# অধ্যায়-৯ অনুস্রবণ

## SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। অনুস্রবণ বলতে কী বুঝায়?**

**উত্তর ঃ** বৃষ্টিপাতের পানি বা জমিতে সেচের পানির দ্বারা মৃত্তিকা সম্পৃক্ত হওয়ার পরে অতিরিক্ত পানি মৃত্তিকার প্রবেশ্য স্তর ভেদ করে মৃত্তিকার মধ্যে নিম্নমুখী গমনকে অনুস্রবণ বলে।

*** ২। অনুস্রবণের হার কী?**

**উত্তর ঃ** মৃত্তিকার প্রবেশ্য স্তরের মধ্য দিয়ে পানির নিম্নমুখী গমনের হারকেই অনুস্রবণের হার বলে।

***** ৩। হাইড্রোগ্রাফ বিশ্লেষণ বলতে কী বুঝায়?**

**উত্তর ঃ** বৃষ্টিপাত বা বারিচক্রের প্রভাবে কোনো ক্যাচমেন্ট এলাকার স্রোতস্বিনীর সময়ের সাথে নির্গমন (স্রোতপ্রবাহ) এর পরিমাণ দেখিয়ে যে লেখচিত্র অঙ্কন করা হয়, তাকেই হাইড্রোগ্রাফ বলে। হাইড্রোগ্রাফ বিশ্লেষণ হচ্ছে একটি কৌশল, যার মাধ্যমে ক্যাচমেন্ট এলাকার নদীর প্রবাহ ও বৈশিষ্ট্য, বৃষ্টিপাতের ধরন ও বৈশিষ্ট্য ইত্যাদি জানা ও অধ্যয়ন করা হয়।

***** ৪। রেইনফল রানঅফ (Rainfall Runoff) বলতে কী বুঝায়?**

**উত্তর ঃ** বৃষ্টিপাতের কিছু অংশ ক্যাচমেন্ট এলাকার ভূমি কর্তৃক শোষিত হওয়া বা বাষ্পীভূত হওয়ার পরে অবশিষ্ট যে পরিমাণ পানি প্রবাহিত হয়ে ক্যাচমেন্ট এলাকার স্রোতস্বিনীতে পৌছায় তাকে রেইনফল রানঅফ বলে।

**** ৫। মৃত্তিকার অনুস্রবণ ক্ষমতা বলতে কী বুঝায়?**

**উত্তর ঃ** যে কোনো পরিস্থিতিতে কোনো মৃত্তিকা স্তরে সর্বাধিক যে হারে অনুস্রবণ হয় তাকে ঐ মৃত্তিকার অনুস্রবণ ক্ষমতা বলে। মৃত্তিকার বৈশিষ্ট্যের উপর অনুস্রবণ ক্ষমতা নির্ভর করে।

*** ৬। প্রবেশ্য মৃত্তিকাস্তর বলতে কী বুঝায়?**

**উত্তর ঃ** যে মৃত্তিকা স্তরের মধ্যে দিয়ে পানি প্রবেশ করতে পারে তাকে প্রবেশ্য মৃত্তিকা বলে। যে মৃত্তিকার স্তরের মধ্যে ভয়েড ফাঁকা বেশি থাকে তার প্রবেশ্য মাত্রা বেশি।

***** ৭। মৃত্তিকা স্তরে অনুস্রবণের হার কী কী বিষয়ের দ্বারা প্রভাবিত হয়?**

বাকাশিবো- ২০১৮

**উত্তর ঃ** মৃত্তিকা-স্তরের মধ্যে ফাঁকা স্থান, ফাঁকের আকার ও মৃত্তিকার দৃঢ়াবদ্ধতার মাত্রা ইত্যাদি দ্বারা অনুস্রবণ বা অনুপ্রবেশের হার নির্ভর করে। স্তরের ফাঁকা অংশ বেশি হলে অনুস্রবণের হারও বেশি হয়।

## SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। অনুস্রবণ কী? অনুস্রবণের হার কী কী বিষয়ের উপর নির্ভরশীল?**

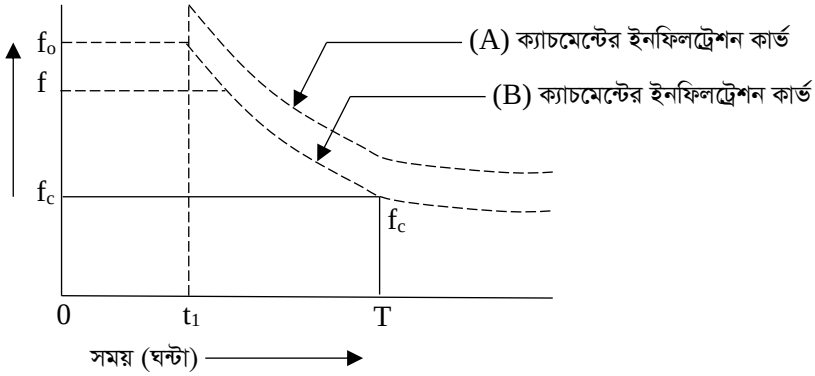
**বাকাশিবো- ২০১৮**

**উত্তর ঃ** বৃষ্টির পানি বা সেচের পানির দ্বারা মাটি সম্পৃক্ত হওয়ার পরে অতিরিক্ত পানি মাটির প্রবেশ্য স্তরের মধ্যে প্রবেশ করাকে অনুস্রবণ বলে। অনুস্রবণের হার নিম্নোক্ত বিষয়ের উপর নির্ভর করে -

i) বৃষ্টিপাতের তীব্রতা
ii) আবহাওয়া ও তাপমাত্রা
iii) বৃষ্টিপাতের সময়কাল
iv) ভূ-প্রকৃতি
v) ভূমির ব্যবহার
vi) শস্যের ধরণ
vii) মাটির প্রাথমিক আর্দ্রতা
viii) ভূ-গর্ভস্থ পানিতলের গভীরতা।

**** ২। ইনফিলট্রেশন ক্যাপাসিটি কার্ভটি অঙ্কন কর।** বাকাশিবো- ২০২৩

**উত্তর ঃ** ইনফিলট্রেশন ক্যাপাসিটি কার্ভটি নিম্নে অঙ্কন করা হলো ঃ




(A) ও (B) দুইটি ক্যাচমেন্ট এলাকার নমুনা অনুস্রবণ ক্ষমতা কার্ভ

***** ৩। ইনফিলট্রেশন নির্ণয়ের পদ্ধতিগুলো লেখ।**

**উত্তর ঃ** ইনফিলট্রেশন নির্ণয়ের পদ্ধতিগুলো নিম্নরূপ ঃ

i) ইনফিলট্রোমিটার

ii) পরীক্ষাগারে Catch basin স্থাপনের মাধ্যমে

iii) গর্ত এবং ডোবা বা পুকুর পর্যবেক্ষণের সাহায্যে

iv) Artificial Rain Simulators পদ্ধতি

v) Hydrograph বিশ্লেষণের মাধ্যমে

**** ৪। নোটেশনসহ হার্টন সমীকরণটি লেখ।**

**উত্তর ঃ** হার্টন সমীকরণ ঃ

$$f = f_c + (f_o - f_c) \times e^{-kt}$$

এখানে, $k = \frac{f_o - f_c}{F_c}$

$f_o$ = প্রাথমিক অনুপ্রবেশ ক্ষমতার হার।

$f_c$ = সম্পৃক্ত অবস্থার ধ্রুবক বা স্থির অনুপ্রবেশের হার

e = নেপিরিয়ান লগারিদমের বেস (ভিত্তি)

k = একটি ধ্রুবক যা প্রাথমিকভাবে মাটি এবং খড়কুটা, ঝোপঝাড়ের উপর নির্ভরশীল

t = বৃষ্টিপাতের শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত সময়

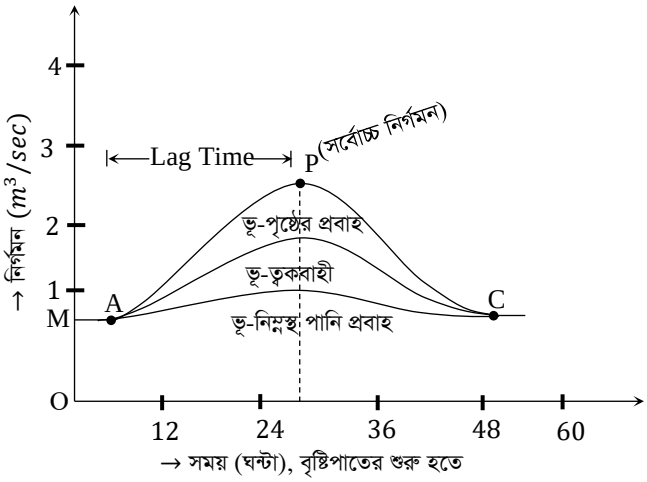
$F_c = f_0$, $f_c$ ও ইনফিলট্রেশন কার্ভের মধ্যবর্তী ক্ষেত্রফল।

## SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। হাইড্রোগ্রাফ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।**

