

ষষ্ঠ অধ্যায়  
পলিমার  
Polymer



Hermann Staudinger

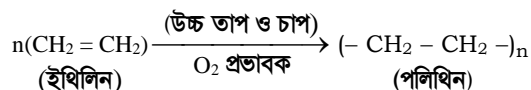
হারম্যান স্টডিংগার (১৮৮১-১৯৬৫) সর্বপ্রথম ১৯২২ সাল ম্যাক্রোমলিকিউল তথা পলিমার সম্পর্কে পূর্ণাঙ্গ ধারণা দেন। পরবর্তীতে তার দেয়া তত্ত্বের ভিত্তিতে বিভিন্ন ধরনের পলিমার যৌগ আবিষ্কৃত হয়।



পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



- **পলিমার :** পলিমার (Polymer) শব্দটি এসেছে দুটি গ্রিক শব্দ পলি (Poly) ও মেরোস (Meros) থেকে, যার অর্থ হলো অনেক (Many) ও অংশ (Part)। অর্থাৎ অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লেগে যে একটি বড় জিনিস উৎপন্ন হয় তাকে পলিমার বলে।
- **মনোমার :** যে ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয়, তাদেরকে বলে মনোমার। যেমন : পলিথিন ব্যাগ ইথিলিন নামক ছোট ছোট মনোমার থেকে তৈরি হয়।
- **প্রাকৃতিক পলিমার :** যে সকল পলিমার প্রকৃতিতে পাওয়া যায়, তাদেরকে প্রাকৃতিক পলিমার বলে। যেমন : পাট, সিল্ক, রাবার ইত্যাদি।
- **কৃত্রিম পলিমার :** যে সকল পলিমার প্রকৃতিতে পাওয়া যায় না, শিল্প কারখানা কৃত্রিমভাবে তৈরি করা হয়, তাদেরকে কৃত্রিম পলিমার বলে। যেমন : মেলামাইন, রেজিন, বাক্সলাইট ইত্যাদি।
- **পলিমারকরণ প্রক্রিয়া :** যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে অসংখ্য মনোমারকে সংযুক্ত করে পলিমার তৈরি করা হয়, তাকে বলে পলিমারকরণ প্রক্রিয়া। সাধারণত পলিমারকরণে উচ্চ চাপ ও তাপের প্রয়োজন হয়।
- **পলিথিন প্রস্তুতি :** ইথিলিন গ্যাসকে  $1000-1200$  বায়ুমণ্ডলীয় চাপে  $200^{\circ}$  সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। এবেবে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



- **তন্তু** : বস্ত্র শিল্পে বুনন ও বয়নের কাজে ব্যবহৃত প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম আঁশ জাতীয় পদার্থকে তন্তু বলে।
  - **সূতা** : সব বস্ত্র তৈরি হয় সূতা থেকে। প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম আঁশ জাতীয় পদার্থ অর্থাৎ তন্তু থেকে সূতা তৈরি করা হয়।
  - **তন্তুর প্রকারভেদ** : উৎস অনুযায়ী তন্তু দুই রকমের। যথা : প্রাকৃতিক তন্তু ও কৃত্রিম তন্তু। প্রাকৃতিক তন্তুসমূহকে তাদের উৎপত্তি অনুযায়ী তিন ভাগে ভাগ করা হয়। যথা : উদ্ভিজ্জ তন্তু, প্রাণিজ তন্তু ও খনিজ তন্তু। আর কৃত্রিম তন্তুসমূহ আবার দুই রকমের। যথা : সেলুলোজিক ও নন-সেলুলোজিক তন্তু।
  - **প্রাকৃতিক তন্তু** : যেসব তন্তু প্রকৃতি থেকে পাওয়া যায়, তাদের প্রাকৃতিক তন্তু বলে। যেমন : তুলা, পাট, রেশম, পশম, উল, সিল্ক, ধাতব তন্তু ইত্যাদি। এগুলোর মধ্যে তুলা, পাট ইত্যাদি উদ্ভিদ থেকে পাওয়া যায় বলে এগুলো উদ্ভিজ্জ তন্তু। রেশম, পশম, উল ইত্যাদি প্রাণী থেকে পাওয়া বলে এগুলো প্রাণিজ তন্তু। আবার ধাতব তন্তু প্রাকৃতিক খনিতে পাওয়া যায় বলে এগুলো খনিজ তন্তু।
  - **কৃত্রিম তন্তু** : রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় কৃত্রিম উপায়ে যেসব তন্তু প্রস্তুত হয় সেগুলোকে কৃত্রিম তন্তু বলে। যেমন : রেয়ন, পলিস্টার, ডেক্রন, নাইলন ইত্যাদি। এগুলোর মধ্যে রেয়ন (এসিটেট রেয়ন, ভিসকোস রেয়ন, কিউপ্রা অ্যামোনিয়াম রেয়ন) উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ থেকে কৃত্রিম উপায়ে নানাভাবে প্রক্রিয়াজাত করে তৈরি হয় বলে এগুলো সেলুলোজিক তন্তু। আর পলিস্টার, ডেক্রন, নাইলন ইত্যাদি সেলুলোজ থেকে তৈরি না করে অন্য পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে তৈরি করা হয় বলে এগুলো নন-সেলুলোজিক তন্তু।
  - **জিনিং** : বীজ থেকে তুলা আলাদা করার প্রক্রিয়াকে জিনিং বলে। জিনিং প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তন্তুকে কটন লিট বলে।
  - **স্পিনিং** : স্পিনিং বলতে বুঝায় তন্তুসমূহের কয়েকটি সূতাকে একত্রিতভাবে আটকিয়ে যে পাক বা মোচড় দিতে হয়। পাক দেওয়ার জন্য তন্তুসমূহকে পাশাপাশি সমান্তরালভাবে স্থাপন করে এক মাথা স্থির রেখে অন্য মাথা মুড়িয়ে দিতে হয়।
  - **বেরিঙিং এবং মিস্টিং** : সূতা উৎপাদনে বেরিঙিং—এর উদ্দেশ্য হলো আকর্ষিত ও টুঁচ মানের শক্তিশালী সূতা তৈরি করা। মিস্টিং প্রক্রিয়ায় যেসব তন্তুর দৈর্ঘ্য, সূক্ষ্মতা, পরিপক্বতা ইত্যাদি গুণগত দিক থেকে প্রায় একই রকম তাদের মিশ্রণকে বুঝায়।
  - **কার্ডিং এবং কম্টিং** : কার্ডিং করে তন্তুসমূহের জালাকৃতির গঠন দূর করা হয়। কম্টিং প্রক্রিয়ায় আঁচড়িয়ে তন্তুসমূহের সম্পূর্ণ ময়লা দূর করা হয়।
  - **হেলকিং** : লিনেন তন্তুর জন্য বিশেষ ধরনের কম্টিং করা হয়, যা হেলকিং নামে পরিচিত।
  - **স্রাইভার** : কার্ডিং এবং কম্টিং করার পর তন্তুসমূহ একটি পাতলা আস্তরের মতো হয় এবং এটিকে স্রাইভার বলা হয়।
  - **রোডিং** : স্রাইভারকে টেনে সরব করার প্রক্রিয়াকে রোডিং বলা হয়।
  - **টুইস্টিং** : স্রাইভারকে মোচড় বা পাক দেওয়ার প্রক্রিয়াকে টুইস্টিং বলে।

- **থার্মোপ্লাস্টিকস** : যেসব প্লাস্টিকে যতবারই তাপ দেওয়া হলে নরম হয় এবং ঠান্ডা করলে শক্ত হয়, তাদের থার্মোপ্লাস্টিকস বলে। পলিথিন, পিভিসি পাইপ, পলিস্টার কাপড় এসব দ্রব্য থার্মোপ্লাস্টিকস ধরনের।
- **থার্মোসেটিং প্লাস্টিকস** : যেসব প্লাস্টিকসে তাপ দিলে নরম না হয়ে পুড়ে শক্ত হয়ে যায় তাদের থার্মোসেটিং প্লাস্টিকস বলে। মেলামাইন, বাকলাইট ইত্যাদি দ্রব্য থার্মোসেটিং ধরনের প্লাস্টিকস।



## অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



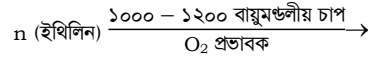
১. কোন ধরনের তন্তুর জন্য হেলকিং করা প্রয়োজন?  
 ৛ পাট ৞ পশম য় রেশম ৠ লিনেন



২. ওপরের চিত্রে উৎপাদিত তন্তুটির বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এটি—  
 i. বেশ মিহি  
 ii. খুব সস্তা  
 iii. দ্রবত গরম হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?

- ৛ i ও ii ৞ i ও iii য় ii ও iii ৠ i, ii ও iii

নিচের রেখাচিত্রটি থেকে ৩ ও ৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র- A

চিত্র- B

৩. B চিত্রে উৎপাদিত দ্রব্যটি কী?  
 ৛ রেজিন ৞ পলিথিন  
 য় মেলামাইন ৠ অ্যাসবেস্টস
৪. B চিত্রে উৎপাদিত দ্রব্যটির সাথে কোনটির সাদৃশ্য রয়েছে?  
 ৛ সিল্কের ৞ পশমের  
 য় উলের ৠ পলিস্টারের



## গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



৫. নিচের কোনটি প্রাকৃতিক পলিমার?  
 ৛ সিল্ক ৞ মেলামাইন য় পিভিসি ৠ রেজিন
৬. আলপাকা কী?  
 ৛ রেয়ন ৞ নাইলন য় রেশম ৠ পশম
৭. কোনটি প্রাকৃতিক পলিমার?  
 ৛ রাবার ৞ রেজিন য় পলিথিন ৠ বাকলাইট
৮. রেয়নের বৈশিষ্ট্য কোনটি?  
 ৛ উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ থেকে তৈরি  
 য় নন-সেলুলোজ থেকে তৈরি  
 ৠ কোকুন থেকে তৈরি  
 ৡ ফাইবারগুলোর মধ্যে অসংখ্য ফাঁকা স্থান থাকে
৯. প্রাকৃতিক রাবার কোনটির সাথে বিক্রিয়া করে?  
 ৛ O<sub>3</sub> ৞ CO য় CO<sub>2</sub> ৠ H<sub>2</sub>O
১০. কোন পদ্ধতিতে তুলা সংরক্ষণ করা হয়?  
 ৛ স্পিনিং ৞ ব্যাচিং য় জিনিং ৠ বেরডিং
১১. পলু পোকার গুটি থেকে আহরিত হয়—  
 ৛ রেশম ৞ পশম য় নাইলন ৠ সুতি কাপড়
১২. সুতা অত্যন্ত ক্ষুদ্র ও মিহি করা হয় কোন পদ্ধতিতে?  
 ৛ কার্ভিং ৞ স্পিনিং য় টুইস্টিং ৠ হেলকিং
১৩. কোনটি প্রাকৃতিক তন্তু?  
 ৛ রেয়ন ৞ পলিস্টার য় নাইলন ৠ রেশম
১৪. সুতি বস্ত্রের বৈশিষ্ট্য কোনটি?  
 ৛ রং পাকা ও টেকসই হয়  
 ৞ খুব হালকা ও শক্ত হয়  
 য় ধাতব লবণে সহজে বিক্রিয়া করে  
 ৠ হালকা ও অধিকতর উষ্ণ

১৫. নিচের কোনটি কৃত্রিম তন্তু?  
 ৛ উল ৞ সিল্ক য় রেয়ন ৠ অ্যাসবেস্টস
১৬. নিচের কোনটি পরিবেশ বান্ধব?  
 ৛ পলিথিন ব্যাগ ৞ পাটের বস্তা  
 য় পরাস্টিক পাইপ ৠ নাইলনের দড়ি
১৭. তন্তু থেকে সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপকে কী বলে?  
 ৛ কার্ভিং ৞ বেরডিং য় টুইস্টিং ৠ মিস্টিং
১৮. কোনটি প্রাকৃতিক পলিমার?  
 ৛ পাট ৞ রেজিন য় পিভিসি ৠ পলিথিন
১৯. মৃত মেঘ থেকে তৈরিকৃত পশমকে বলে—  
 ৛ ফ্লিস উল ৞ পুন্ড উল য় কটন ৠ নাইলন
২০. নিচের কোনটি প্রথম উৎপাদিত কৃত্রিম তন্তু?  
 ৛ নাইলন ৞ রেয়ন য় রেমেট ৠ লিনেন
২১. সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ কোনটি?  
 ৛ কার্ভিং ও কম্বিং ৞ বেরডিং ও মিস্টিং  
 য় স্পিনিং ও হেলকিং ৠ বেরডিং ও জিনিং
২২. বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড তৈরিতে কোন ধরনের মনোমার ব্যবহৃত হয়?  
 ৛ রেজিন ৞ ইথিলিন য় ফেনল ৠ বাকলাইট
২৩. থার্মোসেটিং প্লাস্টিক—  
 i. তাপ দিলে গলে যায়, ঠান্ডা করলে শক্ত হয়  
 ii. তাপ দিলে নরম হয় ঠান্ডা করলে শক্ত হয়  
 iii. তাপ দিলে নরম হয় না বরং পুড়ে শক্ত হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৛ i ৞ ii য় iii ৠ i, ii ও iii



## অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



পলিমার ■ পৃষ্ঠা : ৯৫ ও ৯৬

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৪. পলিমার শব্দটি কোন ভাষা থেকে এসেছে? (জ্ঞান)  
 ২৫. একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লেগে যে জিনিস তৈরি হয় তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 ২৬. যে ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় তাদের কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 ২৭. পলিবি্যাগ কোন ধরনের মনোমার থেকে তৈরি পলিমার? (অনুধাবন)  
 ২৮. বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড কী ধরনের পলিমার দিয়ে গঠিত হয়? (জ্ঞান)  
 ২৯. মেলামাইনের থালা-বাসন কয়টি মনোমার থেকে তৈরি হয়? (জ্ঞান)  
 ৩০. পলিমারকরণ প্রক্রিয়া কাকে বলে? (অনুধাবন)  
 ৩১. ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০–১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উদ্ভূত করলে কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)  
 ৩২. ইথিলিন গ্যাস থেকে পলিথিনের পলিমারকরণ দ্রবত করার জন্য কোনটি প্রভাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)  
 ৩৩. ইথিলিন গ্যাসে বর্তমানে কোন প্রভাবক ব্যবহার করে স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় চাপে পলিথিন তৈরি করা হয়? (জ্ঞান)  
 ৩৪. কোন জাতীয় যৌগ পলিথিন গঠন করে? (অনুধাবন)  
 ৩৫. নিচের কোনটি আমাদের পরিচিত ও বহুল ব্যবহৃত পলিমার? (অনুধাবন)  
 ৩৬. একই ধরনের অনেকগুলো ছোট অণু পর পর যুক্ত হয়ে কী তৈরি করে? (অনুধাবন)  
 ৩৭. পলিমার শব্দের অর্থ কী? (জ্ঞান)  
 ৩৮. নিচের কোনটি একের অধিক মনোমার থেকে তৈরি পলিমারের উদাহরণ? (অনুধাবন)  
 ৩৯. ফেনল ও ফরমালডিহাইড নামের দুটি মনোমার থেকে কী গঠিত হয়? (অনুধাবন)  
 ৪০. মেলামাইনের থালাবাসন কোন পলিমার দিয়ে তৈরি হয়? (অনুধাবন)  
 ৪১. প্রাকৃতিক পলিমার কোনটি? (অনুধাবন)  
 ৪২. কোনগুলো কৃত্রিম পলিমারের উদাহরণ? (অনুধাবন)

৪৩. পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় কোনটির প্রয়োজন হয়? (অনুধাবন)  
 ৪৪. পলিথিন গঠনে যে ইথিলিন গ্যাস ব্যবহৃত হয়, এতে কী ধরনের বন্ধন বিদ্যমান? (জ্ঞান)  
 ৪৫. নিচের কোনটি ইথিলিনের সংকেত? (অনুধাবন)  
 ৪৬. পলিথিনের সংকেত কোনটি? (অনুধাবন)  
 ৪৭. মেরোস শব্দের অর্থ কী? (প্রয়োগ)  
 ৪৮. পলিথিন ব্যাগে কী নামের মনোমার ব্যবহার করা হয়? (প্রয়োগ)  
 ৪৯. বৈদ্যুতিক সুইচে বাকলাইট নামের পলিমার ব্যবহার হয়, এটি কী মনোমার থেকে তৈরি? (প্রয়োগ)  
 ৫০. মেলামাইনের থালা বাসনে যে মেলামাইন রেজিন নামের পলিমার ব্যবহার হয়, এটি কী মনোমার থেকে তৈরি? (প্রয়োগ)  
 ৫১. পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় দুটি মনোমার একসাথে যুক্ত হলে কোনটি উৎপন্ন হবে? (প্রয়োগ)  
 ৫২. n সংখ্যক মনোমার নিয়ে প্রস্তুতকৃত পলিমারের পলিমারকরণ প্রক্রিয়াটি কেমন হবে? (প্রয়োগ)  
 ৫৩. নিচের কোন হাইড্রোকার্বনটি পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে? (উচ্চতর দরতা)  
 ৫৪. নিচের কোন বিক্রিয়ায় পলিথিন তৈরি হয়? (অনুধাবন)  
 ৫৫. পলিথিনের ব্যাগ কোন মনোমার থেকে তৈরি? (জ্ঞান)

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৬. কৃত্রিম পলিমার – (অনুধাবন)  
 i. মেলামাইন  
 ii. রেজিন  
 iii. বাকলাইট  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৫৭. পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় তিনটি মনোমার একসাথে যুক্ত হলে উৎপন্ন পদার্থ – (প্রয়োগ)  
 i. ১টি মনোমার + ১টি মনোমার + ১টি মনোমার  
 ii. মনোমার – মনোমার – মনোমার

iii. (মনোমার)৩

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ ii Ⓒ i ও ii Ⓓ ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৫৮ ও ৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

ফরিদুল সাহেব তার নতুন সংসারের জন্য বাজারে গিয়ে প্রথমে একটি দোকান থেকে মেলামাইনের গরাস, পেরট ও মগ কিনলেন। এরপর তিনি আরেকটি দোকান থেকে বাড়ির বৈদ্যুতিক সুইচ এবং সুইচ বোর্ড কিনে বাসায় ফিরে আসেন।

৫৮. ফরিদুল সাহেবের ২য় দোকানে ক্রয়কৃত সরঞ্জামগুলোর পলিমার কী?

