



কি পড়বে? কেন পড়বে?

SURVEY TABLE

কতটুকু পড়বে? কিভাবে পড়বে?

CONCEPT NO	MAGNETIC DECISION [যা পড়বে]	MAKING DECISION [যে কারণে পড়বে]								VVI For This Year	
		DU	JU	RU	CU	GST	MAT	DAT	HSC	WRITTEN	MCQ
CONCEPT-01	খনিজ লবণ পরিশোধন	20%	40%	40%	40%	40%	30%	20%	60%	★	★★
CONCEPT-02	প্রশ্বেদন সম্পর্কিত তথ্যাবলি	20%	30%	50%	30%	50%	20%	10%	40%	★★	★★
CONCEPT-03	সালোকসংশ্লেষণ	80%	80%	80%	80%	70%	60%	30%	50%	★★★	★★★
CONCEPT-04	শ্বসন সম্পর্কিত তথ্যাবলি	40%	50%	50%	50%	40%	50%	20%	80%	★★	★★★

DU = Dhaka University, JU = Jahangirnagar University, RU = Rajshahi University, CU = Chittagong University, GST = General University/Science & Technology University, MAT = Medical Admission Test, DAT = Dental Admission Test

◀ CONCEPT ▶ 01 খনিজ লবণ পরিশোধন

○ ITEM 01 পুষ্টি উপাদান

Epstein মতে যে সকল মৌল উদ্ভিদের স্বাভাবিক জীবন চক্র ও গঠন এবং মেটাবলিজমে ব্যবহার হয় তাদেরকে উদ্ভিদের অত্যাবশ্যিকীয় পুষ্টি উপাদান বলে।

➤ উদ্ভিদের বিভিন্ন পুষ্টি উপাদান-

ম্যাক্রো বা মুখ্য উপাদান	মাইক্রো বা গৌণ বা অণু উপাদান	কতিপয় উপকারী মৌল
Mnemonic: Mg K Cafe For Nice CHOPS Mg → ম্যাগনেসিয়াম K → পটাশিয়াম Ca → ক্যালসিয়াম N → নাইট্রোজেন C → কার্বন H → হাইড্রোজেন O → অক্সিজেন P → ফসফরাস S → সালফার	Mnemonic: নাদিমা ও ফারিনের দস্তার বোতাম কই না → নিকেল মা → ম্যাঙ্গানিজ ফারিন → ফেরাস দস্তার → দস্তা বো → বোরন তা → তামা ম → মলিবডেনাম কই → ক্লোরিন	সিলিকন → ঘাস কোবাল্ট → নাইট্রোজেন ফিকসিং লিগিউম সোডিয়াম → C ₄ উদ্ভিদ সিলিকন ঘাসের জন্য ম্যাক্রোমৌল এবং সোডিয়াম C ₄ উদ্ভিদের জন্য মাইক্রোমৌল। এদের অন্তর্ভুক্ত করে মোট অত্যাবশ্যিকীয় উপাদান ১৯টি। তবে এদের ছাড়া ১৭টি।
• K ⁺ ও NO ₃ ⁻ আয়ন সর্বাপেক্ষা দ্রুতগতিতে শোষিত হয়।	• Ca ²⁺ ও SO ₄ ²⁻ আয়ন সর্বাপেক্ষা মন্থরগতিতে শোষিত হয়।	

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার, বিলকিস বানু ম্যাডাম)

○ ITEM 02 খনিজ লবণ পরিশোধনের সাথে সম্পর্কিত বিভিন্ন মতবাদসমূহ

মতবাদের ভিত্তি	মতবাদ	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
মাটিতে খনিজ লবণের প্রাপ্যতা	কার্বন ডাই-অক্সাইড মতবাদ	H ⁺ ও HCO ₃ ⁻ এর সাথে যথাক্রমে ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের বিনিময় ঘটে।
	কনট্যাক্ট একচেঞ্জ মতবাদ	কলয়ডাল দানার গায়ে লাগানো আয়ন স্থির অবস্থায় না থেকে স্বল্প জায়গায় কম্পিত হয়। একইভাবে মূলের গায়েও এই ঘটনা ঘটে। এভাবে ক্যাটায়নের সাথে ক্যাটায়নের এবং অ্যানায়নের সাথে অ্যানায়নের বিনিময় ঘটে।
সক্রিয় পরিশোধন (ঘনত্ব আনতির বিপরীতে এই শোষণ ঘটে বলে এতে বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন পড়ে)	লুনডেগড মতবাদ	এ মতবাদকে Cytochrome pump মতবাদও বলা হয়। এ মতবাদ অনুযায়ী বাহক হচ্ছে Cytochrome (Cyt.)।
	প্রোটিন-অ্যানায়ন কো-ট্রান্সপোর্ট মতবাদ	আয়ন নির্দিষ্ট কিছু সংখ্যক প্রোটিন বাহক দ্বারা বাহিত হয়ে বাইরের দ্রবণ থেকে কোষের ভেতরের দ্রবণে প্রবেশ করে। এ ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট প্রোটিন নির্দিষ্ট আয়নের বাহক হিসেবে কাজ করে। এ ধারণাটি Peter Mitchel (1968) এর কেমি-অসমোটিক মডেলের ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠিত।
	লেসিথিন বাহক ধারণা	Bennet Clark (1956) নামক বিজ্ঞানী মনে করেন, লেসিথিন নামক ফসফোলিপিড আয়ন বাহক হিসেবে কাজ করে।
নিষ্ক্রিয় পরিশোধন (আয়ন শোষণের জন্য কোনো বিপাকীয় শক্তির প্রত্যক্ষ প্রয়োগের প্রয়োজন হয় না)	ব্যাপন (Diffusion) মতবাদ	উদ্ভিদের লবণ শোষণ অঞ্চলের কোষরসে কোনো আয়নের ঘনত্ব মাটির দ্রবণে অবস্থিত ঐ আয়নের ঘনত্ব হতে কম হলে আয়নটি মাটির দ্রবণ হতে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় কোষরসে প্রবেশ করে। (Rope & Stevens, 1952)।
	আয়ন বিনিময়	H ⁺ = K ⁺ ; OH ⁻ = Cl ⁻ ; ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন একসাথে পরিবাহিত হয় না।
	ডোন্যান সাম্যাবস্থা মতবাদ	কোষঝিল্লির অভ্যন্তরে অব্যাপনযোগ্য কিছু স্থির ঋণাত্মক চার্জ থাকলে, একে নিরপেক্ষ করার জন্য বাহির হতে কিছু ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট ক্যাটায়ন ঝিল্লির অভ্যন্তরে প্রবেশ করে। বিজ্ঞানী F. G Donnan (1911-1914) এই মতবাদের প্রবক্তা।
ব্যাপক প্রবাহ (Mass flow) মতবাদ	অনেক বিজ্ঞানী [Hylmo (1955) ও Kramen (1956)] মনে করেন যে, প্রশ্বেদন টানে যখন ব্যাপক হারে পানি পরিশোধিত হয় তখন পানির সাথে সাথে খনিজ লবণের আয়নও পরিশোধিত হয়।	



TRICKS & TIPS | TnT

Mnemonic: আয় বাবা মাছ ধরি

আয় ↓ আয়ন বিনিময়	বাবা ↓ ব্যাপন	মাছ ↓ মাস ফ্লো (ব্যাপক প্রবাহ)	ধরি ↓ ডোন্যান সাম্যবস্থা
--------------------------	---------------------	--------------------------------------	--------------------------------

➤ সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় পরিশোধন এর মধ্যে পার্থক্য:

পার্থক্যের বিষয়	সক্রিয় পরিশোধন	নিষ্ক্রিয় পরিশোধন
বিপাকীয় শক্তি	প্রত্যক্ষ প্রয়োগের প্রয়োজন পড়ে	প্রত্যক্ষ প্রয়োগের প্রয়োজন পড়ে না
শ্বসন হার	বৃদ্ধি পায়	স্বাভাবিক থাকে
ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন শোধন	শোধন একই সাথে সংঘটিত হয়	একই সাথে সংঘটিত হয় না
আয়ন বাহক	বাহক আয়ন বা অণু দ্বারা সম্পন্ন হয়	কোনো বাহক আয়ন বা অণুর দরকার হয় না
এনজাইম বা উৎসেচক	গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে	ভূমিকা রাখে না

➤ পানি ও খনিজ লবণ পরিশোধনের মধ্যে পার্থক্য:

পার্থক্যের বিষয়	পানি পরিশোধন	খনিজ লবণ পরিশোধন
শোধনের অবস্থা	নিষ্ক্রিয়ভাবে পরিশোধিত হয়	সক্রিয়ভাবে পরিশোধিত হয়
বিপাকীয় শক্তি	প্রয়োজন পড়ে না	প্রয়োজন পড়ে
শোধন	অণু হিসেবে	আয়ন হিসেবে
শোধনের মাধ্যম	মূলরোম দিয়ে	মূলের অগ্রভাগের কোষ বিভাজন অঞ্চল দিয়ে
বাহক	প্রয়োজন হয় না	প্রয়োজন হয়

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার, বিলকিস বানু ম্যাডাম, মাহফুজা হক ম্যাডাম, আজমল স্যার)



ITEM 03

সকল প্রভাবক সম্পর্কিত তথ্যাবলি

বিষয়	সমানুপাতিক প্রভাবক	ব্যস্তানুপাতিক প্রভাবক	অতিরিক্ত প্রভাবক	
ব্যাপন	<ul style="list-style-type: none"> তাপমাত্রা পদার্থের আকার 	<ul style="list-style-type: none"> পদার্থের অনুর ঘনত্ব ব্যাপন চাপ 	<ul style="list-style-type: none"> বায়ুমণ্ডলের চাপ 	
পানি পরিশোধন	বহিঃস্থ	<ul style="list-style-type: none"> মাটিতে পানির পরিমাণ মাটির তাপমাত্রা (সীমার মধ্যে) মৃত্তিকাস্থ বায়ু 	<ul style="list-style-type: none"> বৃষ্টিপাত 	
	অন্তঃস্থ	<ul style="list-style-type: none"> কোষরসের ঘনত্ব বিপাকক্রিয়া 	<ul style="list-style-type: none"> প্রশ্বেদন মূলরোমের সংখ্যা 	
খনিজ লবণ পরিশোধন	<ul style="list-style-type: none"> আয়নের ঘনত্ব (সীমার মধ্যে) তাপমাত্রা (সংকীর্ণ সীমার মধ্যে) প্রশ্বেদন শ্বসনিক বস্তু 	<ul style="list-style-type: none"> অক্সিজেন বৃদ্ধি ও বিভাজন অঞ্চল 	<ul style="list-style-type: none"> আলো (পরোক্ষ) আয়নের পারস্পরিক ক্রিয়া (Ca, Mg আয়ন K আয়ন শোধনে বাঁধা দেয়) 	
প্রশ্বেদন	বাহ্যিক	<ul style="list-style-type: none"> আলো (সূর্যের) বায়ুপ্রবাহ 	<ul style="list-style-type: none"> তাপমাত্রা মাটিস্থ পানি 	<ul style="list-style-type: none"> আবহমণ্ডলের চাপ আপেক্ষিক আর্দ্রতা
	অভ্যন্তরীণ	<ul style="list-style-type: none"> পাতার আয়তন ও সংখ্যা মেসোফিল টিস্যুতে পানির পরিমাণ মূল-বিটপ অনুপাত (মূল/বিটপ) 	-	<ul style="list-style-type: none"> পাতার গঠন (উন্মুক্ত পত্ররন্ধ্রে বেশি, গর্ভস্থ পত্ররন্ধ্রে কম) জীবনীশক্তি (সুস্থ উদ্ভিদে বেশি)
সালোকসংশ্লেষণ	বাহ্যিক	<ul style="list-style-type: none"> সূর্যালোক (সীমা) CO₂ খনিজ পদার্থ 	<ul style="list-style-type: none"> পানি তাপমাত্রা (সীমা) ভিটামিন 	<ul style="list-style-type: none"> অক্সিজেন
	অভ্যন্তরীণ	<ul style="list-style-type: none"> ক্লোরোফিল এনজাইম 	<ul style="list-style-type: none"> পটাশিয়াম 	<ul style="list-style-type: none"> পাতার বয়স (মাকারি পাতায় বেশি কঁচি ও বৃদ্ধ পাতায় কম) পাতার অন্তর্গঠন
শ্বসন	বাহ্যিক	<ul style="list-style-type: none"> তাপমাত্রা 	<ul style="list-style-type: none"> CO₂ ঘনত্ব 	-
	অভ্যন্তরীণ	<ul style="list-style-type: none"> উৎসেচক কোষ মধ্যস্থ পানি 	<ul style="list-style-type: none"> কোষস্থ মাটিতে অজৈব লবণ 	<ul style="list-style-type: none"> কোষের বয়স
				<ul style="list-style-type: none"> জটিল খাদ্যদ্রব্য অন্যান্য (আঘাতপ্রাপ্ত টিস্যুতে বেশি, পাতা ঘষলে বেশি হয়)

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার)

SAQ
Short Ans Question

WRITTEN SUGGESTION

BAQ
Broad Ans Question

- ◆ উদ্ভিদের পুষ্টিতে 'ম্যাক্রো' ও 'মাইক্রো' এলিমেন্ট বলতে কি বুঝায় উদাহরণসহ লিখ।

[RU. Unit-C, 19-20]

উত্তর:

ম্যাক্রো উপাদান	যে উপাদান বেশী পরিমাণে লাগে (Mg, K, Ca)।
মাইক্রো উপাদান	যে উপাদান কম পরিমাণে লাগে (B, Cl, Zn)।

- ◆ প্রস্বেদনের ব্যাস্তানুপাতিক প্রভাবকগুলোর নাম ও প্রভাব লিখ।

উত্তর: প্রস্বেদনের ব্যাস্তানুপাতিক প্রভাবকগুলোর নাম:

আবহমণ্ডলের চাপ: আবহমণ্ডলে চাপ কমানোর কারণে কম তাপে পানি বাষ্প পরিণত হয় ফলে চাপ কমলে প্রস্বেদনের হারও বেড়ে যায়। অনুরূপভাবে চাপ বাড়লে প্রস্বেদনের হার কমে যায়।

আপেক্ষিক আর্দ্রতা: আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে প্রস্বেদনের হার বেড়ে যায়। কারণ আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে বায়ু অধিক পরিমাণ জলীয়বাষ্প গ্রহণ করতে পারে।

অপরদিকে আপেক্ষিক আর্দ্রতা বেড়ে গেলে বায়ু কোষাভ্যন্তর হতে নির্গত জলীয়বাষ্প ধারণ করার ক্ষমতা হারিয়ে ফেলে, ফলে প্রস্বেদনের হার হ্রাস পায়।

- ◆ নিষ্ক্রিয় পরিশোধক কী?

[সকল. বো. ২০১৮]

উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় বিপাকীয় শক্তির প্রত্যক্ষ প্রয়োগের প্রয়োজন পড়ে না তাকে নিষ্ক্রিয় পরিশোধক বলে।

- ◆ পানি ও খনিজ লবণ পরিশোধনের মধ্যে পার্থক্য লিখ?

উত্তর: পানি ও খনিজ লবণ পরিশোধনের মধ্যে পার্থক্য: [উপরের আলোচনা থেকে দেখে নাও]



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. কোন খনিজ লবণের অভাবে গাছের পাতা ও ফুল ঝরে পড়ে?

[DU. 15-16; JUST: Unit-B, 19-20]

- A. P B. Mg
C. Fe D. K

[Ans A Why] বিভিন্ন মৌলের অভাবজনিত রোগ:

মৌলের নাম	অভাবজনিত রোগ
নাইট্রোজেন	পাতা হলুদ হয়ে যায়। একে ক্লোরোসিস বলে। লৌহ, ম্যাঙ্গানিজ বা দস্তার অভাবে ক্লোরোসিস হতে পারে।
ফসফরাস	পাতা বেগুনি হয়ে যায় এবং পাতা, ফুল ও ফল ঝড়ে যেতে পারে। যার কারণে উদ্ভিদের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যায়।
পটাসিয়াম	পাতার শীর্ষ ও কিনারা হলুদ হয় এবং মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয়। তাছাড়া পাতার কিনারায় পুড়ে যাওয়া সদৃশ বাদামী রং দেখা যায় এবং পাতা কুকড়ে যায়। ফলে উদ্ভিদের বৃদ্ধি কম হয় এবং শীর্ষ ও পার্শ্ব মুকুল মরে যায়।
ক্যালসিয়াম	উদ্ভিদের বর্ধনশীল শীর্ষ অঞ্চল, পাতার কিনারা বরাবর অঞ্চলগুলো মরে যায় এবং উদ্ভিদ নেতিয়ে পড়ে।
ম্যাগনেসিয়াম	পাতার সবুজ রং হালকা হয়ে যায় এবং ক্লোরোসিস দেখা যায়।
লৌহ	ক্লোরোসিস দেখা যায় এবং কাণ্ড দুর্বল ও ছোট হয়।
সালফার	সালফারের অভাবে পাতা হালকা সবুজ হয় এবং পাতায় লাল, বেগুনি দাগ সৃষ্টি হয়। এছাড়া এর অভাবে মূল, কাণ্ড এবং পাতার শীর্ষ থেকে শুরু করে পর্যায়ক্রমে তিস্যু মারা যেতে থাকে যাকে ডাইব্যাক বলে।
বোরন	উদ্ভিদের বর্ধনশীল অগ্রভাগ মরে যায় ও ফুলের কুড়ির জন্ম ব্যাহত হয়।

02. কোন পদ্ধতিতে কোষে বস্তুর আদান প্রদানে শক্তি খরচ হয়? [DU. 08-09]

- A. Osmosis B. Active transport
C. Diffusion D. Pinocytosis [Ans B]

03. যখন দুইটি দ্রবণের ঘনত্ব সমান হয় তখন তাকে বলে- [DU. 05-06]

- A. হাইপোটনিক দ্রবণ B. স্যাচুরেটেড দ্রবণ
C. হাইপারটনিক দ্রবণ D. আইসোটনিক দ্রবণ [Ans D]

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. বায়ুমন্ডলে অক্সিজেনের ঘনত্ব বেড়ে গেলে উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণের হার-

[JU-D, Set-D. 20-21]

- A. বৃদ্ধি পায় B. হ্রাস পায় C. অপরিবর্তিত থাকে D. অনিয়ন্ত্রিত হয়ে পড়ে

[Ans B Why] অক্সিজেনের সাথে কার্বনডাইঅক্সাইডের সম্পর্ক ব্যাস্তানুপাতিক। বায়ুতে কার্বনডাইঅক্সাইডের পরিমাণ বেশী থাকলে সালোকসংশ্লেষণ বেশী হয়।

02. উদ্ভিদের মূলে H^+ এর পরিবর্তে কোনটি শোষিত হয়? [JU:D;Set-F,18-19]

- A. Ca^{2+} B. NO_3^- C. PO_4^{3-} D. K^+ [Ans D]

03. কোন আয়নের উপস্থিতি কোষে Mg^{2+} এর শোষণ কমায়ে? [JU:D;Set-H,18-19]

- A. Ca^{2+} B. Na^+ C. K^+ D. Fe^{2+} [Ans A]

04. উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় খাদ্য উপাদানের মধ্যে কোনটি মাইক্রো মৌল?

[JU:D;Set-D,18-19]

- A. নাইট্রোজেন B. বোরন C. ফসফরাস D. পটাসিয়াম [Ans B]

05. Legume জাতীয় উদ্ভিদের উপকারী মৌল কোনটি? [JU:D;Set-A/B,18-19]

- A. Zn B. Co C. Cu D. P [Ans B]

06. উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় খাদ্য উপাদান কয়টি? [JU:D;Set-B,18-19]

- A. ১৬ B. ১৭ C. ১৮ D. ১৯ [Ans B]

07. তাপমাত্রা বৃদ্ধি হলে সাধারণত উদ্ভিদের লবণ পরিশোধণে কি পরিবর্তন হয়? [JU. 16-17]

- A. বাড়ে B. কমে
C. প্রভাব নেই D. কোনটাই নয় [Ans A]

08. কোন পানি উদ্ভিদের জন্য সহজলভ্য?/ মাটি-কণার ফাঁকে-ফাঁকে সঞ্চিত পানিকে বলা হয়- [JU. 12-13; DAT. 04-05; CU. 03-04; BAU. 07-08, 01-02; RU. 04-05, 11-12]

- A. অভিকর্ষীয় পানি B. বাষ্পকনাজাত পানি
C. কৈশিক পানি D. কনাশোষিত পানি [Ans C]

09. অভিকর্ষণের টানে মাটির নির্দিষ্ট স্তরে জমে থাকা পানিকে বলা হয়- [JU. 12-13]

- A. কণাজাত পানি B. কণাবিশোষিত পানি
C. অভিকর্ষীয় পানি D. কৈশিক পানি [Ans C]

10. মাটি-কণার চারদিকে ফিল্মের ন্যায় পাতলা আবরণ হিসেবে সংলগ্ন থাকা পানিকে বলা হয়- [JU. 12-13]

- A. বাষ্পশোষিত B. কণাবিশোষিত
C. অভিকর্ষীয় D. কৈশিক [Ans A]

11. মাটি-কণা তার কলয়েড ধর্মের দ্বারা যে পানি ধরে রাখে তাকে বলা হয়- [JU.12-13]

- A. কণাজাত পানি B. কণাবিশোষিত পানি
C. অভিকর্ষীয় পানি D. কৈশিক পানি [Ans B]

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. উদ্ভিদ পানি শোষণ করে- [RU. 16-17]
A. মূল দিয়ে B. মূলরোম দিয়ে
C. উভয়ই D. কোনটিই নয় [Ans B]
02. উদ্ভিদের পুষ্টি সাধনে কোন দুটি মৌল সর্বাধিক প্রয়োজন? [RU. 13-14]
A. N, S B. N, O C. S, O D. N, P [Ans D]
03. মাটির উর্বরতা বৃদ্ধিতে সাহায্য করে- [RU. 13-14]
A. অক্সিজেন B. নাইট্রোজেন
C. কার্বন-ডাই-অক্সাইড D. হাইড্রোজেন [Ans B]
04. সাইটোকোম পাম্পতত্ত্ব দেন কোন বিজ্ঞানী? [RU. 11-12]
A. ডিস্কন B. লুনডেগড় C. ডেভলিন D. রাসেল [Ans B]
05. কোষে অক্সিজেনের পরিমাণ বেশী থাকলে কি ঘটে? [RU. 11-12]
A. শ্বসনের হার বেড়ে যায় B. শ্বসনের হার কমে যায়
C. সালোকসংশ্লেষণ হ্রাস পায় D. প্রবেশদনের হার কমে যায়
E. প্রবেশদনের হার বেড়ে যায় [Ans A]
06. পানির বিভিন্ন অনুর এক সঙ্গে থাকাকে বলে- [RU. 04-05]
A. পানি শোষণ B. অ্যাডহিশন C. কোহেশন D. দ্রবণ [Ans C]

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. উদ্ভিদে অতিমাত্রায় প্রয়োজন কোন উপাদানটি? [CU-A, Shift-4. 20-21]
A. Mn^{2+} B. Mg^{++} C. Zn^{++} D. Cu^{+}
[Ans B Why] Mg^{2+} ক্লোরোফিল অণু তৈরিতে ব্যবহৃত হয় যা সালোকসংশ্লেষণের জন্য অত্যাবশ্যকীয়। তাই উদ্ভিদে দেহে এর প্রয়োজনীয়তা বেশি।
02. উদ্ভিদের মাইক্রো মৌল কোনটি? [CU-A, Shift-3. 20-21]
A. ম্যাঙ্গানিজ B. ক্যালসিয়াম C. ম্যাগনেশিয়াম D. পটাশিয়াম
[Ans A Why] উদ্ভিদের পুষ্টি উপাদান:
- | ম্যাক্রো বা মুখ্য উপাদান | মাইক্রো বা গৌণ বা অণু উপাদান |
|---|--|
| ম্যাগনেশিয়াম, পটাশিয়াম, ক্যালসিয়াম, নাইট্রোজেন, কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, ফসফরাস, সালফার | নিকেল, ম্যাঙ্গানিজ, ফেরাস, দস্তা, বোরন, তামা, মলিবডেনাম, ক্লোরিন |
03. খনিজ লবণের কোন আয়নটি সবচেয়ে দীর্ঘকালীন উদ্ভিদে শোষিত হয়? [CU-A, Shift-2. 20-21]
A. Ca^{++} B. K^{+} C. NO_3^{-} D. Cu^{++}
[Ans A Why] দ্রুত শোষিত লবণ: KNO_3 (K^{+} , NO_3^{-} আকার ছোট ও চার্জ কম)।
• HCO_3^{-} : কার্বনডাই অক্সাইড মতবাদ অনুযায়ী এই আয়ন অ্যানায়নের বিনিময় ঘটায়।
• SO_4^{-2} : মছর বা ধীরে শোষিত লবণ $CaSO_4$ (Ca^{2+} , SO_3^{-2} আকার বড় ও চার্জ বেশি)।
• OH^{-} : আয়ন বিনিময় মতবাদ অনুযায়ী OH^{-} , Cl^{-} এর সাথে বিনিময় করে।
04. কোন উপাদানটি উদ্ভিদ মাটি হতে শোষণ করে? [CU. 15-16]
A. হাইড্রোজেন B. অক্সিজেন
C. নাইট্রোজেন D. কার্বন E. ওজোন [Ans C]
05. নিচের কোনটি জৈবিক নাইট্রোজেন ফিক্সেশনের জন্য দরকার হয়? [CU. 14-15]
A. কপার B. মলিবডেনাম
C. ম্যাঙ্গানিজ D. জিঙ্ক E. সালফার [Ans B]
06. ক্লোরোসিস হয় কিসের অভাবে- [CU. 04-05]
A. ফসফরাস B. বোরন
C. পটাশিয়াম D. নাইট্রোজেন [Ans D]

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION**PART A Analysis of General University Question****KU**

01. খনিজ লবণ শোষণের সময় উদ্ভিদের মূল কোন ক্যাটায়ন দ্রুতগতিতে শোষণ করে? [KU. 17-18]
A. Ca^{++} B. Mg^{++} C. K^{+} D. Na^{+} [Ans C]

02. গাছের জন্য কোনটি ম্যাক্রো উপাদান? [KU. 11-12]
A. Zn B. Fe C. Mn D. Mg [Ans D]

IU

01. সাধারণত মাটি থেকে উদ্ভিদ ধনাত্মক আয়ন শোষণ করে- [IU. 12-13]
A. 7টি B. 4টি
C. 10টি D. 9টি [Ans D]

PART B Analysis of Science & Technology Question**BSMRSTU**

01. উদ্ভিদ খনিজ লবণ শোষণ করে- [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
A. দ্রবন হিসেবে B. দ্রব হিসেবে C. আয়ন হিসেবে D. যৌগ হিসেবে
[Ans C Why] পানি অণু হিসেবে শোষিত হয় এবং খনিজ লবণ আয়ন হিসেবে শোষিত হয়।
02. কোন উপাদানটি উদ্ভিদ মাটি থেকে অধিক মাত্রায় গ্রহণ করে? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
A. ম্যাঙ্গানিজ B. ম্যাগনেশিয়াম C. জিঙ্ক D. কপার
[Ans B Why] • যে মৌলগুলো অধিক পরিমাণে লাগে সেগুলো ম্যাক্রোমৌল (হাইড্রোজেন, কার্বন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, পটাশিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেশিয়াম, ফসফরাস, সালফার)।
• যে মৌলগুলো কম পরিমাণে লাগে সেগুলো মাইক্রোমৌল (ক্লোরিন, বোরন, আয়রন, ম্যাঙ্গানিজ, জিঙ্ক, কপার, সোডিয়াম, মলিবডেনাম)
03. উদ্ভিদে ফসফরাসের অভাবে কী প্রভাব পড়ে? [BSMRSTU:C,18-19]
A. Chlorosis B. Stunned growth of roots
C. Premature death D. Leaf margins yellowing
[Ans B Why] ফসফরাসের অভাবে উদ্ভিদের পাতা ও ফুল বারে পড়ে।

NSTU

01. উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় পুষ্টি উপাদানের মধ্যে কোনটি মাইক্রোমৌল? [NSTU: Unit-A, 19-20]
A. নাইট্রোজেন B. বোরন C. ফসফরাস D. পটাশিয়াম
[Ans B Why] • ম্যাক্রোমৌল: হাইড্রোজেন, কার্বন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, পটাশিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেশিয়াম, ফসফরাস, সালফার।
• মাইক্রোমৌল: ক্লোরিন, বোরন, আয়রন, ম্যাঙ্গানিজ, জিঙ্ক, কপার, সোডিয়াম, মলিবডেনাম।

PSTU

01. কোন উদ্ভিদ মাটিতে নাইট্রোজেনের পরিমাণ বাড়ায়? [PSTU.13-14]
A. ভুট্টা B. ধান
C. ছোলা D. আম [Ans C]

STEP 07 ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION**MAT**

01. উদ্ভিদ দ্বারা কোন Anion টি সবচেয়ে দ্রুত শোষিত হয়? [MAT.2020-21]
A. HCO_3^{-} B. SO_4^{-2} C. OH^{-} D. NO_3^{-}
[Ans D Why] দ্রুত শোষিত লবণ: KNO_3 (K^{+} , NO_3^{-} আকার ছোট ও চার্জ কম)।
• HCO_3^{-} : কার্বনডাই অক্সাইড মতবাদ অনুযায়ী এই আয়ন অ্যানায়নের বিনিময় ঘটায়।
• SO_4^{-2} : মছর বা ধীরে শোষিত লবণ $CaSO_4$ (Ca^{2+} , SO_3^{-2} আকার বড় ও চার্জ বেশি)।
• OH^{-} : আয়ন বিনিময় মতবাদ অনুযায়ী OH^{-} , Cl^{-} এর সাথে বিনিময় করে।
02. উদ্ভিদের পুষ্টির জন্য মাইক্রোমৌল কোনটি? [MAT. 17-18]
A. ক্যালসিয়াম B. কার্বন
C. সালফার D. কপার [Ans D]

03. উদ্ভিদের খনিজ লবণের পরিশোধনের জন্য কোন তথ্যটি সঠিক? [MAT. 11-12, 05-06; RU. 09-10, 04-05]

- A. অণু হিসাবে শোষিত হয়
B. বিপাকীয় শক্তির প্রত্যক্ষ-প্রয়োজন নাই
C. মূলরোম দ্বারা অধিকাংশ ক্ষেত্রে শোষিত হয়
D. আয়ন হিসাবে শোষিত হয়

[Ans D]

04. নিম্নের কোনটি সঠিক নয়? [MAT. 09-10]

- A. পানি বহন করাই জাইলেমের প্রধান কাজ
B. একবীজপত্রী উদ্ভিদে কাভরোম সম্পূর্ণরূপে অনুপস্থিত থাকে
C. শোষণ শক্তি = অভিস্রবণিক চাপ + স্ফীতি চাপ
D. মূলের বিপাকীয় ক্রিয়ার ফলে জাইলেম টিস্যুর ট্র্যাকিয়াতে যে চাপের সৃষ্টি হয় তাকে স্টিফেন হেল রুট প্রেসার বলে

