যৌগ।

জেনে রাখো

- দৃশ্যমান আলোক বর্ণালীর নীল (430-470nm) ও লাল অংশে (660-760nm) সালোকসংশ্লেষে অধিক সক্রিয়।
- আলোকের উপস্থিতিতে ও অধিক অক্সিজেন ঘনত্বে সবুজ উদ্ভিদ কোশে অতিরিক্ত শ্বসন ঘটে তাকে আলোক শ্বসন বা ফটোরেস্পিরেশন বলে।
- সালোকসংশ্লেষ কারী প্রাণী: ইউগ্লিনা, ক্রাইসামিবা প্রভৃতি ক্লোরোপ্লাস্ট যুক্ত প্রাণী
- সালোকসংশ্লেষে অক্ষম উদ্ভিদ: কিছু পরজীবী উদ্ভিদ যেমন রাফলেগিয়া।
- সালোকসংশ্লেষের অপর একটি খুব গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সংক্রান্ত তথ্য নিচে ছবিটা দেওয়া হল:

সালোকসংশ্লেষীয় অনুপাত (Photosynthetic Quotient or P.Q) : সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ায় নির্গত O_2 এবং গৃহীত CO_2 -এর আয়তনগত অনুপাতকে সালোকসংশ্লেষীয় অনুপাত বলে।
এর মান হল 1। অর্থাৎ, $P.Q = \frac{6\text{O}_2}{6\text{CO}_2} = 1$

প্রদত্ত তথ্য এবং বই থেকে সালোকসংশ্লেষ বিষয়টি বিস্তারিত পড়ে নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর দেওয়ার চেষ্টা করো:

ক. দুটি বা তিনটি বাক্যে নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও। প্রতিটি প্রশ্নের মান 2।

1. সালোকসংশ্লেষ কে উপচিতি বিপাক বলে কেন?
2. দৃশ্যমান আলোর বর্ণালী বলতে কী বোঝো?
3. ফটোফসফোরাইলেশন কি?
4. সালোকসংশ্লেষে NADP গুরুত্ব কি?
5. সালোকসংশ্লেষে উৎপন্ন গ্লুকোজ অনুতে উপস্থিত কার্বনের উৎস কি? এ কার্বন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে কোন পর্যায়ে?

খ. নির্দেশ অনুসারে উত্তর দাও:

1. ছকের সাহায্যে সালোকসংশ্লেষের আলোক দশা এবং আলোক নিরপেক্ষ দশার প্রধান পার্থক্য গুলি নির্দিষ্ট বিষয়ের উপর নির্ভর করে লেখ: স্থান, অক্সিজেন উৎপাদন, কার্বন ডাই অক্সাইড গ্রহণ।
সালোকসংশ্লেষে জলের প্রধান দুটি ভূমিকা লেখ। (৩+২)
2. একটি রেখা চিত্রের মাধ্যমে সালোকসংশ্লেষের আলোক দশা পর্যায়গুলি উপস্থাপন করো। সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ায় সামগ্রিক সমীকরণটি লেখ। ক্লোরোফিলের সক্রিয়করণ ঘটে কিভাবে, কোন পর্যায়ে? (২+১+২)

মনে রাখার বিষয়

- বিষয়টি পড়ার পর কোন প্রকার অসুবিধা হলে নিচের কমেন্ট বক্সে জানাও
- কমেন্ট বক্সে নিজের নাম, শ্রেণী, বিভাগ ও ফোন নাম্বার লিখতে ভুলবে না।
- সমস্যা সমাধানের জন্য আমরা সরাসরি যোগাযোগ করার চেষ্টা করবো।