- Ⓐ ইথিলিন Ⓑ মেলামাইন Ⓒ বাকেলাইট Ⓓ ফরমালডিহাইড (প্রয়োগ)

৫৯. প্রথম দোকানে ক্রয়কৃত জিনিসগুলোর মনোমার হলো—

- i. রেজিন Ⓐ i Ⓑ ii Ⓒ iii Ⓓ i ও iii (অনুধাবন)

ii. বাকেলাইট

iii. ফরমালডিহাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ ii Ⓒ iii Ⓓ i ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৬০ ও ৬১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

মেলামাইনের বাসন	নাইলন সুতা	সুইচ বোর্ড	পিভিসি পাইপ	শপিং ব্যাগ	উলের কাপড়
ক	খ	গ	ঘ	ঙ	চ

৬০. ছকের কোন পলিমার পণ্যটি শিল্প কারখানায় তৈরি করা হয় না?

- Ⓐ ক Ⓑ খ Ⓒ গ Ⓓ চ (অনুধাবন)

৬১. কৃত্রিম পলিমারের উদাহরণ—

i. ক ও খ

ii. গ ও ঙ

iii. ঘ ও চ

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ i ও ii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii (প্রয়োগ)

### তত্ত্ব ও সুতা ■ পৃষ্ঠা : ৯৭

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬২. বস্ত্র তৈরির ক্ষুদ্রতম এককের নাম কী?

- Ⓐ তন্তু Ⓑ সুতা Ⓒ কাপড় Ⓓ টেক্স (জ্ঞান)

৬৩. উৎস অনুযায়ী তন্তু কত প্রকার?

- Ⓐ দুই Ⓑ তিন Ⓒ চার Ⓓ পাঁচ (জ্ঞান)

৬৪. গবেষণাগারে উৎপাদিত তন্তুকে কী বলা হয়?

- Ⓐ খনিজ Ⓑ সেলুলোজিক Ⓒ কৃত্রিম Ⓓ ননসেলুলোজিক (জ্ঞান)

৬৫. প্রকৃতি থেকে আহরিত তন্তুসমূহকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?

- Ⓐ দুই Ⓑ তিন Ⓒ চার Ⓓ পাঁচ (জ্ঞান)

৬৬. কৃত্রিম তন্তু কত রকমের হয়?

- Ⓐ দুই Ⓑ তিন Ⓒ চার Ⓓ পাঁচ (জ্ঞান)

৬৭. যেসব কৃত্রিম তন্তু সেলুলোজ থেকে তৈরি না করে অন্য পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে তৈরি করা হয় তাদের কী বলা হয়?

- Ⓐ সেলুলোজিক তন্তু Ⓑ নন-সেলুলোজিক তন্তু Ⓒ খনিজ তন্তু Ⓓ উদ্ভিজ্জ তন্তু (জ্ঞান)

৬৮. মানুষের জীবনে খাদ্য ও বাসস্থানের পর কোন বিষয়টি বিশেষ প্রয়োজন?

- Ⓐ কাপড় Ⓑ শিবা Ⓒ চিকিৎসা Ⓓ যাতায়াত (অনুধাবন)

৬৯. বস্ত্র কী দিয়ে তৈরি হয়?

- Ⓐ নাইলন Ⓑ আঁশ Ⓒ তন্তু Ⓓ সুতা (অনুধাবন)

৭০. সুতা তৈরি হয় কী থেকে?

- Ⓐ তন্তু Ⓑ আঁশ Ⓒ মনোমার Ⓓ অণু (অনুধাবন)

৭১. তন্তু তৈরি হয় কী থেকে?

- Ⓐ মনোমার Ⓑ আঁশ Ⓒ সুতা Ⓓ অণু (অনুধাবন)

৭২. খনিজ তন্তুর উদাহরণ কোনটি?

- Ⓐ ডেক্রন Ⓑ পলিস্টার Ⓒ পলিপ্রোপিলিন Ⓓ অ্যাসবেস্টস (অনুধাবন)

৭৩. প্রাণিজ তন্তু কোনটি?

- Ⓐ তুলা Ⓑ পাট Ⓒ ডেক্রন Ⓓ রেশম (অনুধাবন)

৭৪. রেয়নকে সেলুলোজিক তন্তু বলা হয় কেন?

- Ⓐ উদ্ভিদ সেলুলোজ থেকে তৈরি হয় বলে  
Ⓑ উদ্ভিদ ও প্রাণিজ সেলুলোজ থেকে তৈরি হয় বলে  
Ⓒ প্রাণিজ সেলুলোজ থেকে তৈরি হয় বলে  
Ⓓ খনিজ সেলুলোজ থেকে তৈরি হয় বলে (অনুধাবন)

৭৫. কোনটি সেলুলোজিক তন্তু?

- Ⓐ রেয়ন Ⓑ নাইলন Ⓒ পলিস্টার Ⓓ ডেক্রন (অনুধাবন)

৭৬. সেলুলোজ কী?

- Ⓐ এক ধরনের কৃত্রিম তন্তু যা উদ্ভিদ কোষ থেকে তৈরি  
Ⓑ এক ধরনের কৃত্রিম তন্তু যা থেকে প্রাণিকোষ তৈরি  
Ⓒ এক ধরনের আঁশযুক্ত পদার্থ যা উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষ থেকে তৈরি  
Ⓓ এক ধরনের খনিজ তন্তু যা খনি থেকে আহরিত হয় (প্রয়োগ)

৭৭. কোনগুলো প্রাণিজ উৎস থেকে প্রাপ্ত তন্তু?

- Ⓐ পাট ও সিল্ক Ⓑ অ্যাসবেস্টস ও ধাতব তন্তু  
Ⓒ রেয়ন ও নাইলন Ⓓ রেশম ও পশম (প্রয়োগ)

৭৮. খনি থেকে অ্যাসবেস্টস ও ধাতব তন্তু পাওয়া যায়, এই তন্তুদ্বয়কে কী বলা হয়?

- Ⓐ কৃত্রিম তন্তু Ⓑ প্রাকৃতিক তন্তু  
Ⓒ সেলুলোজিক তন্তু Ⓓ নন সেলুলোজিক তন্তু (প্রয়োগ)

৭৯. ফায়ার সার্ভিসের কর্মীদের পোশাক কোন ধরনের তন্তু দ্বারা তৈরি হয়?

- Ⓐ রেয়ন Ⓑ উদ্ভিজ্জ Ⓒ খনিজ Ⓓ সাথশেরষিক (প্রয়োগ)

৮০. কাপড় পরিধান করার অন্যতম উদ্দেশ্য কী?

- Ⓐ নিজের সৌন্দর্য প্রকাশ করা Ⓑ যুগের সাথে তাল মিলানো  
Ⓒ গায়ের রং ঢেকে রাখা Ⓓ দেহের গঠন আকর্ষণীয় করা (অনুধাবন)

৮১. উদ্ভিদ সেলুলোজ ও প্রাণিজ পদার্থ থেকে প্রস্তুত করা হয় কোনটি?

- Ⓐ রেশম Ⓑ পশম Ⓒ রেয়ন Ⓓ নাইলন (উচ্চজ্ঞ দর্শক)

৮২. নিচের কোনটি কৃত্রিম তন্তু?

- Ⓐ ডেক্রন Ⓑ উল Ⓒ তুলা Ⓓ পাট (অনুধাবন)

৮৩. নিচের কোনটি উদ্ভিদ তন্তু?

- Ⓐ তুলা Ⓑ ডেক্রন Ⓒ রেয়ন Ⓓ নাইলন (অনুধাবন)

৮৪. সূক্ষ্ম আঁশযুক্ত পদার্থ কোনটি?

- Ⓐ ডেক্রন Ⓑ অ্যাসবেস্টস Ⓒ সেলুলোজ Ⓓ নাইলন (অনুধাবন)

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮৫. তন্তু দিয়ে তৈরি হয়—

- i. কাপড় ও কার্পেট (প্রয়োগ)

ii. ফিল্টার ও তড়িৎ নিরোধক পদার্থ

iii. গার্হস্থ্য ও শিল্পজ দ্রব্যাদি

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ i ও ii Ⓒ i ও iii Ⓓ i, ii ও iii

৮৬. কৃত্রিম তন্তুর উদাহরণ—

- i. সিল্ক ও অ্যাসবেস্টস (অনুধাবন)

ii. পলিস্টার ও রেয়ন

iii. ডেক্রন ও নাইলন

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ i ও ii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

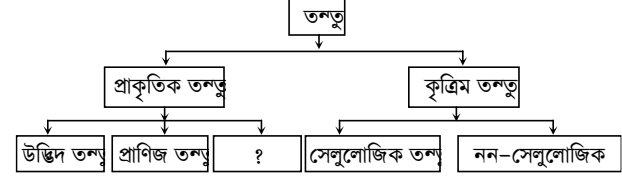
৮৭. সেলুলোজ থেকে উৎপন্ন হয়—

(অনুধাবন)

- i. রেয়ন  
ii. এসিটেট রেয়ন  
iii. ভিসকোস রেয়ন  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
৮৮. নন-সেলুলোজিক কৃত্রিম তন্তুর উদাহরণ—  
i. রেয়ন ও অ্যাসবেস্টস  
ii. নাইলন ও পলিস্টার  
iii. পলি প্রোপিলিন ও ডেক্রন  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i Ⓑ i ও ii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছক থেকে ৮৯ ও ৯০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৮৯. (?) চিহ্নিত স্থানে কোনটি হবে? (প্রয়োগ)  
● খনিজ তন্তু Ⓐ কার্পাস তন্তু Ⓑ রেয়ন তন্তু Ⓒ রেশম তন্তু
৯০. উদ্ভিদ থেকে বলা যায়— (উচ্চতর দরজা)  
i. প্রাকৃতিক তন্তু তিন রকমের হয়  
ii. কৃত্রিম তন্তু প্রকৃতি থেকে আহরিত হয়  
iii. উল ও সিল্ক প্রাকৃতিক তন্তু  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

### তন্ত্র বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার ■ পৃষ্ঠা : ৯৭-৯৯

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯১. অণুবীৰণ যন্ত্রের নিচে সুতি তন্তুকে কিসের মতো দেখায়? (অনুধাবন)  
Ⓐ লাঠি Ⓑ ঝুঁকানো ● নল Ⓓ গোলাকার
৯২. সুতি তন্তুর নলের মধ্যে যে সরব পদার্থ থাকে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ আঁশ Ⓑ সেলুলোজ Ⓒ রোডিং ● লুমেন
৯৩. কোনটির আঁশ থেকে সুতির সুতা তৈরি হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ পাট ● তুলা  
Ⓑ মসিনা গাছ Ⓒ ফ্লাক্স জাতীয় গাছ
৯৪. কী দ্বারা সুতি কাপড়কে উজ্জ্বল ও চকচকে করে তোলা হয়? (জ্ঞান)  
● ময়েচারাইজেশন Ⓐ জৈব এসিড  
Ⓑ অজৈব এসিড Ⓒ বার ও এসিড
৯৫. সুতি তন্তু কার সংস্পর্শে আসলে নষ্ট হয়ে যায়? (জ্ঞান)  
Ⓐ জৈব এসিড ● অজৈব এসিড Ⓑ বার Ⓒ ভিনেগার
৯৬. কয়টি রঙের রেশম পাওয়া যায়? (জ্ঞান)  
Ⓐ একশ Ⓑ দুইশ ● তিনশ Ⓒ চারশ
৯৭. রেশম কী জাতীয় প্রোটিন দিয়ে তৈরি? (জ্ঞান)  
Ⓐ স্টার্চ Ⓑ সেলুলোজ Ⓒ লুমেন ● ফাইব্রেন
৯৮. প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে কোনটি সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ তন্তু? (অনুধাবন)  
Ⓐ পশম ● রেশম Ⓑ উল Ⓒ অ্যাসবেস্টস
৯৯. কোনটিকে তন্তুর রানি বলা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ সুতি Ⓑ পশম ● রেশম Ⓒ রেয়ন
১০০. কোন তন্তুকে সূর্যালোকে দীর্ঘবর্ণ রাখলে নষ্ট হয়ে যায়? (জ্ঞান)  
Ⓐ সুতি Ⓑ পশম Ⓒ ভিসকোস ● রেশম
১০১. কোন পোকা পশম তন্তু নষ্ট করে? (জ্ঞান)  
● মথ Ⓑ রেশম Ⓒ বিছা Ⓓ ফড়িং