[Ans C]

05. মূল রোমের কোষ রসে বিদ্যমান আয়নের ঘনত্ব মাটির রসে বিদ্যমান আয়নের ঘনত্ব অপেক্ষা কম হওয়ায় মাটির রস থেকে আয়ন মূল রোমের রসে প্রবেশ করাকে নিম্নের কোন তত্ত্ব বলে? [MAT. 09-10; DAT. 09-10]

- A. ডোন্যান সাম্যাবস্থা B. ব্যাপক প্রবাহ
C. আয়ন বিনিময় D. ব্যাপন

[Ans D]

06. উদ্ভিদের খনিজ লবণ শোষণের জন্য নিম্নের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [MAT. 09-10]

- A. ঋণাত্মক আয়নের মধ্যে NO_3^- সবচেয়ে দ্রুত শোষিত হয়।
B. ঋণাত্মক আয়নের মধ্যে Ca সবচেয়ে মন্থরভাবে শোষিত হয়।
C. জলজ উদ্ভিদের ক্ষেত্রে শুধুমাত্র মূল রোম লবণ শোষিত করে।
D. আয়ন হিসাবে শোষিত হয়।

[Ans C]

07. কোন উক্তিটি সত্য নয়? [MAT. 06-07]

- A. ব্যাপন হার বায়ুমণ্ডলের চাপের উপর নির্ভরশীল-এটি বাড়ালে ব্যাপন হার বাড়বে কমলে ব্যাপন হার কমবে
B. ক্রিসিং ওভারের শতকরা হার নিরূপনের দ্বারা ক্রোমোসোম ম্যাপ প্রস্তুত করা সম্ভব
C. মায়োসিস, মেডেলের সূত্রকে অনেকটাই ব্যাখ্যা করে
D. ক্লোরেনকাইমার কোষ প্রাচীরে লিগনিনের উপস্থিতি থাকে

[Ans A Why] বিভিন্ন প্রভাবক:

বিষয়	সমানুপাতিক প্রভাবক	ব্যস্তানুপাতিক প্রভাবক
ব্যাপন	i. তাপমাত্রা ii. পদার্থের অনুর ঘনত্ব iii. পদার্থের আকার iv. ব্যাপন চাপ	i. মাধ্যমের ঘনত্ব ii. পদার্থের ভর

08. বেশির ভাগ পানি উদ্ভিদে প্রবেশ করে- [MAT. 89-90]

- A. ক্যান্ডিয়াম B. প্যালিসেড কোষ
C. শিকরের চুল D. স্টোমাটা

[Ans C]

DAT

01. মাটির নিম্নলিখিত উপাদানগুলির মধ্যে কোনটি উদ্ভিদ দ্বারা শোষিত হয়? [DAT.2020-21]

- A. নাইট্রোজেন B. হাইড্রোজেন C. অক্সিজেন D. কার্বন

[Ans A Why] উদ্ভিদ তার প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ (N, Ca, P, K, Mg, Fe, S, Zn, Mn, B, Cu, Mo, Cl, Ni) মাটি থেকে আয়ন আকারে শোষণ করে নেয়। উল্লিখিত লবণগুলো ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন আকারে শোষিত হয়।

02. কোষ রসে H^+ আয়নের পরিবর্তে নিম্নের কোন আয়ন প্রবেশ করে? [DAT. 10-11]

- A. NO_3^- B. Al^{3+}
C. OH^- D. K^+

[Ans D]

03. নিচের কোন উক্তিটি সঠিক নয়? [DAT. 08-09]

- A. হাইডোথোডে গহ্বরের নিচে কিছু অসংলগ্ন কোষ থাকে
B. উদ্ভিদ দেহে যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদান করাই অধঃত্বকের কাজ
C. ব্যক্তবীজী উদ্ভিদে সঙ্গীকোষ থাকে
D. বহিঃঅভিস্রবণের ফলে রক্ষীকোষ শ্লথ হয়

[Ans C]

04. উদ্ভিদের জন্য সহজলভ্য পানি কোনটি? [DAT. 07-08]

- A. অভিকর্ষীয় পানি B. বাষ্পকণাজাত পানি
C. কণাশোষিত পানি D. কৈশিক পানি

[Ans D]

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Dhaka Board

01. নিচের কোনটি ম্যাগনেসিয়াম উদ্ভিদের? [ঢা.বো. ২১]

- A. ম্যাগনিজ B. নাইট্রোজেন C. কপার D. লৌহ

[Ans B]

02. কোনটি অ্যানায়ন হিসেবে শোষিত হয়? [ঢা.বো. ২১]

- A. ক্লোরিন B. ক্যালসিয়াম
C. ম্যাগনেসিয়াম D. সোডিয়াম

[Ans A]

03. উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় পুষ্টি উপাদানের মধ্যে কোনটি মাইক্রোমৌল? [ঢা. বো. ২০১৭]

- A. নাইট্রোজেন B. বোরন C. ফসফরাস D. পটাশিয়াম

[Ans B]

Rajshahi Board

01. নিম্নের পরিশোধন মতবাদ হলো— [রা.বো. ২১]

- A. লুনডেগড মতবাদ B. লেসিথিন বাহক মতবাদ
C. প্রোটিন অ্যানায়ন কো-ট্রান্সপোর্ট মতবাদ D. ডোন্যান সাম্যাবস্থা

[Ans D]

Chattogram Board

01. কোন আয়নটির শোষণ হার সবচেয়ে মন্থর? [চ. বো. ২০১৯; আলিম পরীক্ষা ২০১৮]

- A. Na^+ B. K^+ C. Mg^{++} D. Ca^{++}

[Ans D]

Dinajpur Board

01. কোন আয়ন সবচেয়ে দ্রুতগতিতে শোষিত হয়? [দি.কু.বো. ২১]

- A. K^+ B. Ca^{++} C. SO_4^{--} D. PO_4^{---}

[Ans A]

02. নিচের কোন উপাদানটি উদ্ভিদ মাটি হতে শোষণ করে? [দি. বো. ২০১৬]

- A. কার্বন B. হাইড্রোজেন
C. অক্সিজেন D. নাইট্রোজেন

[Ans D]

Jashore Board

01. সক্রিয় পরিশোধনের ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি সঠিক? [য.বো. ২১]

- A. এনজাইমের ভূমিকা নেই
B. শ্বসন হার বৃদ্ধি পায়
C. বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয় না
D. অ্যানায়ন ও ক্যাটায়ন পৃথক ভাবে শোষিত হয়

[Ans B]

Cumilla Board

01. উদ্ভিদের পুষ্টির জন্য মাইক্রোএলিমেন্ট কোনটি? [কু.বো. ২১]

- A. ক্যালসিয়াম B. কার্বন C. সালফার D. কপার

[Ans D]

02. কোন উপাদানটি উদ্ভিদ ক্যাটায়ন হিসেবে শোষণ করে? [কু. বো. ২০১৯]

- A. N B. Cl C. B D. K

[Ans D]

03. কোন উপাদানটি মাইক্রোমৌল? [কু. বো. ২০১৯]

- A. নাইট্রোজেন B. অক্সিজেন C. কপার D. কার্বন

[Ans C]

04. নিচের কোনটির অভাবে উদ্ভিদের পাতা ও ফল ঝরে পড়ে? [কু. বো. ২০১৭]

- A. B B. K C. P D. S

[Ans C]

Sylhet Board

01. নিচের কোনটি সক্রিয় পরিশোধন মতবাদ? [সি. বো. ২০১৯]

- A. ব্যাপক প্রবাহ B. আয়ন বিনিময়
C. লেসিথিন বাহক D. ডোন্যান সাম্যাবস্থা

[Ans C]

Madrasha Board

01. উদ্ভিদের মাইক্রো মৌল কোনটি? [আলিম পরীক্ষা ২০১৮]

- A. ম্যাগনিজ B. ম্যাগনেসিয়াম
C. ক্যালসিয়াম D. পটাশিয়াম

[Ans A]

02. উদ্ভিদে অধিক মাত্রায় প্রয়োজন কোন উপাদানটি? [মাদ্রাসা. বো. ২০১৭]

- A. Mn^{++} B. Mg^{++} C. Zn^{++} D. Cu^{++}

[Ans B]

CONCEPT 02 প্রশ্বেদন সম্পর্কিত তথ্যাবলি

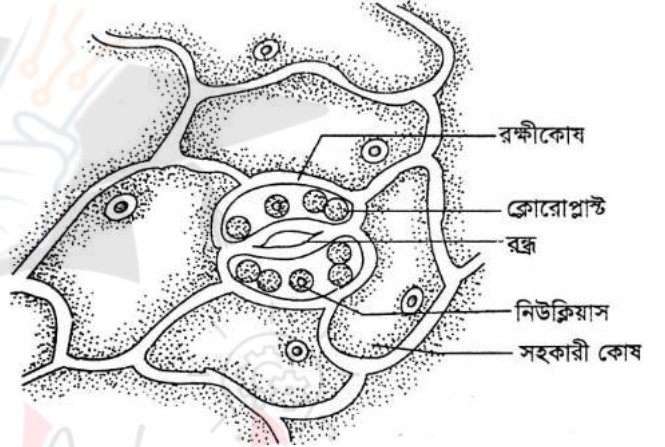
যে শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদের বায়বীয় অঙ্গ (সাধারণত পাতা) হতে পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে যায় (৯৯%), তাকে প্রশ্বেদন বলে। বিজ্ঞানী কার্টিস প্রশ্বেদনকে 'প্রয়োজনীয় অমঙ্গল' (Necessary evil) বলেছেন। গ্যানং পটোমিটার এর সাহায্যে প্রশ্বেদন হার নির্ণয় করা যায়।

➤ প্রশ্বেদনের প্রকারভেদ:

প্রকারভেদ	প্রশ্বেদনের স্থান	শতকরা হার
পত্ররঞ্জীয় প্রশ্বেদন (Stomatal transpiration)	পত্ররঞ্জের মধ্য দিয়ে প্রশ্বেদন	৯৫-৯৮%
ত্বকীয় প্রশ্বেদন (Cuticular transpiration)	পত্রত্বকের কিউটিকলের মধ্য দিয়ে প্রশ্বেদন	০২-০৫%
লেন্টিকুলার প্রশ্বেদন (Lenticular transpiration)	কাণ্ডের লেন্টিসেলের মধ্য দিয়ে প্রশ্বেদন	০.১%

➤ পত্ররঞ্জ:

- পত্ররঞ্জ উদ্ভিদের গ্যাস বিনিময় অঙ্গ।
- শতকরা ৯৫-৯৮ ভাগ প্রশ্বেদন পত্ররঞ্জের মাধ্যমে হয়ে থাকে। কাজেই পাতাই প্রশ্বেদনের প্রধান অঙ্গ।
- পাতা ছাড়াও কচি কাণ্ড, পুষ্পপত্র, ফল ইত্যাদিতে পত্ররঞ্জ থাকে।
- পত্ররঞ্জ পাতার উপরিতলে অবস্থিত দুটি অর্ধচন্দ্রাকৃতির রক্ষীকোষ এবং এদের দিয়ে বেষ্টিত রঞ্জ নিয়ে গঠিত।
- বিষম পৃষ্ঠ পাতার (সাধারণত দ্বিবীজপত্রী পাতা) নিম্নবহিঃত্বকে, ভাসমান জলজ উদ্ভিদের উর্ধ্ব বহিঃত্বকে, সমদ্বিপৃষ্ঠ পাতার (সাধারণত একবীজপত্রী পাতা) উভয় ত্বকে পত্ররঞ্জ থাকে। নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদের পাতায় পত্ররঞ্জ থাকে না বা নিক্রিয়।
- মরুজ ও লবণাক্ত মাটির উদ্ভিদের স্টোমাটা সাধারণত পাতার ত্বকীয় অঞ্চল থেকে বেশ ভিতরের দিকে লুকিয়ে অবস্থান করে, এই জাতীয় স্টোমাটাকে বলে লুকায়িত পত্ররঞ্জ। লুকায়িত পত্ররঞ্জ প্রশ্বেদনের হার হ্রাস করে।
- পত্ররঞ্জ শ্বসন, সালোকসংশ্লেষণ ও প্রশ্বেদন প্রক্রিয়ার সাথে জড়িত।
- প্রজাতির উপর নির্ভর করে পাতার প্রতি এক বর্গ সেন্টিমিটার এলাকায় ১০০০ হতে ৬০০০০ পত্ররঞ্জ থাকতে পারে।
- অধিকাংশ উদ্ভিদের পত্ররঞ্জ সকাল ১০-১১টা এবং বিকাল ২-৩টায় পূর্ণ খোলা থাকে, অন্যান্য সময় আংশিক খোলা থাকে এবং রাত্রিতে বন্ধ থাকে।
- বেশিরভাগ উদ্ভিদের পত্ররঞ্জ দিনের বেলা খোলা থাকে এবং রাতের বেলা বন্ধ থাকে।



চিত্র: পত্ররঞ্জ

➤ পত্ররঞ্জ উন্মুক্ত ও বন্ধের কৌশল সম্পর্কিত মতবাদসমূহ-

i. রক্ষীকোষগুলোতে সালোকসংশ্লেষণ তত্ত্ব: বিজ্ঞানী Von Mohl

আলো → রক্ষীকোষে সালোকসংশ্লেষণ → শর্করা উৎপন্ন → রক্ষীকোষের কোষরসের অভিস্রবণ চাপ বৃদ্ধি



পত্ররঞ্জের উন্মুক্ত অবস্থা ← রক্ষীকোষের স্ফীতি সৃষ্টি ← পার্শ্ববর্তী কোষ থেকে অন্তঃঅভিস্রবণের ফলে পানির প্রবেশ

ii. শ্বেতসার ⇌ চিনি আন্তঃপরিবর্তন তত্ত্ব: বিজ্ঞানী Sayre মতে শ্বেতসার ও চিনির আন্তঃপরিবর্তন কোষ রসের pH এর জন্য ঘটে।

শ্বেতসার + অজৈব ফসফেট $\xrightarrow{\text{আলো, ফসফোরাইলেজ } P^{H7}}$ গ্লুকোজ-১-ফসফেট
 $\xleftarrow{\text{অন্ধকার, ফসফোরাইলেজ } P^{H5}}$

iii. লয়েডের মতবাদ: স্টার্চ অদ্রবণীয় হলে পত্ররঞ্জ বন্ধ হয়ে যায় এবং স্টার্চ থেকে যখন দ্রবণীয় চিনি তৈরি হয় তখন পত্ররঞ্জ খুলে যায়। রক্ষীকোষের স্ফীতির পরিবর্তন স্টার্চ-শুগার পারস্পরিক পরিবর্তনের উপর নির্ভরশীল। এই ধারণা পরবর্তীতে স্টার্চ-শুগার মতবাদ হিসেবে।

iv. আধুনিক মতবাদ বা প্রোটন প্রবাহ মতবাদ (সর্বাধিক প্রচলিত মতবাদ): বিজ্ঞানী Levitt এর মতে, পত্ররঞ্জ বন্ধ ও খোলা রাখার ব্যাপারে পটাসিয়াম আয়ন (K^+) ভূমিকা রাখে।

আলো (নীল আলো) → ম্যালিক এসিড তৈরি → H^+ এবং ম্যাগনেট → K^+ আয়নের প্রবেশ এবং H^+ আয়নের বের হওয়া



পত্ররঞ্জ উন্মুক্ত হয় ← রক্ষীকোষে টারগার ← অন্তঃঅভিস্রবণের ফলে ← কোষ গহ্বরে পটাসিয়াম
 প্রেসারের বৃদ্ধি রক্ষীকোষে পানির প্রবেশ ম্যাগনেটের পরিবহন

দেশের বেস্ট টিচারদের সমন্বয়ে গৃহ শিক্ষকের বিকল্প একমাত্র সহায়িকা

স্পেশাল প্রস্তুতি সিরিজ

- জাবিনলেজ
- ফার্মানলেজ
- WRITTEN BLOG
- সাম্প্রতিক নেটওয়ার্ক [সাধারণ জ্ঞান 1,2,3]
- চবিনলেজ
- রাবিনলেজ
- মেরিটাইমনলেজ
- ফেব্রিনলেজ

➤ Nice to know:

অভিশ্রবণ (Osmosis)	একই দ্রাবকবিশিষ্ট দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ একটি বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি দ্বারা পাশাপাশি পৃথক থাকলে দ্রাবক পদার্থ যে প্রক্রিয়ায় তার বেশি ঘনত্বের এলাকা হতে কম ঘনত্বের এলাকার দিকে ব্যাপিত (Diffusion) হয় সেই প্রক্রিয়াকে অভিশ্রবণ বলে।
ডিফিউশন বা ব্যাপন	একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোন পদার্থের অধিকতর ঘন স্থান হতে কম ঘন স্থানের দিকে বিস্তার লাভ প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে।
অভিশ্রবণিক চাপ (Osmotic Pressure)	একই বায়ুমণ্ডলীয় চাপ ও তাপমাত্রা বিশিষ্ট একটি দ্রবণ ও তার বিশুদ্ধ দ্রাবককে যদি একটি বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি দ্বারা পৃথক করে রাখা যায় তবে বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি ভেদ করে বিশুদ্ধ দ্রাবকের অধিক ঘন দ্রবণের প্রবেশকে বন্ধ করতে অধিক ঘনত্বের দ্রবণের দিক হতে যে পরিমাণ চাপ প্রয়োগের প্রয়োজন হয় তাকে উক্ত দ্রবণের অভিশ্রবণিক চাপ বলে।
প্লাজমোলাইসিস বা প্রোটোপ্লাজম সংকোচন	বহিঃঅভিশ্রবণ (Exosmosis) প্রক্রিয়ায় সজীব কোষস্থ পানি কোষের বাইরে বেরিয়ে আসার ফলে কোষের প্রোটোপ্লাজম সংকুচিত হওয়াকে প্লাজমোলাইসিস বলে।
টারজিডিটি বা রসস্ফীতি	অন্তঃঅভিশ্রবণ (Endosmosis) প্রক্রিয়ায় পানি গ্রহণের ফলে কোষের স্ফীত হওয়ার অবস্থাকে টারজিডিটি বলে।
টারগার প্রেশার বা স্ফীতি চাপ	টারজিডিটি তথা রসস্ফীতির জন্য প্রোটোপ্লাজম কর্তৃক কোষপ্রাচীরের উপর যে চাপের সৃষ্টি হয় তাকে টারগার প্রেশার বলে।
ইমবাইবিশন	কলয়েড জাতীয় শুষ্ক বা আংশিক শুষ্ক পদার্থ কর্তৃক তরল পদার্থ শোষণের বিশেষ প্রক্রিয়াকে ইমবাইবিশন বলে। যেসব পদার্থ পানি শোষণ করে স্ফীত হয় সেসব পদার্থকে হাইড্রোফিলিক পদার্থ বলে। যেমন- আঠা, সেলুলোজ, স্টার্চ, প্রোটিন, জেলাটিন ইত্যাদি।
বাস্পীভবন (Evaporation)	কোনো উন্মুক্ত স্থান থেকে পানি বাষ্পে পরিণত হওয়াকে বাস্পীভবন বলে। এ প্রক্রিয়ায় প্রোটোপ্লাজম জড়িত থাকে না। তাই এটি একটি ভৌত প্রক্রিয়া।

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার, বিলকিস বানু ম্যাডাম, মাহফুজা হক ম্যাডাম, আজমল স্যার)

SAQ
Short Ans Question

WRITTEN SUGGESTION

BAQ
Broad Ans Question

◆ প্রশ্নেদন কী?

[সকল. বো. ২০১৮]

উত্তর: যে শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদের বায়বীয় অঙ্গ (সাধারণত পাতা) হতে অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে যায়, তাকে প্রশ্নেদন বলে।

◆ প্লাজমোলাইসিস কী?

[কু. বো. ২০১৭]

উত্তর: কোনো সজীব কোষকে কোষরসের ঘনত্ব অপেক্ষা অধিক ঘনত্বের দ্রবণে রাখলে বহিঃঅভিশ্রবণ প্রক্রিয়ায় কোষের পানি ধীরে ধীরে বেরিয়ে যায়। ফলে কোষপ্রাচীর হতে প্রোটোপ্লাজমের সংকোচন শুরু হয়। এই সংকোচন প্রক্রিয়াকে প্লাজমোলাইসিস বলে।

◆ পত্ররঞ্জীয় প্রশ্নেদন ও তৃকীয় প্রশ্নেদনের এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর: পত্ররঞ্জীয় প্রশ্নেদন ও তৃকীয় প্রশ্নেদনের এর মধ্যে পার্থক্য:

পার্থক্যের বিষয়	পত্ররঞ্জীয় প্রশ্নেদন	তৃকীয় প্রশ্নেদনের
পানি নির্গত	পত্ররঞ্জের মাধ্যমে পানি বাষ্পাকারে নির্গত হয়	তৃকের মাধ্যমে পানি বাষ্পাকারে নির্গত হয়
সংঘটনের সময়	কেবলমাত্র দিনের বেলায় ঘটে	দিবরাত্রি ঘটে
নিয়ন্ত্রিত মাধ্যম	রক্ষীকোষ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত	কোনোকিছু দ্বারা নিয়ন্ত্রিত নয়
প্রশ্নেদনের হার	মোট প্রশ্নেদনের হার ৯০% এর বেশি	মোট প্রশ্নেদনের হার ৫-১০ ভাগ



REAL TEST ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. স্টোমাটা খুলতে কোনটি দায়ী বলে বিবেচিত?

[DU. 09-10; JUST. 17-18, 15-16; RU. 16-17, 14-15; MBSTU. 12-13]

- A. Sunlight B. Glucose
C. Chloroplast D. Potassium ion/ K⁺ / pH [Ans D]

02. লুক্কায়িত পত্ররঞ্জ সাধারণত পাওয়া যায়-/নিমজ্জিত পত্ররঞ্জ দেখা যায় কোন উদ্ভিদে?/ সানকেন স্টোমাটা দেখা যায়-

[DU. 98-99; RU. 15-16; CU. 12-13]

- A. মরু উদ্ভিদে/জেরোফাইটে
B. মেসো উদ্ভিদে
C. লোনামাটির উদ্ভিদে
D. ভাসমান জলজ উদ্ভিদে [Ans A]

03. যে সকল পদার্থ পানি শোষণ করে স্ফীত হয় তাদেরকে বলা হয়-

[DU. 95-96]

- A. হাইড্রোফিলিক B. হাইড্রোফোবিক
C. ক্রিস্টালয়েড D. কলয়েড [Ans A]

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. আন্তঃঅভিশ্রবণ প্রক্রিয়ায় পানি গ্রহণের ফলে কোষের স্ফীত হওয়ার প্রক্রিয়াকে কী বলে?

[JU-D, Set-D. 20-21]

- A. ইমবাইবিশন B. ডিপ্লাজমোলাইসিস
C. টারজিডিটি D. অভিশ্রবণিক চাপ

Ans C Why উদ্ভিদের বিভিন্ন জৈবনিক প্রক্রিয়া:

প্রক্রিয়া	বিস্তারিত তথ্য
অভিশ্রবণ (Osmosis)	একই দ্রাবকবিশিষ্ট দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ একটি বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি দ্বারা পাশাপাশি পৃথক থাকলে দ্রাবক পদার্থ যে প্রক্রিয়ায় তার বেশি ঘনত্বের এলাকা হতে কম ঘনত্বের এলাকার দিকে ব্যাপিত (Diffusion) হয় সেই প্রক্রিয়াকে অভিশ্রবণ বলে।
ব্যাপন (Diffusion)	একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোন পদার্থের অধিকতর ঘন স্থান হতে কম ঘন স্থানের দিকে বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে।
প্লাজমোলাইসিস	বহিঃঅভিশ্রবণ (Exosmosis) প্রক্রিয়ায় সজীব কোষস্থ পানি কোষের বাইরে বেরিয়ে আসার ফলে কোষের প্রোটোপ্লাজম সংকোচিত হওয়াকে প্লাজমোলাইসিস বলে।
টারজিডিটি	অন্তঃঅভিশ্রবণ (Endosmosis) প্রক্রিয়ায় পানি গ্রহণের ফলে কোষের স্ফীত হওয়ার অবস্থাকে টারজিডিটি বলে।
ইমবাইবিশন	কলয়েড জাতীয় শুষ্ক বা আংশিক শুষ্ক পদার্থ কর্তৃক তরল পদার্থ শোষণের বিশেষ প্রক্রিয়াকে ইমবাইবিশন বলে। যেসব পদার্থ পানি শোষণ করে স্ফীত হয় সেসব পদার্থকে হাইড্রোফিলিক পদার্থ বলে। যেমন: আঠা, সেলুলোজ, স্টার্চ, প্রোটিন, জেলাটিন ইত্যাদি।
টারগার প্রেশার বা স্ফীতিচাপ	রসস্ফীতি/টারজিডিটির জন্য প্রোটোপ্লাজম কর্তৃক কোষপ্রাচীরের উপর সৃষ্টি চাপ।

02. পত্ররন্ধ বন্ধ হওয়ার কৌশলের সাথে অসম্পর্কিত কোনটি? [JU-D, Set-T. 20-21]
 A. কোষ থেকে K^+ বের হয়ে যাওয়া
 B. কোষে CO_2 এর পরিমাণ বৃদ্ধি পাওয়া
 C. কোষ থেকে H^+ বের হয়ে যাওয়া
 D. কোষে অ্যাবসিসিক এসিড তৈরি হওয়া
- [Ans B Why]** কোষে CO_2 এর পরিমাণ কমে গেলে রক্ষীকোষে K^+ প্রবেশ বৃদ্ধি পায়, ফলে পার্শ্ববর্তী কোষ থেকে পানি রক্ষীকোষে প্রবেশ করে এবং রক্ষীকোষ স্ফীত হয়ে পত্ররন্ধ খুলে যায়।
03. কলয়েড জাতীয় পদার্থ কর্তৃক তরল পদার্থ শোষণের বিশেষ প্রক্রিয়াকে কি বলা হয়? [JU: Unit-D; Set-M,19-20]
 A. প্লাজমোলাইসিস B. অসমোসিস C. ইমবাইবিশন D. টারজিডিটি
- [Ans C Why]** কলয়েড জাতীয় শুষ্ক বা আংশিক শুষ্ক পদার্থ কর্তৃক তরল পদার্থ শোষণের বিশেষ প্রক্রিয়াকে ইমবাইবিশন বলে। যেসব পদার্থ পানি শোষণ করে স্ফীত হয় সেসব পদার্থকে হাইড্রোফিলিক পদার্থ বলে। যেমন: আঠা, সেলুলোজ, স্টার্চ, প্রোটিন, জেলাটিন ইত্যাদি।
04. প্রস্বেদনের সময় পত্ররন্ধের খোলা তুরাশিত করে কোন বর্ণের আলো? [JU: Unit-D; Set-A/B,19-20]
 A. নীল B. সবুজ C. লাল D. অবলোহিত
- [Ans A Why]** আলোকের উপস্থিতিতে পত্ররন্ধ খোলা থাকে এবং আলোর অনুপস্থিতিতে পত্ররন্ধ বন্ধ হয়ে যায়; আর পত্ররন্ধ খোলা ও বন্ধ হওয়ার উপরই বেশির ভাগ প্রস্বেদন নির্ভরশীল। ব্লু লাইট পত্ররন্ধ খোলা তুরাশিত করে।

05. কোন অবস্থায় প্রস্বেদন হার সবচেয়ে কম হয়? [JU: Unit-D; Set-Q,19-20]
 A. মাটির আর্দ্রতা বৃদ্ধিতে B. বায়ুপ্রবাহ বৃদ্ধিতে
 C. শুষ্ক আবহাওয়াতে D. আবহমন্ডলের আর্দ্রতা বৃদ্ধিতে
- [Ans D Why]** আবহমন্ডলের আর্দ্রতা বৃদ্ধিতে প্রস্বেদন হার সবচেয়ে কম হয় এবং হ্রাস হলে প্রস্বেদন হার বেশি হয়।
06. কোন উদ্ভিদে পত্ররন্ধ রাতে খোলা ও দিনে বন্ধ থাকে? [JU:D;Set:H,18-19]
 A. জলজ B. মরুজ C. চিরহরিৎ D. পত্রবরা **[Ans B]**
07. উদ্ভিদের কোন শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শক্তি এবং পানির অপচয় হয়? [JU. 16-17]
 A. পানি সংবহন B. প্রস্বেদন
 C. কোষ বিভাজন D. কোনটাই নয় **[Ans B]**

08. উদ্ভিদ কোন প্রক্রিয়ায় প্রস্বেদনের হার নিয়ন্ত্রণ করে? [JU. 14-15]
 A. অসমোসিস B. ডিফিউশন
 C. ইমবাইবিশন D. টারজিডিটি **[Ans A]**
09. কোনটি ব্যাপনের বৈশিষ্ট্য? [JU. 11-12]
 A. এক প্রকার দ্রাবকের মধ্যে ঘটে B. বিভিন্ন প্রকার দ্রাবকের মধ্যে ঘটে
 C. রসস্ফীতি চাপের সৃষ্টি হয় D. তরলে তরলে ঘটে **[Ans B]**

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. পত্ররন্ধের খোলা ও বন্ধের উপর প্রভাব বিস্তার করে কোনটি? [RU. Moderna, Set-2. 20-21]
 A. রুট প্রেসার B. অসমোটিক প্রেসার
 C. টারজিড প্রেসার D. সাকসন প্রেসার
- [Ans B Why]** পত্ররন্ধের খোলা ও বন্ধের উপর অভিস্রবণ চাপ, প্রস্বেদনের হার ইত্যাদি প্রভাব বিস্তার করে।
02. বায়ুমন্ডল হতে CO_2 গ্যাস কোন প্রক্রিয়ার পাতায় প্রবেশ করে? [RU:SG-1,18-19]
 A. অভিস্রবণ B. প্রস্বেদন
 C. ব্যাপন D. ইমবাইবিশন **[Ans C]**
03. শুষ্কবীজে পানি শোষণ প্রক্রিয়া হলো- [RU:SG-1,18-19]
 A. টারজিডিটি B. ডিফিউশন
 C. ইমবাইবিশন D. অসমোসিস **[Ans C]**
04. গাছের ট্রান্সপিরেশন হার মাপার যন্ত্রের নাম কী? [RU:SG-1,18-19]
 A. Hygrometer B. Potometer
 C. Auxanometer D. Barometer **[Ans B]**

05. অভিস্রবণ কেবলমাত্র ঘটে- [RU. 12-13]
 A. কঠিন-গ্যাসে B. তরলে-গ্যাসে
 C. গ্যাসে-গ্যাসে D. তরলে-তরলে **[Ans D]**
06. পত্ররন্ধের দুইপার্শ্বে কয়টি রক্ষীকোষ থাকে? [RU. 11-12]
 A. 1টি B. 3টি
 C. 8টি D. 2টি **[Ans D]**
07. প্লাজমোলাইসিসের কারণ- [RU:F2, 10-11]
 A. পানি ঘাটতি B. খাদ্য ঘাটতি
 C. O_2 ঘাটতি D. মুক্ত শক্তির ঘাটতি **[Ans A]**
08. ডি-প্লাজমোলাইসিস কোন দ্রবণে ঘটে? [RU. 04-05]
 A. আইসোটনিক B. হাইপারটনিক
 C. হাইপোটনিক D. কোনটিই নয় **[Ans C]**
09. অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায়- [RU. 04-05]
 A. শুধু দ্রাবকের B. শুধু দ্রবের
 C. দ্রাবক ও দ্রবের D. দ্রবনের ব্যাপন ঘটে **[Ans A]**