**উত্তর ঃ** বৃষ্টিপাত বা বারিচক্রের প্রভাবে কোনো ক্যাচমেন্ট এলাকার স্রোতস্বিনীর সময়ের সাথে নির্গমন (স্রোতপ্রবাহ) এর পরিমাণ দেখিয়ে যে লেখচিত্র অঙ্কন করা হয়, তাকেই হাইড্রোগ্রাফ বলে। হাইড্রোগ্রাফ বিশ্লেষণ হচ্ছে একটি কৌশল, যার মাধ্যমে ক্যাচমেন্ট এলাকার নদীর প্রবাহ ও বৈশিষ্ট্য, বৃষ্টিপাতের ধরন ও বৈশিষ্ট্য ইত্যাদি জানা ও অধ্যয়ন করা হয়।

নিম্নে হাইড্রোগ্রাফের গ্রাফিক্যাল বিশ্লেষণ চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো।




চিত্র ঃ হাইড্রোগ্রাফ

চিত্রের হাইড্রোগ্রাফ হতে দেখা যায় যে বৃষ্টিপাতের শুরুর দিকে (বা বছরের যে সময় বৃষ্টিপাত শুরূ হয়) নির্গমন পাওয়া যায় না। কারণ ক্যাচমেন্ট এলাকার ভূ-পৃষ্ট, নিচু জমি, গাছ-পালা ইত্যাদির কারণে প্রাথমিক অবস্থায় বৃষ্টিপাতের পানি অবচয় হয় বা মাটির শোষণ বা অনুস্রবণ ঘটে। এরপর ক্যাচমেন্ট এলাকার পানি ভূপৃষ্টের উপর দিয়ে গড়িয়ে স্রোতস্বিনীতে গিয়ে পড়ে এবং ধীরে ধীরে (সময়ের সাথে) নির্গমনের পরিমাণ বাড়তে থাকে এবং সর্বোচ্চ নির্গমন $(P)$ পাওয়া যায়। সময়ের সাথে সাথে এক সময় বৃষ্টিপাতের তীব্রতাও কমতে থাকে এবং বিভিন্ন জলাধার বা অন্যান্য পানি সংরক্ষণ প্রকল্পের মাধ্যমে পানি ব্যবহার ও মৃত্তিকার অনুস্রবণ ইত্যাদির কারণে স্রোতস্বিনীর নির্গমন কমতে থাকে এবং 'C' তে পৌছায়, এরপর ভূ-গর্ভস্থ পানি চোয়ানোর মাধ্যমে নদীতে সর্বনিম্ন একটি প্রবাহ সারাবছর থাকে, আবার কোনো কোনো নদী একদম শুকিয়েও যায়।

এই হাইড্রোগ্রাফে যে সকল বিষয় ও তথ্যাদি জানতে সহায়তা করে তা নিম্নরূপ ঃ

i) কোনো ক্যাচমেন্ট এলাকার নির্গমনের ধরন জানা যায়।

ii) সর্বোচ্চ নির্গমনের সম্পর্কে জেনে বন্যার সম্ভাবনা জানা ও ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়।

iii) পানি সম্পর্কিত প্রকল্প (সেচ প্রকল্প, খাবার পানির কারখানা) ইত্যাদির জন্য উপযুক্ত স্থান নির্বাচনে সহায়তা করে ইত্যাদি।

***** ২। হাইড্রোগ্রাফ বিশ্লেষণের প্রধান উদ্দেশ্যগুলো বর্ণনা কর?**

**উত্তর ঃ** হাইড্রোগ্রাফ বিশ্লেষণের প্রধান উদ্দেশ্যগুলো নিম্নরূপ -

**i) বন্যা বিশ্লেষণ ঃ** হাইড্রোগ্রাফ বন্যার সময় নদীগুলোর প্রবাহ বুঝতে এবং ভবিষ্যদ্বাণী করতে সহায়তা করে।

**ii) বেস ফ্লো সেপারেশন ঃ** হাইড্রোগ্রাফ বেস ফ্লো সেপারেশন করতে সহায়তা করে।

**iii) রেইনফল-রানঅফ মডেলিং ঃ** বৃষ্টিপাত-প্রবাহের মডেল তৈরিতে হাইড্রোগ্রাফ ব্যবহৃত হয়।

**iv) ওয়াটারশেডের বৈশিষ্ট্য ঃ** বৃষ্টির পানির ব্যবস্থা এবং সেচ প্রকল্পসহ পানি সম্পদের পরিকল্পনা ও ব্যবস্থাপনায় সাহায্য করে।