১০২. ভেড়া বা মেঘের লোম থেকে কোন তন্তু উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)  
● পশম Ⓐ সুতি Ⓑ নাইলন Ⓒ লিনেন
১০৩. প্রায় ৪০ জাতের মেঘ থেকে কত প্রকার পশম তৈরি করা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ ৫০ Ⓑ ৪০ Ⓒ ১০০ ● ২০০
১০৪. মানুষের চুল ও নখে কোন তন্তু থাকে যা দিয়ে পশম তন্তু গঠিত হতে পারে? (জ্ঞান)  
Ⓐ সুক্রেজ Ⓑ স্টার্চ ● কেরাটিন Ⓒ এরামিড
১০৫. মানুষের তৈরি প্রথম নন-সেলুলোজিক তন্তুর নাম কী? (জ্ঞান)  
Ⓐ রেয়ন Ⓑ ভিসকোস ● নাইলন Ⓒ কিউপামিনিয়াম
১০৬. এডিপিক এসিড ও হেজামিথিলিন ডাইঅ্যামিন নামক রাসায়নিক পদার্থ কোন কৃত্রিম তন্তু তৈরিতে ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)  
● নাইলন Ⓑ রেয়ন Ⓒ ডেক্রন Ⓓ পলিস্টার
১০৭. নাইলন প্রধানত কত ধরনের? (জ্ঞান)  
● দুই Ⓑ তিন Ⓒ চার Ⓓ পাঁচ
১০৮. কোন তন্তুর স্থিতিস্থাপকতা ভিজলে হ্রাস হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ রেয়ন Ⓑ রেশম ● নাইলন Ⓒ পশম
১০৯. আগুনে গলে গিয়ে কোন তন্তু বোরাক্স বিডের মতো স্ফটিক গঠন করে? (জ্ঞান)  
Ⓐ রেয়ন Ⓑ রেশম ● নাইলন Ⓒ পশম
১১০. মানুষের উদ্ভাবিত প্রথম কৃত্রিম তন্তুর নাম কী? (জ্ঞান)  
● রেয়ন Ⓑ নাইলন Ⓒ জর্জেট Ⓓ ডেক্রন
১১১. রেয়ন প্রধানত কত প্রকারের হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ দুই ● তিন Ⓑ চার Ⓒ পাঁচ
১১২. গ্রন্থের দিনে ব্যবহারের উপযোগী পোশাক কোনটি? (অনুধাবন)  
● সুতি Ⓑ রেশম Ⓒ নাইলন Ⓓ পশম
১১৩. প্রাকৃতিক উজ্জ্বল তন্তুর মধ্যে প্রধান কোনটি? (অনুধাবন)  
Ⓐ লিনেন ● সুতি Ⓑ পাট Ⓒ সিল্ক
১১৪. সুতির আঁশে পাক বা মোচড়ের সংখ্যা কত থাকে? (জ্ঞান)  
Ⓐ ১০ থেকে ১০০ Ⓑ ৮০ থেকে ১৫০  
Ⓒ ৫০ থেকে ১৫০ ● ১০০ থেকে ২৫০
১১৫. পরিধেয় বস্ত্র হিসেবে সর্বাধিক জনপ্রিয় কোনটি? (অনুধাবন)  
Ⓐ রেয়ন ● সুতি Ⓑ রেশম Ⓒ পশম
১১৬. রাজা-রানির পোশাক বলতে কোনটি বুঝায়? (অনুধাবন)  
● রেশমি Ⓑ পশমি Ⓒ উল Ⓓ সুতি
১১৭. বিলাসবহুল বস্ত্র তৈরিতে কোন তন্তু ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)  
Ⓐ সুতি ● রেশম Ⓑ পশম Ⓒ রেয়ন
১১৮. রেশমের প্রধান গুণ কী? (অনুধাবন)  
Ⓐ মসৃণতা Ⓑ স্থায়িত্ব ● সৌন্দর্য Ⓒ উজ্জ্বলতা
১১৯. কোনটি থেকে রেশম তন্তু আহরণ করা হয়? (অনুধাবন)  
Ⓐ বিছা পোকাকার গুটি Ⓑ পলু পোকাকার দেহ  
Ⓒ বিছা পোকাকার দেহ ● পলু পোকাকার গুটি
১২০. রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয় কেন? (অনুধাবন)  
● এর গুণাবলির জন্য Ⓑ এর মসৃণতার জন্য  
Ⓒ এর সৌন্দর্যের জন্য Ⓓ এর দীর্ঘস্থায়িত্বের জন্য
১২১. খুবই কম পরিসরে রাখা যায় এমন তন্তু কোনটি? (অনুধাবন)  
Ⓐ পশম ● রেশম Ⓑ উল Ⓒ নাইলন
১২২. নাইলন ৬-৬ এবং নাইলন ৬ কী? (অনুধাবন)  
Ⓐ ভালো মানের নাইলন Ⓑ শিল্প কারখানায় ব্যবহৃত নাইলন  
● নাইলনের দুটি স্বতন্ত্র রূপ Ⓒ সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত নাইলন
১২৩. কোনটি খুব হালকা ও শক্ত তন্তু? (অনুধাবন)  
Ⓐ রেশম Ⓑ পশম ● নাইলন Ⓒ লিনেন
১২৪. ধাতব লবণে নিচের কোন তন্তু বিক্রিয়াকর? (অনুধাবন)  
Ⓐ নাইলন Ⓑ জর্জেট Ⓒ রেশম ● রেয়ন
১২৫. সর্বাপেক্ষা মজবুত তন্তু কোনটি? (অনুধাবন)  
Ⓐ রেশম Ⓑ উল ● নাইলন Ⓒ পশম
১২৬. শীতের হাত থেকে আত্মরক্ষার জন্য আমরা কোন কাপড়ের পোশাকের কথা সবচেয়ে বেশি ভাবি? (প্রয়োগ)

- পশমি কাপড়                      ৩৩ রেশমি কাপড়  
৩৪ রেয়ন কাপড়                      ৩৫ নাইলন কাপড়
১২৭. জীবন্ত মেঘ থেকে লোম সরিয়ে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)  
৩৬ বেস্ট উল    ৩৭ হাই উল    ৩৮ পুন্ড উল    ● ফ্লিস উল
১২৮. মৃত বা জ্বাই করা মেঘ থেকে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)  
● পুন্ড উল    ৩৯ ফ্লিস উল    ৪০ ডেড উল    ৪১ ফিনিশড উল
১২৯. নিচের কোন ধাপটি অনুসরণ করে বস্ত্র তৈরি করা হয়? (উচ্চতর দৰতা)  
৩২ তন্তু → আঁশ → সুতা → বস্ত্র ৩৩ সুতা → তন্তু → আঁশ → বস্ত্র  
৩৪ আঁশ → সুতা → তন্তু → বস্ত্র ● আঁশ → তন্তু → সুতা → বস্ত্র
১৩০. বস্ত্র আরামদায়ক কিনা তা কিসের ওপর নির্ভর করে? (উচ্চতর দৰতা)  
৩৫ বুনের ওপর                      ৩৬ রং ও কারবকাজের ওপর  
● কাপড়ের ওপর                      ৩৭ ডিজাইন ও বৈশিষ্ট্যের ওপর
১৩১. গরমের দিনে আমরা সুতির পোশাক পরতে স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করি কেন? (উচ্চতর দৰতা)  
● তাপ পরিবহন ও পরিচলন বমতা বেশি বলে  
৩৮ তাপ বিকিরণ বমতা বেশি বলে  
৩৯ উদ্ভিজ্জ উৎস থেকে তৈরি বলে  
৪০ প্রাকৃতিক আঁশ থেকে তৈরি বলে
১৩২. তাপ কুপরিবাহী কোনটি? (অনুধাবন)  
৩৩ রেশমি    ● পশমি    ৩৪ সিল্ক    ৩৫ লিনেন
১৩৩. পশমি পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয় কেন? (উচ্চতর দৰতা)  
৩৬ তাপ সুপরিবাহী বলে                      ৩৭ তাপ বিকিরিত করে বলে  
৩৮ জলীয় বাষ্প শোষণ করে নেয় বলে    ● তাপ কুপরিবাহী বলে
১৩৪. শীতকালে পশমের তৈরি পোশাকে গরম অনুভূত হওয়ার কারণ কী? (উচ্চতর দৰতা)  
৩৯ তন্তুর ভাঁজে ভাঁজে তাপ জমা থাকে বলে  
● তন্তুর তল অমসৃণ হওয়ায় বাতাস আটকে থাকে বলে  
৩৬ তন্তু উচ্চতাপ ও বিদ্যুৎরোধক বলে  
৩৭ তন্তু তাপ বিকিরিত করতে পারে বলে
১৩৫. সুতি বস্ত্রের প্রধান সীমাবদ্ধতা কী? (উচ্চতর দৰতা)  
● সংকোচনশীলতা                      ৩৮ প্রসারণশীলতা  
৩৯ নমনীয়তা                      ৪০ তাপ পরিবাহিতা
১৩৬. কোনটি পশম নয়? (অনুধাবন)  
৩৩ মোহেরা    ● পলিস্টার    ৩৪ কাশিও    ৩৫ ভিকুনা
১৩৭. পশমের বৈশিষ্ট্য কোনটি? (অনুধাবন)  
৩৬ চকচকে ও উজ্জ্বল                      ৩৭ ভালো তাপ সুপরিবাহী  
● নমনীয়তা ও স্থিতিস্থাপকতা    ৩৮ ভালো তাপ কুপরিবাহী
১৩৮. আগুনে নাইলন পুড়লে এটি কী গঠন করে? (প্রয়োগ)  
৩৯ ভাই অ্যামিন                      ৩৬ এডিপিক এসিড  
৩৭ অ্যাসিটেট                      ● বোরাক্স বিড
১৩৯. নিচের কোন কৃত্রিম তন্তু প্রস্তুতিতে উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ ও প্রাণিজ পদার্থ ব্যবহৃত হয় না? (অনুধাবন)  
৩৬ ভিসকোস                      ● নাইলন ৬  
৩৭ কিউপ্রামোনিয়াম                      ৩৮ অ্যাসিটেট
১৪০. প্যারাসুটের কাপড় প্রস্তুতিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)  
● নাইলন                      ৩৬ রেয়ন  
৩৭ রেশম                      ৩৮ পশম

#### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪১. পশমের বৈশিষ্ট্য হলো— (উচ্চতর দৰতা)  
i. নমনীয়তা ও স্থিতিস্থাপকতা

- ii. কুপ্তন প্রতিরোধের বমতা ও রং ধারণ বমতা  
iii. লঘু এসিড ও বার সহনীয়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ৩৯ i    ৩৬ i ও ii    ৩৭ i ও iii    ● i, ii ও iii  
(অনুধাবন)

#### ১৪২. পশম তন্তু হলো—

- i. আলপাকা ও মোহেরা  
ii. কাশিও ও ভিকুনা  
iii. আইওয়া ও কেরাটিন  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ৩৯ i    ৩৬ ii    ● i ও ii    ৩৭ i, ii ও iii

#### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৪৩ ও ১৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রহিমা শীতে পরার জন্য একটি জামা বানাল। জামাটি ইস্ত্রি করে পরিধান করলে গরম অনুভূত হয়।

১৪৩. রহিমার জামাটি— (অনুধাবন)

- ৩৯ সুতি    ৩৬ লিনেন    ৩৭ রেশম    ● পশম

১৪৪. রহিমার জামাটি— (উচ্চতর দৰতা)

- i. স্থিতিস্থাপক ও নমনীয়  
ii. দেহের তাপ ধরে রাখে  
iii. হালকা গরম পানিতে ধুতে হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ৩৯ i    ৩৬ i ও ii    ৩৭ ii ও iii    ● i, ii ও iii

নিচের চিত্রগুলো দেখ এবং ১৪৫ ও ১৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



ভিসকোস



ক



অ্যাসিটেট

১৪৫. চিত্রের তন্তুগুলো কোন তন্তুর বৈশিষ্ট্য ধারণ করছে? (অনুধাবন)

- ৩৯ নাইলন                      ● রেয়ন  
৩৬ রেশম                      ৩৭ পশম

১৪৬. ক প্রস্তুত হয়— (প্রয়োগ)

- i. উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ থেকে  
ii. প্রাণিজ পদার্থ থেকে  
iii. গাছের বাকল থেকে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ৩৯ i    ৩৬ ii    ● i ও ii    ৩৭ ii ও iii

তন্তু হতে সুতা তৈরি ■ পৃষ্ঠা : ৯৯-১০১

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪৭. বীজ থেকে তুলা পৃথকীকরণকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- ৩৯ প্রক্রিয়াজাতকরণ                      ৩৬ স্পিনিং  
৩৭ বেরডিং                      ● জিনিং

১৪৮. স্পিনিং বলতে কী বুঝায়? (অনুধাবন)

- ৩৯ আঁশ জোড়া দেওয়া                      ৩৬ বস্ত্র তৈরি  
৩৭ ফিনিশড সুতা                      ● সুতা কাটা

১৪৯. জিনিং প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তন্তুকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)

- ৩৯ এরামিড    ৩৬ রোডিং    ৩৭ মিস্রিং    ● কটন লিট

১৫০. কী থেকে স্পিনিং মিলে সুতা কাটা হয়? (জ্ঞান)

- ৩৯ কটন লিট    ● বেল বা গাইট    ৩৬ জিনিং    ৩৭ তন্তু

১৫১. সুতা কাটার প্রথম ধাপ কী? (জ্ঞান)

- ৩৯ কার্ভিং এবং কন্সিং                      ৩৬ স্পিনিং



১৫২. কোন যন্ত্রের সাহায্যে স্পিনিং করা হয়? (জ্ঞান)  
 ● Twist counter ③ Comb counter  
 ④ Tooth counter ⑤ Spin counter
১৫৩. স্পিনিং বলতে কী বুঝায়? (জ্ঞান)  
 ① গাইট বা বেল তৈরি ● সুতা পাকানো  
 ② আঁশ ছাড়ানো ③ রং করা
১৫৪. সরাইতরকে টেনে সরব করার প্রক্রিয়াকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 ① টুইস্টিং ● রোডিং ② হেলকিং ③ বেরডিং
১৫৫. সরাইতরকে মোচড়ানো বা পাকানোকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 ① রোডিং ② হেলকিং ● টুইস্টিং ③ বেরডিং
১৫৬. কোন যন্ত্রের সাহায্যে সুতার মোচড়ের দিক ও পরিমাণ নির্ণয় করা যায়? (জ্ঞান)  
 ● টুইস্ট কাউন্টার ③ বেরডিং কাউন্টার  
 ④ রোডিং কাউন্টার ⑤ কাডিং কাউন্টার
১৫৭. সুতা তৈরির প্রথম ধাপ কোনটি? (অনুধাবন)  
 ① তন্তু বাছাই ② তন্তুর উৎস ● তন্তু সংগ্রহ ③ তন্তু গলানো
১৫৮. কটন লিট একত্রে বেঁধে কী তৈরি করা হয়? (অনুধাবন)  
 ● বেল বা গাইট ③ চাকতি ④ বাভেল ⑤ চাকা
১৫৯. নিচের কোন উজ্জ্বল তন্তু বীজ থেকে সংগ্রহ করা হয়? (অনুধাবন)  
 ① পাট ② শন ③ তিসি ● তুলা
১৬০. চেলরা বা পিল কী? (অনুধাবন)  
 ① সংগৃহীত তুলা বীজ ● পাতা বারানো পাটগাছ  
 ② সংগৃহীত পাটগাছ ③ পচানো পাটের আঁশ
১৬১. স্পিনিং মিলের জন্য সরাসরি সুতা আহরণ করা যায় কোনটি থেকে? (অনুধাবন)  
 ① তুলা ② পাট ● রেশম ③ শন
১৬২. তন্তু থেকে সুতা তৈরির সর্বশেষ পর্যায় কোনটি? (জ্ঞান)  
 ① নিটিং ② বাভিং ● স্পিনিং ③ থ্রোয়িং
১৬৩. স্পিনিং কারখানায় বেরডিং এবং মিস্কিং প্রক্রিয়া কেন চালানো হয়? (অনুধাবন)  
 ● বিভিন্ন রকম তুলা একসাথে মিশানোর জন্য  
 ② তুলার বিভিন্ন গ্রেড তৈরির জন্য  
 ③ উচু ও নিচু গুণাগুণের তুলা আলাদা করার জন্য  
 ④ তন্তুর সাথে থাকা ধূলাবালি দূর করার জন্য
১৬৪. সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ কোনটি? (অনুধাবন)  
 ① জিনিং এবং হেলকিং ② ডাইং এবং জিনিং  
 ③ টুইস্ট কাউন্টিং ● কাডিং এবং কম্বিং
১৬৫. স্পিনিং কারখানায় নিচের কোন তন্তুর বেত্রে কাডিং এবং কম্বিং প্রক্রিয়া প্রয়োগ করা হয় না? (অনুধাবন)  
 ① তুলা ② লিনেন ● রেশম ③ পশম
১৬৬. তন্তু থেকে ধূলাবালি ময়লা কী প্রক্রিয়ায় দূরীভূত করা হয়? (অনুধাবন)  
 ① বেরডিং এবং মিস্কিং ● কাডিং এবং কম্বিং  
 ② স্পিনিং ③ টুইস্টিং
১৬৭. সরাসরি গাছ থেকে কোন তন্তু সংগ্রহ করা হয়? (প্রয়োগ)  
 ① পশম ● পাট  
 ② লিনেন ③ রেশম
১৬৮. বেল বা গাইট থেকে পাট তন্তুর মিশ্রণ তৈরিকে কী বলে? (জ্ঞান)  
 ① কাডিং ② রোডিং  
 ● ব্যাচিং ③ কম্বিং
১৬৯. মিহি লিনেন তন্তুর জন্য কী ধরনের কম্বিং পরিচালনা করা হয়? (প্রয়োগ)  
 ① রোডিং ② টুইস্টিং  
 ③ ব্যাচিং ● হেলকিং
১৭০. কার্পাস ফল → কটন লিট + বীজ; প্রক্রিয়াটির নাম কী? (প্রয়োগ)  
 ● জিনিং ② স্পিনিং  
 ③ কাডিং ④ বেরডিং
১৭১. কাডিং এবং কম্বিং করার পর প্রাপ্ত তন্তুর পাতলা আস্তরের নাম কী? (প্রয়োগ)

- সরাইতার ③ মিস্কিং  
 ④ টুইস্টিং ⑤ রোডিং
১৭২. স্পিনিং কারখানায় মিহি ও সরব সুতা তৈরি করার লব্ধে কী প্রয়োগ করা হয়? (অনুধাবন)  
 ① কাডিং ② বেরডিং  
 ● কম্বিং ③ টুইস্টিং
১৭৩. বেরডিং এন্ড মিস্কিং এর উদ্দেশ্য কী? (উচ্চতর দরত)  
 ● তুলার মিশ্রণ তৈরি করা ③ ভালো তুলাকে পৃথক করা  
 ④ ব্যাচিং করা ⑤ তুলার গুণাগুণ বৃদ্ধি করা
১৭৪. কাডিং এবং কম্বিং প্রক্রিয়ায় কী করা হয়? (অনুধাবন)  
 ① পাট তন্তুর গুণাগুণ বৃদ্ধি করা হয়  
 ② রেয়ন তন্তুর বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করা হয়  
 ● ব্যবহার অনুপযোগী তন্তু বাদ দেওয়া হয়  
 ③ লিনেন তন্তুর সুতা মিহি করা হয়