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. পত্ররন্ধের মাধ্যমে শতকরা কতভাগ প্রস্বেদন হয়? [CU. 15-16; RU:G, 10-11; BAU. 01-02; JU. 18-19]
 A. 80%-৫০% B. ৫৫-৬৫%
 C. ৮০-৮৫% D. ৯০-৯৫%/ ৯০ ভাগ **[Ans D]**
02. Plasmolysis এর সময় একটি উদ্ভিদ কোষ —। [CU. 14-15]
 A. অস্বাভাবিকভাবে স্ফীত হয় B. ফেটে যায়
 C. খলখলে হয় D. স্ফীত হয় E. দৃঢ় হয় **[Ans C]**
03. কোন কোষীয় প্রক্রিয়ায় ঝিল্লির প্রয়োজন হয়না? [CU. 11-12]
 A. অসমোসিস B. প্লাজমোলাইসিস
 C. ব্যাপন D. নিষ্ক্রিয় কোরিয়ার পরিবহন
 E. কোনটি নয় **[Ans C]**
04. প্রস্বেদনের প্রধান অঙ্গ কোনটি? [CU. 09-10]
 A. ফুল B. পাতা
 C. কাণ্ড D. মূল E. কোনটিই নয় **[Ans B]**
05. অভিস্রবণ হচ্ছে- [CU. 04-05]
 A. যে কোন দ্রাবকের ব্যাপন
 B. একটি বৈষম্যভেদ্য পর্দার মধ্য দিয়ে যে কোন দ্রাবকের ব্যাপন
 C. শুধু পানি নামক দ্রাবকের একটি বৈষম্য ভেদ্য পর্দার মধ্য দিয়ে ব্যাপন
 D. একটি বৈষম্য ভেদ্য পর্দার মধ্য দিয়ে দ্রব ও দ্রাবকের ব্যাপন **[Ans B]**
06. কোন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ পানি সংগ্রহ করে? [CU. 01-02]
 A. অভিস্রবণ B. প্রস্বেদন
 C. শ্বসন D. সালোকসংশ্লেষণ **[Ans A]**
07. কোন প্রক্রিয়া রোধ করার জন্য শীতে পাতা ঝরে? [CU. 00-01]
 A. ব্যাপন B. অভিস্রবণ
 C. প্রস্বেদন D. শোষণ **[Ans C]**

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART (A) Analysis of General University Question

JnU

01. কোনটির ঘনত্ব (Concentration) স্বাভাবিকের চেয়ে বেড়ে গেলে পত্ররন্ধ (Stomata) বন্ধ হয়ে যায়? [JnU. 17-18]
 A. CO_2 B. O_2
 C. K^+ D. H_2O **[Ans A]**
02. হাইড্রোফোবিক (Hydrophobic) পদার্থ কোনটি? [JnU. 13-14]
 A. স্টার্চ B. সেলুলোজ
 C. প্যারাক্সিন D. জিলাটিন **[Ans C]**

KU

01. কোনটি অভিস্রবনের শর্ত নয়? [KU. 10-11; MAT. 07-08]
 A. দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ হতে হবে
 B. দ্রবণ দুটি একই বৈষম্য ভেদ্য বিল্লী দ্বারা পৃথক থাকবে
 C. দুটি দ্রবণ ভিন্ন দ্রাবক বিশিষ্ট হতে হবে
 D. তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপ একই হতে হবে
[Ans C Why] অভিস্রবনের শর্ত:
 • দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ।
 • দ্রবণ দুটি একটি বৈষম্যভেদ্য বিল্লী দ্বারা পৃথক থাকবে।
 • দুটি দ্রবণ একই দ্রাবক বিশিষ্ট হতে হবে।
 • তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপ একই হতে হবে।
02. অঙ্কুরোদগমের জন্য বীজ কোন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে? [KU. 09-10]
 A. ব্যাপন B. ইমবাইবিশন C. অভিস্রবণ D. সবগুলোই **[Ans B]**
03. অভিস্রবণিক মতবাদের প্রবক্তা কে? [KU. 04-05]
 A. থিম্যান ও ক্রামার B. অ্যাটকিন্স ও প্রিষ্টলী
 C. স্যাকস ও নপ D. আরনন ও স্টাউট **[Ans B]**
04. উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন করে- [KU. 04-05]
 A. গ্লাইকোলিপিড B. ফসফোলিপিড
 C. টারপিনয়েড লিপিড D. নিউট্রাল লিপিড **[Ans A]**

IU

01. হাইড্রোফিলিক পদার্থ- [IU. 11-12]
 A. সেলুলোজ B. শর্করা C. লিপিড D. থ্রোলামিন **[Ans A]**
02. একটি কোষকে Isotonic Solution এ রাখলে কি ঘটবে? [IU. 00-01]
 A. প্লাজমোলাইসিস B. ডি-প্লাজমোলাইসিস
 C. ব্যাপন D. কিছুই হবে না **[Ans D]**

PART (B) Analysis of Science & Technology Question

SUST

01. রসক্ষীতি হচ্ছে- [SUST. 12-13]
 A. বহিঃঅভিস্রবণ B. ব্যাপন
 C. প্রোটোপ্লাজম সংকোচন D. অন্তঃঅভিস্রবণ E. প্রস্বেদন **[Ans D]**
02. অভিস্রবণ পদ্ধতিতে ক্রমান্বয়ে কোষের ক্ষীত ও শ্রুত হওয়ার ফলে যে চাপের সৃষ্টি হয় তাকে কি বলা হয়? [SUST. 09-10]
 A. মূলজ চাপ B. কোষ শ্লথ C. রসক্ষীতি D. ইমবাইবিশন **[Ans C]**

JUST

01. অন্তঃ অভিস্রবণ (Endosmosis) প্রক্রিয়ায় পানি গ্রহণের ফলে উদ্ভিদ কোষের ক্ষীত হওয়ার অবস্থা নিম্নের কোনটি? [JUST. 18-19; RU. 09-10]
 A. প্লাজমোলাইসিস B. টারগার চাপ
 C. টারজিডিটি D. ইমবাইবিশন **[Ans C]**
02. পত্ররন্ধ্র খোলার জন্য কোনটি দায়ী? [JUST:B, 17-18]
 A. pH B. বাফার C. সেলুলোজ D. প্রোটিন **[Ans A]**

MBSTU

01. দুটি দ্রবণের ঘনত্ব সমান হলে তাকে কি বলা হয়? [MBSTU:B, 15-16]
 A. হাইপারটনিক B. আইসোটনিক
 C. হাইপোটনিক D. স্যাচুরেট দ্রবণ **[Ans B]**

BSMRSTU

01. পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়ার জন্য দায়ী আয়ন হলো- [BSMRSTU: Unit-H, 19-20; JU: 18-19]
 A. Ca^{++} B. Na^{+} C. Mg^{++} D. K^{+}
[Ans D Why] কোষে CO_2 এর পরিমাণ কমে গেলে রক্ষীকোষে k^{+} প্রবেশ বৃদ্ধি পায় ফলে কোষ থেকে পানি রক্ষীকোষে প্রবেশ করে, রক্ষীকোষ ক্ষীত হয়ে পত্ররন্ধ্র খুলে যায়। রক্ষীকোষ থেকে K^{+} বের হয়ে যায়, পানিও বের হয়ে যায় ফলে রক্ষীকোষ শিথিল হয়ে যায় এবং পত্ররন্ধ্র বন্ধ হয়ে যায়।

HSTU

01. একটি কিসমিসকে পানিতে ডুবিয়ে রাখলে কিসমিসটি ফুলে উঠে কারন- [HSTU.14-15]
 A. ব্যাপন হয় B. ইমবাইবিশন হয়
 C. বহিঃঅভিস্রবণ হয় D. অভিস্রবণ হয় **[Ans D]**
02. অভেদ্য বিল্লির উদাহরন- [HSTU.14-15]
 A. সেলুলোজ B. প্লাজমামেমব্রেন
 C. কোষ প্রাচীর D. সুবেরিন **[Ans D]**
03. প্রোটোপ্লাজম একটি বিশেষ ধরনের- [HSTU.13-14]
 A. দ্রবণ B. সাসপেনশন C. কলয়েড D. দ্রাবক
[Ans C Why] কোষের অভিস্রবণ মূলত প্রোটোপ্লাজমের জলীয় অংশের কারণেই হয়। তাই এটি একটি কলয়েডধর্মী তরল।

PSTU

01. গাছের গোড়ায় পানি জমলে গাছ ঢলে পড়ার জন্য কোন প্রক্রিয়াটি দায়ী? [PSTU: 17-18]
 A. অভিস্রবণ B. ব্যাপন C. প্লাজমোলাটসিস D. ইমবাইবিশন **[Ans D]**
02. প্রস্বেদনে হার বেড়ে যাওয়ার কারণ কোনটি? [PSTU: 17-18]
 A. আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে B. তাপমাত্রা হ্রাস হলে
 C. মাটিস্থ পানি কম হলে D. পুরু কিউটিকলের উপস্থিতি
[Ans A Why] আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে প্রস্বেদনের হার বেড়ে যায়। কারণ আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে বায়ু অধিক পরিমাণ জলীয়বাষ্প গ্রহণ করতে পারে। অপরদিকে আপেক্ষিক আর্দ্রতা বেড়ে গেলে বায়ু কোষাভ্যন্তর হতে নির্গত জলীয়বাষ্প ধারণ ক্ষমতা হারিয়ে ফেলে, ফলে প্রস্বেদনের হার হ্রাস পায়।
03. বায়বীয় মূলের সাহায্যে বায়ু থেকে জলীয় বাষ্প গ্রহণ করে কেন উদ্ভিদ? [PSTU.14-15]
 A. রাস্না B. স্বর্ণলতা C. ফার্ণ D. শৈবাল **[Ans A]**

STEP (07) ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION

MAT

01. একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোন পদার্থের অধিকতর ঘন স্থান হতে অধিকতর কম স্থানের দিকে বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াকে বলে- [MAT. 16-17]
 A. অভিস্রবণ B. ব্যাপন
 C. ইমবাইবিশন D. প্লাজমোলাইসিস **[Ans B]**
02. পত্ররন্ধ্রের খোলা বন্ধের ওপর প্রভাব বিস্তার করে কোনটি? [MAT. 14-15]
 A. রুট প্রেসার B. অসমোটিক প্রেসার
 C. টারজেন্ট প্রেসার D. সাকসন প্রেসার **[Ans B]**
03. পত্ররন্ধ্রে কাজ নয় কোনটি? [MAT. 13-14]
 A. সালোকসংশ্লেষণের সময় কার্বন-ডাই-অক্সাইড প্রবেশ ও অক্সিজেন নির্গত করা
 B. শ্বসনের সময় অক্সিজেন প্রবেশ ও কার্বন-ডাই-অক্সাইড নির্গতকরণ
 C. পত্ররন্ধ্র পানি সঞ্চয় সহায়তা করে
 D. রক্ষী কোষ খাদ্য প্রস্তুত করে ও পত্ররন্ধ্রের খোলা ও বন্ধ হওয়া নিয়ন্ত্রণ করে। **[Ans C]**
04. উদ্ভিদের বায়বীয় যে অপেক্ষের মাধ্যমে প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি দেহাভ্যন্তর থেকে বাষ্পাকারে বাইরে নির্গত হয় তাকে বলে- [MAT. 11-12, 06-07]
 A. অভিস্রবণ B. ইমবাইবিশন C. প্রস্বেদন D. নিশ্বাস **[Ans C]**
05. প্রস্বেদন হ্রাসের জন্য কোনটি অঙ্গসংস্থানিক অভিযোজন নয়, বরং অন্তর্গঠনিক অভিযোজন- [MAT. 06-07]
 A. পাতা গুটানো B. কাণ্ডে কর্ক টিস্যুর সৃষ্টি
 C. পাতার আয়তন কমানো D. পাতার সংখ্যা হ্রাস **[Ans B]**
06. প্রজাতির উপর নির্ভর করে পাতার প্রতি বর্গ সেমিতে কতগুলো পত্ররন্ধ্র থাকতে পারে? [MAT. 03-04]
 A. ১০০০ হতে ৬০,০০০ B. ২০০০ হতে ৫০,০০০
 C. ২০০০ হতে ৪০,০০০ D. ১০০০ হতে ৯০,০০০ **[Ans A]**
07. অভিস্রবণ প্রক্রিয়া আরম্ভ করার জন্য কোনটি প্রয়োজন হয়? [MAT. 91-92]
 A. দুটি একই ঘনত্বের দ্রবণ ও একটি অর্ধভেদ্য পর্দা
 B. দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ ও একটি ভেদ্য পর্দা
 C. দুটি একই ঘনত্বের দ্রবণ ও একটি ভেদ্য পর্দা
 D. দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণ ও একটি অর্ধভেদ্য পর্দা **[Ans D]**

DAT

01. কোনটি পাতার কাজ নয়? [DAT. 02-03]
 A. প্রস্বেদন এবং আত্মরক্ষা B. পাতঙ্গ ধরা, পানি ও খাদ্য
 C. সালোকসংশ্লেষণ, গ্যাস বিনিময় D. খাদ্য হজম করা [Ans D]
02. অসমোটিক চাপের উপর নিচের কোন বিজ্ঞানী মৌলিক গবেষণা করেন? [DAT. 02-03]
 A. ফেড্রিক ভোলার B. ফেড্রিক অগাস্ট
 C. জ্যাকবস হেনরিকাস D. এমিলি ফিসার [Ans D]
03. কোন বাক্যটি প্রস্বেদনের জন্য প্রযোজ্য? [DAT. 98-99]
 A. প্রস্বেদন প্রধানত পত্ররন্ধ্র, কিউটিকল অথবা লেন্টিসেলের মাধ্যমে হয়।
 B. ইহা সাধারণত জলরন্ধ্র বা হাইডাথোডের মাধ্যমে সংঘটিত হয়
 C. নির্গত পানিতে লবণ অথবা শর্করা দ্রবীভূত থাকতে পারে
 D. ইহা সাধারণত রাত্রি শেষে অতি প্রত্যুষে সংঘটিত হয় [Ans A]
04. অন্ধুরোদগমের সাফল্য নির্ভর করে নিচের কোনটির উপর? [DAT. 95-96]
 A. অভিস্রবণ B. ইমবাইবিশন C. ব্যাপন D. প্রস্বেদন [Ans B]
05. উদ্ভিদের কোন অংশে প্রস্বেদন ঘটে? [DAT. 95-96]
 A. পত্ররন্ধ্রে B. কিউটিকলে
 C. লেন্টিসেলে D. উপরের সবগুলোই [Ans D]

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Dinajpur Board

01. উদ্ভিদের প্রধান প্রস্বেদন অঙ্গ কোনটি? [দি.বো. ২১]
 A. মূল B. কাণ্ড
 C. পাতা D. ফুল [Ans C]

Jashore Board

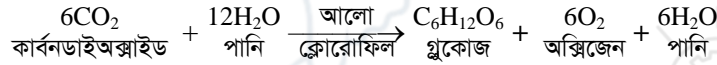
01. দিনের বেলায় আলোক বর্ণালির কোন অংশ রক্ষীকোষের রিসেপ্টরকে উদ্দীপ্ত করে? [য.বো. ২১]
 A. বেগুনি B. লাল
 C. সবুজ D. নীল [Ans D]

Mymensingh Board

01. উদ্ভিদেই প্রস্বেদনের প্রধান অঙ্গ কোনটি? [ম.বো. ২১]
 A. তৃকীয় কোষ B. পত্ররন্ধ্র
 C. লেন্টিসেল D. হাইডাথোড [Ans B]

CONCEPT 03 সালোকসংশ্লেষণ

যে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় সজীব উদ্ভিদ-কোষস্থ ক্লোরোফিল সূর্যের আলোক শক্তিকে ATP এবং NADPH + H⁺ (পানির সালোকবিভাজনের মাধ্যমে) নামক রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে এবং ঐ রাসায়নিক শক্তিকে (ATP ও NADPH + H⁺) কাজে লাগিয়ে CO₂ বিজারণের মাধ্যমে কার্বোহাইড্রেট (শর্করা) জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত ও উপজাত হিসেবে O₂ নির্গত করে, তাকে সালোকসংশ্লেষণ বা ফটোসিনথেসিস বলে।



ITEM 01 প্রয়োজনীয় উপকরণ বা উপাদান

➤ ক্লোরোপ্লাস্ট

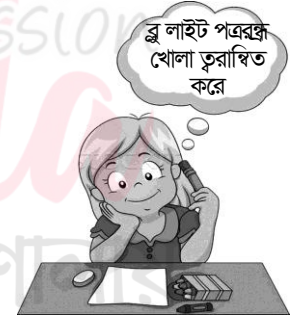
- উদ্ভিদের যে অঙ্গে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে সে অঙ্গ সবুজ হয়।
- সবুজ শৈবাল, *Riccia*, *Marchantia* এর মতো থ্যালায়েড ব্রায়োফাইটস এর প্রায় সমস্ত দেহেই ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে।
- উচ্চশ্রেণির উদ্ভিদের কচি কাণ্ড ও পাতায় ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে।
- সবচেয়ে বেশি ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে পাতায়, তাই সামগ্রিক বিবেচনায় সবুজ পাতাকেই ফটোসিনথেসিস এর প্রধান অঙ্গ হিসেবে চিহ্নিত করা হয়।
- সায়ানো-ব্যাকটেরিয়াতে ক্লোরোপ্লাস্ট নেই তবে থাইলাকয়েড এর গায়ে ফটোসিনথেটিক পিগমেন্ট থাকে।
- লোহিত শৈবাল, বাদামী শৈবাল এর ফটোসিনথেটিক পিগমেন্টগুলো ক্রোম্যাটোফোর (Chromatophore) নামক অঙ্গানুতে থাকে।

➤ রঞ্জক পদার্থ:

- (i) ক্লোরোফিল: • সাধারণত ক্লোরোপ্লাস্টে ক্লোরোফিল 'a' (Ch 'a') ক্লোরোফিল 'b' (Ch 'b')
 • Ch 'a' হলদে-সবুজ Ch 'b' নীলাভ-সবুজ। ক্লোরোফিল-b এবং ক্যারোটিনয়েডকে সহযোগী পিগমেন্ট বা অ্যানটেনা কমপ্লেক্স বলে, কারণ এদের শোষিত আলোক শক্তি ক্লোরোফিল-a কে প্রদান করে। ক্লোরোফিল-a হলো সক্রিয় অণু।
- (ii) ক্যারোটিনয়েডস:
 • ক্লোরোপ্লাস্টে সবুজ ক্লোরোফিল ছাড়াও হলুদ, কমলা, বাদামী প্রভৃতি বর্ণের রঞ্জক থাকে। এগুলো একসাথে ক্যারোটিনয়েডস বলে।
 • এদের মধ্যে ক্যারোটিন কমলা রঙের এবং জ্যাক্সোফিল হলুদ রঙের।
 • ক্যারোটিন C₄₀H₅₆O; জ্যাক্সোফিল C₄₀H₅₆O₂
- (iii) ফাইকোবিলিন:
 • নীল রঙের রঞ্জক পদার্থের নাম ফাইকোসায়ানিন এবং লাল রঙের রঞ্জক পদার্থের নাম ফাইকোইরেথ্রিন। এ দুটি রঞ্জক পদার্থকে একত্রে ফাইকোবিলিন বলে।
 • সায়ানোব্যাকটেরিয়া ও লোহিত শৈবালে এদের পাওয়া যায়।
 • ফাইকোসায়ানিন C₃₄H₄₄O₈N₄; ফাইকোইরেথ্রিন C₃₄H₄₆O₈N₄

➤ আলো ও আলোক বর্ণালী:

- দৃশ্যমান আলোর বর্ণালী ৩৯০-৭৬০ ন্যানোমিটার (বেনী আসহকলা)।
- আপতিত সূর্যালোকের ৮৩% ক্লোরোপ্লাস্ট কর্তৃক শোষিত হয়, ১২% বায়ুমন্ডলে প্রতিফলিত হয় এবং বাকি ৫% ভূগর্ভে প্রতিসরিত বা বিলীন হয়। পাতায় শোষিত সৌর রশ্মির মোট পরিমাণের মাত্র ০.৫-৩.৫% ক্লোরোফিল ও অন্যান্য রঞ্জক পদার্থ কর্তৃক শোষিত হয়।
- সালোকসংশ্লেষণের সময় বেগুনি-নীল ও কমলা-লাল আলো বেশি ব্যবহৃত হয়। দ্বি আলো হিসেবে নীল ও লাল বেশি ব্যবহৃত হয়।
- একক আলো হিসেবে লাল আলোতে সালোকসংশ্লেষণ বেশি হয়।
- সূর্যের উত্তম কেন্দ্রের হাইড্রোজেন পরমাণু থেকে হিলিয়াম পরমাণুতে রূপান্তরের সময় যে শক্তি বিকিরিত হয়, তাকে ফোটন (সালোকসংশ্লেষণে ৫০-৬০টি ফোটন কণা ব্যবহৃত হয়) কণা বলে।



➤ ফটোসিস্টেম:

- ক্লোরোফিল অণু, পিগমেন্ট ও ইলেক্ট্রন গ্রহীতাসমূহ একসাথে একটি ইউনিট হিসেবে অবস্থান করে ও কাজ করে। এই ইউনিটকে ফটোসিস্টেম বলে। ক্লোরোপ্লাস্টের থাইলাকয়েড মেমব্রেনে অবস্থিত আলোকে শোষণকারী কমপ্লেক্সকেই ফটোসিস্টেম বলা হয়।
- PS-I (ফটোসিস্টেম-I) এর বিক্রিয়া কেন্দ্রের ক্লোরোফিল-a অণুটি ৭০০ nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোক অত্যন্ত প্রবলভাবে শোষণ করে, তাই একে বলা হয় P700।
- PS-II (ফটোসিস্টেম-II) এর বিক্রিয়া কেন্দ্রের ক্লোরোফিল-a অণুটি ৬৮০ nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোক অত্যন্ত প্রবলভাবে শোষণ করে, তাই একে বলা হয় P680।

➤ থাইলাকয়েড ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট চেইন:

- ফিয়োফাইটিন: একটি রূপান্তরিত ক্লোরোফিল-a অণু।
- প্লাস্টোকুইনন: অতি ছোট চলনশীল লিপিড যা থাইলাকয়েড মেমব্রেনে মুক্তভাবে চলাচল করতে পারে।
- সাইটোক্রোম: সাইটোক্রোম হলো লৌহঘটিত হিম গ্রুপবিশিষ্ট প্রোটিন।
- প্লাস্টোসায়ানিন: অত্যন্ত চলনশীল একটি ক্ষুদ্র মেমব্রেন প্রোটিন।
- ফেরিডক্সিন: এটি একটি আয়রন-সালফার প্রোটিন।
- NADP-রিডাক্টেজ: এটি আসলে একটি ফ্ল্যাভোপ্রোটিন এবং বাউন্ড কো-এনজাইম FAD (ফ্ল্যাভিন অ্যাডেনিন ডাইনিউক্লিওটাইড)।

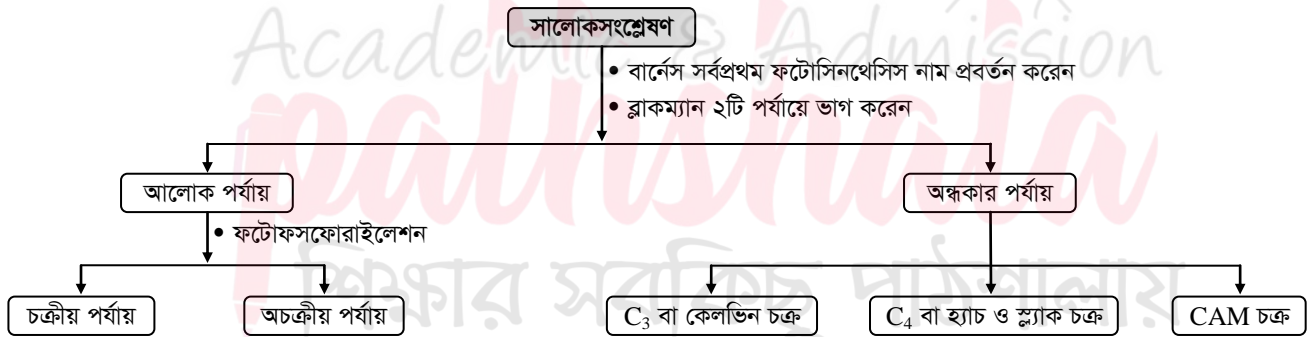
➤ ফটোলাইসিস:

- আলোর উপস্থিতিতে পানির বিভাজনকে ফটোলাইসিস বলে।
- বায়োলজিতে সবচেয়ে শক্তিশালী অক্সিডেন্ট হলো $P680^+$ ।
- $2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2$

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার, বিলকিস বানু ম্যাডাম)

◉ ITEM 02 সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার কলাকৌশল

(i) একনজরে কলাকৌশল:



◊ আলোক পর্যায় ও অন্ধকার পর্যায়ের পার্থক্য:

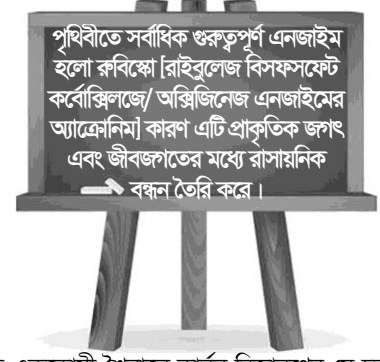
আলোক নির্ভর অধ্যায়	আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায়
ক্লোরোপ্লাস্টের থানার থাইলাকয়েড মেমব্রেনে ঘটে	ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমার মধ্যে ঘটে
আলোক শক্তির প্রয়োজন হয়	আলোক শক্তির প্রয়োজন হয় না
আলোক শক্তির রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়ে ATP ও NADPH + H ⁺ উৎপন্ন হয়	CO ₂ থেকে শর্করা উৎপন্ন হওয়ার জন্য ATP ও NADPH + H ⁺ থেকে শক্তি সরবরাহ হয়
এ অধ্যায়ে NADP বিজারিত হয়	এ অধ্যায়ে বিজারিত NADP জারিত হয়

◊ চক্রীয় ও অচক্রীয় পর্যায়ের পার্থক্য:

চক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন	অচক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন
PS-I হতে উৎক্ষিপ্ত ইলেকট্রন বাহকের মাধ্যমে বাহিত হয়ে পুনরায় PS-I এ ফিরে আসে	PS-II হতে উৎক্ষিপ্ত ইলেকট্রন পুনরায় PS-II-তে ফিরে না এসে PS-I এ ফিরে আসে
শুধু PS-I অংশগ্রহণ করে	PS-I (P 700) এবং PS-II (P680) উভয়ই অংশগ্রহণ করে
পানির প্রয়োজন হয় না	পানির প্রয়োজন হয়। কারণ পানির ইলেকট্রন ও প্রোটন এ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়
কোন অক্সিজেন উৎপন্ন হয় না (কারণ এ প্রক্রিয়ায় কোন পানি ব্যবহৃত হয় না)	পানির ভাঙনের ফলে অক্সিজেন উৎপন্ন হয় যা পরে নির্গত হয়
কোন NADP বিজারিত হয় না	এক অণু NADP বিজারিত হয়ে এক অণু NADPH ⁺ + H ⁺ সৃষ্টি করে

(ii) আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায় (Light independent phase):

- কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়ায় কোনো আলোর প্রত্যক্ষ প্রয়োজন পড়ে না। তাই একে আলোকনিরপেক্ষ অধ্যায় বা অন্ধকার পর্যায় বলে।
- আলোক নির্ভর অধ্যায়ে সৃষ্ট ATP ও NADPH₂ এ অধ্যায়ে CO₂ কে বিজারিত করে কার্বোহাইড্রেট উৎপন্ন করে বলে একে কার্বন বিজারণ অধ্যায়ও বলে। কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়া প্রত্যক্ষভাবে আলোর উপর নির্ভরশীল নয় তাই একে আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায় বলা হয়।
- কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়ার বিক্রিয়াসমূহ ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমাতে ঘটে থাকে কারণ বিক্রিয়ার এনজাইমসমূহ স্ট্রোমাতেই থাকে।
- বায়ুমণ্ডলের CO₂ হতে রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় কার্বোহাইড্রেট সৃষ্টির তিনটি স্বীকৃত পথ আবিষ্কার হয়েছে, স্বীকৃত পথগুলো হলো—



- ♦ **ক্যালভিন চক্র (C₃ চক্র):** ক্যালভিন ও তাঁর সহযোগীরা তেজস্ক্রিয় কার্বন ব্যবহার করে সন্ধানী পদ্ধতিতে এককোষী শৈবালে কার্বন বিজারণের যে চক্রাকার গতিপথ আবিষ্কার করেন তা ক্যালভিন চক্র নামে পরিচিত। ক্যালভিন ১৯৬১ সালে নোবেল পুরস্কার পান।
- ♦ **হ্যাচ ও স্ল্যাকচক্র (C₄ চক্র):** M.D. Hatch ও C.R. Slack নামক দুজন অস্ট্রেলীয় বিজ্ঞানী ইক্ষু উদ্ভিদ নিয়ে আরো বিস্তারিত গবেষণা করে কার্বন বিজারণের এ ভিন্ন পথকে সুন্দরভাবে ব্যাখ্যা করেন (অর্থাৎ ইক্ষু উদ্ভিদেই পূর্ণাঙ্গভাবে এই গতিপথ প্রথম আবিষ্কৃত হয়, যা পরে Hatch & Slack গতিপথ বা C₄ চক্র হিসেবে স্বীকৃত পায়। ডাইকার্বোঅক্সিলিক চক্র নামেও এটি পরিচিত।
- ♦ C₄ উদ্ভিদের উদাহরণ- ১৬টি গোত্রের বহু উদ্ভিদে C₄ চক্র আবিষ্কৃত হয়েছে।

TRICKS & TIPS | TnT

Mnemonic: আঁখি মুঞ্চকে তিনবার ভূয়া চিঠি দিল-

আঁখি ↓ আখ	মু ↓ মুখাঘাস	তি ↓ মিল্লাত	ন ↓ নটোশাক	বার ↓ বাজরা	ভূয়া ↓ ভূট্টা	চিঠি ↓ চিনা	দিল ↓ দুর্বাঘাস/ডাটা
-----------------	--------------------	--------------------	------------------	-------------------	----------------------	-------------------	----------------------------

(Ref: হাসান স্যার)

[বিশেষ দ্রষ্টব্য: বিলকিস বানু ও মাজেদা ম্যাডাম এর বইয়ে গমকে C₄ উদ্ভিদে বিবেচনা করা হয়েছে।]

উদ্ভিদে তিন প্রকার C₄ গতিপথ লক্ষ করা-

- ক. NADP-malic enzyme-ভূট্টা, ইক্ষু, সরগাম, ক্র্যাব ঘাস।
- খ. NAD-malic enzyme- মিল্লাত, কাউন, চিনা।
- গ. Phosphoenolpyruvate carboxylase- গিনি ঘাস (Guinea grass)।

ক্যালভিন চক্র ও হ্যাচ এ্যান্ড স্ল্যাক চক্রের মধ্যে পার্থক্য	
ক্যালভিন চক্র	হ্যাচ এ্যান্ড স্ল্যাক চক্র
কেবল মেসোফিল কোষে হয়	মেসোফিল ও বান্ডলসীথ কোষে হয়।
ফটোরেসপিরেশন ঘটে	ফটোরেসপিরেশন ঘটে না।
প্রাথমিক CO ₂ গ্রহীতা RuBP (Ribulose 1,5 bisphosphate)	প্রাথমিক CO ₂ গ্রহীতা PEP (Phosphoenol Pyruvate)
CO ₂ ফিকসিং এনজাইম রুবিস্কো	CO ₂ ফিকসিং এনজাইম PEP কার্বোক্সিলেজ।
প্রথম স্থায়ী দ্রব্য 3PG (৩-কার্বন)	প্রথম স্থায়ী দ্রব্য অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড (৪-কার্বন)।
CO ₂ এর জন্য কার্বোক্সিলেজ এর দক্ষতা মধ্যম	CO ₂ এর জন্য কার্বোক্সিলেজ এর দক্ষতা উচ্চ।
ক্লোরোপ্লাস্টের ধরন একই রকম	ব্যবহৃত ক্লোরোপ্লাস্টের ধরন দু'রকম (বান্ডল সীথ ক্লোরোপ্লাস্টে উন্নত গ্রানাম থাকে না)।
এ চক্রের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা ১০° সে. থেকে ২৫° সে.।	এ চক্রের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা ৩০° সে. থেকে ৪৫° সে.।
বায়ুমণ্ডলে প্রতি মিলিয়নে কমপক্ষে ৫০ ppm পরিমাণ CO ₂ থাকা প্রয়োজন।	বায়ুমণ্ডলে প্রতি মিলিয়নে নিম্নতম ০.১০ ppm পরিমাণ CO ₂ থাকলেও চলে।

♦ ক্রাসুলেসিয়ান এসিড মেটাবলিজম (CAM প্রক্রিয়া):

- Crassulaceae গোত্রের (পাথরকুচি গোত্র) উদ্ভিদে এ প্রক্রিয়া সংঘটিত হয় বলে একে CAM নামকরণ করা হয়েছে।
- প্রথম স্থায়ী যৌগ অক্সালো **Acetic Acid**
- 4 Carbon যুক্ত যৌগ, প্রথম কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্রহীতা Phosphoenol Pyruvate.
- পাথরকুচি, আনারস, ক্যাকটাস, অর্কিড, খেজুর ইত্যাদি CAM উদ্ভিদ।

(Ref: বিলকিস বানু ম্যাডাম, মাহফুজা হক ম্যাডাম)

➤ C₃ উদ্ভিদ ও C₄ উদ্ভিদের পার্থক্য-

পার্থক্যের বিষয়	C ₃ উদ্ভিদ	C ₄ উদ্ভিদ
তাপমাত্রা	উচ্চ তাপমাত্রায় খাপখাইয়ে নিতে সক্ষম নয়	উচ্চ তাপমাত্রায় (30-45°C) খাপখাইয়ে নিতে সক্ষম
ক্র্যাঞ্জ অ্যানাটমি	পাতার বান্ডলসীথকে ঘিরে মেসোফিল কোষের কোনো পৃথক স্তর থাকে না	পাতার বান্ডলসীথকে ঘিরে অরীয়ভাবে সজ্জিত মেসোফিল কোষের ঘন স্তর বিদ্যমান (ক্র্যাঞ্জ অ্যানাটমি)
ক্লোরোপ্লাস্টের প্রকার	গঠনগতভাবে ক্লোরোপ্লাস্ট একই রকম	গঠনগতভাবে ক্লোরোপ্লাস্ট দুই রকম- • গ্রানায়ুক্ত মেসোফিল ক্লোরোপ্লাস্ট • গ্রানাবিহীন বান্ডলসীথ ক্লোরোপ্লাস্ট
CO ₂ ঘনত্ব	সালোকসংশ্লেষণের জন্য বায়ুমণ্ডলে CO ₂ এর ঘনত্ব কমপক্ষে ৫০ ppm (parts per million) প্রয়োজন (৫০-১৫০ ppm)	সালোকসংশ্লেষণের জন্য বায়ুমণ্ডলে CO ₂ এর ঘনত্ব কমপক্ষে 0.10ppm প্রয়োজন (০.১০-১০ppm)

পার্থক্যের বিষয়	C ₃ উদ্ভিদ	C ₄ উদ্ভিদ
বিক্রিয়া	মেসোফিল কোষে আলোক বিক্রিয়া এবং ক্যালভিন চক্র সম্পন্ন হয়	মেসোফিল কোষে আলোক বিক্রিয়া এবং বান্ডলসীথ কোষে CO ₂ সৃষ্টি ও ক্যালভিন চক্র সম্পন্ন হয়
উৎপত্তি	মনে করা হয় বেশির ভাগ C ₃ উদ্ভিদ অপেক্ষাকৃত শীতপ্রধান অঞ্চলে উৎপত্তি লাভ করেছে	মনে করা হয় বেশির ভাগ C ₄ উদ্ভিদ উষ্ণমন্ডলে উৎপত্তি লাভ করেছে

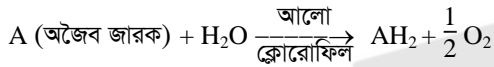
- ফটোসিন্থেসিস: আলোর সাহায্যে উদ্ভিদের O₂ গ্রহণ ও CO₂ ত্যাগ করার প্রক্রিয়া হলো ফটোসিন্থেসিস। CO₂ এর পরিবর্তে O₂, RuBP এর সাথে বিক্রিয়া করে গ্লাইকোলেট তৈরি করে। ক্লোরোপ্লাস্ট, অক্সিজোম, মাইটোকন্ড্রিয়া ইত্যাদি সাহায্য করে। ফটোসিন্থেসিসে C₃ উদ্ভিদের ফটোসিন্থেসিস হার ২৫% পর্যন্ত কমতে পারে। ফটোসিন্থেসিসের কারণ-
- তীব্র আলো → উচ্চ তাপমাত্রা।
 - ক্লোরোপ্লাস্টে CO₂ এর পরিমাণ বেশি।
 - ক্লোরোপ্লাস্টে O₂ এর পরিমাণ কম।

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার, বিলকিস বানু ম্যাডাম, মাহফুজা হক ম্যাডাম, আজমল স্যার)

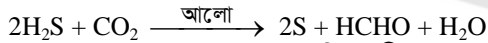
ITEM 03 সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট অক্সিজেনের উৎস

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নির্গত অক্সিজেনের উৎস হলো পানি (H₂O)। পরীক্ষাগুলো নিম্নরূপ:

i. হিল বিক্রিয়া : (রবিন হিল) সাল ১৯৩৭



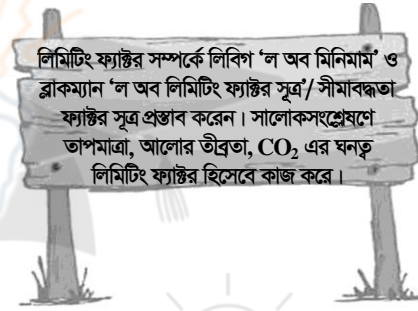
ii. ভ্যান নীল এর বিক্রিয়া (Van Neil)



iii. স্যামুয়েল বুবেন ও কামেন এর তেজস্ক্রিয় পরীক্ষা:



- তেজস্ক্রিয় O₂¹⁸ দ্বারা পানির O₂ চিহ্নিত করা হয়।



(Ref: হাসান স্যার)

SAQ Short Ans Question WRITTEN SUGGESTION BAQ Broad Ans Question

- ♦ সালোকসংশ্লেষণের রাসায়নিক বিক্রিয়াটি লিখ এবং সালোকসংশ্লেষণের দুইটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ উল্লেখ কর। [DU. 19-20; RU. Unit-C, 19-20]
উত্তর: সালোকসংশ্লেষণের রাসায়নিক বিক্রিয়া:
$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{\text{সূর্যালোক}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

কাজ: (i) উদ্ভিদের খাদ্য প্রস্তুত (ii) পরিবেশ পরিশোধন (CO₂ গ্রহণ O₂ ত্যাগ)
- ♦ সালোকসংশ্লেষণ কী? সালোকসংশ্লেষণের রাসায়নিক বিক্রিয়াটি লেখ। [RMSTU. Unit-C, 19-20]
উত্তর: [উপরের আলোচনা থেকে দেখে নাও।]
- ♦ আত্মিকরণ শক্তি কী? [সি. বো. ২০১৯]
উত্তর: সালোকসংশ্লেষণের আলোক পর্যায়ে রাসায়নিক শক্তি হিসেবে ATP ও NADPH₂ উৎপন্ন হয়। ATP ও NADPH₂ কে আত্মিকরণ শক্তি বলে।
- ♦ ক্র্যাজ এনাটমি কী? [দি. বো. ২০১৬]
উত্তর: C₄ উদ্ভিদে ভাস্কুলার বান্ডলকে আবৃত করে এক বা দ্বিস্তরী ঘনসন্নিবিষ্ট কোষ লক্ষ করা যায় বিজ্ঞানী লেটইস একে ক্র্যাজ এনাটমি বলে। যার অর্থ বলয় বা মালা।
- ♦ লিমিটিং ফ্যাক্টর কী? [সি. বো. ২০১৭]
উত্তর: লিমিটিং ফ্যাক্টর হলো যদি একটি শারীরবিজ্ঞানিক প্রক্রিয়া একাধিক ফ্যাক্টর দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তবে সবচেয়ে ধীর গতিসম্পন্ন ফ্যাক্টর দ্বারা শারীরবিজ্ঞানিক প্রক্রিয়ার হার নিয়ন্ত্রিত হবে।
- ♦ ক্যালভিন চক্রে উৎপন্ন প্রথম স্থায়ী পদার্থের নাম কী? [দি. বো. ২০১৭]
উত্তর: ক্যালভিন চক্রে উৎপন্ন প্রথম স্থায়ী পদার্থ হলো ৩ কার্বন বিশিষ্ট ৩- ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড।
- ♦ আলোক পর্যায় ও অন্ধকার পর্যায়ের পার্থক্য লিখ?
উত্তর: আলোক পর্যায় ও অন্ধকার পর্যায়ের মধ্যে পার্থক্য :

পার্থক্যের বিষয়	আলোক পর্যায়	অন্ধকার পর্যায়
পর্যায়	এটি সালোকসংশ্লেষণের প্রথম পর্যায়ে সম্পন্ন হয়	অন্ধকার দশা সালোকসংশ্লেষণের দ্বিতীয় পর্যায়ে সম্পন্ন হয়
স্থান	ক্লোরোপ্লাস্টের থানায় সম্পন্ন হয়	ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমায় সম্পন্ন হয়
অক্সিজেন উৎপাদন	অক্সিজেন উৎপন্ন হয়	অক্সিজেন উৎপন্ন হয় না
আলো	আলোকের প্রয়োজন হয়	আলোকের প্রয়োজন হয় না, অর্থাৎ আলোক নিরপেক্ষ দশা
সংশ্লেষ	ATP এবং NADPH + H ⁺ সংশ্লেষিত হয়	গ্লুকোজ ও অন্যান্য শর্করা সংশ্লেষিত হয়
বিক্রিয়ার প্রকৃতি	এটি ভৌত প্রক্রিয়া এবং অত্যন্ত দ্রুত সম্পন্ন হয়	জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া এবং অপেক্ষাকৃত ধীরে সম্পন্ন হয়
জারণ-বিজারণ	NADP বিজারিত হয়	NADP বিজারিত হয় না
গ্রাহী বস্তু	ক্লোরোফিল আলোকগ্রাহী বস্তু	RuBP বাতাসের CO ₂ গ্রহণ করে
বিশোষণ	সূর্যালোক শোষিত হয়	বাতাসের CO ₂ শোষিত হয়
নির্ভরশীলতা	অন্ধকার দশায় উপর নির্ভরশীল নয়	আলোক দশায় উৎপন্ন NADPH + H ⁺ এবং ATP এর উপর নির্ভরশীল



REAL TEST



ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS



STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION

01. হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রে C_4 উদ্ভিদে প্রথম স্থায়ী পদার্থ কি? [DU. 16-17, 11-12, 09-10, 06-07, 03-04, 99-00; BAU. 07-08; SUST. 04-05; IU. 11-12; JUST. 12-13; JU. 11-12; HSTU. 12-13]
A. ম্যালিক এসিড B. পাইরুভিক এসিড
C. ফসফোগ্লিসারিক এসিড D. অক্সালো-এসিটিক এসিড [Ans D]
02. 3 PGA কোন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়? [DU. 16-17]
A. ক্রেবস চক্র B. হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র
C. ক্যালভিন চক্র D. চক্রীয় ফটোসফসফোরাইলেশন [Ans C]
03. চক্রীয় ফটোসফসফোরাইলেশন এর মাধ্যমে কত অণু ATP তৈরি হয়? [DU. 13-14; BAU. 03-04]
A. এক অণু B. দুই অণু C. তিন অণু D. চার অণু [Ans A]
04. নিচের কোনটিকে হিল বিক্রিয়া বলা হয়? [DU. 12-13]
A. CO_2 থেকে O_2 নির্গমন B. H_2O থেকে O_2 নির্গমন
C. S_2O থেকে O_2 নির্গমন D. NO_2 থেকে O_2 নির্গমন [Ans B]
05. হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রে প্রথম উৎপাদিত স্থায়ী পদার্থ কোনটি? [DU. 11-12]
A. অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড B. ম্যালিক এসিড
C. পাইরুভিক এসিড D. ফসফোগ্লিসারিক এসিড [Ans A]
06. চক্রীয় ফটোসফসফোরাইলেশনে কোনটি ঘটে? [DU. 10-11]
A. Photohysis of water B. Production of NADPH + HP
C. Production of ATP D. Production of glucose [Ans C]
07. কোনটি কো এনজাইম? [DU. 09-10]
A. Phosphorylase B. NADP⁺
C. Sucrase D. amylase [Ans B]
08. নিম্নের কোনটি C_4 উদ্ভিদ? [DU. 05-06, 04-05; BAU. 00-01; RU. 12-13, 04-05; JnU. 16-17; CU:Fi. 16-17, 12-13, 04-05; JUST. 12-13; S/D. Board: 15-16]
A. ভুট্টা / ইক্ষু B. ধান C. গম D. কলা [Ans A]
09. NADP কি? [DU. 03-04, 01-02; KU. 17-18, 15-16; BAU. 03-04, 00-01; IU. 01-02; RU. 10-11; JUST. 15-16]
A. Enzyme B. Co-enzyme
C. Vitamin D. Phytohormone [Ans B]
10. ফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়া কয় প্রকার? [DU. 03-04]
A. এক B. দুই C. তিন D. চার [Ans B]
11. অচক্রীয় ফটোসফসফোরাইলেশনে উৎপন্ন ATP-এর সংখ্যা- [DU. 97-98]
A. এক B. দুই C. তিন D. ছয় [Ans A]
12. উদ্ভিদে C_3 প্লাস্টের প্রথম স্থায়ী যৌগ-/ ক্যালভিন চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ কোনটি? [DU. 96-97; RU. 12-13; CU. 03-04]
A. ফসফোগ্লিসারিক এসিড B. অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড
C. ফসফোইনল পাইরুভিক এসিড D. রাইবোজ 5-ফসফেট [Ans A]
13. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় O_2 পানি থেকে আসে। এ তথ্য আবিষ্কার করেন- [DU. 96-97]
A. ভ্যান নীল B. রবিন হিল
C. রবার্ট হিল D. স্যামুয়েল রবেন [Ans D]

STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION

01. C_4 উদ্ভিদের 'NADP' ম্যালিক এনজাইম' প্রকার কোনটি? [JU-D, Set-T. 20-21]
A. কাউন B. গিনি ঘাস C. সরগাম D. চিনা
[Ans C Why] উদ্ভিদে তিন প্রকার C_4 গতিপথ লক্ষ্য করা যায়:
i. NADP-malic enzyme প্রকার: ভুট্টা, ইক্ষু, সরগাম, ত্র্যাব ঘাস ইত্যাদি উদ্ভিদে এ প্রকার কার্যকরী।
ii. NAD-malic enzyme প্রকার। মিল্লগাত, কাউন, চিনা ইত্যাদি উদ্ভিদে এ প্রকার কার্যকরী।
iii. Phosphoenolpyruvate carboxykinase প্রকার। গিনি ঘাসে এ প্রকার কার্যকরী।

02. বায়ুমন্ডলে CO_2 এর পরিমাণ 5% বেড়ে গেলে উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণের হার- [JU-D, Set-F. 20-21]
A. বৃদ্ধি পায় B. বন্ধ হয় C. কমে যায় D. অপরিবর্তিত থাকে
[Ans B Why] 0.9-1% পর্যন্ত CO_2 সালোকসংশ্লেষণ হারকে সর্বোচ্চ পর্যায়ে উন্নীত করা যায়।
03. রাইবুলোজ 1, 5-বিসফসফেটকে 3-ফসফোগ্লিসারিক এসিডে রূপান্তরকারী এনজাইম কোনটি? [JU-D, Set-F. 20-21]
A. অ্যাভোলোজ B. রুবিস্কো C. কাইনেজ D. ডিহাইড্রোজিনেজ
[Ans B Why] বায়ুস্থ CO_2 (এক কার্বনবিশিষ্ট) ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমাতে প্রবেশ করে তথায় পূর্ব থেকে অবস্থিত 5-কার্বনবিশিষ্ট রাইবুলোজ 1,5-বিসফসফেট (RuBP) এর সাথে যুক্ত হয়ে সৃষ্টি করে 6-কার্বনবিশিষ্ট সম্পূর্ণ অস্থায়ী কিটো অ্যাসিড (2-কার্বোিক্সি ও কিটো অ্যারাবিনটল 1,5-বিসফসফেট)। কাজেই ক্যালভিন চক্রে CO_2 এর গ্রহীতা হলো RuBP। রুবিস্কো এনজাইম CO_2 কে RuBP এর সাথে যুক্ত করতে সাহায্য। 6-কার্বনবিশিষ্ট অস্থায়ী কিটো এসিড এক অণু H_2O গ্রহণ করে হাইড্রোলাইসিস প্রক্রিয়ায় সাথে সাথেই দুই অণু 3-ফসফোগ্লিসারিক এসিড (3PGA) উৎপন্ন করে।
04. 45°C এর উপরের তাপমাত্রায় সালোকসংশ্লেষণের হারে কি পরিবর্তন ঘটে? [JU-D, Set-G. 20-21]
A. বৃদ্ধি পায় B. বন্ধ হয় C. কমে যায় D. অপরিবর্তিত থাকে
[Ans B Why] সাধারণত অতি নিম্ন তাপমাত্রায় (0°C এর কাছাকাছি) এবং অতি উচ্চ তাপমাত্রায় (45°C এর উপর) সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া অধিকাংশ উদ্ভিদেই বন্ধ হয়ে যায়। কতিপয় ব্যাকটেরিয়া ও উষ্ণ প্রস্রবনের নীলাভ সবুজ শৈবালে 70°C তাপমাত্রায়ও এ প্রক্রিয়া চলতে পারে।
05. ফ্রুক্টোজ 1, 6-বিসফসফেটকে ফ্রুক্টোজ 6-ফসফেটে রূপান্তরকারী এনজাইম কোনটি? [JU-D, Set-G. 20-21]
A. কাইনেজ B. ফসফ্যাটেজ C. এপিমারেজ D. আইসোমারেজ
[Ans B Why] ফ্রুক্টোজ 6-ফসফেট ফসফোফ্রুক্টোকাইনেজ ফ্রুক্টোজ 1.6-বিসফসফেট ফ্রুক্টোজ 1.6-বিসফসফেট ফ্রুক্টোজ 1.6-বিসফসফ্যাটেজ ফ্রুক্টোজ 6-ফসফেট
06. সূর্য থেকে পৃথিবীতে আগত আলোক শক্তির শতকরা কতভাগ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আবদ্ধ হয়? [JU-D, Set-D. 20-21]
A. 10 B. 1 C. 0.1 D. 0.01
[Ans D Why] আপতিত সূর্যালোকের 10% ক্লোরোপ্লাস্ট কর্তৃক শোষিত হয়, 12% বায়ুমন্ডলে প্রতিফলিত হয় এবং বাকি 5% ভূগর্ভে প্রতিসরিত বা বিলীন হয়। পাতায় শোষিত সৌর শক্তির মোট পরিমাণের মাত্র 0.5-3.5% ক্লোরোফিল ও অন্যান্য রঞ্জক পদার্থ কর্তৃক শোষিত হয়।
07. ফ্রুক্টোজ 6-ফসফেটকে জাইলুলোজ 5-ফসফেটে রূপান্তরকারী এনজাইম কোনটি? [JU-D, Set-A. 20-21]
A. অ্যাভোলোজ B. ফসফ্যাটেজ C. ট্রান্সকিটোলেজ D. কাইনেজ
[Ans C Why] ফ্রুক্টোজ 6-ফসফেট, গ্লিসারোলডিহাইড 3-ফসফেটের সাথে মিলিতভাবে (6 + 3 = 9 কার্বন) সৃষ্টি করে এক অণু জাইলুলোজ 5-ফসফেট (5 কার্বন) এবং এক অণু ইরিথ্রোজ 4-ফসফেট (4 কার্বন)। ট্রান্সকিটোলেজ এনজাইম এ বিক্রিয়ায় সহায়তা করে।
08. কোন প্রক্রিয়ার অভাবে পাতায় ক্লোরোফিল সৃষ্টি বন্ধ হয়ে যায়? [JU: Unit-D; Set-L19-20]
A. প্রবেশন B. সালোকসংশ্লেষণ C. পানি পরিশোধন D. লবণ পরিশোধন
[Ans B Why] সবুজ পাতায় সালোকসংশ্লেষণের প্রধান অঙ্গ। পাতা ছাড়া কচি কাণ্ড, সবুজ কাণ্ড, ফুলের বৃন্ত, বৃতি, অর্কিডের সবুজ মূল, কাঁচা ফল তুকেও সালোকসংশ্লেষণ ঘটে। উন্নত উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ক্লোরোপ্লাস্টকে সালোকসংশ্লেষণকারী অঙ্গণু বলা হয়। আর ক্লোরোপ্লাস্টের প্রধান উপাদান ক্লোরোফিল। তাই উক্ত প্রক্রিয়াটি বন্ধ হয়ে গেলে ক্লোরোফিল সৃষ্টি বন্ধ হয়ে যায়।

09. C_3 উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের জন্য বায়ুমন্ডল CO_2 এর ন্যূনতম প্রয়োজনীয় ঘনত্ব কত ppm? [JU: Unit-D; Set-I,19-20, 11-12]

A. 50 B. 10 C. 5 D. 150

Ans A Why ক্যালভিন চক্র (C_3) বায়ুমণ্ডলে প্রতি মিলিয়নে কমপক্ষে ৫০ ppm পরিমাণ CO_2 থাকা প্রয়োজন এবং হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র (C_4) বায়ুমণ্ডলে প্রতি মিলিয়নে নিম্নতম ০.১০ ppm CO_2 থাকলেও চলে।

10. C_3 উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের জন্য বায়ুমন্ডলের প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা কত? [JU: Unit-D; Set-M, 19-20]

A. 25 – 40°C B. 10 – 25°C C. 5 – 15°C D. 20 – 40°C

Ans B Why C_3 উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের জন্য বায়ুমন্ডলের প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা ১০-২৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস এবং C_4 উদ্ভিদের জন্য ৩০-৪৫° সেলসিয়াস। সালোকসংশ্লেষণ জন্য অপটিমাম তাপমাত্রা ২২-৩৫° সেলসিয়াস।

11. ক্লোরোফিল 'a'-এর আণবিক সংকেত কোনটি? [JU: Unit-D; Set-A/B,19-20]

A. $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ B. $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$
C. $C_{55}H_{70}O_4N_5Mg$ D. $C_{55}H_{72}O_4N_5Mg$

Ans B Why বিভিন্ন যৌগের আণবিক সংকেত:

যৌগের নাম	আণবিক সংকেত
ক্লোরোফিল 'a'	$C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$
ক্লোরোফিল 'b'	$C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$
কারোটিন	$C_{40}H_{56}O$
জ্যাঙ্কোফিল	$C_{40}H_{56}O_2$
ফাইকোসায়ানিন	$C_{34}H_{44}O_8N_4$
ফাইকোইরেট্রিন	$C_{34}H_{46}O_8N_4$

12. কোন এনজাইম ৩-ফসফোগ্লিসার্যালাডিহাইড-কে ১,৩-বিসফসফোগ্লিসারিক এসিডে পরিণত করে। [JU: Unit-D; Set-A/B,19-20]

A. ফসফো-গ্লিসারোইনেজ
B. ফসফো-গ্লিসারোমিউটেজ
C. ফসফোগ্লিসারোইডিহাইড আইসোমারেজ
D. ফসফোগ্লিসারোইডিহাইড ডিহাইড্রোজেনেজ

Ans D Why ৩-ফসফোগ্লিসার্যালাডিহাইড এক অণু অজৈব ফসফেট গ্রহণ করে ১, ৩-বিসফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড-এ পরিণত হয়। এ বিক্রিয়ায় ফসফোগ্লিসার্যালাডিহাইড ডিহাইড্রোজেনেজ এনজাইম ক্রিয়াশীল হয়, অজৈব ফসফেট ও DNA অংশগ্রহণ করে এবং $NADH+H^+$ সৃষ্টি হয়। বিক্রিয়াটি দ্বিমুখী।

13. সালোকসংশ্লেষণের হার সবচেয়ে বেশী হয় কত তাপমাত্রায়?

[JU: Unit-D; Set-Q,19-20; RU. 15-16, 13-14]

A. 10-15°C B. 15-25°C C. 30-35°C D. 20-25°C

Ans C Why তাপ সালোকসংশ্লেষণের একটি প্রভাব এবং এটি নিয়ন্ত্রণ করে সংশ্লেষণ হার কম-বেশী করা যায়। সাধারণ অবস্থায় ১০°-৩০° সে. তাপমাত্রায় সালোকসংশ্লেষণের হার কয়েক গুণ বৃদ্ধি পায় (৩০°-৩৫° সে. পর্যন্ত তা সর্বোচ্চ পর্যায়ে পৌঁছে।)

14. সালোকসংশ্লেষণকারী সালফার ব্যাকটেরিয়া পানির পরিবর্তে কোনটি ব্যবহার করে? [JU. 17-18]

A. H_2SO_4 B. H_2S C. H_2SO_3 D. SO_2 **Ans B**

15. নিচের কোনটি C_4 উদ্ভিদের উদাহরণ নয়? কোন উদ্ভিদে C_4 চক্র অনুপস্থিত?

[JU. 17-18; JUST. 11-12]

A. ধান/*Oryza sativa* B. ইক্ষু/*Saccharum officinarum*
C. ভুট্টা/*Zea mays* D. মুখা ঘাষ/*Cyperus rotundus* **Ans A**

16. কিছু উদ্ভিদকে কোনটির কারণে C_3 উদ্ভিদ বলা হয়? [JU. 16-17]

A. Cyclic phosphorylation B. Hatch-Slack cycle
C. Calvin cycle D. Pentose phosphate cycle **Ans C**

17. সাইটোক্রোমের কাজ কি? [JU. 15-16]

A. ইলেক্ট্রন আদান-প্রদান B. ইলেক্ট্রন গ্রহণ
C. লিপিড চলাচলে সহায়তা করা D. ইলেক্ট্রন প্রদান **Ans A**

18. অচক্রীয় ফটোসিসফোরাইলেশন এর অংশ কোনটি নয়? [JU. 11-12]

A. P680 B. PQ C. Cyt-f D. কোনটিই নয় **Ans D**

19. কোনটি চক্রীয় ফটোসিসফোরাইলেশন এর বৈশিষ্ট্য? [JU. 11-12]

A. উৎক্ষিপ্ত ইলেকট্রন পূর্বস্থলে ফিরে না B. ফটোসিস্টেম-১ ও ২ থাকে
C. পানির প্রয়োজন হয় D. কোনটিই নয় **Ans D**

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. কোন ফসফোরাইলেশন এ PS-II ও PS-I উভয়ই অংশগ্রহণ করে?