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৭৫. তন্তু থেকে সুতা তৈরির সময়— (অনুধাবন)  
 i. ধূলাবালি দূরীভূত করা হয়  
 ii. সরব সুতার জন্য কম্বিং করা হয়  
 iii. তন্তু পাকিয়ে সুতায় পরিণত করা হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ● i, ii ও iii
১৭৬. বেল বা গাইট থেকে তুলার মিশ্রণ তৈরি হলো— (অনুধাবন)  
 i. বেরডিং এবং মিস্কিং  
 ii. রোডিং এবং টুইস্টিং  
 iii. জিনিং এবং হেলকিং  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ● i ② ii ③ i ও ii ④ ii ও iii

### অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১৭৭-১৭৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
 সুতা কাটার একটি ধাপে টুইস্ট কাউন্টার নামে এক বিশেষ যন্ত্র ব্যবহৃত হয়।  
 তন্তু থেকে সংগৃহীত সুতা পাকানোই এ ধাপের মূল উদ্দেশ্য।
১৭৭. সুতা কাটার কোন ধাপের কথা বলা হয়েছে? (প্রয়োগ)  
 ① কাডিং ② কম্বিং ● স্পিনিং ③ মিস্কিং
১৭৮. উল্লিখিত ধাপের আগের ধাপটি সুতা কাটার কত নম্বর ধাপ? (অনুধাবন)  
 ● দুই ② তিন ③ চার ④ পাঁচ
১৭৯. নিচের কোনটি উল্লিখিত ধাপের সাথে সম্পর্কযুক্ত? (উচ্চতর দরত)  
 ① জিনিং ② হেলকিং ● রোডিং ③ ব্যাচিং

রেশম তন্তু থেকে রেশম সুতা তৈরি ■ পৃষ্ঠা : ১০১-১০২

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৮০. মিহি রেশম সুতার জন্য কয়টি কোকুনের নালাকে একত্র করে টানা হয়? (জ্ঞান)  
 ● ৫-৭ ② ১০-১২ ③ ১৫-২০ ④ ২০-২৫
১৮১. রেশম পোকা থেকে কী তৈরি হয়? (জ্ঞান)  
 ① সুতা ② নাল ● গুটি ③ ফিতা
১৮২. কৃত্রিম তন্তু থেকে সুতা তৈরির সময় যে যন্ত্রের মধ্য দিয়ে সুতার দীর্ঘ নাল বের হয়ে আসে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
 ① স্পিনিং ● স্পিনারেট  
 ② টুইস্ট কাউন্টার ③ কাডিং মেশিন
১৮৩. রেশম পোকের গুটিকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)  
 ① মথ ● কোকুন ② সরাইতার ③ রোডিং
১৮৪. কৃত্রিম তন্তু থেকে সুতা তৈরির সময় আঁশের সাথে উপযুক্ত দ্রাবক মিশিয়ে এক প্রকার আঁঠালো দ্রবণ তৈরি করা হয়। এটিকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)

১৮৫. রেশম কোন শ্রেণির তন্তু? (অনুধাবন)
- ক) স্পিনারেট    খ) হেলকিং    গ) স্পিনিং দ্রবণ    ঘ) বেরভিং
- ক) সেলুলোজিক    খ) প্রাণিজ    গ) উদ্ভিজ্জ    ঘ) নন-সেলুলোজিক
১৮৬. যে যন্ত্রের মধ্য দিয়ে সুতার নাল বের করা হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ক) বেরভিং মেশিন    খ) কার্ডিং মেশিন    গ) টুইস্ট কাউন্টার    ঘ) স্পিনারেট
১৮৭. মোটা সুতার জন্য কোকুনের কতটি নাল টানা হয়? (অনুধাবন)
- ক) ৫-৭    খ) ১০-১২    গ) ১৫-২০    ঘ) ১৮-২২
১৮৮. কী থেকে রেশম সূতা সংগ্রহ করা হয়? (অনুধাবন)
- ক) গুটিপোকাকার রেশনতন্ত্র    খ) গুটিপোকাকার লালগ্রন্থি    গ) গুটিপোকাকার বিপাকতন্ত্র    ঘ) গুটিপোকাকার দেহের খোলস
১৮৯. রেশম পোকা থেকে সুতার নাল টানতে কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
- ক) চরকা    খ) টুইস্টিং যন্ত্র    গ) কার্ডিং মেশিন    ঘ) কাউন্টিং
১৯০. কী কারণে রেশম গুটির কোকুনের নালগুলো একত্রিত করলে একে অপরের সাথে লেগে যায়? (উচ্চতর দর্শন)
- ক) মোচড়    খ) আর্দ্রতা    গ) আকর্ষণ    ঘ) তরল
১৯১. কী কারণে রেশম পোকাকার কোকুন সিম্প করা হয়? (উচ্চতর দর্শন)
- ক) আর্দ্রতা বের করার জন্য    খ) মিহি সূতা পাওয়ার জন্য    গ) নাল পাওয়ার জন্য    ঘ) মোটা সূতা পাওয়ার জন্য
১৯২. স্পিনিং দ্রবণকে জমাট বাঁধাতে কী যোগ করা হয়? (জ্ঞান)
- ক) NaCl    খ) রাসায়নিক দ্রব্য    গ) জৈব এসিড    ঘ) গরম পানি

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯৩. কোকুন থেকে উৎপন্ন তন্তু— (অনুধাবন)
- i. পরিবেশবান্ধব  
ii. প্রোটিন দিয়ে তৈরি  
iii. অধিকতর উষ্ণ
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii
১৯৪. কৃত্রিম তন্তু থেকে সূতা তৈরির সময়— (প্রয়োগ)
- i. স্পিনিং দ্রবণ তৈরি করা হয়  
ii. দ্রবণ জমাট বাঁধানো হয়  
iii. স্পিনারেট থেকে সুতার নাল বের করা হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র দেখ এবং ১৯৫ ও ১৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র-ক

১৯৫. চিত্র-ক কী নির্দেশ করছে? (প্রয়োগ)
- ক) কৃত্রিম তন্তু থেকে সূতা তৈরি    খ) রেশম তন্তু থেকে সূতা তৈরি  
গ) পশম তন্তু থেকে সূতা তৈরি    ঘ) তুলা তন্তু থেকে সূতা তৈরি
১৯৬. চিত্র-ক থেকে সূতা তৈরির সময়— (অনুধাবন)
- i. মিহি সুতার জন্য ৫-৭টি কোকুনের নাল একত্রে টানা হয়  
ii. মোটা সুতার জন্য ২৫-৩০টি কোকুনের নাল একত্রে টানা হয়  
iii. সুতার গোছা তৈরি করা হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

রাবার ও পলিইথিনিক ■ পৃষ্ঠা : ১০২-১০৪

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯৭. পরাস্টিক শব্দের অর্থ কী? (জ্ঞান)
- ক) স্থিতিস্থাপক    খ) নমনীয়    গ) সহজে    ঘ) ইচ্ছাযোগ্য
১৯৮. পিভিসি পোড়ালে নিচের কোনটি নিঃসৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) CO    খ) CO<sub>2</sub>    গ) HCl    ঘ) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
১৯৯. নিচের কোন দ্রাবকে রাবার অদ্রবণীয় অবস্থায় থাকে? (অনুধাবন)
- ক) পেট্রোল    খ) এসিটোন    গ) ইথার    ঘ) বেনজিন
২০০. রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে নষ্ট হয়ে যায় কেন? (অনুধাবন)
- ক) এর ওপর মরিচা পড়ে বলে  
খ) বাতাসের কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে বলে  
গ) এর ওপর জলীয়বাষ্প বিক্রিয়া করে বলে  
ঘ) বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে বলে
২০১. নিচের কোনটিকে ইচ্ছামতো ছাঁচে ফেলে নির্দিষ্ট আকার আকৃতিবিশিষ্ট বস্তু তৈরি করা যায়? (অনুধাবন)
- ক) পরাস্টিক    খ) মেলামাইন    গ) সিরামিকস    ঘ) খনিজ পদার্থ
২০২. বিদ্যুৎ ও তাপ নিরোধক হিসেবে নিচের কোনটি বহুল ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) সিমেন্ট    খ) পরাস্টিক    গ) বালি    ঘ) মাটি
২০৩. মাটির উর্বরতা নষ্টে কোনটি দায়ী? (অনুধাবন)
- ক) উদ্ভিজ্জ তন্তু    খ) কৃত্রিম তন্তু    গ) অ্যাসবেস্টস    ঘ) পরাস্টিক
২০৪. তাপে পরাস্টিক নরম হয় এবং ঠান্ডা হলে শক্ত হয়। পরাস্টিকের এ ধর্মকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)
- ক) থার্মোপরাস্টিকস    খ) থার্মোসেটিং পরাস্টিকস  
গ) পলিমারকরণ    ঘ) গ্যাপভেনাইজেশন
২০৫. যে পরাস্টিকে তাপ দিলে নরম না হয়ে শক্ত আকার ধারণ করে, এদের কী বলা হয়? (প্রয়োগ)
- ক) থার্মোপরাস্টিকস    খ) থার্মোসেটিং পরাস্টিকস  
গ) পলিমারকরণ    ঘ) স্ফটিকীকরণ
২০৬. রাবারের রাসায়নিক ধর্মের সাথে নিচের কোনটি অমিল প্রকাশ করে? (উচ্চতর দর্শন)
- ক) তাপ দিলে আয়তনে বাড়ে  
খ) এসিড বা বারের সাথে বিক্রিয়া করে না  
গ) প্রলেপ দেয়ার কাজে ব্যবহার করা যায়  
ঘ) চাপে শক্ত আকার ধারণ করে
২০৭. রাবার বয়প্রাপ্ত হয় কোনটি দ্বারা? (অনুধাবন)
- ক) জলীয় বাষ্প    খ) দুর্বল বার    গ) ওজোন    ঘ) দুর্বল এসিড
২০৮. রাবার কোন রঙের হয়? (জ্ঞান)
- ক) হালকা গোলাপি    খ) হালকা বাদামি  
গ) হালকা নীল    ঘ) হালকা সবুজ
২০৯. কোনটির সাথে রাবার বিক্রিয়া করে? (অনুধাবন)
- ক) দুর্বল বার    খ) এসিড    গ) পানি    ঘ) ওজোন
২১০. থার্মোসেটিং পরাস্টিক কোনটি? (অনুধাবন)
- ক) বাকেলাইট    খ) পলিথিন    গ) পলিস্টার    ঘ) পিভিসি
২১১. ফ্রাইং প্যানের হাতলে ব্যবহার করা হয় কোনটি? (অনুধাবন)
- ক) বাকেলাইট    খ) পিভিসি    গ) পলিস্টার    ঘ) পলিথিন
২১২. নিচের কোনটিকে একের অধিকবার ছাঁচে ফেলে নির্দিষ্ট আকার দেয়া যায় না? (অনুধাবন)
- ক) পলিথিন    খ) পিভিসি    গ) বাকেলাইট    ঘ) পলিস্টার
২১৩. আসবাবপত্র তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- ক) বাকেলাইট    খ) পিভিসি    গ) পলিইউরেথেন    ঘ) পলিস্টার
২১৪. রাবার কোনটিতে দ্রবণীয়? (অনুধাবন)
- ক) পানি    খ) কেরোসিন    গ) বেনজিন    ঘ) মিথানল
২১৫. পেনসিলের লেখা মোছার জন্য যে ইরেজার ব্যবহার করা হয় তা কী ধরনের বস্তু? (অনুধাবন)
- ক) রাবার    খ) পরাস্টিক    গ) ইথিলিন    ঘ) মেলামাইন



২১৬. বাচ্চাদের দুধ খাওয়ানোর নিপল কী ধরনের বস্তু? (অনুধাবন)  
 ❶ বাকেলাইট ❷ মেলামাইন ❸ পরাস্টিক ❹ রাবার
২১৭. কোনটি টানলে লম্বা হয় ও ছেড়ে দিলে আগের অবস্থায় ফিরে যায়? (অনুধাবন)  
 ❶ রাবার ❷ বাকেলাইট ❸ মেলামাইন ❹ পিভিসি
২১৮. তাপ দিলে আয়তনে কমে এমন পদার্থ কোনটি? (অনুধাবন)  
 ❶ পরাস্টিক ❷ পিভিসি ❸ রাবার ❹ মেলামাইন
২১৯. প্রলেপ দেওয়ার কাজে রাবার ব্যবহৃত হয় কেন? (উচ্চতর দরভতা)  
 ❶ এটি হালকা ও তাপ পরিবাহী বলে  
 ❷ দুর্বল এসিড, বার ও পানির সাথে এটি বিক্রিয়া করে না বলে  
 ❸ এটি টানলে লম্বা হয় ও ছেড়ে দিলে আগের অবস্থায় আসে বলে  
 ❹ তাপ দিলে এর আয়তন কমে যায় বলে
২২০. পরাস্টিক কী জাতীয় পদার্থ? (অনুধাবন)  
 ❶ রাবার ❷ বেনজিন ❸ এসিটোন ❹ পলিমার
২২১. পরাস্টিকের প্রধান ধর্ম কোনটি? (উচ্চতর দরভতা)  
 ❶ বিদ্যুৎ ও তাপ অপরিবাহী  
 ❷ গলিত অবস্থায় যেকোনো আকার দেওয়া যায়  
 ❸ পানিতে অদ্রবণীয় অবস্থায় থাকে  
 ❹ তাপ দিলে নরম হয় এবং পুড়ে শক্ত হয়
২২২. বৈদ্যুতিক সকেটে নিচের কোন পরাস্টিক ব্যবহার হয়? (অনুধাবন)  
 ❶ বাকেলাইট ❷ মেলামাইন ❸ পিভিসি ❹ পলিথিন
২২৩. কোনটি বাতাসের জলীয় বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না? (অনুধাবন)  
 ❶ রাবার ❷ পরাস্টিক ❸ আয়রন ❹ গাড়ির টায়ার
২২৪. পরাস্টিকে আগুন ধরালে পুড়ে থাকে ও প্রচুর তাপশক্তি উৎপন্ন হয়। এ থেকে কী প্রমাণ হয়? (উচ্চতর দরভতা)  
 ❶ পরাস্টিক আয়তনে বাড়ে ❷ পরাস্টিক তাপে নরম হয়  
 ❸ পরাস্টিক দাহ্য গুণ সম্পন্ন ❹ পরাস্টিক বিদ্যুৎ ও তাপ নিরোধক
২২৫. পরাস্টিক বাতাসের জলীয় বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে কেন বিক্রিয়া করে না? (উচ্চতর দরভতা)  
 ❶ এটি রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় থাকে বলে  
 ❷ এটি বিদ্যুৎ ও তাপ নিরোধক বলে  
 ❸ এটি তাপ দিলে নরম এবং ঠান্ডা করলে শক্ত হয় বলে  
 ❹ এটি পানিতে অদ্রবীভূত থাকে বলে
২২৬. শহরের রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টির জন্য দায়ী কোনটি? (অনুধাবন)  
 ❶ গৃহস্থালী বর্জ্য ❷ ময়লা আবর্জনা  
 ❸ অপ্রতুল ড্রেনেজ ব্যবস্থা ❹ পরাস্টিক ও রাবার
২২৭. পরিবেশের ভারসাম্য রবায় হুমকি হয়ে দাঁড়ায় কোনটি? (অনুধাবন)  
 ❶ রাবার ও পরাস্টিক ❷ বনায়ন কর্মসূচি  
 ❸ শিল্প কারখানা স্থাপন ❹ অপরিবর্তিত রাস্তাঘাট নির্মাণ
২২৮. মেডিক্যাল অপারেশনের পরে সেলাইয়ের কাজে ব্যবহৃত সুতা কী ধরনের পরাস্টিক? (প্রয়োগ)  
 ❶ শক্ত ❷ পচনশীল

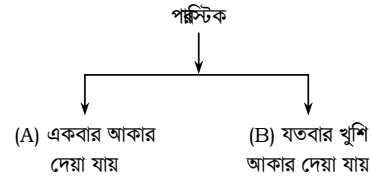
❶ ঘাতসহ ❷ নরম

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২২৯. রাবারের বৈশিষ্ট্য হলো— (উচ্চতর দরভতা)  
 i. স্থিতিস্থাপক গুণাবলি সম্পন্ন  
 ii. তাপে গলে যায়  
 iii. বিদ্যুৎ ও তাপ কুপরিবাহী  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ❶ i ও ii ❷ i ও iii  
 ❸ ii ও iii ❹ i, ii ও iii
২৩০. বিদ্যুৎ ও তাপ পরিবহন করে না— (অনুধাবন)  
 i. রাবার  
 ii. পরাস্টিক  
 iii. বাকেলাইট  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ❶ i ও ii ❷ i ও iii  
 ❸ ii ও iii ❹ i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছকটি লব কর এবং ২৩১ ও ২৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৩১. নিচের কোনটি A এর অন্তর্ভুক্ত? (প্রয়োগ)  
 ❶ বাকেলাইট ❷ পলিথিন ❸ পলিএস্টার ❹ পিভিসি
২৩২. B কে—  
 i. তাপ দিলে গলে যায়  
 ii. ঠান্ডা করলে পূর্বের মতো শক্ত হয়  
 iii. রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় বলা হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ❶ i ও ii ❷ i ও iii ❸ ii ও iii ❹ i, ii ও iii
- নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৩৩ ও ২৩৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
 A ও B দুটি পলিমার যোগ। বাতাসের O<sub>2</sub> এর সাথে A যৌগটি বিক্রিয়া করে।
২৩৩. A যৌগটি কী? (অনুধাবন)  
 ❶ রাবার ❷ পরাস্টিক ❸ বাকেলাইট ❹ মেলামাইন
২৩৪. A ও B যৌগ পরিবেশের ওপর কিম্বা প প্রভাব ফেলে? (উচ্চতর দরভতা)  
 ❶ A পরিবেশবান্ধব ও B বতিকর ❷ A ও B পরিবেশের জন্য বতিকর  
 ❸ A বতিকর B পরিবেশ বান্ধব ❹ A ও B পরিবেশ বান্ধব



## বিভিন্ন স্কুলের নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



২৩৫. ইথিলিন হতে পলিথিন তৈরিতে প্রভাবক হিসাবে কী ব্যবহার করা হয়? [বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]  
 ❶ হাইড্রোজেন ❷ অক্সিজেন  
 ❸ ভেনাডিয়াম ❹ টাইটেনিয়াম
২৩৬. পলিথিনের মনোমার কোনটি? [বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]  
 ❶ ইথিলিন ❷ ভিনাইল ক্লোরাইড  
 ❸ ফেনল ❹ ফরমালডিহাইড
২৩৭. কোনটি পাকিয়ে সুতা তৈরি করা হয়? [বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]  
 ❶ সরাইতার ❷ কোকুন ❸ কটন ❹ লিন্ট
২৩৮. নিচের কোনটি নন-সেলুলোজিক তন্তু?  
 ❶ তুলা ❷ পলিস্টার ❸ পাট ❹ লিনেন
২৩৯. বাতাস আটকে রাখতে পারে কোন তন্তু?  
 ❶ পলিস্টার ❷ টেফলন ❸ পশম ❹ নাইলন
২৪০. মিহি, মসৃণ ও সরব সুতা তৈরি করতে কোনটি দরকার হয়?  
 ❶ কার্ডিং ❷ কম্বিং  
 ❸ উভয়ই ❹ কোনোটিই নয়
২৪১. ফেনল ও ফরমালডিহাইড মনোমার থেকে কোন পলিমার তৈরি হয়?  
 [বীরশ্রেষ্ঠ মূলী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]

- বাকেরাইট    ৩ কেসিন    ৪ PVC    ৫ পলিথিন
২৪২. কোনটি করলে সুতা ক্ষুদ্র ও মিহি হয়? [বীরশ্রেষ্ঠ মুন্সী আব্দুর রউফ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]
- ৩ কার্ডিং    ● হেলকিং    ৪ কম্বিং    ৫ টুইস্টিং
২৪৩. ভিজলে নিচের কোন তন্তুটির স্থিতিস্থাপকতা দ্বিগুণ হয়? [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩ ডেক্রন    ৪ পলিস্টার    ৫ রেয়ন    ● নাইলন
২৪৪. কোন বস্ত্রে গরম ইস্ত্রি ব্যবহার করা যায় না? [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩ পশম    ৪ রেশম    ৫ নাইলন    ● রেয়ন
২৪৫. বেল বা গাইট থেকে তুলার মিশ্রণ তৈরির প্রক্রিয়াকে বেরভিং এবং মিস্টিং বলে। পাটের বেরভিং এবং মিস্টিং কী নামে পরিচিত? [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩ বেরভিং মিস্টিং    ৪ টুইস্টিং    ● ব্যাচিং    ৫ জিনিং
২৪৬. PVC পোড়ালে নিচের কোনটি উৎপন্ন হয়? [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- HCl    ৩ CO    ৪ CO<sub>2</sub>    ৫ HCN
২৪৭. নিচের কোন তন্তুটি সেলুলোজ থেকে পাওয়া যায়? [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩ নাইলন    ৪ পলিস্টার    ৫ ডেক্রন    ● রেয়ন
২৪৮. প্যারাসুটের কাপড় তৈরিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩ ডেক্রন    ৪ পলিস্টার    ● নাইলন    ৫ পলি প্রোপিলিন
২৪৯. নিচের কোনটি থার্মোসেটিং পরাস্টিক? [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- ৩ পলিথিন    ৪ পিভিসি    ● মেলামাইন    ৫ পলিস্টার কপড়
২৫০. টুইস্ট কাউন্টার ব্যবহৃত হয় কোনটিতে? [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- স্পিনিং    ৩ কার্ডিং    ৪ কম্বিং    ৫ বেরভিং
২৫১. নিচের কোনটি প্রাণিজ তন্তুর উদাহরণ? [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- রেশম    ৩ পাট    ৪ লিনেন    ৫ আসবেস্টস
২৫২. কোনটি তাপ দিলে নরম হয় না? [নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]
- ৩ পলিথিন    ৪ পিভিসি    ৫ পলিস্টার    ● মেলামাইন
২৫৩. ফ্রাইং প্যানের হাতলে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]
- বাকেরাইট    ৩ পিভিসি    ৫ পলিস্টার    ৬ পলিথিন
২৫৪. রাবার নিচের কোনটিতে দ্রবীভূত হয় না? [নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]
- ৩ টারপেটাইন    ● এসিটোন    ৫ পেট্রোল    ৬ বেনজিন
২৫৫. রাবার সাধারণত কোন রঙের হয়ে থাকে? [নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]
- ৩ হালকা গোলাপি    ● হালকা বাদামি    ৫ হালকা সবুজ
২৫৬. কোনটির সাথে রাবার বিক্রিয়া করে? [নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]
- ৩ দুর্বল বার    ৪ এসিড    ৫ পানি    ● ওজোন
২৫৭. পলিইউরেথেন পোড়ালে নিচের কোনটি তৈরি হয়? [নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]
- ৩ HCl    ● CO    ৫ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>    ৬ Cl<sub>2</sub>
২৫৮. নিচের কোনটি পলিমার? [গভ. মুসলিম হাইস্কুল, চট্টগ্রাম]
- পরাস্টিকের বাগতি    ৩ পানি    ৫ অ্যালুমিনিয়াম
২৫৯. জিনিং প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তন্তুকে কী বলা হয়? [গভ. মুসলিম হাইস্কুল, চট্টগ্রাম]
- কটন গিল্ট    ৩ গাইট    ৫ হেলকিং    ৬ সরাইভার
২৬০. তন্তু উৎস অনুযায়ী কত প্রকার? [পি. এন. সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী; গভ. মুসলিম হাইস্কুল, চট্টগ্রাম]
- ২    ৩    ৪    ৫
২৬১. থার্মোসেটিং পরাস্টিক কোনটি? [গভ. মুসলিম হাইস্কুল, চট্টগ্রাম]
- ৩ পলিথিন    ● বাকেরাইট    ৫ পলিস্টার    ৬ পিভিসি
২৬২. পানির পাইপ তৈরিতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [গভ. মুসলিম হাইস্কুল, চট্টগ্রাম]
- ৩ পলিথিন    ৪ পলিপ্রপিন    ● পিভিসি    ৫ টেফলন
২৬৩. কার্ডি এবং কম্বিং শেষে প্রাপ্ত তন্তুর পাতলা আস্তরকে সরাইভার বলে। সরাইভারকে মোচড়ানো হয় কোন ধাপে? [সরকারি হাজী মহসিন উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- স্পিনিং    ৩ কার্ডিং    ৫ কম্বিং    ৬ ব্রেভিং

২৬৪. প্রাকৃতিক উৎস থেকে প্রাপ্ত মনোমার দিয়ে তৈরি পলিমারকে কী বলে? [সরকারি হাজী মহসিন উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- ৩ কৃত্রিম পলিমার    ● প্রাকৃতিক পলিমার    ৫ সুতা
২৬৫. নিচের কোনটি উদ্ভিদ থেকে প্রাপ্ত তন্তু নয়? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- ৩ তুলা    ৪ পাট    ৫ লিনেন    ● ডেক্রন
২৬৬. কোন তন্তুকে তাপ ও ধোয়ার ফলে রংয়ের তেমন কোনো বতি হয় না? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- সুতি    ৩ পলিস্টার    ৫ নাইলন    ৬ টেফলন
২৬৭. পশমের বৈশিষ্ট্য কোনটি? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা    ৩ রং ধারণাশক্তি নেই    ৫ রেশমের চেয়ে দেখতে বেশি সুন্দর
২৬৮. নাইলন কোন রাসায়নিক পদার্থ থেকে তৈরি? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- ৩ অ্যাসিটিক এসিড    ● এডিপিক এসিড ও হেজামিথিলিন ডাই অ্যামিন    ৫ হাইড্রোক্লোরিক এসিড    ৬ পেক্টামিথিলিন ডাই অ্যামিন
২৬৯. স্পিনিং ও মোচড়ের পরিমাণ কার ওপর নির্ভর করে? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- ৩ সুতার ওপর    ৫ সুতার বৈশিষ্ট্যের ওপর    ৬ তন্তুর ওপর
২৭০. বাতাসের জলীয় বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না কোনটি? [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
- ৩ রাবার    ● পরাস্টিক    ৫ কাঠ    ৬ গোহা
২৭১. লিনেন তন্তুর কম্বিং করাকে কী বলে? [আইডিয়াল স্কুল, আশু কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]
- ৩ ব্যাচিং    ৫ জিনিং    ৬ স্পিনিং    ● হেলকিং
২৭২. নিচের কোনটি খনিজ তন্তু? [খুলনা জিলা স্কুল]
- ৩ পলিস্টার    ● অ্যাসবেস্টস    ৫ রেয়ন    ৬ ডেক্রন
২৭৩. ধাতব তন্তুকে কী ধরনের তন্তু বলে? [খুলনা জিলা স্কুল]
- ৩ প্রাণিজ    ৫ উদ্ভিজ    ● খনিজ    ৬ সেলুলোজিক
২৭৪. কোন তন্তুর বেলায় কার্ডিং ও কম্বিং করা হয়? [খুলনা জিলা স্কুল]
- ৩ রেশম    ● তুলা    ৫ নাইলন    ৬ টেফলন
২৭৫. রাবার কোন জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়? [খুলনা জিলা স্কুল]
- ৩ পেট্রোল    ৫ ইথার    ● মিথানল    ৬ বেনজিন
২৭৬. কোনটি কৃত্রিম পলিমার? [ভিকার-বননিসা নুন স্কুল, ঢাকা]
- ৩ পাট    ৫ সিল্ক    ● রেজিন    ৬ রাবার
২৭৭. কোনটি প্রাকৃতিক পলিমার? [কলেজিয়েট স্কুল, চট্টগ্রাম]
- সিল্ক    ৫ রেজিন    ৬ বাকেরাইট    ৭ মেলামাইন
২৭৮. কোনটি রাবার? [কলেজিয়েট স্কুল, চট্টগ্রাম]
- ৩ বৈদ্যুতিক সকেট    ● গাড়ির টায়ার    ৫ পিভিসি পাইপ
২৭৯. মানুষের চুল বা নখে কোন প্রোটিন থাকে? [বর্ডার গার্ড পাবলিক স্কুল, আশু কলেজ, সিলেট]
- কেরাটিন    ৩ জ্যান্থফিল    ৫ ফাইব্রেন    ৬ বোরাক্স
২৮০. মোটা সুতার জন্য কতটি কোকুনের নাগ প্রয়োজন? [হাসান আলী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]
- ৩ ৫-৭    ● ১৫-২০    ৫ ২০-২৫    ৬ ৩০-৩৫
২৮১. জীবন্ত মেঘ থেকে লোম সরিয়ে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে কী বলে? [রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল]
- ৩ রেশম    ● ফিস উল    ৫ পুন্ড উল    ৬ সুতি
২৮২. কোনটি নন-সেলুলোজ কৃত্রিম তন্তু? [রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল, ঢাকা]
- ৩ পশম    ● নাইলন    ৫ রেয়ন    ৬ রেশম
২৮৩. তাপ দিলে রাবারের আয়তন— [পি. এন. সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী; রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল, ঢাকা]
- ৩ বেড়ে যায়    ● কমে যায়    ৫ খুব বেড়ে যায়
২৮৪. কোন ধরনের তন্তুর জন্য হেলকিং করা প্রয়োজন? [গভ. ল্যাবরেটরি স্কুল, ঢাকা]

২৮৫. গ্রিক শব্দ 'মেরোস' এর অর্থ কী? [গভ. ল্যাবরেটরি স্কুল, ঢাকা]
২৮৬. কৃত্রিম পলিমার কোনটি? [গভ. ল্যাবরেটরি স্কুল, ঢাকা]
২৮৭. পলিথিন তৈরি হয় কোনটি থেকে? [সিলেট মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]
২৮৮. প্রাকৃতিক পলিমার কোনটি? [পি. এন. সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী; সিলেট মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]
২৮৯. তন্তু দিয়ে নিচের কোনটি তৈরি করা হয়? [আল আমীন জামেয়া ইসলামিয়া উচ্চ বিদ্যালয়, ইসলামপুর, সিলেট]
২৯০. গ্রিক শব্দ পলি অর্থ কী? [কাসিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, নাটোর]
২৯১. নিচের কোনটি কৃত্রিম পলিমার? [কাসিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, নাটোর]
২৯২. কার্পাস ফল → কটন লিট + বীজ; প্রক্রিয়াটির নাম কী? [হবিগঞ্জ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]
২৯৩. পলিমার তৈরির ছোট ছোট অংশকে কী বলে? [সরকারি করোনেশন বালিকা বিদ্যালয়, খুলনা]
২৯৪. রাবার কোন জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়? [ইকবালপুর মাধ্যমিক বালিকা বিদ্যালয়, খুলনা]
২৯৫. নিচের কোনটি মনোমার? [ভিকারবন নিসা নুন স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]
২৯৬. Polymer (পলিমার) শব্দটি কোন দুটি শব্দের সমন্বয়ে গঠিত? [মতিঝিল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]
২৯৭. ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কত ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়? [আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]
২৯৮. ভিনাইল ক্লোরাইড মনোমার থেকে কোনটি পাওয়া যায়? [মতিঝিল মডেল হাইস্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
২৯৯. অধিক উষ্ণাপে গলে যায় নিচের কোনটি? [সরকারি পিএন বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রাজশাহী]
৩০০. নাইলন তৈরিতে ব্যবহার হয় কোনটি? [রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল]
৩০১. রাবারের বয়ের জন্য দায়ী— [বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা]
৩০২. উদ্ভিদ তন্তু— [আজিমপুর গভ. গার্লস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]

৩০৩. পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় প্রয়োজন হয়— [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
৩০৪. কশ্মিং করা হয়— [নোয়াখালী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
৩০৫. সুতা মিহি করা হয় যে পদ্ধতিতে— [নাসিরাবাদ বয়েজ স্কুল, চট্টগ্রাম]
৩০৬. পলু পোকা থেকে তৈরি তন্তু— [সরকারি হাজী মহসিন উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
৩০৭. পশমের বৈশিষ্ট্য— [সিটি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]
৩০৮. প্রাকৃতিক পলিমার— [রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল, ঢাকা; খুলনা জিলা স্কুল]
৩০৯. রাবারের বেগ্রে প্রযোজ্য হলো— [ভিকারবন নিসা নুন স্কুল, ঢাকা]
৩১০. হেলকিং করলে সুতা অত্যন্ত— [রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল]
৩১১. সেলুলোজিক তন্তু— [গভ. ল্যাবরেটরি স্কুল]
৩১২. নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩১২ ও ৩১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  

$$n(\text{CH}_2 = \text{CH}_2) \xrightarrow[\text{উচ্চচাপ ও তাপ}]{\text{গভ. মুসলিম হাই স্কুল, চট্টগ্রাম}} \text{Y}$$

৩১২. Y যৌগটির নাম কী?

- Ⓐ পলিভিনাইল ক্লোরাইড ● পলিথিন  
Ⓑ ব্যাক্সেলাইট Ⓒ মেলামাইন

৩১৩. উপরিউক্ত বিক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- Ⓐ  $TiCl_3$  Ⓑ  $H_2O_2$  ●  $O_2$  Ⓒ  $V_2O_5$

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩১৪ ও ৩১৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

আবুল সাহেব বাজার থেকে মেলামাইনের পেরট কিনে আনলেন।

[ইকবালনগর মাধ্যমিক বালিকা বিদ্যালয়, খুলনা]

৩১৪. আবুল সাহেবের কেনা মেলামাইনের পলিমার কোনটি?