[RU. Moderna, Set-2. 20-21]

A. চক্রীয় B. অচক্রীয় C. উভয়ই D. কোনটিই নয়

Ans B Why অচক্রীয় ফসফোরাইলেশনে PS-II হতে উৎক্ষিপ্ত ইলেকট্রন PS-II তে ফিরে না এসে PS-I এ চলে যায়। অপরদিকে চক্রীয় ফসফোরাইলেশনে PS-I এ হতে উৎক্ষিপ্ত ইলেকট্রন PS-I এ ফিরে আসে।

02. C_4 উদ্ভিদের প্রথম পদার্থ কোনটি? [RU. Sinovac, Set-1. 20-21]

A. Malic acid B. Oxaloacetic acid
C. Pyruvic acid D. Phosphoenolpyruvate

Ans B Why C_4 চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ ৪ কার্বন বিশিষ্ট অক্সালো এসিটিক এসিড ও C_3 চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ ৩ কার্বন বিশিষ্ট ফসফোগ্লিসারিক এসিড।

03. সালোকসংশ্লেষণে উদ্ভূত অক্সিজেন-এর উৎস কোনটি? [RU. 18-19, 15-16, 04-05; MAT. 91-92, 90-91, 2nd 89-90; DU. 96-97, 00-01, 03-04; JU. 10-11; SUST. 04-05; BAU. 01-02, 06-07, 04-05; BSMRSTU. 11-12; BRUR. 12-13]

A. CO_2 B. H_2O C. স্ট্রোমা D. থানা **Ans B**

04. C_3 উদ্ভিদে অন্ধকার দশায় সালোকসংশ্লেষণের প্রথম স্থায়ী উৎপাদ কী? [RU:SG-1,18-19]

A. 3PGA B. পাইরুভিক এসিড
C. RuBP D. অক্সালো এসিটিক এসিড **Ans A**

05. C_4 উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের জন্য বায়ুমন্ডলে CO_2 এর ঘনত্ব কত ppm থাকা প্রয়োজন? [RU. 17-18; JU. 11-12]

A. ৫০-১৫০ B. ০.১০-১০ C. ০.৫-৫ D. ১০০-২০০ **Ans B**

06. CAM উদ্ভিদ কোনটি? [RU. 17-18]

A. ধান B. আপেল C. খেজুর D. ভুট্টা **Ans C**

07. অন্ধকার পর্যায়ের বিক্রিয়াগুলো কোথায় ঘটে? [RU. 16-17, 12-13; JU. 14-15]

A. ক্লোরোপ্লাস্টের পর্দায় B. গ্রানাতে
C. স্ট্রোমাতে D. ম্যাট্রিক্সে **Ans C**

08. C_4 উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হল- [RU. 15-16]

A. প্রথম উৎপাদিত স্থায়ী যৌগ Oxaloacetic acid
B. কার্বোক্সাইলাটিং এনজাইম হল PEPCO এবং RUBISCO
C. ক্রোমোজোমি
D. উপরের সবগুলোই **Ans D**

09. পুষ্পায়নের জন্য শৈত্য প্রদান করাকে বলা হয়- [RU. 15-16]

A. Cryopreservation B. Vernalization
C. Cryogenics D. Cryotherapy **Ans B**

10. সালোকসংশ্লেষণে পানির বিভাজন ঘটে যে প্রক্রিয়ায়- [RU. 15-16]

A. PS-I B. PS-II
C. ক্যালভিন চক্র D. কোনটিতেই নয় **Ans B**

11. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেমের বাহক কোনটি? [RU. 14-15]

A. ফেরিডক্সিন B. প্লাস্টোকুইনন C. সাইটোক্রোম D. সবগুলো **Ans C**

12. C_4 উদ্ভিদের বাস্তবশীথ ক্লোরোপ্লাস্টে প্রবেশ করে- [RU. 14-15]

A. পাইরুভিক এসিড B. ম্যালিক এসিড
C. অক্সালো-এসিটিক এসিড D. 3-ফসফোগ্লিসারিক এসিড **Ans B**

13. ফটোসিনথেটিক রঞ্জকের কাজ- [RU. 14-15]

A. তাপ পরিবহন B. সূর্য থেকে আলো শোষণ
C. উদ্ভিদকোষের শক্তি D. উদ্ভিদের আলোকশক্তি উৎপাদন **Ans B**

14. ফটোসিসফোরাইলেশনে ক্লোরোফিল অণু কোন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোক শক্তি শোষণ করে? [RU. 13-14]

A. 673nm B. 610 nm C. 400 nm D. 480 nm **Ans A**

15. ক্যালভিন চক্র CO_2 গ্রহীতা কে? [RU. 13-14; DU. 07-08; KU. 04-05; JnU. 10-11]
A. Ribulose 1, 5 bisphosphate B. Ribulose 5 phosphate
C. Ribulose 1, 5 diphosphate D. Ribulose-5 phosphate [Ans A]
16. সালোকসংশ্লেষণ ঘটে না- [RU. 13-14]
A. পাতায় B. সবুজ কাণ্ডে C. শাখা-প্রশাখায় D. মূলে [Ans D]
17. FAD একটি- [RU. 12-13]
A. কো-এনজাইম B. এনজাইম
C. কো-ফ্যাক্টর D. প্রতিরোধক [Ans A]
18. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজের সঙ্গে তৈরি হয়- [RU. 12-13]
A. ৫ অণু অক্সিজেন B. ২ অণু অক্সিজেন
C. ১ অণু অক্সিজেন D. ৬ অণু অক্সিজেন [Ans D]
19. নিচের কোন চক্র C_4 -চক্র নামে পরিচিত? [RU. 12-13]
A. হ্যাচ-স্ল্যাক চক্র B. ক্যালভিন চক্র
C. ক্রেবস চক্র D. CAM চক্র [Ans A]
20. সালোকসংশ্লেষণের আলোক বিক্রিয়া ঘটে কোথায়? [RU. 12-13]
A. স্ট্রোমাতে B. মাইটোকন্ড্রিয়াতে
C. থানাতে D. লিউকোপ্লাস্টে [Ans C]
21. ফটোসিস্টেম-১-এর উৎপন্ন হয়- [RU. 12-13]
A. ATP B. ADP C. NADP D. NAD [Ans A]
22. NADP রিডাক্টোজ-এর ফ্লাভিন গ্রুপে- [RU. 12-13]
A. ইলেক্ট্রন গ্রহীতা B. ইলেক্ট্রন দাতা
C. ইলেক্ট্রন গ্রহীতা ও দাতা D. ইলেক্ট্রন দান বা গ্রহণ করে না [Ans A]
23. ফটোসিস্টেম-১ এ থাকে প্রতিক্রিয় রঞ্জক- [RU. 12-13]
A. P680 B. P650
C. P600 D. P700 [Ans D]
24. ডাই-কার্বোনেটিক চক্র সংঘটিত হয়- [RU. 11-12]
A. *Atriplex* B. *Cyperus*
C. *Digitaria* D. সবগুলোই [Ans D]
25. লাল আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য- [RU:F₂, 10-11]
A. ৩৯০-৪২৯ nm B. ৬৫০-৭৬০ nm
C. ৫৬০-৫৯৯ nm D. ৪৩০-৪৬৯ nm [Ans B]
26. থাইলাকয়েড ইলেক্ট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেমে ইলেক্ট্রন বাহক হিসাবে কাজ করে না- [RU:F₂, 10-11]
A. Ferridoxin B. NADP
C. Reductase D. RuBP [Ans A]
27. C_4 উদ্ভিদ কোনটি? [RU. 10-11; MBSTU. 12-13]
A. মুখা ঘাস B. ইক্ষু C. ভুট্টা D. সবগুলি [Ans D]
28. কোনটি কো-এনজাইম নয়? [RU. 09-10]
A. ATP B. DNA C. NADP D. FAD [Ans B]
29. উদ্ভিদে শ্বসন কখন হয়? [RU. 09-10]
A. দিনে B. রাতে
C. দিন-রাত সবসময় D. কখনও হয় না [Ans C]
30. সালোকসংশ্লেষণের আত্মিকরণ শক্তি বলা হয় কোনটিকে? [RU. 09-10]
A. সূর্যালোক B. CO_2
C. ATP এবং NADPH₂ D. সাইটোক্রেম [Ans C]
31. সালোকসংশ্লেষণে CO_2 গ্রহণকারী? [RU. 04-05]
A. রাইবুলোজ ও ডাইফসফেট B. রাইবুলোজ ১, ৫-বিসফসফেট
C. রাইবোজ ফসফেট D. রাইবোজ ডাই ফসফেট [Ans B]
32. রাতের বেলা উদ্ভিদের ফুল ও পাতা বন্ধ হওয়ায় কি বলে? [RU. 04-05]
A. ট্রোপিজম B. জিওট্রোপিজম
C. ন্যাসটিম D. হেলিওট্রোপিজম [Ans D]
33. ক্লোরোফিল অণুতে থাকে- [RU. 04-05]
A. Fe ও Mg B. N ও Mg
C. Mg ও Ca D. N ও Ca [Ans B]

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. চক্রীয় ফটোসিস্টেমের একটি ATP তৈরি হয়? [CU-A, Shift-1. 20-21]
A. ১ (এক) B. ২ (দুই) C. ৩ (তিন) D. ৮ (আট)
[Ans A] Why চক্রীয় ও অচক্রীয় উভয় প্রক্রিয়ায় একটি করে ATP তৈরি হয়।
02. দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য হলো- [CU-A, Shift-2. 20-21]
A. ৩৬০-৭৬০ nm B. ৩৯০-৭৬০ nm
C. ৩৬০-৭৯০ nm D. ২৯০-৭৯০ nm
[Ans B] Why বেগুনি, নীল, আকাশী, সবুজ, হলুদ, কমলা, লাল আলোগুলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য ৩৯০-৭৬০ nm এর মধ্যে।
03. ক্লোরোফিলের সাহায্যে আলোক শক্তিকে ব্যবহার করে ADP থেকে ATP সৃষ্টি করাকে কি বলে? [CU-A, Shift-4. 20-21]
A. ফটোসিনথেসিস B. ফটোসিনথেসিস
C. ফটোসিসফোরাইলেশন D. রেসপিরেশন
[Ans C] Why বিভিন্ন প্রক্রিয়া:
• ফটোসিসফোরাইলেশন: সূর্যশক্তিকে মাজে লাগিয়ে ATP তৈরির প্রক্রিয়া।
• গ্লাইকোলাইসিস: পাইরুভিক এসিড তৈরির প্রক্রিয়া।
• ক্যালভিন চক্র: কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়া।
• ফটোসিনথেসিস: আলোর উপস্থিতিতে বিভাজন।
• ফটোসিনথেসিস: সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া।
• রেসপিরেশন: শ্বসন প্রক্রিয়া।
04. Kranz anatomy দেখা যায়- [CU. 17-18, 13-14]
A. CAM উদ্ভিদে B. C_4 উদ্ভিদে C. C_3 উদ্ভিদে
D. শুধুমাত্র প্রাণীতে E. সবগুলোতে [Ans B]
05. সালোকসংশ্লেষণ বেশি হয়- [CU. 17-18; RU. 04-05]
A. লাল ও কমলা B. লাল ও নীল
C. নীল ও বেগুনি D. সবুজ ও হলুদ আলোতে [Ans B]
06. সালোকসংশ্লেষণ এবং শ্বসন- উভয় প্রক্রিয়া কোথায় পরিলক্ষিত হয়? [CU. 15-16]
A. ছত্রাক B. ভাইরাস C. ব্যাকটেরিয়া
D. সবুজ উদ্ভিদ E. মাসরুম [Ans D]
07. সালোকসংশ্লেষণের C_3 ও C_4 উভয় চক্রই কোন উদ্ভিদের পত্রে দেখা যায়? [CU. 15-16]
A. ধান B. গম C. আলু
D. ভুট্টা E. মটর [Ans D]
08. নিম্নের কোনটি সালোকসংশ্লেষণের জন্য আলোক শক্তি শোষণ করে? [CU. 15-16]
A. ADP B. ATP C. Chlorophyll
D. NADPH₂ E. RuDP [Ans C]
09. কোন ক্লোরোপ্লাস্ট পিগমেন্টটির শোষিত আলোক শক্তি সালোকসংশ্লেষণে সরাসরি কাজে লাগে?/ নিম্নের কোনটি সালোকসংশ্লেষণের সময় আলোক শক্তি গ্রহণ করে? [CU. 14-15; DAT. 93-94]
A. ক্লোরোফিল-এ B. ক্লোরোফিল-বি C. জ্যান্থোফিল D. ক্যারোটিন [Ans A]
10. সালোকসংশ্লেষণে আলোর উপস্থিতিতে সংগঠিত বিক্রিয়ার নাম - [CU. 14-15]
A. Hill reaction B. TCA cycle C. Calvin cycle
D. Krebs cycle E. Water cycle [Ans A]
11. সালোকসংশ্লেষণের সময় পানি থেকে ইলেক্ট্রন পরিবহন করতে কোন মৌলগুলো সহায়তা করে? [CU. 13-14]
A. Mn এবং Cl B. Na এবং Cl
C. Fe এবং Co D. Na এবং Mn E. কোনটিই নয় [Ans A]
12. সালোকসংশ্লেষণের সময় ইলেক্ট্রন বাহক হিসেবে কাজ করে- [CU. 13-14; RU. 04-05]
A. NADP B. ATP
C. ADP D. Chlorophyll E. Cytoplasm [Ans A]
13. C_4 উদ্ভিদে কার্বন আত্মিকরণে কোন চক্রটি কাজ করে? [CU. 12-13]
A. কেলভিন-বাসাম চক্র B. হ্যাচ-স্ল্যাক চক্র
C. কেলভিন-বাসাম ও হ্যাচ-স্ল্যাক উভয় চক্র D. ক্রেব চক্র [Ans C]
14. কোনটিতে ফটোসিনথেসিস নেই? [CU. 11-12]
A. ধান B. গম
C. গোল আলু D. ইক্ষু E. কোনটিই নয় [Ans D]

15. PSII থেকে PSI ইলেকট্রন স্থানান্তরে সহায়ক উপাদান কোনটি? [CU. 11-12]
A. সাইটোক্রোম বি B. কো-এনজাইম এ
C. সাইটোক্রোম সি D. এন-এ-ডি-পি E. এফ-এ-ডি [Ans D]
16. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত CO₂ এর উৎস কি? [CU. 11-12]
A. মাটি B. আলো
C. পানি D. বায়ু E. উদ্ভিদ [Ans D]
17. সূর্য থেকে আগত আলোক শক্তির কত অংশ সালোকসংশ্লেষণে আবদ্ধ হয়? [CU. 08-09]
A. ০.৫% B. ০.২%
C. ০.৪% D. ০.১% E. ০.৩% [Ans D]
18. সালোকসংশ্লেষণিক কার্যকরী বর্ণালী কোনটি? [CU. 07-08]
A. সবুজ ও লাল B. নীল ও লাল
C. আসমানি ও সবুজ D. আকাশী ও সবুজ [Ans B]
19. ATP, NADPH₂ এবং O₂ তৈরি হয় সালোকসংশ্লেষণের কোন পর্যায়ে [CU. 04-05]
A. আলোক পর্যায় B. অচক্রীয় ফসফোরাইলেশন
C. অন্ধকার পর্যায় D. চক্রীয় ফসফোরাইলেশন [Ans A]
20. উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উপজাত হিসেবে বেরিয়ে আসে- [CU. 01-02]
A. পানি ও গ্লুকোজ B. পানি ও অক্সিজেন
C. গ্লুকোজ ও অক্সিজেন D. ATP ও অক্সিজেন [Ans B]
21. ATP কি জাতীয় পদার্থ? [CU. 01-02]
A. এনজাইম B. অ্যামাইনো এসিড C. লিপিড D. নিউক্লিওটাইড [Ans A]

STEP 05 ANALYSIS OF DU-7 Clg QUESTION

01. সূর্যালোক শক্তিকে ব্যবহার করে ATP সৃষ্টির প্রক্রিয়া কোনটি? [DU. 7Clg-A: 20-21]
A. ফটোফসফোরাইলেশন B. গ্লাইকোলাইসিস
C. ক্যালভিন চক্র D. ফটোলাইসিস
[Ans A Why] বিভিন্ন প্রক্রিয়া:
• ফটোফসফোরাইলেশন: সূর্যশক্তিকে মাজে লাগিয়ে ATP তৈরির প্রক্রিয়া।
• গ্লাইকোলাইসিস: পাইরুভিক এসিড তৈরির প্রক্রিয়া।
• ক্যালভিন চক্র: কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়া।
• ফটোলাইসিস: আলোর উপস্থিতিতে বিভাজন।

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. সূর্যের আলোর কোন বর্ণালীতে সর্বাধিক সালোক সংশ্লেষণ হয়? [GST-A. 20-21]
A. সবুজ B. নীল C. লাল D. কমলা
[Ans C Why] ৪টি আলোতে সর্বাধিক সালোকসংশ্লেষণ হয়। বেগুনি, নীল, কমলা ও লাল। দ্বি-আলো হিসেবে নীল ও লাল আলোতে সালোকসংশ্লেষণ বেশি ঘটে। একক আলোক হিসেবে লাল আলোতে সালোকসংশ্লেষণ বেশি ঘটে।

PART A Analysis of General University Question

JnU

01. নিচের কোনটি Biogeochemical cycle নয়? [JnU. 16-17]
A. Carbon cycle B. Nitrogen cycle
C. Calvin cycle D. Water cycle [Ans C]
02. কেলভিন চক্রে CO₂ এর গ্রহীতা [JnU. 10-11]
A. রাইবুলোজ ১, ৫ বিসফসফেট B. পাইরুভিক এসিড
C. রাইবুলোজ ৫-ফসফেট D. ম্যালিক এসিড [Ans A]
03. বিজ্ঞানী Hatch & Slack এর পূর্ণ নাম- [JnU. 07-08]
A. B.D. Hatch & C.R. Slack B. C.D. Hatch & B.R. Slack
C. M.D. Hatch & C.R. Slack D. C.D. Hatch & A.D. Slack [Ans C]

KU

01. C₃ চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ কোনটি? [KU. 19-20]
A. সাইট্রিক এসিড B. পাইরুভিক এসিড
C. 3-ফসফোগ্লিসারিক এসিড D. আলফা ক্রিটোগ্লটারিক এসিড
[Ans C Why] C₃ চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ 3-ফসফোগ্লিসারিক এসিড।
ক্রবস চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ সাইট্রিক এসিড। C₄ চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ 4-অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড।

02. সালোকসংশ্লেষণকারী রঞ্জক গুলোর মধ্যে কোন রঞ্জকে ম্যাগনেসিয়াম বিদ্যমান? [KU. 17-18]
A. ক্লোরোফিল B. ক্যারোটিন
C. জ্যান্থোফিল D. ফাইকোসায়ানিন [Ans A]
03. নিম্নের কোন উদ্ভিদে C₃ চক্র ঘটে? [KU. 15-16; JnU. 07-08]
A. ভুট্টা B. ইক্ষু
C. ধান/গম D. *Atriplex conferta* [Ans C]
04. C₃ উদ্ভিদে ক্যালভিন চক্র কোথায় সম্পন্ন হয়? [KU. 08-09]
A. বাউলশীথ কোষে B. মেসোফিল কোষে
C. এপিডার্মিসে D. জাইলেম-এ [Ans B]

CoU

01. কাজের দিক থেকে নিচের কোন জোড়ার সদস্যরা বেশি সাদৃশ্যপূর্ণ? [CoU: A, 19-20; RMSTU. C, 19-20]
A. ADP ও ATP B. DNA ও ATP
C. RNA ও ADP D. DNA ও FAD
[Ans A Why] DNA ও RNA নিউক্লিক অ্যাসিড, FAD এক প্রকার কো-এনজাইম। ADP এর সাথে একটি অজৈব ফসফেট যুক্ত হয়ে ATP তৈরি করে। যা জৈব মুদ্রা বা শক্তিমুদ্রা হিসেবে কাজ করে।

IU

01. কোনটি কো-এনজাইম নয়? [IU. 15-16]
A. Metal B. FADH₂ C. FAD D. NAD [Ans A]
02. সালোকসংশ্লেষণের আলোক পর্যায়ে উৎপন্ন হয়-/ সালোক সংশ্লেষণের আলোক বিক্রিয়ায় উৎপন্ন উচ্চ শক্তির যৌগ গুলি কি কি? [IU. 12-13; CU. 12-13; BAU. 05-06, 00-01; IU. 04-05]
A. অক্সিজেন ও শর্করা B. পানি ও শর্করা
C. NADPH₂ ও ATP D. ATP ও শর্করা [Ans C]
03. সালোকসংশ্লেষণ- [IU. 11-12]
A. উপচিতিমূলক প্রক্রিয়া B. অপচিতিমূলক প্রক্রিয়া
C. গাঁজন প্রক্রিয়া D. কোনটিই নয় [Ans A]
04. কো-এনজাইম নয়- [IU. 11-12]
A. NAD⁺ B. ATP C. FSH D. FAD [Ans C]
05. উদ্ভিদের খাদ্য গ্রহণ পদ্ধতি- [IU. 04-05]
A. হলোজোয়িক B. ব্যাপন C. হলোফাইটিক D. অভিস্রবন [Ans C]
06. সালোকসংশ্লেষণ হয়- [IU. 02-03]
A. ক্লোরোপ্লাস্টে B. লিউকোপ্লাস্টে C. ক্রোমোপ্লাস্টে D. টনোপ্লাস্টে [Ans A]

BU

01. অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন সংঘটিত হয়- [BU. 17-18; CU. 17]
A. ক্লোরোপ্লাস্টে B. প্লাস্টিডে
C. মাইটোকন্ড্রিয়াতে D. সাইটোপ্লাজমে [Ans C]

PART B Analysis of Science & Technology Question

SUST

01. সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে 320g অক্সিজেন উৎপাদনে কমপক্ষে কত গ্রাম পানি কার্বন ডাই অক্সাইড এর সঙ্গে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে? [SUST: Unit-A, 19-20]
A. 180 B. 320
C. 360 D. 440 E. 640
[Ans C Why] $6 \text{ CO}_2 + 12 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
 $6 \text{ mol CO}_2 = 12 \text{ mol H}_2\text{O} = 6 \text{ mol O}_2$
 $\Rightarrow \text{CO}_2 = 2 \text{ H}_2\text{O} = \text{O}_2$
192g O₂ এর জন্য 216g H₂O লাগে
 $\therefore 1 \text{ g O}_2$ এর জন্য $\frac{216}{192}$ g H₂O লাগে
 $\therefore 320 \text{ g}$ এর জন্য $\frac{216 \times 320}{192} = 360 \text{ g H}_2\text{O}$

02. 3-PGA থেকে ৭-সেডোহেপ্টুলোজ ফসফেট তৈরির জন্য কয়টি এনজাইম দরকার? [SUST. 17-18]

- A. ৮টি B. ৭টি
C. ৬টি D. ৫টি E. ৪টি [Ans A]

JUST

01. ক্যালভিন চক্রে নিচের কোন এনজাইম ব্যবহার করা হয়? [JUST: Unit-B, 19-20]

- A. কাইনেজ B. এপিমারেজ C. ফসফাটেজ D. সবগুলো

[Ans D Why] ক্যালভিন চক্রে রুবিস্কো, কাইনেজ, ডিহাইড্রোজিনেজ, আইসোমারেজ, অ্যাভোলেজ, ফসফ্যাটেজ, ট্রান্সকিটোলেজ, ইপিমারেজ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।

02. উদ্ভিদ কোষের কোথায় ক্লোরোফিল পাওয়া যায়? [JUST: Unit-C, 19-20]

- A. সাইটোপ্লাজমে B. থাইলাকয়েড মেমব্রেনে
C. স্ট্রোমাতে D. ম্যাট্রিক্সে

[Ans A Why] সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়াটি ক্লোরোপ্লাস্ট নামক সাইটোপ্লাজমিক অঙ্গাণুতে ঘটে।

03. সালোক সংশ্লেষণ সবচেয়ে বেশি হয়- [JUST: Unit-C, 19-20; JU: 18-19]

- A. লাল আলোতে B. নীল আলোতে C. সবুজ আলোতে D. হলুদ আলোতে

[Ans A Why] আলোক বর্ণালীর সাতটি রঙের মধ্যে লাল, নীল ও বেগুনী অংশই সালোকসংশ্লেষণে বেশি ব্যবহৃত হয়। লাল আলোতে সালোকসংশ্লেষণ সর্বাধিক হয়। অপরদিকে হলুদ, সবুজ ও কমলা আলোতে সালোকসংশ্লেষণ সর্বনিম্ন হয়।

04. C₄ চক্রের অপর নাম কি? [JUST: Unit-C, 19-20]

- A. ক্যালভিন চক্র B. হ্যাচ এন্ড স্ল্যাক চক্র C. CAM চক্র D. কোনটিই নয়

[Ans B Why] হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ ৪-কার্বনবিশিষ্ট ম্যালিক অ্যাসিড বলে এই চক্রকে C₄ চক্র বলা হয়।

05. কোষ খুব বেশী পরিমাণ ক্লোরোফিল থাকলেও সালোকসংশ্লেষণ হ্রাস পায়, প্রকৃত কারণ কোনটি? [JUST.16-17]

- A. বেশী শর্করা জমা হয় বলে B. গ্যাসের আদান-প্রদান কম
C. অক্সিজেনের পরিমাণ বাড়ার ফলে D. এনজাইমের অভাব হয়ে বলে

[Ans C Why] • খুব বেশী CO₂ হলেও সালোকসংশ্লেষণ করে।
• খুব বেশী O₂ হলে সালোকসংশ্লেষণের পরিবর্তে ফটোরেসপিরেশন ঘটে।

06. নিম্নের কোনটি C₄ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য নয়? [JUST.16-17]

- A. এদের পরম উষ্ণতা বেশী
B. এরা অল্প পরিমাণ CO₂ এর উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণে সক্ষম
C. এরা উচ্চ তাপমাত্রা সহ্য করতে পারে না
D. সালোকসংশ্লেষণের হার বেশী

[Ans C Why] C₄ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য:
• সালোকসংশ্লেষণের হার বেশী।
• CO₂ এর পরিমাণ অল্প থাকে।
• পাতার বাউলসীথ কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে।
• ফটোরেসপিরেশন ঘটে না।

07. আপতিত সূর্যালোকের কতভাগ ক্লোরোফিল কর্তৃক শোষিত হয়? [JUST. 15-16]

- A. 12% B. 83%
C. 3.5% D. 5% [Ans B]

BSMRSTU

01. ক্লোরোফিল “b” এর আণবিক সংকেত কোনটি? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

- A. C₅₅H₇₂O₅N₄Mg B. C₅₅H₇₀O₅N₄Mg
C. C₅₅H₇₀O₆N₄Mg D. C₅₄H₇₀O₅N₄Mg

[Ans C Why] বিভিন্ন যৌগের আণবিক সংকেত: [JU. 19-20, Set-A এর প্রশ্নের ব্যাখ্যা দ্রষ্টব্য।]

02. হ্যাচ স্ল্যাক কার্বন ডাই অক্সাইড গ্রহীতা কোনটি? [BSMRSTU:Unit-H,19-20]

- A. রাইবুলোজ B. অক্সালো অ্যাসিটেট
C. রুবিস্কো D. ফসফোইনোল পাইরোভেট

[Ans D Why] হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের প্রথম কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্রহীতা ফসফোইনোল পাইরোভেট, কেলভিন চক্রের প্রথম কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্রহীতা রাইবুলোজ-১, ৫ বিসফসফেট।

03. গ্লুকোজের ফসফোরাইলেশন কোথায় ঘটে? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

- A. ক্লোরোপ্লাস্ট B. রাইবোজোম
C. লাইসোজোম D. সেন্ট্রিয়োল

[Ans B Why] গ্লুকোজের ফসফোরাইলেশন এবং স্নেহ জাতীয় পদার্থের বিপাক রাইবোসোমে সংঘটিত হয়।

04. কোন বর্ণ কণিকার জন্য ফলের রং হলুদ হয়? [BSMRSTU:H, 18-19]

- A. বিটাজ্যান্থিন B. অক্সোসায়ানিন C. বিটাসায়ানিন D. কোনটিই নয়

[Ans A Why] বিভিন্ন রঞ্জক পদার্থের বর্ণ:

রঞ্জক পদার্থ	রং
β-ক্যারোটিন	কমলা
অক্সোসায়ানিন (জবা)	লাল
বিটাসায়ানিন	লাল-বেগুনী
বিটাজ্যান্থিন (সরিষা)	হলুদ
লাইকোপিন	লাল

05. ক্রেবস চক্রের প্রথম পদার্থ- [BSMRSTU:H, 18-19, 17-18]

- A. অ্যাসিটিক এসিড B. সাইট্রিক এসিড
C. কার্বলিক এসিড D. পাইরুভিক এসিড

[Ans B Why] বিভিন্ন চক্রের প্রথম পদার্থ:
• ক্রেবস চক্রের প্রথম পদার্থ: সাইট্রিক অ্যাসিড।
• ক্যালভিন চক্রের প্রথম পদার্থ: 3-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড।
• হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের প্রথম পদার্থ: অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড।

PUST

01. নিচের কোনটিকে জৈবিক মুদ্রা বলা হয়? [PUST: A,19-20; CU. 07-08]

- A. ATP B. FAD C. NAD D. NADPH₂

[Ans A Why] প্রয়োজনে ATP-র মজুদকৃত শক্তি কোষের বিভিন্ন বিক্রিয়ার জন্য সরবরাহ করে। তাই একে বায়োলজিক্যাল কয়েন বা জৈব মুদ্রা বলা হয়।

HSTU

01. প্রতি অণু অ্যামোনিয়া সৃষ্টিতে কতটি ATP প্রয়োজন হয়? [HSTU:A, 18-19]

- A. 9 টি B. 6 টি C. 3 টি D. 42 টি

[Ans Blank Why] প্রতি 1 অণু অ্যামোনিয়া তৈরীতে 8 অণু ATP এর প্রয়োজন হয়।

02. C₄ উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণে প্রথম স্থায়ী পদার্থ হল- [HSTU.15-16]

- A. পাইরুভিক এসিড B. OAA
C. PGA D. ম্যালিক এসিড

[Ans B Why] C₃ উদ্ভিদের প্রথম পদার্থ হলো ফসফোগ্লিসারিক এসিড এবং C₄ উদ্ভিদের প্রথম স্থায়ী পদার্থ অক্সালো এসিটিক এসিড।

NSTU

01. ফাইকোসায়ানিন বিশিষ্ট ক্লোরোপ্লাস্ট কোন বর্ণের? [NSTU.13-14]

- A. হলুদ B. লাল C. নীল D. কমলা

[Ans C Why] নীল রঙের রঞ্জক পদার্থের নাম ফাইকোসায়ানিন এবং লাল রঙের রঞ্জক পদার্থের নাম ফাইকোইরিথ্রিন। ফাইকোসায়ানিনের সংকেত হচ্ছে C₃₄H₄₄O₈N₄। এছাড়াও ক্লোরোফিল a হলুদে সবুজ এবং ক্লোরোফিল b নীলাভ সবুজ বর্ণের হয়ে থাকে।

PSTU

01. C₄ উদ্ভিদ কোনটি? [PSTU.15-16]

- A. ধান B. গম C. ইক্ষু D. যব

[Ans C Why] C₄ উদ্ভিদ → ইক্ষু, বাজরা, ডাটা, মুথাঘাস

STEP 07 ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION**MAT**

01. সালোকসংশ্লেষণের আলোক পর্যায়ে উৎপন্ন হয় কোনটি? [MAT. 18-19]
A. পানি ও শর্করা B. ATP ও শর্করা
C. NADP ও শর্করা D. NADPH₂ ও ATP [Ans D]
02. সূর্যালোক শক্তিকে ব্যবহার করে ATP তৈরি করার প্রক্রিয়া হল-/ নিম্নের কোনটি সূর্যালোকের শক্তি ব্যবহার করে ADP এবং অজৈব ফসফেটের সমন্বয়ে ATP সৃষ্টি করার প্রক্রিয়া? [MAT. 15-16, 09-10; DU. 98-99; IU. 15-16]
A. ফটোপিরিওডিজম B. ফটোফসফোরাইলেশন
C. সালোকসংশ্লেষণ D. ফটোলাইসিস [Ans B]
03. হ্যাচ স্ল্যাক চক্র কার্বন-ডাই-অক্সাইড গ্রহীতা কোনটি? [MAT. 14-15]
A. রুবিস্কে B. অক্সালোঅ্যাসিটেট
C. রাইবুলোজ D. ফসফোইনোল পাইরুভেট [Ans D]
04. C₄ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার CO₂ গ্রাহক হল- [MAT. 14-15; BAU. 02-03]
A. ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড
B. ডি-কার্বক্সিলিক এসিড
C. ফসফোইনোল পাইরুভিক এসিড
D. ডিহাইড্রোজিনেজ পাইরুভিক এসিড [Ans C]
05. নিম্নের কোনটি বিজারিত নিউক্লিওটাইড? [MAT. 13-14, 11-12]
A. NADH B. NAD C. ADP D. ATP [Ans A]
06. সালোকসংশ্লেষণের জন্য কি কি প্রয়োজন? [MAT. 13-14; 88-89]
A. আলোক, ক্লোরোফিল, O₂ ও CO₂
B. ক্লোরোফিল H₂O, CO₂ ও O₂
C. H₂O
D. CO₂, H₂O ক্লোরোফিল ও সূর্যালোক [Ans D]
07. সালোকসংশ্লেষণের সময় ৬ অণু CO₂ নিম্নের কত অণু H₂O বিক্রিয়া করে C₆H₁₂O₆ + 6H₂O + 6O₂ উৎপাদন করে? [MAT. 10-11; JUST. 12-13]
A. ৬ B. ১২ C. ১৮ D. ২৪ [Ans B]
08. নিম্নের কোনটি চলনশীল লিপিড? [MAT. 10-11]
A. ফিয়োফাইটিন B. ফেরিডকসিন
C. প্লাস্টোসায়ানিন D. প্লাস্টোকুইনোন [Ans D]
09. যেটি শ্বসনের ক্ষেত্রে প্রয়োজ্য নয়- [MAT. 06-07]
A. দিন-রাত এই প্রক্রিয়া চলতে থাকে
B. শক্তি নির্গত হয়
C. পানি পরিত্যক্ত হয়
D. সমস্ত বিক্রিয়া ক্লোরোপ্লাস্টের অভ্যন্তরে সংঘটিত হয় [Ans D]
10. গ্লুকোজ ৬-ফসফেট ⇌ ফ্রুক্টোজ ৬-ফসফেট যে এনজাইমের কার্যকারিতায় সাবস্ট্রেটটি তার আইসোমার উৎপন্ন করেছে- [MAT. 06-07; JUST. 17]
A. এপিমারেজ B. ট্রান্সফারেজ
C. ফসফোরাইলেজ D. আইসোমারেজ [Ans D]
11. নিম্নে কোনটি সঠিক নয়? [MAT. 06-07]
A. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার সবুজ উদ্ভিদ আলোর ফোটন নামক কণা শোষণ করে আলোক শক্তিকে তড়িৎ চৌম্বকীয় শক্তিতে পরিণত করে।
B. মূল রোমের অভ্যন্তরে মাটিস্থ পানির অনুপ্রবেশ অন্তঃঅভিস্রবণের উদাহরণ
C. যখন চারটি স্ত্রী রেণুই জগথলি গঠনে অংশগ্রহণ করে, তাকে মেট্রোস্পোরিক বলে
D. জাইলেম প্যারেনকাইমাই উক্ত টিস্যুর একমাত্র জীবিত কোষ। [Ans A]
12. আবহমন্ডলের CO₂ হতে বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে কার্বোহাইড্রেট সৃষ্টির জন্য হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের প্রক্রিয়ায় কত °C অপটিমাম তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়? [MAT. 05-06]
A. ১০-২৫ B. ১০-১৫
C. ২০-৭০ D. ৩০-৪৫ [Ans D]