- Ⓐ মেলামাইন রেয়ন ● মেলামাইন রেজিন  
Ⓑ মেলামাইন ব্যাক্সেলাইট Ⓒ মেলামাইন লুমেন

৩১৫. উক্ত পেরটের মনোমার হলো—

- i. মেলামাইন  
ii. ব্যাক্সেলাইট  
iii. ফরমালডিহাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ i ও ii ● i ও iii Ⓒ ii ও iii



## এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



□ □ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩১৯. বহুল ব্যবহৃত পলিমার—

(অনুধাবন)

- i. রেশম ও পশম  
ii. মেলামাইনের থালা-বাসন ও কার্পেট  
iii. সিল্কের কাপড় ও নাইলনের সুতা

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ● i ও ii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

৩২০. একের অধিক মনোমার থেকে তৈরি পলিমার—

(অনুধাবন)

- i. নাইলনের দড়ি, টায়ার  
ii. মেলামাইনের থালা-বাসন  
iii. পলিথিন ব্যাগ

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

৩২১. বস্ত্র পরিধানের উদ্দেশ্য—

(উচ্চতর দর্শন)

- i. পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা করা  
ii. দেহকে রক্ষা করা  
iii. ব্যক্তির শালীনতা বজায় রাখা

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii ● ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

৩২২. প্রাকৃতিক তন্তু হলো—

(অনুধাবন)

- i. সুতি, লিনেন, অ্যাসবেস্টস  
ii. রেশম, পশম, উল  
iii. ইথিলিন ও ফেনল

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ● i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii

৩২৩. নাইলন ৬:৬ হলো—

(অনুধাবন)

- i. নন-সেলুলোজিক তন্তু  
ii. কৃত্রিম তন্তু  
iii. মেলামাইনের মনোমার

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

৩২৪. রেয়ন প্রস্তুত করা হয়—

(অনুধাবন)

- i. উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ থেকে  
ii. রাবার গাছ  
iii. প্রাণিজ পদার্থ থেকে

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ i ও ii ● i ও iii Ⓒ ii ও iii

৩২৫. উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ ও প্রাণিজ পদার্থ থেকে প্রস্তুত হয়—

(অনুধাবন)

- i. ভিসকোস

নিচের অংশটুকু পড়ে ৩১৬-৩১৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

সুমি বিলাসী পোশাক হিসেবে সিল্কের কাপড় পছন্দ করে। একদিন সে জেনে অবাক হয় যে, এই সিল্ক কাপড় এক প্রকার পোকার গুটি থেকে তৈরি হয়।

[হবিগঞ্জ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

৩১৬. কোন পোকার গুটি থেকে সুমির সিল্ক কাপড়ের তন্তু আহরণ করা হয়?

- Ⓐ শূয়ো পোকা ● পলু পোকা  
Ⓑ চেলো পোকা Ⓒ বিছা পোকা

৩১৭. উক্ত কাপড়ের তন্তু মূলত কীভাবে গঠিত হয়?

- Ⓐ কৃত্রিম উপায়ে Ⓑ পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায়  
● ফাইব্রেন দিয়ে Ⓒ উদ্ভিদে জৈবিক প্রক্রিয়ায়

৩১৮. উক্ত পোশাকের তন্তুকে তন্তুর রানী বলা হয়, কারণ—

- i. গুণাগুণ বিবেচনায় সেরা  
ii. সূর্যালোকে এর গুণাগুণ অক্ষুণ্ণ থাকে  
iii. আগেকার দিনে রানীরা ব্যবহার করতেন

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii ● i ও iii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

ii. কিউপ্রামোনিয়াম

iii. অ্যাসিটেট

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i Ⓑ i ও ii Ⓒ i ও iii ● i, ii ও iii

৩২৬. পলিইউরেথেন পরাস্টিক পোড়ালে নির্গত—

(অনুধাবন)

- i. অসংখ্য মনোমার  
ii. কার্বন মনোক্সাইড  
iii. হাইড্রোজেন সায়ানাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii ● ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

৩২৭. রাবার যেসব জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়—

(অনুধাবন)

- i. এডিপিক এসিড ও হেক্সামিথিলিন ডাই অ্যামিন  
ii. টারপেন্টাইন ও পেট্রোল  
iii. ইথার ও বেনজিন

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii ● ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

□ □ □ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৩২৮-৩৩০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

অতি সামান্য পরিমাণ অক্সিজেনের উপস্থিতিতে উচ্চচাপ ও তাপে ইথিলিন গ্যাস একটি থার্মো পরাস্টিকে পরিণত হয়।

৩২৮. উদ্দীপকে উৎপন্ন পদার্থটি নিচের কোন সংকেতটি নির্দেশ করছে?

(প্রয়োগ)

- Ⓐ  $n(CH_2 = CH_2)$  ●  $(-CH_2 - CH_2 -)_n$   
Ⓑ  $n(CH_3 - CH_3)$  Ⓒ  $n(CH \equiv CH)$

৩২৯. উদ্দীপকের থার্মোপরাস্টিকের নাম কী?

(প্রয়োগ)

- Ⓐ রাবার Ⓑ মেলামাইন ● পলিথিন Ⓒ ব্যাক্সেলাইট

৩৩০. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি সংঘটনে লাগে—

(উচ্চতর দর্শন)

- i. ১০০০ - ১২০০ বায়ুমন্ডলীয় চাপ  
ii. ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রা  
iii. বেরভিং এবং মিলিং

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩৩১-৩৩৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

টমি সবসময় সুতি কাপড়ের এবং পমি সবসময় পলিস্টার কাপড়ের জামা পরে। গ্রমের দিনে টমি স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করে কিন্তু পমি প্রায়ই অস্বস্তিতে ভোগে।

৩৩১. টমির জামা কোন তন্তু থেকে তৈরি?

(প্রয়োগ)

- তুলা Ⓑ রেয়ন Ⓒ নাইলন Ⓓ ডেক্রন

৩৩২. পমির জামার তন্তু কীভাবে পাওয়া যায়?

(অনুধাবন)

৩৩৩. টমির জামার ভালো দিক হলো —  
i. তাপ পরিবহন বমতা বেশি  
ii. অধিক টেকসই  
iii. রাবারের মতো স্থিতিস্থাপক  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ও ii    ⑩ i ও iii ii ও iii ⑪ i, ii ও iii
- নিচের প্রবাহচিত্র দেখ এবং ৩৩৪ ও ৩৩৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
বেরডিং এবং মিজিং → কার্ভিং এবং কম্বিং → স্পিনিং → রোডিং এবং টুইস্টিং
৩৩৪. প্রবাহচিত্রের কোন ধাপে পাক ও মোচড় দেওয়া হয়? (প্রয়োগ)  
⑩ w    ⑪ x    ⑫ y    ● z
৩৩৫. ২য় ধাপে—  
i. স্পিনিং করা হয়  
ii. ধুলাবালি ও ময়লা দূর করা হয়

- iii. মিহি লিনেন তন্তুর জন্য হেলকিং করা হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
⑩ i ও ii    ⑪ i ও iii    ● ii ও iii    ⑫ i, ii ও iii
- নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩৩৬ ও ৩৩৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
X পদার্থটি পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু কিছু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয় এবং স্থিতিস্থাপক পদার্থ। Y পদার্থটি জলীয়বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না তবে শক্তিশালী এসিডে দ্রবীভূত হয়।
৩৩৬. X পদার্থটি কী? (প্রয়োগ)  
⑩ পলিথিন    ⑪ মেলামাইন    ● রাবার    ⑫ পরাস্টিক
৩৩৭. Y পদার্থটি—  
i. দাহ্য পদার্থ  
ii. মাটিতে পচনশীল নয়  
iii. পানিতে অদ্রবণীয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
⑩ i ও ii    ⑪ i ও iii    ⑫ ii ও iii    ● i, ii ও iii



## অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



### প্রশ্ন -১▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আরজু জানুয়ারি মাসের এক সকালে স্কুলে যাচ্ছিল। শীত নিবারণের জন্য সে একটি সুতি শার্টের উপর আর একটি সুতি শার্ট পরল। সে লব করল তাতেও তার বেশ ঠান্ডা লাগছে। কিন্তু তার মনে হলো তিন মাস আগে সে যখন শুধুমাত্র একটি শার্ট পরেই স্কুলে যেত তখন এ ধরনের কোনো সমস্যা হতো না।

- ক. নন-সেলুলোজিক তন্তু কাকে বলে?  
খ. লিনেনকে কেন প্রাকৃতিক তন্তু বলা হয়?  
গ. আরজুর কোন ধরনের কাপড় পরা দরকার ছিল? ব্যাখ্যা কর।  
ঘ. একই কাপড়ে দুই সময় দুই ধরনের অনুভূতি লাগার কারণ বিশ্লেষণ কর।

### ▶◀ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. যেসব কৃত্রিম তন্তু সেলুলোজ থেকে তৈরি না করে অন্য পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে তৈরি করা হয়, তাদের নন-সেলুলোজিক তন্তু বলে।
- খ. প্রাকৃতিক উৎস থেকে লিনেন তন্তু উৎপাদিত হয় বলে লিনেনকে প্রাকৃতিক তন্তু বলা হয়।  
যেসব তন্তু প্রকৃতিতে পাওয়া যায় যেমন : পাট, রেশম, পশম, উল, সিল্ক, অ্যাসবেস্টস ধাতব তন্তু তাদের প্রাকৃতিক পলিমার বলে। লিনেনকেও প্রকৃতিতে পাওয়া যায়। তাই একে প্রাকৃতিক পলিমার বলা হয়।
- গ. শীত নিবারণের জন্য আরজুর পশমি কাপড় পরা দরকার ছিল।  
তাপ কুপরিবাহী বলে পশমি কাপড় শীতকাল হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। এ কাপড়ের তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে, যেখানে বাতাস আটকে থাকে। পশম তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। তাই গায়ে দিলে গরম বোধ হয়। আরজু শীত নিবারণের জন্য একটি সুতি শার্টের ওপর আর একটি সুতি শার্ট পরে। সুতি শার্টের তাপ পরিবহন ও পরিচালন বমতা বেশি থাকায় শীতকালে দেহের তাপ অধিকহারে বেরিয়ে যায়। তাই আরজুর স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি ঠান্ডা লাগছিল।

- ঘ. সূতরাং আরজুর সুতির শার্ট না পরে পশমি কাপড় পরা দরকার ছিল।
- য. তন্তুর গঠনগত বৈশিষ্ট্যের কারণে আরজুর একই কাপড়ে দুই সময় দুই ধরনের অনুভূতি লাগে।  
গরমের দিনে আমরা সুতির পোশাক পরতে স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করি। সুতির সূতার তাপ পরিবহন ও পরিচালন বমতা বেশি। ফলে এটি তাপ সুপরিবাহী। শরীর থেকে তাপ সহজেই বের হতে পারে বলে গরমের দিনে সুতির পোশাক পরিধানে আমরা আরাম বোধ করি।  
আবার এই একই কাপড় শীতকালে পরিধানে আমাদের আরো বেশি শীত লাগবে। কারণ, এটি শরীর থেকে তাপ বের করে দিয়ে আমাদের আরও বেশি ঠান্ডার অনুভূতি জোগায়। শীতকালে পশমের মতো তাপ কুপরিবাহী কাপড়ের পোশাক পরিধানে আরাম বোধ হয়।  
আরজু যখন তিন মাস আগে একটিমাত্র শার্ট পরে স্কুলে যেত তখন তার আরাম অনুভূত হতো। এর কারণ গরমের দিনে শরীরের তাপ সুতি কাপড় দ্বারা পরিবাহিত হয়ে দেহের বাইরে বের হয়ে যেতো। ফলে সে আরাম বোধ করতো।  
সুতরাং একই কাপড়ে দুই সময় দুই ধরনের অনুভূতি লাগার কারণ হলো সূতার বৈশিষ্ট্য।

### প্রশ্ন -২▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মিলন সাহেবের একটি পিভিসি পাইপ তৈরির কারখানা আছে। তিনি ইমন ও মামুনকে কাঁচামাল সরবরাহ করতে বললেন। ইমন যে কাঁচামাল সরবরাহ করল সেটি স্থিতিস্থাপক এবং অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে। আবার মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামালের ভৌত গুণ হচ্ছে গলিত অবস্থায় এটিকে যেকোনো আকার দেওয়া যায়। রাসায়নিকভাবে এটি নিষ্ক্রিয়। তবে দুটি কাঁচামালই মাটিতে অপচনশীল।

- ক. মনোমার কী?  
খ. মেলামাইনকে কেন পলিমার বলা হয়?  
গ. ইমন ও মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামালগুলো কীভাবে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে? ব্যাখ্যা কর।  
ঘ. পিভিসি পাইপ তৈরিতে মিলন সাহেবের কোন কাঁচামালটি ব্যবহার করা উচিত বলে তুমি মনে কর?

### ▶◀ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. যে ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয়, তাদেরকে বলে মনোমার।
- খ. অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লেগে যে বড় জিনিস তৈরি হয় তাকে বলা হয় পলিমার। মেলামাইন এভাবে গঠিত হয় বলে মেলামাইনকে পলিমার বলা হয়।  
মেলামাইন হলো মেলামাইন রেজিন নামের পলিমার, যা তৈরি হয় মেলামাইন ও ফরমালডিহাইড নামের দুটি মনোমার থেকে। এ দুই ধরনের মনোমার থেকে মেলামাইন গঠিত হয় বলে মেলামাইনকে পলিমার বলা হয়।
- গ. ইমন ও মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামালগুলো ছিল কৃত্রিম রাবার ও পরাস্টিক। এগুলো পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।  
বেশিরভাগ পরাস্টিক এবং কৃত্রিম রাবার পচনশীল নয়। এগুলো পুনর্ব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে ফেলে দিলে পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। ঢাকা বা অন্যান্য শহরের বেশিরভাগ নর্দমার নালায় প্রচুর পরাস্টিক বা রাবার জাতীয় জিনিস পড়ে থাকতে দেখা যায়। এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে পানির প্রবাহপথ বন্ধ করে দেয়। সামান্য বৃষ্টি হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে। এগুলো একসময় জলাশয়ে গিয়ে পড়ে। এতে জলাশয়ের গভীরতা কমে যায় যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি। এগুলো মাটিতে থাকলে মাটিতে বসবাসকারী বিয়োজকরা এগুলো ভেদ করে মাটিতে পুষ্টি যোগাতে পারে না।

- এতে মাটির উর্বরতা নষ্ট হয়। এগুলো অনেক সময় গবাদি পশু ও মাছের খাবারের সাথে মিশে, যা আমাদের দেহে প্রবেশ করতে পারে। এ থেকে ক্যান্সারের মতো রোগ সৃষ্টি হতে পারে।  
সুতরাং পরাস্টিক ও রাবার সামগ্রী সঠিক ব্যবস্থাপনা না করা গেলে তা মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটাবে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।
- ঘ. পিভিসি পাইপ তৈরিতে মিলন সাহেবের মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামাল ব্যবহার করা উচিত।  
পিভিসি পাইপ হলো এক ধরনের পরাস্টিক। ভিনাইল ক্লোরাইড নামক মনোমার থেকে তৈরি হয় এ পরাস্টিক। ইমন যে কাঁচামাল সরবরাহ করে স্থিতিস্থাপক এবং অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে। এটি হলো রাবার। পিভিসি পাইপ তৈরিতে এমন কাঁচামাল দরকার যেগুলো অক্সিজেন এবং জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে না। মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামালের ভৌত গুণ হচ্ছে গলিত অবস্থায় এটিকে যেকোনো আকার দেওয়া যায়। পরাস্টিকের সবচেয়ে বড় ভৌত ধর্ম হলো এটি। এই সুবিধার কারণেই এর দ্বারা পিভিসি পাইপ প্রস্তুত করা যায়। এতে তাপ দিলে নরম এবং ঠান্ডা করলে আবার শক্ত হয়ে যায়।  
এজন্য পিভিসি পাইপ তৈরিতে মিলন সাহেবের মামুনের সরবরাহকৃত কাঁচামাল ব্যবহার করা উচিত।



## গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



### প্রশ্ন-৩▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

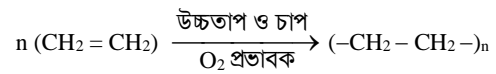
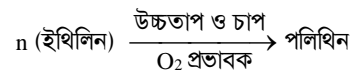
জাহির সাহেবের প্রথম কারখানায় ইথিলিন থেকে পলিথিন উৎপাদন করা হয়। তাঁর দ্বিতীয় কারখানায় কটন সুতা ও পলিস্টার থেকে ভিন্ন ভিন্ন কাপড় উৎপাদন করা হয়।

- ক. মনোমার কাকে বলে? ১
- খ. কার্ভিং এন্ড কম্বিং বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. জাহির সাহেবের প্রথম কারখানায় উৎপাদিত যৌগের উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. তাঁর দ্বিতীয় কারখানায় উৎপাদিত কাপড়ের মধ্যে কোনটির ব্যবহার বেশি আরামদায়ক—উভয়পরে যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

### ▶◀ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. যে সরল একক অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় তাকে মনোমার বলে।
- খ. সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ হলো কার্ভিং এবং কম্বিং। তুলা, লিনেন, পশম এসব তন্তুর বেলায় এ ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। তুলার বৈশিষ্ট্য ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী এ কাজের যন্ত্র ঠিক করা হয়। এ প্রক্রিয়ায় ব্যবহার অনুযায়ী অতি ছোট তন্তু ও ময়লা বা ধূলাবালি বাদ দেয়া হয়। মিহি মসৃণ ও সরব সুতা তৈরি করতে কম্বিং দরকার হয়। কোনো কোনো বেত্রে শুধু কার্ভিং করলেই চলে।
- গ. জাহির সাহেবের প্রথম কারখানায় উৎপাদিত যৌগ হলো পলিথিন। নিচে এর উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো—

ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০–১২০০ বায়ুমন্ডলীয় চাপে ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। ইথিলিনের অসংখ্য অণু পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় যুক্ত হয়ে একটি বৃহদাকার অণু গঠন করে যা হলো পলিথিন। তাই পলিথিনকে ইথিলিনের পলিমার বলা হয়। তবে এষেত্রে পলিমারকরণ দ্রবত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



তবে উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় এটি জনপ্রিয় নয়। টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl<sub>3</sub>) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমন্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি হয়।

- ঘ. জাহির সাহেবের দ্বিতীয় কারখানায় উৎপাদিত কাপড়ের মধ্যে কটন সুতা দ্বারা তৈরি কাপড় ব্যবহারে বেশি আরামদায়ক।

কটন সুতার তাপ পরিবহন ও পরিচলন বমতা বেশি। তুলার আঁশ থেকে সুতা তৈরি হয়। প্রাকৃতিক উদ্ভিজ্জ তন্তুর মধ্যে প্রধান হলো সুতা। বস্ত্র তৈরির সময় মোচড়ানো অংশ একে অপরের সাথে সুন্দরভাবে মিশে যায়। সুতি বস্ত্র টেকসই হয়। ময়েশ্চারাইজেশনের মাধ্যমে একে উজ্জ্বল ও চকচকে করে তোলা হয়। সুতি তন্তুকে রং করা হলে তা পাকা হয়। তাপ ও ধোয়ায় এর রঙের কোনো পরিবর্তন হয় না। তবে এর একটি সীমাবদ্ধতা হলো সংকোচনশীলতা।



অন্যদিকে পলিস্টার কাপড় পানিতে অদ্রবণীয়। সুতরাং গরমের দিনে পরলে ঘাম শোষণ করবে না। তাপ পরিবহন করে না, তাই গরম বেশি লাগে। তবে এ কাপড়ের সংকোচনশীলতা নেই।

উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে বলা যায় যে, দ্বিতীয় কারখানায় উৎপাদিত কাপড়ের মধ্যে কটন সুতার কাপড় বেশি আরামদায়ক।

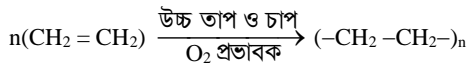
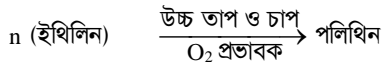
#### প্রশ্ন-৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সুমনের একটি পলিথিন ও মোহনের একটি পরাস্টিক তৈরির কারখানা আছে। পরাস্টিক সহজে মাটির সাথে মিশে যায় না। এজন্য মোহন আধুনিক প্রযুক্তি ব্যবহার করে পচনশীল পরাস্টিক সামগ্রী তৈরি করেন।

- ক. তন্তু কী? ১
- খ. শীতকালে পশমের তৈরি বস্ত্র ব্যবহার করা আরামদায়ক কেন? ২
- গ. সুমনের কারখানায় গৃহীত প্রক্রিয়াটি রাসায়নিক সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে মোহনের আধুনিক প্রযুক্তিতে তৈরি সামগ্রী পরিবেশের ভারসাম্য রবায় বিশেষ ভূমিকা পালন করবে-বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ▶ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. তন্তু হলো বুনন ও বয়নের কাজে ব্যবহৃত আঁশজাতীয় পদার্থ।
- খ. পশম তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। এটি তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। এছাড়া নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, কুঞ্জন প্রতিরোধের রমতা ইত্যাদি বৈশিষ্ট্যের কারণেও পশমি পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। এ কারণেই শীতকালে পশমের তৈরি বস্ত্র ব্যবহার করা আরামদায়ক।
- গ. সুমনের কারখানায় পলিথিন তৈরি করা হয়। পলিথিন তৈরির জন্য তার কারখানায় গৃহীত প্রক্রিয়াটি নিচে রাসায়নিক সমীকরণসহ ব্যাখ্যা করা হলো :



তবে উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং এটি তেমন জনপ্রিয় নয়। এখন, টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl<sub>3</sub>) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমণ্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি হয়।

- ঘ. উদ্দীপকে মোহনের আধুনিক প্রযুক্তিতে তৈরি সামগ্রী হলো পচনশীল পরাস্টিক যা পরিবেশের ভারসাম্য রবায় বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

বেশির ভাগ পরাস্টিক পচনশীল নয়। দীর্ঘদিন মাটি বা পানিতে পড়ে থাকলেও এরা পচে না। এর ফলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে। এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে পানির প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টি হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্য

নষ্ট করে। একইভাবে পরাস্টিক ও বর্জ্য পরিকল্পিত উপায়ে ব্যবস্থাপনা না করায় এর বড় একটি অংশ নদনদী, হ্রদ বা জলাশয়ে গিয়ে পড়ে। আবার ফেলে দেওয়া পরাস্টিক অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে। এটি স্পষ্ট যে, অপচনশীল পরাস্টিক মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করতে পারে।

তবে ইদানীং বিজ্ঞানীরা পচনশীল পরাস্টিক আবিষ্কার করেছেন যা বিশেষ কাজে ব্যবহৃত হয়। হাত-পা কেটে গেলে বা মেডিক্যাল অপারেশনের পরে সেলাইয়ের কাজে যে সুতা ব্যবহৃত হয় তা এক ধরনের পচনশীল পরাস্টিক। এ পরাস্টিক যদি অন্য সব কাজেই ব্যবহার করা হয়, তাহলে সেগুলো উপরে উল্লিখিত প্রতিবন্ধকতাপ্রাপ্ত সৃষ্টি করবে না। ফলে পরিবেশের ভারসাম্যও বজায় থাকবে। তাই মোহনও তার পরাস্টিক তৈরির কারখানায় আধুনিক প্রযুক্তি ব্যবহার করে পচনশীল পরাস্টিক সামগ্রী তৈরি করেন।

অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, মোহনের আধুনিক প্রযুক্তিতে তৈরি সামগ্রী অর্থাৎ পচনশীল পরাস্টিক পরিবেশের ভারসাম্য রবায় বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

#### প্রশ্ন-৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

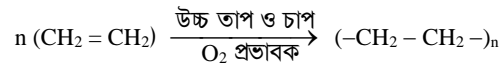
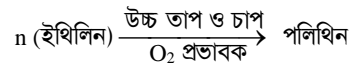
বর্ষাকালে একদিন অপূ স্কুলে যাওয়ার পথে লব করল, অতিবৃষ্টির কারণে নর্দমার পানি অপসারিত না হওয়ায় রাস্তার উপরে উঠে এসেছে এবং ঐ পানিতে প্রচুর পরিমাণে পলিথিন ভাসছে।

- ক. ফ্লিস উল কাকে বলে? ১
- খ. রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয় কেন? ২
- গ. পানিতে ভাসমান বস্তুটির প্রস্তুতপ্রণালী বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বস্তুটি পরিবেশের উপর কী বিরূপ প্রভাব ফেলে তা ব্যাখ্যা কর। ৪

#### ▶ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. জীবন্ত মেঘ থেকে গেম সরিয়ে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে ফ্লিস উল বলে।
- খ. প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। এটি হালকা কিন্তু অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। তিন শতাধিক রঙের রেশম পাওয়া যায়। আগেকার দিনের রাজা-রানির পোশাক বলতে রেশমি পোশাককেই বোঝানো হতো। বিলাসবহুল বস্ত্র তৈরিতে রেশম তন্তু ব্যবহৃত হয়। এ কারণেই রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয়।
- গ. পানিতে ভাসমান বস্তুটি হলো পলিথিন। এর প্রস্তুতপ্রণালী নিচে বর্ণনা করা হলো—

ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায় তবে এবেত্রে পলিমারকরণ দ্রবত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



তবে উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং এটি তেমন জনপ্রিয় নয়। তবে টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl<sub>3</sub>) নামক প্রভাবক ব্যবহার করেও বায়ুমণ্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি হয়।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বস্তুটি হলো পলিথিন যা এক ধরনের পলিমার এটি পরিবেশের ওপর মারাত্মক বিরূপ প্রভাব ফেলে।

বেশির ভাগ পলিথিন পচনশীল নয়। ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। ঢাকা বা অন্যান্য শহরের বেশির ভাগ নর্দমার নালায় প্রচুর পলিথিন পড়ে থাকে। এগুলো জমতে জমতে একপর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় ও নর্দমার নালায় পানির প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে। একই ভাবে পরিকল্পিত উপায়ে ব্যবস্থাপনা না করায় এর বড় একটি অংশ নদনদী, হ্রদ বা জলাশয়ে গিয়ে পড়ে। এভাবে জমতে থাকলে একসময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার ফেলে দেওয়া পলিথিন অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে। এসব বর্জ্য অনেক সময় গরব, ছাগল, ভেড়া ইত্যাদি পশুর খাবারের সাথে মিশে পাকস্থলীতে যায় এবং এক পর্যায়ে মাংস ও চর্বিতে জমতে থাকে। এমনকি নদনদী, খালবিলে ফেলে দেওয়া পলিথিন বর্জ্য খাবার গ্রহণ করে এমন মাছের দেহে প্রবেশ করে ও জমা হতে থাকে। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে শেষ পর্যন্ত তা আমাদের শরীরে প্রবেশ করে। ক্যান্সারের মতো মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করতে পারে।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে স্পষ্ট যে, পলিথিনের সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে তা মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটাবে যা পরিবেশের ওপর বিরূপ প্রভাব ফেলে।

**প্রশ্ন -৬▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

(i)  $n(H_2C = CH_2) \longrightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$

(ii) ফেনল + ফরমালডিহাইড  $\longrightarrow$  বাকেলাইট।

- ক. পরাস্টিক শব্দের অর্থ কী? ১
- খ. শীত নিবারণে পশমি কাপড় ব্যবহার করা হয় কেন? ২
- গ. (i) নং প্রক্রিয়াটি দ্রবত ও জনপ্রিয় করার কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের (i) ও (ii) নং প্রক্রিয়াটি কি একই ধরনের? ৪
- তোমার উত্তরের পবে যুক্তি দাও।

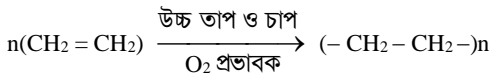
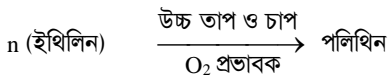
▶▶ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. পরাস্টিক শব্দের অর্থ হলো সহজে ছাঁচযোগ্য।

খ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৭ (খ) এর উত্তর দ্রষ্টব্য।

গ. (i) নং প্রক্রিয়াটি হলো পলিথিন তৈরির বিক্রিয়া।

ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমন্ডলীয় চাপে ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এবেত্রে পলিমারকরণ দ্রবত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।

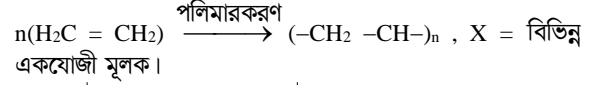


তবে উচ্চ চাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং এটি তেমন জনপ্রিয় নয়। তাই এ প্রক্রিয়াটি দ্রবত ও জনপ্রিয় করার কৌশল হিসেবে এখন টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl<sub>3</sub>) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমন্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি করা হয়।

ঘ. উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি হলো যুত পলিমারকরণ প্রক্রিয়া ও (ii) নং বিক্রিয়াটি হলো ঘনীভবন পলিমারকরণ প্রক্রিয়া।

একই পদার্থের অসংখ্য অণু বা একাধিক পদার্থের অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ অণু গঠন করার প্রক্রিয়াকে

পলিমারকরণ বলে। একই বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে যুত পলিমারকরণ বলে। যুত পলিমারকরণে সাধারণত দ্বি-বন্ধন বিশিষ্ট অ্যালকিন অণু মনোমার হিসেবে বিক্রিয়া করে। যুত পলিমারকরণে অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় কোনো প্রকার ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয় না।



উপরিউক্ত বিক্রিয়াটিই হলো উদ্দীপকের (i) নং প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ায় পলিথিন ও থার্মোপরাস্টিকস তৈরি করা হয়। এ ধরনের পরাস্টিককে তাপ দিলে নরম হয় এবং ঠান্ডা করলে শক্ত হয়। ফলে গলিত অবস্থায় এদেরকে যেকোনো আকার দেয়া যায়।

অন্যদিকে (ii) নং প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় বাকেলাইট, যাকে তাপ দিলে নরম হয় না বরং পুড়ে শক্ত হয়ে যায়। এদেরকে একবারের বেশি ছাঁচে ফেলে নির্দিষ্ট আকার দেওয়া যায় না। এদের বলে থার্মোসেটিং পরাস্টিকস যা উৎপন্ন হয় ঘনীভবন পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায়।

একাধিক বিক্রিয়কের অসংখ্য অণু যুক্ত হয়ে পলিমার গঠন করার প্রক্রিয়াকে ঘনীভবন পলিমারকরণ বলে। ঘনীভবন পলিমারকরণে সাধারণত অ্যালডিহাইড, অ্যালকোহল, অ্যামিন ও জৈব এসিডের অণু মনোমার হিসেবে বিক্রিয়া করে। যেমন : উদ্দীপকের (ii) নং প্রক্রিয়াটিতে।



ঘনীভবন পলিমারকরণে অসংখ্য মনোমার অণু যুক্ত হওয়ার সময় পানি (H<sub>2</sub>O) ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের (CO<sub>2</sub>) ন্যায় ক্ষুদ্র অণু অপসারিত হয়। কোনো বিক্রিয়কে দুই প্রান্তে দুই ধরনের কার্যকরীমূলক থাকলে ঐ বিক্রিয়কের একাধিক অণু যুক্ত হয়ে এ পলিমারকরণ ঘটে।

অতএব, উপরিউক্ত যুক্তি ও আলোচনা থেকে এই সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় যে, উদ্দীপকের (i) ও (ii) নং প্রক্রিয়াটি একই ধরনের নয়।

**প্রশ্ন -৭▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

তুর্কীদের বাসায় বেশ কিছু অব্যবহৃত পরাস্টিকের মগ, বালতি, জগ, খেলনা ইত্যাদি রয়েছে। তার বাবা কললেন, এগুলো যত্রতত্র ফেলে রাখার চেয়ে হকারের কাছে বিক্রি করে দাও।