13. উদ্ভিদের বিভিন্নতার উপর নির্ভর করে সালোকসংশ্লেষণের জন্য সুবিধাজনক তাপমাত্রা কোনটি? [MAT. 03-04; CU. 12-13]
A. ১৫°-২৫° সে B. ২২°-৩৫° সে
C. ২৪°-৪০° সে D. ৩৫°-৫০° সে [Ans B]
14. সালোকসংশ্লেষণের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়? [MAT. 95-96]
A. শক্তি সঞ্চালিত হয়
B. CO₂ গৃহীত ও O₂ নির্গত হয়
C. একটি উপচিতি প্রক্রিয়া
D. গতিশক্তি স্থির শক্তিতে পরিণত হয় [Ans D]
15. বর্ণালীর সাতটি রঙের মধ্যে সালোকসংশ্লেষণে বেশি ব্যবহৃত অংশ- [MAT. 94-95]
A. লাল ও কমলা, হলুদ ও আসমানী
B. লাল ও কমলা, নীল ও বেগুনী
C. নীল ও সবুজ, বেগুনী ও কমলা
D. কমলা ও সবুজ, বেগুনী ও আসমানী [Ans B]
16. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়- [MAT. 94-95]
A. এপিডার্মিসে B. কোষ ও শিরায়
C. পত্ররন্ধ্র ও বায়ু কুঠরীতে D. প্যালিসেড ও স্পঞ্জিকলার কোষে [Ans D]
17. সালোকসংশ্লেষণে ক্লোরোফিলের ভূমিকা- [MAT. 93-94]
A. কার্বন-ডাই অক্সাইড হতে ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে।
B. অক্সিজেন হতে ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে।
C. আলো শোষণ করে এবং আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়ায় পানি ভেঙ্গে ফেলে
D. শুধু আলো শোষণ করে [Ans C]
18. সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসনের মধ্যে মিল কোথায়? [MAT. 93-94]
A. উভয়ে ATP উৎপন্ন করে B. উভয়ে তাপ ও আলোর উপর নির্ভরশীল
C. উভয়ে অক্সিজেন দেয় D. অক্সিজেন হতে ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে [Ans A]
19. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার জন্য কোনটি প্রয়োজনীয় উপকরণ নয়? [DAT. 93-94]
A. আলো B. অক্সিজেন C. ক্লোরোফিল D. পানি [Ans B]
20. সালোকসংশ্লেষণের বিক্রিয়াটি- [MAT. 91-92]
A. 6CO₂+12H₂O = C₆H₁₂O₆ + 6H₂O
B. 6CO₂+12H₂O = C₆H₁₂O₆ + 6O₂
C. 6CO₂+12H₂O = C₆H₁₂O₆ + 6H₂O+O₂
D. কোনটিই নয় [Ans D]
21. সালোকসংশ্লেষণের সময় উদ্ভিদ বর্জন করে- [MAT. 90-91 (1th)]
A. CO₂ B. O₂ C. H₂O D. H₂ [Ans B]
22. সালোকসংশ্লেষণের আলোক বিক্রিয়া অংশে ক্লোরোফিল দ্বারা বিশ্লেষিত আলোক রশ্মি- [MAT. 89-90]
A. রাসায়নিক শক্তিতে পরিণত হয় B. চুম্বক শক্তিতে পরিণত হয়
C. অ্যালকোহল উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় D. পানি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় [Ans A]
23. সালোকসংশ্লেষণ সম্বন্ধে কোনটি সত্য নয়? [MAT. 89-90]
A. শুধুমাত্র ক্লোরোফিলযুক্ত অংশে সংঘটিত হয়
B. এতে CO₂ শোষিত হয় এবং অক্সিজেন নির্গত হয়
C. শক্তি সংরক্ষিত হয়
D. এই প্রক্রিয়া দিবারাত্র চলে [Ans D]
24. সবুজ উদ্ভিদে শর্করা তৈরির প্রণালীতে আনুষঙ্গিক কোন গ্যাস তৈরি হয়? [MAT. 88-89]
A. H₂ B. CO₂ C. N₂ D. O₂ [Ans D]

DAT

01. ক্লোরোফিলের সাহায্যে সূর্যের আলো ব্যবহার করে ADP থেকে ATP সৃষ্টি করাকে কী বলে? [DAT. 19-20, 15-16]
A. ফটোলাইসিস B. ফটোফসফোরাইলেশন
C. রেসপিরেশন D. ফটোডিসোসিয়েশন
[Ans B Why] ADP থেকে ATP সৃষ্টি করাকে বলা হয় ফসফোরাইলেশন। ফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়া সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে ঘটলে সেটিকে ফটোফসফোরাইলেশন বলে।

02. হ্যাচ-স্ল্যাগ চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ কোনটি? [DAT. 18-19]
A. রাইবুলোজ ১,৫-বিসফসফেট B. অক্সালো এসিটিক এসিড
C. কিটো এসিড D. ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড [Ans B]
03. জ্যাঙ্কোফিলের বর্ণ কি? [DAT. 18-19]
A. লাল B. কমলা C. হলুদ D. সবুজ [Ans C]
04. ফটোসিস্টেম II এর প্রতিক্রিয় রঞ্জক নিম্নের কত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের (nm) লাল আলোক রশ্মি সর্বাধিক শোষণ করে? [DAT. 10-11]
A. ৭২০ B. ৬৬০ C. ৭০০ D. ৬৮০ [Ans D]
05. নিম্নের কোনটি আয়রন-সালফার প্রোটিন? [DAT. 10-11]
A. NADP রিডাকটেজ B. গ্লাকোসায়ানিন
C. ফেরিডক্সিন D. সাইটোক্রোম [Ans C]
06. নিচের কোনটি বাতাসের CO₂ এর সাহায্যে বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে কার্বোহাইড্রেট তৈরির পদ্ধতি নয়? [DAT. 10-11]
A. সাইট্রিক এসিড চক্র B. ক্র্যাসুলেসিয়ান এসিড বিপাক প্রক্রিয়া
C. ক্যালভিন চক্র D. হ্যাচ ও স্ল্যাগ চক্র [Ans A]
07. সালোকসংশ্লেষণের প্রথম ধাপ- [DAT. 97-98]
A. পিগমেন্ট সিস্টেম দ্বারা আলো শোষণ
B. ATP ও NADPH₂ উৎপাদন
C. পিগমেন্ট সিস্টেম ও ক্লোরোফিল দ্বারা আলো শোষণ
D. ATP তৈরি [Ans A]

AFMC

01. ফুলের পাপড়ি ও ফলতুকে নিচের কোন রঞ্জক থাকে? [AFMC. 2020-21]
A. অ্যাক্সোসায়ানিন B. জ্যাঙ্কোফিল C. ফাইকোইরিথ্রিন D. ফাইকোসায়ানিন
[Ans A] Why ফুলের পাপড়ির বৈচিত্র্যপূর্ণ রং প্রধানত অ্যাক্সোসায়ানিন, বিটাসায়ানিন জাতীয় রঞ্জকের উপর নির্ভরশীল। অ্যাক্সোসায়ানিন কতকগুলো জটিল যৌগের সমষ্টিগত নাম। এটি গ্লাইকোসাইড হিসেবে কোষরসে মিশে থাকে। কোষরসের হাইড্রোজেন আয়নের গাঢ়তা অর্থাৎ pH এর তারতম্য ঘটলে তবেই রং-এর তারতম্য ঘটে। যেমন- i. কোষরসের pH ক্ষারীয় প্রকৃতির হলে ফুলের রং নীল হয় ii. অ্যাসিড প্রকৃতির হলে লাল রং হয় iii. যখন কোষরসের pH নিউট্রাল হয় তখন বেগুনি রং বা কালচে নীল বর্ণ হয়।

বিভিন্ন বর্ণ কণিকা:

রঞ্জক পদার্থ	রং
β-ক্যারোটিন (গাজর)	কমলা
অ্যাক্সোসায়ানিন (জবা)	লাল
বিটাসায়ানিন	লাল-বেগুনী
বিটাজ্যাঙ্কিন	হলুদ
লাইকোপিন (টমেটো)	লাল
ফাইকোসায়ানিন	নীল
ফাইকোইরিথ্রিন	লাল
জ্যাঙ্কোফিল	হলুদ

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Dhaka Board

01. C₃ চক্রের CO₂ গ্রহণকারী যৌগটি কত কার্বনবিশিষ্ট? [ঢা.বো. ২১]
A. ৩ B. ৪ C. ৫ D. ৬ [Ans C]
02. কোন আলোতে সালোকসংশ্লেষণ বেশি ঘটে? [ঢা.বো. ২১; রা.বো. ১৭]
A. কমলা B. নীল C. লাল D. সবুজ [Ans C]
03. কোন উদ্ভিদে বাণ্ডল সীথ ক্লোরোপ্লাস্ট বিদ্যমান? [ঢা.বো. ২১]
A. ধান B. গম C. বাঁশ D. আঁখ [Ans D]

Rajshahi Board

01. নিচের কোনটি C₄ উদ্ভিদ? [রা.বো. ২১]
A. ধান B. গম C. ইক্ষু D. আম [Ans C]

02. নিচের কোনটি নীল বর্ণের রঞ্জক পদার্থ? [রা.বো. ২১]
A. ফাইকোসায়ানিন B. ফাইকোইরিথ্রিন
C. ক্যারোটিন D. জ্যাঙ্কোফিল [Ans A]
03. সালোকসংশ্লেষণের আলোক পর্যায সংঘটিত হয় কোনটিতে? [রা. বো. ২০১৯]
A. স্ট্রোমা B. অক্সিসোম
C. স্ট্রোমা ল্যামেলাম D. থাইলাকয়েড [Ans D]
04. পিগমেন্ট সিস্টেম-I এ কোন ক্লোরোফিল থাকে? [রা. বো. ২০১৬]
A. ক্যারোটিন B. P-680
C. P-700 D. Ch-a, 683 [Ans D]

Chattogram Board

01. C₄ চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ কোনটি? [চ.বো. ২১]
A. ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড B. অক্সালো এসিটিক এসিড
C. পাইরুভিক এসিড D. ম্যালিক এসিড [Ans B]
02. Oxidative Phosphorylation এ কি উৎপন্ন হয়? [চ. বো. ২০১৭]
A. NADPH₂ জারিত হয়ে ২টি ATP
B. FAD H₂ থেকে ৩টি ATP
C. জারিত শক্তি বিজারিত হয়
D. ADP, iP ও ইলেকট্রন মিলে ATP [Ans D]

Dinajpur Board

01. পানির ফটোলাইসিসের জন্য কোনটি প্রয়োজন? [দি.বো. ২১]
A. Mg B. Mn C. Ca D. Fe [Ans A]
02. পাতায় ক্লোরোফিল অণু সৃষ্টির জন্য কোন মৌলটি অপরিহার্য? [দি. বো. ২০১৯]
A. ম্যাগনেশিয়াম B. ক্যালশিয়াম C. সোডিয়াম D. পটাসিয়াম [Ans A]

Jashore Board

01. নিচের কোনটি C₄ উদ্ভিদ? [য.বো. ২১]
A. আম B. ভুট্টা C. কাঁঠাল D. ধান
02. ক্যালভিন চক্রে বায়ুস্থ CO₂ ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমাতে প্রবেশ করে কয় কার্বনবিশিষ্ট যৌগের সাথে যুক্ত হয়? [য.বো. ২১]
A. ৩ B. ৪ C. ৫ D. ৬ [Ans C]
03. নিচের কোনটিকে বায়োলজিক্যাল কয়েন বলে? [য. বো. ২০১৯]
A. DNA B. RNA C. ADP D. ATP [Ans D]
04. কাজের দিক থেকে নিচের কোন জোড়ার সদস্যরা বেশি সাদৃশ্যপূর্ণ? [য. বো. ২০১৭]
A. ADP ও ATP B. DNA ও ATP
C. RNA ও ADP D. DNA ও FAD [Ans A]

Cumilla Board

01. C₃ উদ্ভিদে কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়ায় প্রথম স্থায়ী পদার্থ কোনটি? [কু.বো. ২১]
A. অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড B. ম্যালিক এসিড
C. ৩-ফসফোগ্লিসারালডিহাইড D. ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড [Ans D]

Sylhet Board

01. নিচের কোনটি অধিকাংশ ক্ষেত্রে উদ্ভিদে ইরিথ্রোজ-4 ফসফেট হিসেবে বিরাজ করে? [সি. বো. ২০১৯]
A. C₃H₆O₃ B. C₄H₈O₄ C. C₅H₁₀O₅ D. C₆H₁₂O₆ [Ans B]

Mymensingh Board

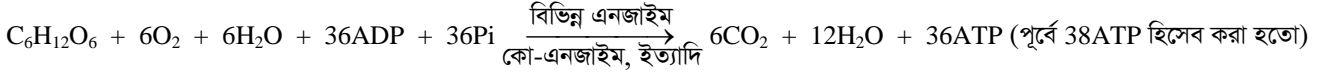
01. ক্যালভিন চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগটি কত কার্বনবিশিষ্ট? [ম.বো. ২১]
A. ৩ B. ৪ C. ৫ D. ৬ [Ans A]
02. কোন আলোতে সালোকসংশ্লেষণ সর্বাধিক কার্যকর? [ম.বো. ২১]
A. লাল B. হলুদ C. কমলা D. বেগুনী [Ans A]

Barisal Board

01. ভুট্টা উদ্ভিদে CO₂ এর গ্রাহক যৌগ কয় ধরনের? [ব. বো. ২০১৬]
A. এক B. দুই C. তিন D. চার [Ans B]

◀ CONCEPT ▶ 04 শ্বসন সম্পর্কিত তথ্যাবলি

যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় জীবকোষস্থ জটিল জৈব যৌগ জারিত হয়, ফলে জৈব যৌগে সঞ্চিত স্থিতিশক্তি রূপান্তরিত হয়ে গতিশক্তিতে পরিণত হয়, তাকে শ্বসন বলে।



শ্বসনের প্রকারভেদ:

প্রকারভেদের ভিত্তি	প্রকারভেদ	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
সবাত শ্বসন (যে শ্বসন প্রক্রিয়ায় মুক্ত অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় এবং শ্বসনিক বস্তু সম্পূর্ণভাবে জারিত হয়ে CO ₂ , H ₂ O ও বিপুল পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন করে তাকে সবাত শ্বসন বলে)	গ্লাইকোলাইসিস (সাইটোপ্লাজমে ঘটে)	যে প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক অ্যাসিড উৎপন্ন করে তাকে গ্লাইকোলাইসিস বলে। এটি অবাৎ এবং সবাত উভয় শ্বসনের প্রথম ধাপ। গ্লাইকোলাইসিস বিক্রিয়ার ৯টি বিক্রিয়ার মধ্যে ১ম, ৩য় এবং শেষ-এই ৩টি বিক্রিয়া একমুখী, অন্যসবগুলো দ্বিমুখী।
	পাইরুভিক অ্যাসিডের জারণ (মাইটোকন্ড্রিয়নের ম্যাট্রিক্স)	তিন কার্বন বিশিষ্ট পাইরুভিক অ্যাসিড ডিহাইড্রোজিনেজ এনজাইমের ক্রিয়ায় এক অণু CO ₂ , এক অণু NADH+H ⁺ ও দুই কার্বন বিশিষ্ট অ্যাসিটাইল Co-A উৎপন্ন করে।
	ক্রেবস চক্র/TCA/সাইট্রিক এসিড চক্র (মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্সে ঘটে)	পাইরুভিক এসিড সম্পূর্ণ জারিত হয়ে তিন অণু CO ₂ উৎপন্ন করে। এই চক্রের প্রথম উৎপন্ন ও গুরুত্বপূর্ণ পদার্থ সাইট্রিক অ্যাসিড। অ্যাসিটাইল Co-A হলো গ্লাইকোলাইসিস ও ক্রেবস চক্রের সংযোগকারী রাসায়নিক উপাদান। ম্যাট্রিক্সে স্থায়ী অবস্থানের কারণে অক্সালো এসিটিক এসিডকে আবাসিক অণু বলা হয়।
	ইলেকট্রনে স্থানান্তর ও ATP তৈরি (মাইটোকন্ড্রিয়ার মেমব্রেনে ঘটে)	ATP তৈরির প্রক্রিয়াকে অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন বলে। ETC-এ অক্সিজেনই হলো ইলেকট্রনের শেষ গ্রহীতা। ETC সবাত শ্বসনের একটি পর্যায় মাত্র, কাজেই ETC ছাড়া সবাত শ্বসন পূর্ণ হয় না।
অবাৎ শ্বসন (এই শ্বসন প্রক্রিয়া অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে সংঘটিত হয়)	গ্লাইকোলাইসিস	এটি অবাৎ এবং সবাত উভয় শ্বসনের প্রথম ধাপ।
	পাইরুভিক অ্যাসিডের অসম্পূর্ণ জারণ	অবাৎ শ্বসনের দ্বিতীয় পর্যায়ে পাইরুভিক অ্যাসিড অসম্পূর্ণভাবে জারিত হয়ে ইথানল ও CO ₂ অথবা শুধু ল্যাকটিক অ্যাসিড সৃষ্টি করে। i. অ্যালকোহলিক ফার্মেন্টেশন তথা ইথানল সৃষ্টি (ঈস্ট ও কতিপয় ব্যাকটেরিয়া): প্রথম ধাপে অ্যাসিটোল্ডিহাইড উৎপন্ন হয় এবং দ্বিতীয় ধাপে অ্যালকোহল ডিহাইড্রোজিনেজ এনজাইমের কারণে ইথানল তৈরি হয় ও NAD মুক্ত হয়। ii. ল্যাকটিক অ্যাসিড সৃষ্টি: কতিপয় ব্যাকটেরিয়া ও প্রাণীতে, বিশেষ করে পেশিতে, ল্যাকটিক অ্যাসিড অধিক উৎপন্ন হয়। অবাৎ শ্বসন অধিকাংশ আণুবীক্ষণিক জীবেরই শক্তি উৎপাদনের একমাত্র প্রক্রিয়া।

➤ এক নজরে সবাত শ্বসনের নিট উৎপাদন:

শ্বসনের পর্যায়	উৎপাদিত বস্তু	ব্যয়িত বস্তু	নিট উৎপাদন
গ্লাইকোলাইসিস	2 অণু পাইরুভিক এসিড	-	-
	2 অণু NADH ₂	-	4 ATP (Not 6)
	4 অণু ATP	2 অণু ATP	2 ATP
অ্যাসিটাইল Co-A সৃষ্টি/ পাইরুভিক এসিডের জারণ	2 অণু অ্যাসিটাইল Co-A	2 অণু পাইরুভিক এসিড	2 অণু CO ₂
	2 অণু CO ₂	-	-
	2 অণু NADH ₂	-	6 ATP
ক্রেবস চক্র	4 অণু CO ₂	2 অণু অ্যাসিটাইল Co-A	4 অণু CO ₂
	6 অণু NADH ₂	-	18 ATP
	2 অণু FADH ₂	-	4 ATP
	2 অণু GTP	-	2 ATP
1 অণু NADH ₂ = 3 অণু ATP	1 অণু GTP = 1 অণু ATP		
1 অণু FADH ₂ = 2 অণু ATP			নিট উৎপাদন: { 6 অণু CO ₂ 36 অণু ATP

➤ প্রকৃতকোষী এবং আদিকোষী জীবে শ্বসনের স্থান:

প্রকৃতকোষী	আদিকোষী
মাইটোকন্ড্রিয়নের বাইরে (সাইটোপ্লাজমে): • গ্লাইকোলাইসিস • ফার্মেন্টেশন মাইটোকন্ড্রিয়নের ভেতরে ম্যাট্রিক্স এ: • ক্রেবস চক্র মাইটোকন্ড্রিয়নের ইনারমেমব্রেন এ • ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম	সাইটোপ্লাজমে: • গ্লাইকোলাইসিস • ফার্মেন্টেশন • ক্রেবস চক্র প্লাজমামেমব্রেনের ভেতরের তল (Surface): • ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম

- **ফার্মেন্টেশন বা গাঁজন:** যে প্রক্রিয়ায় অক্সিজেন ব্যবহার না করে কোষের বাইরে শর্করা জাতীয় পদার্থকে অসম্পূর্ণভাবে জারিত করে অ্যালকোহল বা জৈব অ্যাসিড তৈরি হয় তাকে ফার্মেন্টেশন বা গাঁজন বা সন্ধান বলে। লুই পাস্তুর গাঁজন প্রক্রিয়ার বিবরণ প্রদান করেন। গাঁজন সম্পর্কিত অধ্যয়নকে **জাইমোলজি** বলে। বিভিন্ন শিল্পে গাঁজন তথা অবাত শ্বসনের ব্যবহার:
- পাউরুটি শিল্পে কার্বন ডাই অক্সাইড তৈরি হয় ফলে পাউরুটি ফুলে ফাঁপা হয়।
 - দুধের সাথে *Lactobacillus*, *Streptococcus* নামক ব্যাকটেরিয়া মিশ্রিত করলে ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ায় $39^{\circ} - 38^{\circ}$ সে. তাপমাত্রায় ৩-৫ ঘণ্টার মধ্যে দুই সৃষ্টি হয়। এছাড়া দুগ্ধজাত পণ্য যেমন- দক্ষিণ-পশ্চিম এশিয়ায় কেফির, তুরস্কে তারহানা, স্ক্যান্ডিনেভিয়ায় তিভি তৈরি করা হয়।
 - অ্যালকোহল তৈরিতে ব্যবহৃত হয় স্টেরের সাহায্যে আঙ্গুর থেকে ওয়াইন, আপেল থেকে সিডার, ধান থেকে স্যাক, সেমুগরি প্লাস্ট থেকে মেজক্যাল তৈরি করা হয়।
 - পেনিসিলিন, স্ট্রেপটোমাইসিন, ট্রেট্রাসাইক্লিন ও ভিটামিন বি-১ এবং বি-২ তৈরি করা হয়।
 - চাল, আটা, বার্লি, যব, নাশপাতি, খেজুর, তালের রস থেকে দেশী মদ (দর্শনা চিনিকলে চিটাগুড় থেকে) তৈরি করা হয়।
 - Bacillus megatherium* নামক ব্যাকটেরিয়া, চা ও তামাক প্রক্রিয়াজাতকরণে ফার্মেন্টেশন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
- **শ্বসনিক হার/কোশেট:** শ্বসন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ যে পরিমাণ CO_2 ত্যাগ করে যে পরিমাণ O_2 গ্রহণ করে তার অনুপাতকে শ্বসনিক হার (R.Q) বলে।

বিভিন্ন শ্বসন বস্তুর শ্বসনিক হার:

শ্বসন বস্তু	শ্বসন হার	শ্বসন বস্তু	শ্বসন হার
গ্লুকোজ (সবাত)	1	অ্যালানিন	0.83
গ্লুকোজ (CAM)	0	পামিটিক অ্যাসিড	0.7
গ্লুকোজ (অবাত)	∞	ওলিক অ্যাসিড	0.71
সাইট্রিক অ্যাসিড	1.33	ট্রাইপামেটিন	0.7
ম্যালিক অ্যাসিড	1.33	অক্সালিক এসিড	4
টারটারিক অ্যাসিড	1.6	প্রোটিন	< 1

(Ref: হাসান স্যার, আজিবুর স্যার, বিলকিস বানু ম্যাডাম, মাহফুজা হক ম্যাডাম, আজমল স্যার)

SAQ Short Ans Question	WRITTEN SUGGESTION	BAQ Broad Ans Question
---------------------------	--------------------	---------------------------

- ◆ সবাত শ্বসনে (Aerobic respiration) উৎপন্ন মোট শক্তি টেবিল আকারে হিসাব করে দেখাও। [JnU. 18-19, Shift-1]
উত্তর: সবাত শ্বসনে উৎপন্ন মোট শক্তির হিসাব: উপরের আলোচনা থেকে দেখে নাও।
- ◆ শ্বসন কী? [ব. বো. ২০১৯]
উত্তর: যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় জীবকোষস্থ জটিল জৈবযৌগ জারিত হয়, ফলে জৈবযৌগে সম্বন্ধিত স্থিতিশক্তি রূপান্তরিত হয়ে রাসায়নিক গতিশক্তিতে পরিণত হয়, তাকে শ্বসন বলে।
- ◆ শ্বসনিক কোশেট কী? [চ. বো. ২০১৭]
উত্তর: শ্বসন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ যে পরিমাণ CO_2 ত্যাগ করে এবং যে পরিমাণ O_2 গ্রহণ করে তার অনুপাতকে শ্বসনিক কোশেট বলে।
- ◆ গ্লাইকোলাইসিস কী? [দি. বো. ২০১৯]
উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক অ্যাসিডে পরিণত হয়, তাকে গ্লাইকোলাইসিস বলে।
- ◆ শ্বসনিক হার লিখ (গ্লুকোজ, অ্যালানিন, প্রোটিন)?
উত্তর: শ্বসন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ যে পরিমাণ CO_2 ত্যাগ করে যে পরিমাণ O_2 গ্রহণ করে তার অনুপাতকে শ্বসনিক হার বলে।
i. গ্লুকোজ: 1 ii. অ্যালানিন: 0.83 iii. প্রোটিন: < 1

REAL TEST ANALYSIS OF PREVIOUS YEAR QUESTIONS

- STEP 01 ANALYSIS OF DU QUESTION**
01. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় কতটা ATP খরচ হয়? [DU. 15-16; D. Board: 17-18]
A. একটি B. দুইটি C. তিনটি D. আটটি [Ans B]
02. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেমে নিচের কোনটি থেকে অক্সিজেন ইলেক্ট্রন গ্রহণ করে? [DU. 14-15]
A. Cyto.a₃ B. Cyto.a C. Cyto.c D. Cyto.B [Ans A]
03. ক্রেবস চক্র কতটি $NADH_2$ তৈরি হয়? [DU. 12-13]
A. ১ B. ২ C. ৬ D. 8 [Ans C]
04. ETS এ সর্বশেষ ইলেকট্রন গ্রহীতা [DU. 09-10]
A. O_2 B. CO_2 C. Cytochrome D. Water [Ans A]
05. ক্রেবস চক্রের বিক্রিয়া- [DU. 96-97; MAT. 90-91; RU. 16-17, 10-11; KU. 08-09; CU. 13-14, 12-13, 08-09; BAU. 09-10, 03-04; D. Board: 16-17]
A. নিউক্লিয়াসে ঘটে B. সাইটোপ্লাজমে ঘটে
C. গলজি বডিতে ঘটে D. মাইটোকন্ড্রিয়াতে ঘটে [Ans D]
06. উদ্ভিদ কোষে কোনটি শ্বসনের প্রধান অঙ্গ- [DU. 95-96; DAT. 95-96]
A. নিউক্লিয়াস B. মাইটোকন্ড্রিয়া
C. প্লাস্টিড D. সাইটোপ্লাজম [Ans B]

- STEP 02 ANALYSIS OF JU QUESTION**
01. সাকসিনেট ডিহাইড্রোজিনেজ এনজাইমের প্রভাবে সাকসিনিক এসিড কোনটিতে পরিণত হয়? [JU: Unit-D; Set-I,19-20]
A. ফিউমারিক এসিড B. ম্যালিক এসিড
C. সাইট্রিক এসিড D. অক্সালো এসিটিক এসিড
[Ans A] Why ক্রেবসচক্রে বিভিন্ন এনজাইমের ব্যবহার:
সাইট্রিক এসিড $\xrightarrow{\text{একোনিটেজ}}$ আইসোসাইট্রিক এসিড $\xrightarrow{\text{আইসোসাইট্রেট ডিহাইড্রোজিনেজ}}$ আইসোসাইট্রিক এসিড $\xrightarrow{\alpha\text{-কিটোগ্লুটারেট ডিহাইড্রোজিনেজ}}$ α -কিটোগ্লুটারিক এসিড $\xrightarrow{\text{সাকসিনাইল Co-A সিনথেটেজ}}$ সাকসিনাইল Co-A $\xrightarrow{\text{সাকসিনেট ডিহাইড্রোজিনেজ}}$ সাকসিনিক অ্যাসিড $\xrightarrow{\text{ফিউমারেজ}}$ ফিউমারিক এসিড $\xrightarrow{\text{ম্যালাটে ডিহাইড্রোজিনেজ}}$ ম্যালাটিক এসিড $\xrightarrow{\text{অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড}}$ অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড

02. কোন এনজাইম সাইট্রিক এসিডকে আইসোসাইট্রিক এসিড-এ রূপান্তর করে? [JU: Unit-D; Set-M,19-20]
A. সিনথেজ B. ডিহাইড্রোজিনেজ C. কাইনেজ D. একোনিটেজ
Ans D Why ক্রেবসচক্রের বিভিন্ন এনজাইমের ব্যবহার: [JU: 19-20, Set-I এর প্রশ্নের ব্যাখ্যা দেখো]
03. ক্রেবস চক্রের প্রতিটি এসিটাইল Co-A কয়টি CO₂ উৎপন্ন করে? [JU: Unit-D; Set-Q,19-20]
A. ২ B. ১ C. ৩ D. ৪
Ans A Why প্রতিবার অ্যাসিটাইলমূলক জারিত হয়ে ২ অণু কার্বন ডাই-অক্সাইড উৎপন্ন করে।
04. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ার প্রয়োজনীয় এনজাইম কোথায় থাকে? [JU:D;Set-A/B,18-19]
A. ক্লোরোপ্লাস্টে B. মাইটোকন্ড্রিয়ায়
C. সাইটোপ্লাজমে D. কোষগহ্বরে **Ans C**
05. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় নীট ব্যয়িত ATP র সংখ্যা- [JU:D;Set-D,18-19;S. Board: 17-18]
A. ২ B. ৪ C. ৮ D. ১৬ **Ans A**
06. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় কয়টি এনজাইম কাজ করে? [JU:D;Set-F,18-19]
A. ৮ B. ৯ C. ১০ D. ১৩ **Ans C**
07. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় সর্বশেষে উৎপাদিত বস্তু কোনটি? [JU:D;Set-H,18-19; RU. 14-15, 13-14; BU. 12-13; CU. 17-18, 06-07]
A. সাইট্রিক এসিড B. এ্যালিক এসিড
C. পাইরুভিক এসিড D. ল্যাকটিক এসিড **Ans C**
08. ইলেক্ট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেমের সর্বশেষ ইলেক্ট্রন গ্রহীতা হলো- [JU: 17-18; RU. 16-17]
A. Oxygen B. Carban denide
C. Cytochrome D. Water **Ans A**
09. শ্বসন প্রক্রিয়ার ইলেক্ট্রন পরিবহনতন্ত্র এর অবস্থান কোথায়? [CU. 16-17, 11-12; SUST. 11-12]
A. সাইটোপ্লাজম B. মাইটোকন্ড্রিয়ার মেমব্রেনে
C. মাইটোকন্ড্রিয়ার বহির্বিালি D. মাইটোকন্ড্রিয়ার অভ্যন্তরীণ
E. কোষ প্রাচীর **Ans D**
10. ক্রেবসচক্র কি উৎপাদিত হয়?/ ক্রেবস চক্র প্রথম পদার্থ হল- [JU. 14-15; CU:F, 16-17, 07-08]
A. এসিটিক এসিড B. নাইট্রিক এসিড
C. সাইট্রিক এসিড D. অক্সিজেন **Ans C**
11. ক্রেবসচক্র সম্পন্ন হলে এক অণু গ্লুকোজ থেকে কতটি CO₂ মুক্ত হবে? [JU. 13-14; IU. 11-12; CU. 07-08]
A. তিনটি B. ছয়টি C. দুইটি D. চারটি **Ans D**
12. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ার একটি পর্যায়ে ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড, ২-ফসফোগ্লিসারিক এসিডে পরিনত হয়, এই পর্যায়ে যে এনজাইমটি সাহায্য করে? [JU. 12-13; DAT. 01-02]
A. ফসফোগ্লিসারিক এসিড কাইনেজ
B. ফসফোগ্লুকো আইসোমারেজ
C. ফসফোগ্লিসারোমিউটেজ
D. ফসফোগ্লিসারালডিহাইড ডিহাইড্রোজিনেজ **Ans C**
13. নিম্নের কোন এনজাইমটি অবাৎ শ্বসনে পাইরুভিক এসিডকে ল্যাকটিক এসিড-এ রূপান্তরে সহায়তা করে? [JU. 12-13]
A. কার্বোঅক্সিজেজ B. ডিহাইড্রোজিনেজ
C. এপিমারেজ D. আইসোমারেজ **Ans B**
14. নিম্নের কোন এনজাইমটি ক্রেবস চক্রের সাকসিনিক এসিডকে ফিউমারিক এসিড -এ রূপান্তরে সহায়তা করে? [JU. 12-13]
A. ফিউমারেজ B. ডিহাইড্রোজিনেজ
C. থায়োকাইনেজ D. কার্বোঅক্সিজেজ **Ans B**
15. নিম্নের কোন এনজাইমটি ক্রেবস চক্রের অক্সালোসাকসিনিক এসিডকে আলফা-কিটোথুটামিক এসিড-এ রূপান্তরে সহায়তা করে? [JU. 12-13]
A. ফিউমারেজ B. ডিহাইড্রোজিনেজ
C. থায়োকাইনেজ D. কার্বোঅক্সিজেজ **Ans D**

16. নিম্নের কোন এনজাইমটি সবাৎ শ্বসনে ২-ফসফোগ্লিসারিক এসিডকে ফসফোইনোল পাউরুভিক এসিড-এ রূপান্তরে সহায়তা করে? [JU. 12-13;RU. 17-18]
A. ইনোলেজ B. পাইরুভিক এসিড কাইনেজ
C. অ্যালডোলেজ D. ফসফোগ্লিসারোমিউটেজ **Ans A**
17. গ্লাইকোলাইসিসে কি পরিমাণ শক্তি জন্ম হয়? [JU. 11-12]
A. ৪ অণু ATP ও ২ অণু NADH₂ B. ২ অণু ATP ও ২ অণু NADH₂
C. ৪ অণু ATP ও ১ অণু NADH₂ D. ২ অণু ATP ও ৪ অণু NADH₂ **Ans B**
18. গ্লাইকোলাইসিসে ফ্লক্সোজ ১, ৬-বিসফসফেট ভেঙ্গে ৩-ফসফোগ্লিসারোইনডিহাইড ও ডি-হাইড্রোক্সি-অ্যাসিটোন ফসফেট প্রস্তুতে লাগে কোন এনজাইম? [JU. 10-11]
A. অ্যালডোলেজ B. ফসফোগ্লুকোআইসোমারেজ
C. হেক্সোকাইনেজ D. ফসফোগ্লিসারোমিউটেজ **Ans A**

STEP 03 ANALYSIS OF RU QUESTION

01. ইলেক্ট্রন ট্রান্সপোর্ট চেইন কোথায় ঘটে? [RU. Moderna, Set-2. 20-21]
A. রাইবোজোম B. লাইসোজোম C. মাইটোকন্ড্রিয়নে D. গলজি বডিতে
Ans C Why বিভিন্ন ক্রিয়া-বিক্রিয়া সংগঠনের স্থান:
- | ক্রিয়া-বিক্রিয়ার নাম | সংগঠনের স্থান |
|--------------------------------|-------------------------------|
| ETS | মাইটোকন্ড্রিয়ার মেমব্রেনে |
| সালোকসংশ্লেষণ | ক্লোরোপ্লাস্ট |
| শ্বসন | সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকন্ড্রিয়া |
| গ্লাইকোলাইসিস | সাইটোপ্লাজম |
| ক্রেবস চক্র/সাইট্রিক এসিড চক্র | মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স |
| ফটোফসফোরাইলেশন | থাইলাকয়েড মেমব্রেন |
02. 'সাইট্রিক এসিড চক্র' কোথায় সংগঠিত হয়? [RU. Astrazeneca, Set-1. 20-21]
A. রাইবোজোম B. ক্লোরোপ্লাস্ট C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. সাইটোপ্লাজম
Ans C Why বিভিন্ন ক্রিয়া-বিক্রিয়া সংগঠনের স্থান:
- | ক্রিয়া-বিক্রিয়ার নাম | সংগঠনের স্থান |
|--------------------------------|-------------------------------|
| ETS | মাইটোকন্ড্রিয়ার মেমব্রেনে |
| সালোকসংশ্লেষণ | ক্লোরোপ্লাস্ট |
| শ্বসন | সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকন্ড্রিয়া |
| গ্লাইকোলাইসিস | সাইটোপ্লাজম |
| ক্রেবস চক্র/সাইট্রিক এসিড চক্র | মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স |
| ফটোফসফোরাইলেশন | থাইলাকয়েড মেমব্রেন |
03. কার্বন-ডাই-অক্সাইড উৎপন্ন হয় না যে চক্রে- [RU. Moderna, Set-2. 20-21]
A. গ্লাইকোলাইসিস B. ক্রেবস C. উভয়ই D. কোনটিই নয়
Ans A Why গ্লাইকোলাইসিস অবাৎ ও স্ববাৎ উভয় শ্বসনের প্রথম ধাপ এ প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক এসিড তৈরি করে। এ প্রক্রিয়ায় কোনো কার্বন-ডাই অক্সাইড তৈরি হয় না।
04. জীবদেহে পাইরুভিক এসিড ল্যাকটিক এসিডে রূপান্তরিত হয়- [RU:SG-1,18-19, 13-14]
A. দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে
B. কোষে খাদ্য ঘাটতি থাকলে
C. কোষে অক্সিজেনের অভাব হলে
D. কোষে পানির পরিমাণ কম থাকলে **Ans C**
05. গ্লাইকোলাইসিসে সরাসরি কত অণু ATP তৈরি হয়? [RU. 17-18; BU. 13-14]
A. একটি B. দুইটি C. চারটি D. ছয়টি **Ans C**
06. পাইরুভিক এসিডের কার্বন সংখ্যা- [RU. 16-17; JnU. 09-10]
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5 **Ans B**
07. সবাৎ শ্বসনে ইলেক্ট্রনের প্রবাহতন্ত্রের ফলে নিচের কোনটি উৎপন্ন হয়? [RU. 16-17]
A. মালিক এসিড B. সাইট্রিক এসিড C. H₂O D. CO₂ **Ans C**
08. ১ অণু ইথাইল এলকোহলের গাঁজনে কত অণু এটিপি তৈরি হয়? [RU. 16-17]
A. ১ B. ২ C. ৮ D. ৩৬ **Ans B**
09. EMP-তে কয় অণু NADH তৈরি হয়? [RU. 15-16]
A. ১ অণু B. ২ অণু C. ৩ অণু D. ৪ অণু **Ans B**

10. গ্লাইকোলাইসিস কোষের কোথায় ঘটে? [RU. 15-16, 11-12; CU. 15-16, 04-05; IU. 04-05; BAU. 07-08, 04-05; JU. 11-12; MAT. 94-95]
A. মাইটোকন্ড্রিয়া B. সাইটোপ্লাজম C. নিউক্লিয়াস D. কোষ-গহ্বর [Ans B]
11. অবাত শ্বসনে শক্তি উৎপন্ন হয়- [RU. 15-16]
A. ১০ কিলোক্যালরি B. ১৫ কিলোক্যালরি
C. ২০ কিলোক্যালরি D. ২৫ কিলোক্যালরি [Ans C]
12. গ্লাইকোলাইসিসকে কোন পাথওয়ে বলা হয়? [RU. 14-15]
A. AMP পাথওয়ে B. CMP পাথওয়ে
C. EMP পাথওয়ে D. GMP পাথওয়ে [Ans C]
13. ক্রেবস চক্রে ডিহাইড্রোজিনেজ এনজাইম বিক্রিয়া করে- [RU. 14-15]
A. ৩ জায়গায় B. ৪ জায়গায়
C. ২ জায়গায় D. ৫ জায়গায় [Ans B]
14. ম্যালিক এসিডের শ্বসনিক হার (R.Q) কত? [RU. 14-15]
A. 0.7 B. 1 C. 4 D. 1.33 [Ans D]
15. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ থেকে পাইরুভিক এসিডে পরিণত হওয়ার পথে কতটি ATP সৃষ্টি হয়? [RU. 13-14; CU. 11-12, 01-02]
A. ২টি B. ৪টি
C. ৬টি D. ৮টি [Ans A]
16. গ্লাইকোলাইসিসের সর্বশেষ ধাপে কোন এনজাইম কাজ করে? [RU. 13-14]
A. ইনোলেজ B. ফসফোগ্লিসারিক এসিড কাইনেজ
C. ফসফোগ্লিসারোমিউটেজ D. পাইরুভিক এসিড কাইনেজ [Ans D]
17. অবাত জারণ প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজের পাইরুভিক এসিডে রূপান্তরকে বলে- [RU. 13-14]
A. ডায়ালাইসিস B. হিমোলাইসিস
C. গ্লাইকোলাইসিস D. সাইনোলাইসিস [Ans C]
18. দৌড়ানোর সময় মাংসপেশীতে ল্যাকটিক এসিড তৈরি হয়- [RU. 12-13]
A. পাইরুভিক এসিড থেকে B. এসিটিক এসিড থেকে
C. কার্বলিক এসিড থেকে D. এসপারটিক এসিড থেকে [Ans A]
19. R. Q > 1 হলে শ্বসনিক বস্তুটি- [RU. 11-12]
A. Protein B. Lipid
C. Organic acid D. Cellulose [Ans C]
20. অবাত শ্বসনের বেলায় সত্য নয়? [RU. 11-12; DAT. 97-98]
A. O₂ এর প্রয়োজন হয় না।
B. ইহাতে অ্যালকোহল বা ল্যাকটিক এসিড উৎপন্ন হয়।
C. ইহাতে পানি উৎপন্ন হয়।
D. ইহাতে পাইরুভিক এসিড অসম্পূর্ণভাবে জারিত হয়। [Ans C]
21. দৌড়বিদের মাংসপেশীর কোষে কোন এসিড প্রস্তুত হয়? [RU. 11-12]
A. এসিটিক এসিড B. ল্যাকটিক এসিড
C. ফরমিক এসিড D. সাইট্রিক এসিড [Ans B]
22. কোনটি পাইরুভিক এসিড? [RU:F₂, 10-11]
A. CH₃CO COOH B. CH₃ CHO
C. CH₃CH₂OH D. CH₃CHOH COOH [Ans A]
23. অবাত শ্বসনে কোনটি উৎপন্ন হয় না? [RU:G, 10-11]
A. ইথানল B. ল্যাকটিক এসিড
C. H₂O D. CO₂ [Ans C]

STEP 04 ANALYSIS OF CU QUESTION

01. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ পরিণত হয়- [CU. 19-20]
A. সাইট্রিক এসিডে B. ম্যালিক এসিডে
C. পাইরুভিক এসিডে D. সাকসিনিক এসিডে
[Ans C] Why গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় ১ অণু গ্লুকোজ বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে ২ অণু পাইরুভিক এসিডে পরিণত হয়।
02. ক্রেবস চক্রে ATP উৎপন্ন হয়- [CU. 17-18,13-14; IU. 02-03]
A. ৩০ B. ৩৮ C. ৪০
D. ৪৮ E. কোনটিই নয়/২৪টি [Ans E]

03. সবাত শ্বসনে এক অণু গ্লুকোজ সম্পূর্ণ জারিত হয়ে কত কিলোক্যালরি শক্তি সরবরাহ করে? [CU. 12-13]
A. 180 B. 280
C. 360 D. 480 E. 580 [Ans C]
04. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় সর্বশেষ উৎপাদিত বস্তু কি? [CU. 17-18]
A. সাইট্রিক এসিড B. ম্যালিক এসিড
C. পাইরুভিক এসিড D. ল্যাকটিক এসিড [Ans C]
05. সাধারণত কত তাপমাত্রায় শ্বসন প্রক্রিয়া ভালভাবে চলে? [CU. 09-10]
A. ২০-৩০° B. ৩০-৪০°
C. ২০-৪৫° D. ২০-৪০° E. ৪০-৪৫° [Ans A]
06. ক্রেবস চক্রের প্রথম উৎপাদিত পদার্থ কোনটি? [CU. 00-01]
A. পাইরুভিক এসিড B. অ্যাসিটিক এসিড
C. অক্সালিক এসিড D. সাইট্রিক অ্যাসিড [Ans D]

STEP 05 ANALYSIS OF DU-7 Clg QUESTION

01. শ্বসনের কোন ধাপটি অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে ঘটে? [DU-7Clg: 19-20; CU. 99-00]
A. গ্লাইকোলাইসিস B. ক্রেবস চক্র
C. অ্যাসিটাইল কো-এ সৃষ্টি D. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট
[Ans A] Why শ্বসনের গ্লাইকোলাইসিস ধাপটি অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে ঘটে। গ্লাইকোলাইসিস সবাত ও অবাত উভয় প্রকার শ্বসনেরই প্রথম ধাপ। শ্বসনের বাকী ধাপগুলোতে প্রত্যক্ষ বা প্ররোক্ষভাবে অক্সিজেন উপস্থিত।

STEP 06 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. গ্লাইকোলাইসিস কোথায় সংঘটিত হয়? [GST-A. 20-21]
A. নিউক্লিয়াসে B. মাইটোকন্ড্রিয়ায় C. সাইটোপ্লাজমে D. রাইবোজমে
[Ans C] Why বিভিন্ন ক্রিয়া-বিক্রিয়া সংগঠনের স্থান:

ক্রিয়া-বিক্রিয়ার নাম	সংগঠনের স্থান
ETS	মাইটোকন্ড্রিয়ার মেমব্রেনে
সালোকসংশ্লেষণ	ক্লোরোপ্লাস্ট
আলোকনির্ভর অধ্যায়	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায়	ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমা
শ্বসন	সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকন্ড্রিয়া
গ্লাইকোলাইসিস	সাইটোপ্লাজম
পাইরুভিক এসিডের জারণ	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ক্রেবস চক্র/সাইট্রিক এসিড চক্র	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ফটোফসফোরাইলেশন	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন	মাইটোকন্ড্রিয়ার ক্রিস্টি

PART (A) Analysis of General University Question

- KU**
01. গ্লুকোজকে শ্বসনিক বস্তু ধরে গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় কতবার দ্বিমুখী বিক্রিয়া ঘটে? [KU. 16-17]
A. 2 B. 5 C. 6 D. 7 [Ans C]

- IU**
01. কোনটি ক্রেবস চক্রের উৎপাদ নয়? [IU. 12-13; RU. 11-12]
A. NADH₂ B. FADH₂ C. CO₂ D. O₂ [Ans D]

PART (B) Analysis of Science & Technology Question

- SUST**
01. ক্রেবস চক্র হতে শক্তি পাওয়া যায়? [SUST. 13-14]
A. 80 k. cal B. 140 k. cal
C. 240 k. cal D. 280 k. cal E. 340 k. cal [Ans C]

JUST

01. সবাত শ্বসনের নিম্নের কোন পর্যায়ে ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়া ঘটে? [JUST.16-17]
 A. গ্লাইকোলাইসিস B. পাইরুভিক এসিডেয় জারণ
 C. ক্রেবস চক্র D. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম [Ans C]

BSMRSTU

01. উপজাতীয় অঞ্চলে কোনটি থেকে দেশীয় মদ তৈরী করা হয়? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. গম B. ভুট্টা C. চাল D. যব
 [Ans A Why] জোয়ার, বাজরা, গমের মত শস্য দানা থেকে মদ তৈরী করা হয়। অনেক সময় ভাত থেকে মদ তৈরী করা হয়।
 02. ইস্ট হতে নিঃসৃত এনজাইম কোনটি? [BSMRSTU:H, 18-19]
 A. মলটেজ B. জাইমেজ C. ইনভারটেজ D. সবগুলো
 [Ans D Why] ইস্ট বেকারী ও মদ শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

PUST

01. বাতাসে কার্বন ডাই অক্সাইডের ঘনত্ব কতটুকু বাড়লে শ্বসনের হার দ্বিগুণ হবে? [PSTU:G,17-18]
 A. 0.20% B. 0.25% C. 0.30% D. 0.35%
 [Ans B Why] বাতাসে CO₂ ঘনত্ব 0.25% বাড়লে শ্বসনের হার দ্বিগুণ হয়ে যায়। অন্যদিকে, বাতাসে যদি O₂ ঘনত্ব 20% থেকে 5% এ নেমে আসে তাহলেও শ্বসনের হার দ্বিগুণ হয়ে যায়।
 02. উদ্ভিদের শ্বসনের ধাপ কে নিয়ন্ত্রণ করে? [PSTU.13-14]
 A. এনজাইম B. জিবেরোলিন C. প্রভাবক D. ভিটামিন [Ans A]

STEP 07 ANALYSIS OF MEDICAL & DENTAL QUESTION

MAT

01. কোষের কোথায় ক্রেবস চক্র (Krebs Cycle) সংঘটিত হয়? [MAT.2020-21]
 A. Chloroplast B. Ribosome C. Mitochondria D. Cytoplasm
 [Ans C Why] যে চক্রপথে অ্যাসিটাইল CoA অক্সালো এসিডের সাথে যুক্ত হয়ে CO₂, শক্তি অণু (ATP, FADH₂, NADH⁺ + H⁺) উৎপন্ন করে এবং অক্সালো এসিটিক এসিড পুনঃউৎপাদিত হয় সেটি হলো ক্রেবস চক্র। এই প্রক্রিয়া মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্সে সংঘটিত হয়। বিভিন্ন ক্রিয়া-বিক্রিয়া সংগঠনের স্থান:

ক্রিয়া-বিক্রিয়ার নাম	সংগঠনের স্থান
ETS	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্সে
সালোকসংশ্লেষণ	ক্লোরোপ্লাস্ট
আলোকনির্ভর অধ্যায়	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায়	ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমা
শ্বসন	সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকন্ড্রিয়া
গ্লাইকোলাইসিস	সাইটোপ্লাজম
পাইরুভিক এসিডের জারণ	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ক্রেবস চক্র/ সাইট্রিক এসিড চক্র	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ফটোফসফোরাইলেশন	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন	মাইটোকন্ড্রিয়ার ক্রিস্টি

02. অবাৎ শ্বসনে এক অণু গ্লুকোজ থেকে কত অণু ATP তৈরি হয়? [MAT. 16-17; DU. 11-12, 10-11]
 A. ২ B. ৮ C. ২৮ D. ৩৮ [Ans A]
 03. অবাৎ শ্বসনে উৎপন্ন পাইরুভিক এসিড অসম্পূর্ণভাবে জারিত হয়ে উৎপন্ন করে- [MAT. 14-15; BAU. 02-03]
 A. ইথানল ও CO₂ B. ল্যাকটিক এসিড ও CO₂
 C. ফসফোগ্লিসারিক এসিড ও CO₂ D. ম্যালোট ও CO₂ [Ans A]
 04. অবাৎ শ্বসনে গ্লুকোজ ভেঙ্গে কি উৎপন্ন হয়? [MAT. 14-15]
 A. ফরমিক এসিড ও CO₂ B. CO₂ ও H₂O
 C. CO₂ ও ইথাইল অ্যালকোহল D. ইথাইল অ্যালকোহল ও H₂O [Ans C]
 05. ফার্মেন্টেশনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [MAT. 12-13]
 A. দেহের অভ্যন্তরীণ গ্লুকোজ ব্যবহৃত হয়
 B. এটি কোষের মধ্যে হয়
 C. এক প্রকার অবাৎ শ্বসন [Ans C]
 D. এতে কোষের মধ্যে সৃষ্ট বিভিন্ন প্রকার এনজাইম সরাসরি বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে

06. ক্রেবস চক্র সংঘটিত হয়- [MAT. 12-13]
 A. মাইটোকন্ড্রিয়ায় B. নিউক্লিয়াস
 C. রাইবোজোমে D. গলগি বডিতে [Ans A]
 07. নিম্নের কোনটি সবাত ও অবাৎ দুই প্রকার শ্বসনের সাথেই সম্পর্কিত? [MAT. 11-12]
 A. ইথানল সৃষ্টি B. গ্লাইকোলাইসিস
 C. ক্রেবস চক্র D. ল্যাকটিক এসিড সৃষ্টি [Ans B]
 08. যেটি শ্বসনের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়- [MAT. 11-12]
 A. পানি পরিত্যক্ত হয়
 B. শ্বসন প্রক্রিয়া ক্লোরোপ্লাস্টের অভ্যন্তরে সংঘটিত হয়
 C. দিন রাত এই প্রক্রিয়া চলতে থাকে
 D. শক্তি নির্গত হয় [Ans B]
 09. ১, ৩-বিসফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড থেকে ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড কাইনেজ এনজাইমের কার্যকারিতায় ৩-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড ও নিম্নের কোনটি উৎপাদিত হয়? [MAT. 10-11]
 A. ADP B. ATP C. NADH D. NAD [Ans B]
 10. নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [MAT. 09-10]
 A. শ্বসন এক ধরণের বিজারণ প্রক্রিয়া
 B. পাতা প্রস্বেদনের প্রধান অঙ্গ
 C. একবীজপত্রী উদ্ভিদের মজ্জা বেশ বড়
 D. বীজের সার্থক অঙ্কুরোদগম ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ার উপর নির্ভরশীল [Ans A]
 11. সবাত শ্বসনে উৎপাদিত ATP এর মোট অণুর পরিমাণ নিম্নের কোনটি? [MAT. 08-09]
 A. ৪০ B. ২৮ C. ৩২ D. ৩৬ [Ans D]
 12. নিম্নের কোনটি সত্য নয়? [MAT. 08-09]
 A. অধিকাংশ পানি নিষ্ক্রিয়ভাবে পরিশোধিত হয়
 B. সাইটোক্রেম একটি এনজাইম
 C. গ্লুকোজ একটি মনোস্যাকারাইড
 D. গ্লাইকোলাইসিসের বিক্রিয়াগুলি কোষের মাইটোকন্ড্রিয়ায় হয় [Ans D]
 13. সবাত শ্বসন সংগঠিত হওয়ার সময় এক অণু গ্লুকোজ সম্পূর্ণ জারিত হয়ে পানি ও CO₂ উৎপাদন কালে কয় অণু ATP তৈরী হয়? [MAT. 07-08; RU. 11-12, 08-09, 04-05; BAU. 05-06, 00-01; JUST. 17-18]
 A. ৩৮ ATP B. ১৮ ATP
 C. ২৮ ATP D. ২০ ATP [Ans A]
 14. কোনটি অবাৎ শ্বসনের জন্য প্রযোজ্য নয়? [MAT. 05-06]
 A. পানি উৎপন্ন হয় না
 B. অ্যালকোহল বা ল্যাকটিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয় না
 C. মাত্র 2টি ATP উৎপন্ন হয়
 D. পাইরুভিক অ্যাসিড অসম্পূর্ণরূপে জারিত হয় [Ans B]
 15. সবাত ও অবাৎ দুইটি শ্বসনের মধ্যে আছে কোনটি? [MAT. 04-05]
 A. ক্রেবস B. ল্যাকটিক অ্যাসিড সৃষ্টি
 C. ইথানল সৃষ্টি D. গ্লাইকোলাইসিস [Ans D]
 16. সবাত ও অবাৎ শ্বসনের সাধারণ পথ কোনটি? [MAT. 04-05; RU. 12-13, 09-10; JnU. 16-17]
 A. ক্রেবস চক্র B. ইথানল সৃষ্টি
 C. গ্লাইকোলাইসিস D. ল্যাকটিক এসিড সৃষ্টি [Ans C]
 17. পাইরুভিক অ্যাসিড হতে অ্যাসিটাইল কো-এ [MAT. 02-03]
 A. O₂ ও H₂O উৎপন্ন হয়
 B. ATP ও NADP উৎপন্ন হয়
 C. CO₂ ও NADH+H⁺ উৎপন্ন হয়
 D. ATP ও NADH+H⁺ উৎপন্ন হয় [Ans C]
 18. গ্লাইকোলাইসিসের বেলায়- [MAT. 92-93]
 A. সবাত শ্বসনে অক্সিজেন প্রয়োজন
 B. অবাৎ শ্বসনে অক্সিজেন প্রয়োজনীয় নয়
 C. উভয়ক্ষেত্রেই অক্সিজেন প্রয়োজনীয়
 D. উভয়ক্ষেত্রেই অক্সিজেন প্রয়োজনীয় নয় [Ans D]

DAT

01. কোষের কোন অংশে গ্লাইকোলাইসিস ঘটে? [DAT.2020-21]
A. রাইবোজম B. সাইটোপ্লাজম
C. ক্লোরোপ্লাস্ট D. সাইটোস্কেলিটন
[Ans B Why] যে বিক্রিয়ায় এক অনু গ্লুকোজ বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অনু পাইরুভিক অ্যাসিডে পরিণত হয় তাকে গ্লাইকোলাইসিস বলে। এ প্রক্রিয়াটি কোষের সাইটোপ্লাজমে সম্পন্ন হয়। এজন্য গ্লাইকোলাইসিসকে সাইটোপ্লাজমিক শ্বসন বলে।
02. ক্রেবস চক্রের প্রধান কাঁচামাল কি? [DAT.2020-21]
A. গ্লুকোজ B. কিটোএসিড
C. এসিটাইল-কোএ D. গ্যালাকটোজ
[Ans C Why] যে চক্রপথে অ্যাসিটাইল CO-A অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিডের সাথে যুক্ত হয়ে CO₂ শক্তি অণু (ATP, FADH₂, NAD H + H⁺) উৎপন্ন করে এবং অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড পুন উৎপাদিত হয় সেটি হলো ক্রেবস চক্র।
- গ্লুকোজ: সালোকসংশ্লেষন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন প্রধান কার্বোহাইড্রেট জাতীয় পদার্থ।
 - কিটোএসিড: C₃ চক্রের প্রথমে কার্বনডাই অক্সাইড, রাইবুলোজ-১,৫ বিসফসফেটে যুক্ত হয়ে অস্থায়ী কিটো এসিড তৈরি করে।
 - গ্যালাকটোজ: এক প্রকার শর্করা জাতীয় খাদ্য উপাদান।
03. নিম্নের কোনটি বাতাসের CO₂ এর সাহায্যে বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে কার্বোহাইড্রেট তৈরির পদ্ধতি নয়? [DAT. 09-10]
A. সাইট্রিক এসিড চক্র B. ক্র্যাসুলেসিয়াম এসিড বিপাক প্রক্রিয়া
C. ক্যালভিন চক্র D. হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র **[Ans A]**
04. সবাত শ্বসনের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? [DAT. 02-03]
A. এ প্রক্রিয়ায় O₂ এর প্রয়োজন হয় না
B. অধিক পরিমাণ CO₂ উৎপন্ন হয়
C. এতে পানি উৎপন্ন হয়
D. এ প্রক্রিয়া উচ্চশ্রেণীর উদ্ভিদে ঘটে থাকে **[Ans A]**
05. শ্বসন এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়? [DAT. 99-00]
A. জটিল খাদ্য অণু বিপ্লিষ্ট হয়ে সরল অণুতে পরিণত হয়
B. কার্বোহাইড্রেটে সম্বলিত সৌর শক্তি জীবের ব্যবহারের জন্য তাপশক্তি রূপে নির্গত হয়
C. শ্বসনের রাসায়নিক সমীকরণ: C₆H₁₂O₆+6O₂ = 6CO₂+6H₂O+তাপশক্তি
D. ইহা পানি গ্রহন করে **[Ans D]**

AFMC

01. নিচের কোনটি থেকে ATP তৈরি হয়না? [AFMC. 2020-21]
A. FADH₂ B. NADH₂
C. NADPH₂ D. কোনোটিই নয়
[Ans C Why] ATP তৈরির প্রক্রিয়া: ATP (Adenosine Triphosphate) একটি উচ্চ শক্তিসম্পন্ন রাসায়নিক পদার্থ। জীবকোষে রাসায়নিক শক্তির উৎস হিসেবে ATP কাজ করে। ADP (Adenosine Diphosphate) এর সাথে একটি অজৈব (Pi) ফসফেট যুক্ত হয়ে একটি ATP তৈরি হয়। আলোক শোষণের ফলে পর্যাপ্ত ইলেকট্রন-এনার্জির সহায়তায় ATP-ase এনজাইম এর কার্যকারিতায় ADP এর সাথে Pi যুক্ত হয়ে ATP তৈরি হয়। থাইলাকয়েড এর যে সার্কেস স্ট্রোমার দিকে থাকে সে দিকে ATP তৈরি হয়। একটি ATP অণুতে প্রচুর শক্তি মজুত থাকে। প্রয়োজনে ATP-র মজুতকৃত শক্তি কোষের বিভিন্ন বিক্রিয়ার জন্য সরবরাহ করে। তাই ATP-কে জৈব মুদ্রা বা শক্তি মুদ্রা (Biological coin or Energy coin) বলা হয়।
- FADH₂ ও NADH₂: ETC-এ ইলেকট্রন প্রবাহকালে গ্লাইকোলাইসিসের প্রতি অণু NADH₂ হতে 2টি এবং ক্রেবসচক্রের প্রতি NADH₂ হতে 3টি এবং প্রতি FADH₂ হতে 2টি ATP উৎপন্ন হয়। ETC এ ATP উৎপন্ন হয় যথাক্রমে NADH₂ জারণের সময়, Cyt. b জারণের সময় এবং Cyt. a জারণের সময়।

STEP 08 ANALYSIS OF HSC BOARD QUESTION

Dhaka Board

01. সবাত ও অবাত উভয় শ্বসনের প্রথম ধাপ কোনটি? [ঢা.বো. ২১]
A. গ্লাইকোলাইসিস B. ক্রেবস্ চক্র C. ক্যালভিন চক্র D. ETS **[Ans A]**
02. শ্বসনের কোন ধাপে অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়? [ঢা.বো. ২১; য.বো. ২১]
A. গ্লাইকোলাইসিস B. অ্যাসিটাইল কো-এ সৃষ্টি
C. ক্রেবস্ চক্র D. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট তন্ত্র **[Ans D]**
03. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ পোড়ালে কত অণু ATP খরচ হয়? [ঢা. বো. ২০১৭, ২০১৬]
A. ২ B. ৪ C. ৬ D. ৮ **[Ans A]**
04. ক্রেবস চক্র কোষের কোন অঙ্গাণুতে সম্পন্ন হয়? [ঢা. বো. ২০১৬; দি. বো. ২০১৬]
A. মাইটোকন্ড্রিয়াতে B. নিউক্লিয়াসে
C. গলগি বডিতে D. রাইবোজোমে **[Ans A]**

Rajshahi Board

01. নিচের কোনটি গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ার সাথে জড়িত? [রা. বো. ২০১৭]
A. ইনোলেজ B. কার্বোঅক্সিলেজ
C. ফিউমারেজ D. জাইমেজ **[Ans A]**
02. 6NADH₂ + 2FADH₂ + 2GTP = কতটি ATP? [রা. বো. ২০১৭]
A. ২০ B. ২৪ C. ৩০ D. ৩৮ **[Ans B]**
03. সবাত ও অবাত শ্বসনের অভিন্ন ধাপ কোনটি? [রা. বো. ২০১৬]
A. গ্লাইকোলাইসিস B. এসিটাইল কো-এ তৈরি
C. ক্রেবস চক্র D. ETS **[Ans A]**
04. ক্রেবস চক্রে অক্সালো এসিড থেকে সাইট্রিক এসিড তৈরির সময় কোন এনজাইম ব্যবহৃত হয়? [রা. বো. ২০১৬]
A. আইসোমারেজ B. একোনিনটেজ
C. সাকসিনেট ডিহাইড্রোজিনেজ D. সাইট্রেট সিনথেজ **[Ans D]**

Chattogram Board

01. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় ব্যয়িত শক্তি কত অণু ATP? [চ.বো. ২১]
A. ২ B. ৪ C. ৬ D. ৮ **[Ans A]**

Dinajpur Board

01. অবাত শ্বসনে এক অণু গ্লুকোজ থেকে কত অণু ATP তৈরি হয়? [দি.বো. ২১]
A. ২ B. ৬ C. ২৪ D. ৩৮ **[Ans A]**
02. ক্রেবস চক্রের প্রথম উৎপাদিত পদার্থ— [দি.বো. ২১]
A. ম্যালিক এসিড B. সাইট্রিক এসিড
C. অক্সালিক এসিড D. ল্যাকটিক এসিড **[Ans C]**
03. গ্লাইকোলাইসিস কোষের কোথায় ঘটে? [রা.বো. ২১]
A. মাইটোকন্ড্রিয়া B. ক্লোরোপ্লাস্টে
C. রাইবোজোমে D. সাইটোপ্লাজমে **[Ans D]**
04. গ্লুকোজ → গ্লুকোজ ৬ ফসফেট সমীকরণের A অংশে কোন এনজাইম ক্রিয়াশীল? [দি. বো. ২০১৭]
A. মিউটেজ B. ইনলেজ
C. কাইনেজ D. আইসোমারেজ **[Ans C]**
05. গ্লুকোজের RQ কত? [দি. বো. ২০১৭ সি. বো. ২০১৬]
A. ০ B. ১ C. ২ D. ৩ **[Ans B]**

Jashore Board

01. ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ায় নিম্নের কোন এনজাইমটি সবচেয়ে বেশি ক্রিয়াশীল হয়? [য.বো. ২১]
A. জাইমেজ B. কাইনেজ
C. আইসোমারেজ D. হাইড্রোজিনেজ **[Ans A]**

02. ট্রাইকার্বোক্সিলিক চক্র নিচের কোনটি? [য. বো. ২০১৯]
- A. গ্লাইকোলাইসিস B. ক্রেবস চক্র
C. C₃ চক্র D. C₄ চক্র [Ans B]
03. গ্লাইকোলাইসিস এর সময় NADH+ H⁺ থেকে কয়টি ATP পাওয়া যায়? [য. বো. ২০১৯]
- A. ১টি B. ২টি C. ৩টি D. ৪টি [Ans D]
04. শ্বসন প্রক্রিয়ার অভ্যন্তরীণ প্রভাবক কোনটি? [য. বো. ২০১৬]
- A. তাপমাত্রা B. আলো C. খনিজ লবণ D. পানি [Ans D]
05. অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন সংঘটিত হয়— [য. বো. ২০১৬]
- A. সাইটোপ্লাজমে B. রাইবোজোমে
C. ক্লোরোপ্লাস্টে D. মাইটোকন্ড্রিয়নে [Ans D]
06. গ্লাইকোলাইসিস ও ক্রেবস চক্রের সংযোগকারী রাসায়নিক উপাদান কোনটি? [য. বো. ২০১৬]
- A. সাইট্রিক এসিড B. পাইরুভিক এসিড
C. অ্যাসিটাইল CoA D. অক্সালো এসিটিক এসিড [Ans C]

Cumilla Board

01. কোষের কোন অঙ্গাণুতে ক্রেবস চক্র সম্পন্ন হয়? [কু.বো. ২১]
- A. গলজি বডি B. রাইবোসোম
C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. নিউক্লিয়াস [Ans C]
02. ফার্মেন্টেশনের ক্ষেত্রে কোন উর্জিটি সত্যি? [কু.বো. ২১]
- A. দেহের অভ্যন্তরীণ গ্লুকোজ ব্যবহৃত হয়
B. এটি কোষের মধ্যে সম্পন্ন হয়
C. এটি এক প্রকার অবাত শ্বসন
D. জলীয় মাধ্যমে ঘটে না [Ans C]
03. সবাত শ্বসনে এক অণু গ্লুকোজ জারিত হয়ে কয়টি ATP উৎপন্ন করে? [কু.বো. ২১]
- A. 34 B. 35 C. 36 D. 38 [Ans C]
04. সবাত ও অবাত শ্বসনের অভিন্ন ধাপ কোনটি? [কু.বো. ২১]
- A. গ্লাইকোলাইসিস B. অ্যাসিটাইল কো-এ
C. ক্রেবস চক্র D. ETS [Ans A]

Sylhet Board

01. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় নীট ATP পাওয়া যায় কতটি? [সি. বো. ২০১৭]
- A. ২ B. ৪
C. ৮ D. ১৬ [Ans C]
02. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে কতটি এনজাইম কাজ করে? [সি. বো. ২০১৬]
- A. ৮টি B. ৯টি
C. ১০টি D. ১১টি [Ans C]

Mymensingh Board

01. ক্রেবস চক্রের মাধ্যমে ১ অণু অ্যাসিটাইল কো-এ হতে মোট কত অণু ATP উৎপন্ন হয়? [ম.বো. ২১]
- A. ৮ B. ১২ C. ২৪ D. ৩০ [Ans B]
02. সবাত ও অবাত শ্বসনের অভিন্ন ধাপটিতে মোট কত অণু ATP উৎপন্ন হয়? [ম.বো. ২১]
- A. ৮ B. ১২ C. ১৪ D. ১৬ [Ans A]

Barisal Board

01. গ্লাইকোলাইসিসে কত অণু ATP খরচ হয়? [য. বো. ২০১৬]
- A. এক B. দুই
C. তিন D. চার [Ans B]

Madrasha Board

01. পাইরুভিক এসিডে কার্বনের সংখ্যা কত? [মাদ্রাসা. বো. ২০১৭; রা. বো. ২০১৬]
- A. ২ B. ৩
C. ৪ D. ৫ [Ans B]

Combined Board

01. সালোকসংশ্লেষণের ফটোসিস্টেমের উৎপন্ন গ্যাস শ্বসনের কোন পর্যায়ে ব্যবহৃত হয়? [সকল বো. ২০১৮]
- A. গ্লাইকোলাইসিস B. অ্যাসিটাইল-কোএ তৈরি
C. সাইট্রিক এসিড তৈরি D. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট তন্ত্র [Ans D]

এক নজরে কিছুক্ষণ

V.V.I DATA AT A GLANCE

মনে রাখ সারাক্ষণ

- উদ্ভিদদেহে এ যাবত ৫-৭টি মৌলের সন্ধান পাওয়া গেছে।
- প্রস্বদনের ফলে মরুভূমির একটি খেজুর গাছ দৈনিক ৩০০-৪০০ লিটার পানি হারায়।
- বিজ্ঞানী বার্নেস সর্বপ্রথম ১৮৯৮ খ্রিস্টাব্দে Photosynthesis শব্দটি ব্যবহার করেন।
- উদ্ভিদ মাটি থেকে যে পরিমাণ পানি শোষণ করে তার প্রায় ১% সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয় ও ৯৯% বের হয়ে যায়।
- অ্যাসিটাইল-CoA গ্লাইকোলাইসিস ও ক্রেবস চক্রের মধ্যে সেতু বন্ধন রচনা করে।
- এক অণু গ্লুকোজের সম্পূর্ণ জারনের ফলে সবাত শ্বসনে ৩৮ অণু ATP পাওয়া যায়।
- অবাত শ্বসনে নীট উৎপাদ 2ATP।
- বায়ুমন্ডলে O₂ এর ঘনত্ব ৩% এর নিচে নেমে গেলে শ্বসন হার কমতে থাকে।
- ব্লু লাইট পত্ররঞ্জ খোলা তুরাশিত করে।
- ক্লোরোপ্লাস্টই হলো সালোকসংশ্লেষণের স্থান।
- ETS এ প্রতি অণু NADPH₂ থেকে তিনটি ATP এবং প্রতি অণু FADH₂ থেকে ২টি ATP উৎপন্ন হয়।
- বায়ুমন্ডলে ০.০৩৫% CO₂ থাকে।
- P700 হতে উৎক্ষিপ্ত ২টি ফেরডক্সিন গ্রহণ করে।
- ফটোসিস্টেমের প্রক্রিয়ায় যে অক্সিজেন নির্গত হয় তা অচক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন পর্যায়ে পানি ভাঙনের ফলে সৃষ্টি হয়।
- সায়ানো-ব্যাকটেরিয়া, শৈবাল ও সবুজ উদ্ভিদে সাধারণত NADP র সরবরাহ বন্ধ হয়ে গেলে চক্রীয় প্রক্রিয়া ঘটে থাকে।
- যে সব উদ্ভিদে C₃ চক্রের মাধ্যমে কার্বন বিজারণ হয় তাদেরকে C₃ উদ্ভিদ বলা হয়।

- ফটোরেসপিরেশন C₃ উদ্ভিদের ফটোসিস্টেমের হার ২৫% পর্যন্ত কমাতে পারে।
- মাঝারি বয়সের পাতাই অধিক পরিমাণে সালোকসংশ্লেষণ করতে পারে।
- পটাসিয়ামের অভাবে সালোকসংশ্লেষণের পরিমাণ কমে যেতে দেখা যায়।
- ১৯০৫ সালে ব্ল্যাকম্যান'ল অব মিনিমাম এরপর ভিত্তি করে 'ল অব লিমিটিং ফ্যাক্টর সূত্র' প্রস্তাব করেন।
- গম গাছে ০.১৫% CO₂ তে সবচেয়ে বেশি সালোকসংশ্লেষণ হয় এবং জলজ উদ্ভিদে CO₂ ঘনত্ব ১.১% পর্যন্ত সালোকসংশ্লেষণ হার বাড়ে।
- সালোকসংশ্লেষণে লাল ও নীল আলো সর্বাধিক সক্রিয়।
- গ্লাইকোলাইসিস অর্থ হলো গ্লুকোজের বিভাজন।
- ETS এ ATP তৈরি প্রক্রিয়াকে বলা হয় অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন।
- থাইলাকয়েড এর যে সার্ফেস স্টোমার দিকে থাকে সে দিকে ATP তৈরি হয়।
- তাপমাত্রা ০° সে. থেকে ৩০° সে. পর্যন্ত বাড়ায় সাথে সাথে শ্বসন হার ক্রমাগত বাড়ে। ০° সে. শ্বসন হার খুবই কম থাকে। সাধারণত ২০°-৩৫° সে. তাপমাত্রায় শ্বসন প্রক্রিয়া ভালোভাবে চলে।
- ৪৫° সে. এর উপরের তাপমাত্রায় উৎসেচকসমূহের বিক্রিয়ার হার তথা শ্বসনের হার বেশ কমে যায়।
- PS-II এর বহুপূর্বে PS-I সৃষ্টি হয়ে ছিল। মাত্র ৩ বিলিয়ন বছর পূর্বে সায়ানোব্যাকটেরিয়াতে PS-II সৃষ্টি হয়।
- কোন খনিজ লবণের অভাবে উদ্ভিদের পাতা ও ফল বারে পড়ে- ম্যাগনেসিয়াম।
- খনিজ লবণ শোষণের বিশেষ উপযোগী অঞ্চল- শীর্ষমূল।

- ◆ শ্বসন ক্রিয়ার হার নিয়ন্ত্রণ করে- অক্সিজেন।
- ◆ একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোন পদার্থের অধিকতর ঘন স্থান হতে অধিকতর কম স্থানের দিকে বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াকে বলে- ব্যাপন।
- ◆ পত্ররন্ধ্র রাতে খোলা ও দিনে বন্ধ থাকে- মরুজ উদ্ভিদে।
- ◆ একই দ্রাবকবিশিষ্ট দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণকে বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি দ্বারা পৃথক রাখলে কোন প্রক্রিয়াটি ঘটে- অভিশ্রবণ।
- ◆ P700 নামক প্রতিক্রিয়া রঞ্জক কোন বর্ণের আলোক সর্বাধিক শোষণ করে- অতি লাল।
- ◆ সূর্যালোকের শক্তি ব্যবহার করে ATP তৈরি করার প্রক্রিয়া- ফটোসিসিথেসিস।
- ◆ C_3 উদ্ভিদে কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়ায় (ক্যালভিন চক্র) প্রথম স্থায়ী পদার্থ- ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড (৩ কার্বন)।
- ◆ সবাত শ্বসনে কয়টি ATP উৎপন্ন হয়- ৩৬টি (প্রচলিত ধারণায় ৩৮টি)।

- ◆ শ্বসনের গ্লাইকোলাইসিস ধাপে ১ অণু গ্লুকোজ ভেঙে কয় অণু পাইরুভিক এসিড উৎপন্ন হয়- ২।
- ◆ ১ অণু গ্লুকোজ থেকে উৎপন্ন ২ অণু পাইরুভিক এসিড হতে ২ অণু CO_2 ২ অণু $NADH + H^+$ এবং অ্যাসিটাইল $C_6H_{12}O_6$ সৃষ্টি হয়।
- ◆ ম্যালিক এসিডকে প্রভাবিত করে- ম্যালিক ডিহাইড্রোজিনেজ এনজাইম।
- ◆ সবাত শ্বসনে ১ অণু গ্লুকোজ সম্পূর্ণজারিত হয়ে সর্বাধুনিক ধারণায় মোট ৩৬ অণু ATP (প্রচলিত ধারণায় ৩৮ অণু ATP) উৎপন্ন হয়, কিন্তু ETC-এ ৩২ অণু এবং ক্রেবস চক্র ২৪ অণু ATP উৎপন্ন হয়।
- ◆ কোমল পানীর প্রধান উপাদান- সাইট্রিক এসিড।
- ◆ চা পাতা প্রক্রিয়াজাকরণে সাহায্য করে- *Bacillus megatherium*।
- ◆ ব্যাকটেরিয়া কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়- দুগ্ধ শিল্পে।

NCTB QUESTIONS ANALYSIS

- 01.** কোন উপাদানটি উদ্ভিদ মাটি হতে শোষণ করে? [Ref: হাসান স্যার]
- A. অক্সিজেন B. হাইড্রোজেন
C. নাইট্রোজেন D. কার্বন **Ans C**
- 02.** মরুভূমির একটি খেজুর গাছ দৈনিক কত লিটার পানি হারায়? [Ref: আজিবুর স্যার]
- A. ২০০-৩০০ B. ৩০০-৪০০
C. ৮০০-১০০০ D. ১১০০-১৩০০ **Ans B**
- 03.** উদ্ভিদে পানির অভাব দেখা দিলে কোনটি নিঃসৃত হয়- [Ref: আজিবুর স্যার]
- A. সালফিউরিক এসিড B. গ্লুটামিক এসিড
C. অ্যাবসিসিক এসিড D. কার্বক্সিলিক এসিড **Ans C**
- 04.** অবাত শ্বসনে কত অণু নীট ATP উৎপাদিত হয়- [Ref: আজিবুর স্যার]
- A. ২ B. ৩
C. ৪ D. ৫ **Ans A**
- 05.** ম্যালিক এসিডের শ্বসনিক হার কত? [Ref: আজিবুর স্যার]
- A. ১.২২ B. ১.৩৩
C. ১.৪৪ D. ১.৫৫ **Ans B**
- 06.** উদ্ভিদের জীবনধারণের অত্যাৱশ্যকীয় মৌল উপাদান কয়টি? [Ref: আজিবুর স্যার]
- A. ১৫ B. ১৬
C. ১৭ D. ১৪ **Ans C**
- 07.** কত আলোক তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সালোকসংশ্লেষণ সর্বাধিক হয়? [Ref: আজিবুর স্যার]
- A. ৬০০-৮০০ nm B. ৫০০-৬০০ nm
C. ৬০০-৭০০ nm D. ৪০০-৫০০ nm **Ans C**
- 08.** শ্বসন প্রক্রিয়ায় রাসায়নিক শক্তি কোন শক্তিতে রূপান্তরিত হয়? [Ref: আজিবুর স্যার]
- A. তাপশক্তি B. গতিশক্তি
C. স্থিতিশক্তি D. আলোকশক্তি **Ans B**
- 09.** গ্লাইকোলাইসিস ও ক্রেবস মধ্যে সেতুবন্ধন রচনা করে কোনটি? [Ref: আজিবুর স্যার]
- A. পাইরুভিক এসিড B. অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড
C. সাইট্রিক এসিড D. অ্যাসিটাইল CoA **Ans D**

- 10.** অবাত ও সবাত শ্বসনের কমন পথ কোনটি? [Ref: আজিবুর স্যার]
- A. ক্রেবস চক্র B. পাইরুভিক এসিড সক্রিয়করণ
C. গ্লাইকোলাইসিস D. ETS **Ans C**
- 11.** কোনটি আয়ন বাহক মতবাদ- [Ref: আজমল স্যার]
- A. Cytochrome pump মতবাদ B. লেসিথিন মতবাদ
C. লুনডেগড় মতবাদ D. CO_2 মতবাদ **Ans B**
- 12.** দিবারাত্রি ২৪ ঘণ্টা ঘটে কোন প্রস্বেদন? [Ref: আজমল স্যার]
- A. পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন B. তৃকীয় প্রস্বেদন
C. লেন্টিকুলার প্রস্বেদন D. কিউটিকুলার প্রস্বেদন **Ans B**
- 13.** গ্লুকোজ থেকে গ্লুকোজ-৬ ফসফেট তৈরিতে কোন এনজাইম ভূমিকা রাখে? [Ref: হাফিজুর স্যার]
- A. ফসফোরাইলেজ B. হেক্সোকাইনেজ
C. লাইপেজ D. সুক্রোজ **Ans B**
- 14.** ক্যালভিন চক্রের অপর নাম রাখা হয়েছে কারণ- [Ref: হাফিজুর স্যার]
- A. বিজ্ঞানী ক্যালভিনের নাম অনুসারে
B. শীত প্রধান উদ্ভিদে এ চক্র ঘটে
C. প্রথম স্থায়ী যৌগ ৩ ফসফোগ্লিসারিক এসিড
D. গ্রাহক রাইবুলোজ ১.৫ বিস ফসফেট **Ans C**
- 15.** প্রস্বেদন- [Ref: জীবন কৃষ্ণ স্যার]
- A. ২ প্রকার B. ৩ প্রকার C. ৪ প্রকার D. ৫ প্রকার **Ans B**
- 16.** ক্যালভিন চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ- [Ref: জীবন কৃষ্ণ স্যার]
- A. 3PGA B. কিটো এসিড
C. রাইবুলোজ D. অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড **Ans A**
- 17.** যে প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক এসিডে পরিণত হয় তাকে বলে- [Ref: জীবন কৃষ্ণ স্যার]
- A. গ্লাইকোলাইসিস B. অ্যাসিটাইল কো এ
C. ক্রেবস চক্র D. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম **Ans A**

CONCEPT TEST

- 01.** গাছের জন্য কোনটি ম্যাংকো উপাদান?
- A. Zn B. Fe C. Mn D. Mg
- 02.** উদ্ভিদের খনিজ লবণ পরিশোধনের প্রক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার জন্য নানান তত্ত্ব দেয়া হয়ে থাকে, নিক্রিয় পরিশোধনের তত্ত্ব যেটি নয়-
- A. মাস-ফ্লো তত্ত্ব B. আয়ন বাহক তত্ত্ব
C. ব্যাপন তত্ত্ব D. আয়ন বিনিময় তত্ত্ব
- 03.** কোষ রসে H^+ আয়নের পরিবর্তে নিম্নের কোন আয়ন প্রবেশ করে?
- A. NO_3^- B. Al^{++} C. OH^- D. K^+
- 04.** স্টোমাটা খুলতে কোনটি দায়ী বলে বিবেচিত?
- A. Sunlight B. Glucose
C. Chloroplast D. Potassium ion

- 05.** সালোকসংশ্লেষণের আত্মীকরণ শক্তি বলা হয় কোনটিকে?
- A. সূর্যালোক B. CO_2
C. ATP ও $NADPH_2$ D. সাইটোক্রোম
- 06.** অচক্রীয় ফটোসিসিথেসিস এর অংশ কোনটি নয়?
- A. P^{680} B. PQ C. Cyt-f D. কোনটিই নয়
- 07.** সালোক সংশ্লেষণের আলোক বিক্রিয়া ঘটে কোথায়?
- A. স্ট্রোমাতে B. মাইটোকন্ড্রিয়াতে C. থানাতে D. লিউকোপ্লাস্টে
- 08.** হ্যাচ স্ল্যাক চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ কোনটি?
- A. অক্সালোঅ্যাসিটিক এসিড B. রাইবুলোজ-১,৫ বিসফসফেস
C. ৩-ফসফোগ্লিসারিক এসিড D. কিটো এসিড

09. কোন উদ্ভিদে C_4 চক্র দেখা যায়?
A. ইক্ষু B. কাঁঠাল C. আম D. নারিকেল
10. ক্যালভিন চক্রে CO_2 গ্রহীতা কে?
A. Ribulose 1, 5 biphosphate B. Ribulose 5 phosphate
C. Ribulose 1, 5 diphosphate D. Ribulose-5 phosphate
11. উদ্ভিদের বিভিন্নতার উপর নির্ভর করে সালোকসংশ্লেষণে জন্য সুবিধাজনক তাপমাত্রা কোনটি?
A. $15^\circ-25^\circ$ সে. B. $22^\circ-35^\circ$ সে. C. $24^\circ-40^\circ$ সে. D. $35^\circ-50^\circ$ সে.
12. সালোকসংশ্লেষণ বেশি হয়-
A. লাল ও কমলা B. লাল ও নীল
C. নীল ও বেগুনি D. সবুজ ও হলুদ আলোতে
13. সূর্য থেকে আগত আলোক শক্তির কত অংশ সালোকসংশ্লেষণে আবদ্ধ হয়?
A. ০.৫% B. ০.২% C. ০.৪% D. ০.১%
14. চক্রীয় ফটোসিস্থেসিসের উৎপন্ন ATP এর সংখ্যা-
A. এক B. দুই C. তিন D. ছয়
15. সালোকসংশ্লেষণের অভ্যন্তরীণ প্রভাবক কোনটি?
A. CO_2 B. শর্করা C. পানি D. O_2

❖ OMR SHEET ❖		
01. (A) (B) (C) (D)	06. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	07. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	08. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)

16. কার্বন ডাই-অক্সাইড মতবাদ বলতে কী বুঝ?
উত্তর:
17. উইলটিং বলতে কী বুঝ?
উত্তর:
18. ফটোসিস্টেম বলতে কী বুঝ?
উত্তর:
19. ATP-কে কেন জৈব মুদ্রা বলা হয়?
উত্তর:
20. ফটোসিস্টেম-১ ও ফটোসিস্টেম-২ এর পার্থক্য লিখ।
উত্তর:
21. ম্যাক্রোমৌলগুলোর নাম লিখ।
উত্তর:
22. সালোকসংশ্লেষণের অভ্যন্তরীণ প্রভাবকসমূহ লিখ।
উত্তর:
23. “ল-অফ লিমিটিং ফ্যাক্টর সূত্র” বলতে কী বুঝ?
উত্তর:
24. শ্বসনের বিক্রিয়াটি লিখ।
উত্তর:
25. শ্বসনিক হার/কোশেন্ট বলতে কী বুঝ?
উত্তর:

❖ ANSWER ANALYSIS ❖

প্রশ্ন নং	উত্তর													
	01.B	02.B	03.D	04.D	05.C	06.D	07.C	08.A	09.A	10.A	11.B	12.B	13.D	14.A
16	এ মতবাদ অনুযায়ী উদ্ভিদমূল শ্বসন প্রক্রিয়ায় CO_2 সৃষ্টি করে তা মাটিস্থ পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক অ্যাসিড তৈরি করে। কার্বনিক অ্যাসিড পরে ভেঙে হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) এবং বাইকার্বনেট আয়ন (HCO_3^-) এ পরিণত হয়। কলয়ডাল দানার গায়ে লাগানো ক্যাটায়নের সাথে H^+ এর স্থান পরিবর্তন হয়। অন্য দিকে HCO_3^- আয়নের জন্যও অ্যানায়নের সাথে বিনিময় ঘটে। এর ফলে মূলের শোষণ অপেক্ষে কাছে উভয় প্রকার আয়নই সহজলভ্য হয়।													
17	মাটিতে পানির অভাব দেখা দিলেই প্রস্বেদন উদ্ভিদের জন্য ক্ষতিকর হয়ে দাঁড়ায়। মাটিতে পানির অভাবের জন্যই হোক বা অন্য কোনো কারণেই হোক উদ্ভিদ মাটি হতে যে পরিমাণ পানি শোষণ করে তার অধিক পরিমাণ প্রস্বেদনে বের হয়ে গেলে তার অভ্যন্তরীণ কমে যায়; ফলে গাছটি নিস্তেজ হয়ে পড়ে তাকে উইলটিং বলে।													
18	ক্রোরোফিল অণুসমূহ এবং তার সাথে সংশ্লিষ্ট ইলেকট্রন গ্রহীতাসমূহ এক সাথে একটি ইউনিট হিসেবে অবস্থান করে। এই ইউনিটকে ফটোসিস্টেম (Photosystem) বলে। ফটোসিস্টেম থাইলাকয়েড মেমব্রেনে অবস্থান করে এবং এতে ৪০০ পর্যন্ত ক্রোরোফিল অণু থাকতে পারে। থাইলাকয়েড মেমব্রেনে দু ধরনের ফটোসিস্টেম থাকে; যথা-(১) ফটোসিস্টেম-১ (PS-I) এবং (২) ফটোসিস্টেম-২ (PS-II) আবিষ্কারের ধারাবাহিকতা অনুসারে PS-I এবং PSII নামকরণ করা হয়েছে। সৃষ্টিগতভাবে PS-I আগে সৃষ্টি হয়েছে।													
19	একটি ATP অণুতে প্রচুর শক্তি মজুদ থাকে। প্রয়োজনে ATP-র মজুদকৃত শক্তি কোষের বিভিন্ন বিক্রিয়ায় জন্য সরবরাহ করে। তাই ATP-কে জৈব মুদ্রা বা শক্তি মুদ্রা (Biological coin or Energy coin) বলা হয়।													
20	Concept-03, Item-02 দেখো।													
21	Concept-01, Item-01 দেখো।													
22	Concept-01, Item-03 দেখো।													
23	১৯০৫ সালে ব্ল্যাকম্যান (Blackman, 1905) ল অব মিনিমাম (Law of minimum) এর উপর ভিত্তি করে ‘ল অব লিমিটিং ফ্যাক্টর সূত্র’ (Law of limiting factor) বা ‘সীমাবদ্ধতা ফ্যাক্টর সূত্র’ প্রস্তাব করেন। এ সূত্র অনুযায়ী যখন কোনো শারীরবিজ্ঞান প্রক্রিয়ায় দ্রুততা (rapidity) কয়েকটি পৃথক ফ্যাক্টর দ্বারা প্রভাবিত হয় সে ক্ষেত্রে নিম্নতম গতিসম্পন্ন ফ্যাক্টর দ্বারা এই প্রক্রিয়ার গতি সীমাবদ্ধ হবে।													
24	Concept-05 দেখো।													
25	শ্বসন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ যে পরিমাণ CO_2 ত্যাগ করে এবং যে পরিমাণ O_2 গ্রহণ করে তার অনুপাতকে শ্বসনিক হার (R.Q) বলে। বিভিন্ন শ্বসনিক বস্তুর জন্য শ্বসনিক হার বিভিন্ন রকম হয়ে থাকে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় শ্বসনিক বস্তু যদি গ্লুকোজ হয় তবে এটি সবার শ্বসনের মাধ্যমে ৬ অণু CO_2 ত্যাগ করে এবং ৬ অণু O_2 গ্রহণ করে।													