- ক. কোকুন কাকে বলে? ১
- খ. পলিমার বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. তুর্কীদের বাসায় অব্যবহৃত সামগ্রীগুলো যে যৌগ দিয়ে তৈরি তার রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. তুর্কীর বাবার গৃহীত সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা মূল্যায়ন কর। ৪

▶▶ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. রেশম পোকা থেকে যে গুটি তৈরি হয় তাকে কোকুন বলে।

খ. অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লাগালে যে একটি বড় জিনিস পাওয়া যায়, তাকে পলিমার বলে। রসায়ন বিজ্ঞানের ভাষায় একই ধরনের অনেকগুলো ছোট অণু পরপর যুক্ত হয়ে পলিমার তৈরি করে।

পলিমার শব্দটি এসেছে দুটি গ্রিক শব্দ পলি (Poly) ও মেরোস (Meros) থেকে, যার অর্থ হলো যথাক্রমে অনেক (Many) ও অংশ (Part)।

- গ. ত্বকীদের বাসার অব্যবহৃত সামগ্রীগুলো হলো পরাস্টিকের তৈরি মগ, বালতি, জগ, খেলনা ইত্যাদি। পরাস্টিক এক ধরনের পলিমার। বেশির ভাগ পরাস্টিক রাসায়নিকভাবে অনেকটাই নিষ্ক্রিয়। তাই বাতাসের জলীয়বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং বয়প্রাপ্ত হয় না। এমনকি পাতলা এসিড বা বারের সাথেও বিক্রিয়া করে না। তবে শক্তিশালী ও বেশি ঘনমাত্রার এসিডে কিছু কিছু পরাস্টিক দ্রবীভূত হয়। পরাস্টিক সাধারণত দাহ্য এবং প্রচুর তাপশক্তি উৎপন্ন করে। পরাস্টিক পচনশীল নয়। পরাস্টিক পোড়ালে অনেক বতিকর পদার্থ তৈরি হয়। যেমন— পিভিসি পোড়ালে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড (HCl) নিঃসৃত হয়। আবার পলিইউরেথেন (Polyurethane) পরাস্টিক (যা আসবাবপত্র, যেমন— চেয়ার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়) পোড়ালে কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস ও হাইড্রোজেন সায়ানাইড তৈরি হয়।
- ঘ. পরাস্টিকের রাসায়নিক ধর্ম থেকে আমরা জনেছি যে, বেশির ভাগ পরাস্টিক পচনশীল নয়। এর ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। শহরের বেশির ভাগ নর্দমার নালায় প্রচুর পরাস্টিক জাতীয় জিনিস পড়ে থাকে। এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় ও নর্দমার নালায় পানির প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। ফলে সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্যহীনতা নষ্ট করে। একইভাবে পরাস্টিক ও বর্জ্য পরিকল্পিত উপায়ে ব্যবস্থাপনা

না করায় এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে গিয়ে পড়ে এবং পরিবেশের জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার ফেলে দেওয়া পরাস্টিকের বর্জ্য অনেক সময় মাছ, গরব, ছাগল, ভেড়া ইত্যাদি পশুর খাবারের সাথে মিশে পাকস্থলিতে যায় এবং তাদের দেহে জমতে থাকে। আর মাছ ও মাংসের মাধ্যমে শেষ পর্যন্ত তা আমাদের দেহে প্রবেশ করে, যা ক্যান্সারের মতো মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করতে পারে।

তাহলে এটি স্পষ্ট যে, পরাস্টিক জাতীয় দ্রব্যের সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে তা মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করতে পারে। তাই পরাস্টিক সামগ্রী যতবার সম্ভব নিজেরা পুনরায় ব্যবহার করতে হবে ও অন্যদের ব্যবহারে উদ্বুদ্ধ করতে হবে। ব্যবহারের অনুপযোগী হয়ে পড়লে যেখানে-সেখানে ফেলে না দিয়ে একসাথে জড়ো করে রাখতে হবে এবং হকারের কাছে বিক্রি করে দিতে হবে। বিক্রিত পরাস্টিক সামগ্রি বিভিন্ন পরাস্টিক কারখানায় পুনঃব্যবহার (Recycling) করা হয়। এতে একদিকে যেমন পরিবেশ সংরক্ষিত হবে, অন্যদিকে তেমনি অর্থনৈতিকভাবেও লাভবান হওয়া যায়। অতএব, উপরিউক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, উদ্দীপকে বাসার অব্যবহৃত পরাস্টিক সামগ্রী হকারের কাছে বিক্রি করে দেওয়ার সিদ্ধান্ত নিয়ে ত্বকীর বাবা যৌক্তিক কাজ করেছেন।



## অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



### প্রশ্ন -৮▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

দশম শ্রেণির একদল শিবাথী উল, সুতি কাপড়, পলিস্টার কাপড়, নাইলন ইত্যাদি কাপড় বা সুতা, একটি মোমবাতি ও দিয়াশলাই নিলো এবং তাপ প্রয়োগ করে বিভিন্ন প্রকার সুতার বৈশিষ্ট্য শনাক্ত করার চেষ্টা করল।

- ক. টুইস্ট কাউন্টার কী? ১
- খ. জিনিং প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. শিবাথীদের পরীক্ষণের পদ্ধতি ও ফলাফল বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. গ্রীষ্মকালে ব্যবহারের জন্য উদ্দীপকের কাপড়গুলোর উপযোগিতা যাচাই কর। ৪

### ▶◀ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. টুইস্ট কাউন্টার হলো স্পিনিং কারখানায় ব্যবহৃত এক প্রকার যন্ত্র যার সাহায্যে স্রাইভারকে মোচড়ানো হয়।
- খ. তুলা থেকে সুতা তৈরির সময় কার্পাস ফল সংগ্রহ করে বীজ থেকে তুলা আলাদা করা হয়। এ প্রক্রিয়ার নাম জিনিং। জিনিং প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তন্তুকে কটন লিষ্ট বলা হয়। অনেকগুলো কটন লিষ্ট একত্রে বেঁধে গাঁইট বা বেল তৈরি করা হয়। এ গাঁইট থেকেই স্পিনিং মিলে সুতা কাটা হয়।
- গ. শিবাথীরা বিভিন্ন সুতার বৈশিষ্ট্য জানার জন্য উদ্দীপকে উল্লিখিত কাপড়সমূহকে দিয়াশলাই দিয়ে মোমবাতি জ্বালিয়ে পোড়ালো। তারা কাপড়গুলো পুড়ে যাওয়ার ধরন সম্পর্কে নোট রাখলো। তাদের পরীক্ষাফল ফলাফল হবে নিম্নরূপ—

কাপড় বা সুতা	তাপ পরিবহন বমতা	বৈশিষ্ট্য
---------------	--------------------	-----------

কাপড় বা সুতা	তাপ পরিবহন বমতা	বৈশিষ্ট্য
১. উল	ধীরে ধীরে তাপ পরিবহন করে	পোড়ালে মানুষের চুল পোড়ানোর মতো বিপ্রী গন্ধ হয়। দাহ্যতা খুবই কম।
২. সুতি কাপড়	অনেক বেশি	হলুদ শিখাসহ দ্রবত পুড়ে, গলে না, কাগজ পোড়া গন্ধ পাওয়া যায়, সেলুলোজ দিয়ে তৈরি।
৩. পলিস্টার কাপড়	ধীরে ধীরে পুড়ে	পোড়ানোর সময় গলে যায় এবং আপনা-আপনি আগুন নিভে যায়।
৪. নাইলন	আগুনে পোড়ে না।	গলে গিয়ে বোরাক্স বিডের মতো স্বচ্ছ বিড গঠন করে। নন- সেলুলোজিক তন্তু।

- ঘ. উদ্দীপকের কাপড়গুলোর মধ্যে উল তাপ কুপরিবাহী বলে শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। উল তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বায়ু আটকা পড়ে। ফলে বাতাস তাপের কুপরিবাহী হওয়ায় শরীরের অভ্যন্তরের তাপ বাইরে যেতে পারে না বলে শীতকালে উলের কাপড় ব্যবহার করা হয়।
- গ্রীষ্মকালে পরিধানের জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত হলো সুতি কাপড়। সুতি কাপড়ের তাপ পরিবহন ও পরিচালন বমতা বেশি বলে দেহের তাপ বাইরে পরিবহন করে। তাছাড়া ঘাম শোষণ করে বলে শরীরের জন্য স্বস্তিদায়ক।

পলিস্টার দ্বারা তৈরি কাপড় ঘাম শোষণ করে না ও দেহের তাপ বাইরে যেতে দেয় না বলে গরমের দিনে অস্বস্তির সৃষ্টি করে।  
নাইলনের জলীয়বাষ্প শোষণের বমতা নেই। তাই গ্রীষ্মকালের উপযোগী নয়।

সূতরাং সুতি কাপড়ের বিশেষ কয়েকটি গুণের জন্য গ্রীষ্মকালের জন্য উপযোগী। সুতি কাপড় তাপ সুপরিবাহী, নরম এবং মসৃণ।  
ঘাম শোষণ করার বমতা বেশি। তাই গ্রীষ্মকালের জন্য আরামদায়ক পোশাক।



## অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



### প্রশ্ন -৯ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

$n$  মনোমার  $\longrightarrow$  (মনোমার) $_n$

- ক. পলিমার শব্দের অর্থ কী? ১
- খ. বৈদ্যুতিক সুইচকে কেন পলিমার বলা হয়? ২
- গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ক পদার্থে ২টি ও ৩টি মনোমার থাকলে উৎপন্ন পদার্থ পলিমার- ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উপরের প্রক্রিয়া অনুসারে পলিথিন তৈরির প্রক্রিয়াটি বিক্রিয়ার মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪

### ▶▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পলিমার শব্দের অর্থ হলো অনেকগুলো অংশ।
- খ. অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লেগে যে বস্তু গঠিত হয় তাকে পলিমার বলা হয়।  
বৈদ্যুতিক সুইচ হলো বাক্সলাইট নামের একটি পলিমার, যা তৈরি হয় ফেনল ও ফরমালডিহাইড নামের দুটি মনোমার থেকে। এ দুই ধরনের মনোমার জোড়া লেগে বৈদ্যুতিক সুইচের মূল উপাদান গঠিত হয় বলে একে পলিমার বলা হয়।

- গ. যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমার সংযুক্ত করে পলিমার তৈরি হয়, তাকেই বলে পলিমারকরণ প্রক্রিয়া। সাধারণত পলিমারকরণে উচ্চচাপ ও তাপের প্রয়োজন হয়। মনোমার থেকে পলিমার তৈরি হয় নির্দিষ্ট একটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে।

উদ্দীপক অনুযায়ী আমরা যদি ২টি ও ৩টি মনোমার নিয়ে পলিমার বানাতে চাই, তাহলে পলিমারকরণ প্রক্রিয়া নিম্নরূপ হবে—

২টি মনোমারের বেত্রে,

১টি মনোমার + ১টি মনোমার  $\longrightarrow$  মনোমার-মনোমার বা (মনোমার) $_2$ ।

আবার, ৩টি মনোমারের বেত্রে,

১টি মনোমার + ১টি মনোমার + ১টি মনোমার  $\longrightarrow$  মনোমার-মনোমার-মনোমার বা (মনোমার) $_3$ ।

- ঘ. উপরের প্রক্রিয়ায়  $n$  সংখ্যক মনোমার নিয়ে পলিমার বানানো হয়েছে।

এ প্রক্রিয়া অনুসারে পলিথিন বানাতে হলে ইথিলিন অণু নিতে হবে। ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে, এভাবে পলিমারকরণ দ্রবত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।

$n$  (ইথিলিন)  $\xrightarrow[\text{O}_2 \text{ প্রভাবক}]{\text{(উচ্চ তাপ ও চাপ)}}$  পলিথিন

বা,  $n(\text{CH}_2 = \text{CH}_2) \xrightarrow[\text{O}_2 \text{ প্রভাবক}]{\text{(উচ্চ তাপ ও চাপ)}} (-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$

তবে, উচ্চ চাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং এটি তেমন জনপ্রিয় নয়। এখন টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড ( $\text{TiCl}_3$ ) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমণ্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি হয়।

### প্রশ্ন -১০▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

কাপড় বা বস্ত্র তৈরির মূল উপাদান আঁশ বা তন্তু যা কৃত্রিম বা প্রাকৃতিক উভয় উপায়েই পাওয়া যেতে পারে। তবে প্রাকৃতিক তন্তুর তুলনায় কৃত্রিম তন্তু অধিক সহজলভ্য ও সস্তা হওয়ায় দিন দিন কৃত্রিম তন্তুর কদর বৃদ্ধি পেয়েছে।

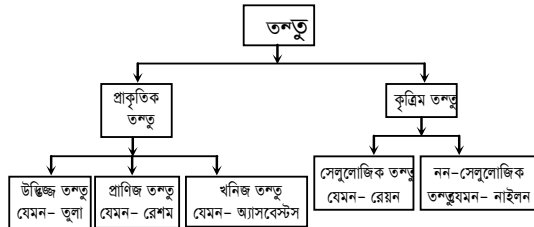
- ক. সেলুলোজ কী? ১
- খ. অ্যাসবেস্টসকে খনিজ তন্তু বলা হয় কেন? ২
- গ. একটি চার্টের মাধ্যমে উদ্দীপকের তন্তুগুলোর শ্রেণিবিভাগ দেখাও। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের তন্তুগুলোর মধ্যে কোন ধরনের তন্তুর ব্যবহার সুবিধাজনক-এর সপক্ষে তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. সেলুলোজ হলো এক ধরনের সূক্ষ্ম আঁশযুক্ত পদার্থ, যা দিয়ে উদ্ভিদ ও প্রাণী কোষ তৈরি হয়।

- খ. অ্যাসবেস্টস তন্তু খনি থেকে আহরিত হয় বলে একে খনিজ তন্তু বলে। তন্তুর উৎস অনুযায়ী অ্যাসবেস্টস প্রাকৃতিক তন্তু। প্রাকৃতিক খনিতে অ্যাসবেস্টস তন্তু পাওয়া যায় বলে একে খনিজ তন্তু বলা হয়।

- গ. একটি চার্টের মাধ্যমে উদ্দীপকের তন্তুগুলোর শ্রেণিবিভাগ নিচে দেখানো হলো :



- ঘ. উদ্দীপকের প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম তন্তুর মধ্যে কৃত্রিম তন্তুর ব্যবহার সুবিধাজনক।

রাসায়নিক দ্রব্যাদির সঞ্চমিশ্রণে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির সাহায্যে কৃত্রিম তন্তু প্রস্তুত করা হয়। কৃত্রিম তন্তু হালকা, শক্ত ও স্থিতিস্থাপক। এদের দৈর্ঘ্য ইচ্ছেমতো নিয়ন্ত্রণ করা যায়। এগুলোকে দোমড়ালে বা মোচড়ালে পূর্বের অবস্থায় ফিরে আসে। এদের ওজ্জ্বল্য অত্যন্ত বেশি, যা অনেকাংশে নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব। বিভিন্ন গুণাবলি এবং দামে সস্তা হওয়ায় কৃত্রিম তন্তুর ব্যবহার সুবিধাজনক।

প্রাকৃতিক তন্তু প্রকৃতি থেকে আহরণ করা হয়। উৎপাদন খরচ বেশি পড়ে। প্রতিযোগিতামূলক বাজারের সঙ্গে তাল মিলিয়ে অল্প খরচে উৎপাদন করা যায় না। পরিষ্কারক সামগ্রী প্রাকৃতিক তন্তুর উপর অধিকতর প্রভাব ফেলে। অনেক সময় ঔজ্জ্বল্য নষ্ট করে দেয়। আবহাওয়ার তারতম্যও প্রাকৃতিক তন্তুর ঔজ্জ্বল্য ও সৌন্দর্য অনেকাংশে নষ্ট করে। তবে প্রাকৃতিক তন্তুর পোশাক আরামদায়ক। সুতরাং উদ্দীপকের তন্তুগুলোর মধ্যে কৃত্রিম তন্তুর ব্যবহার সুবিধাজনক।

### প্রশ্ন -১১▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

নাইলন, এসিটেট রেয়ন, পলিস্টার, ডেক্রন, ভিসকোস রেয়ন কয়েকটি সেলুলোজিক ও নন-সেলুলোজিক কৃত্রিম তন্তু।

- ক. তন্তু কাকে বলে? ১  
খ. উদ্ভিদ ও প্রাণিজ তন্তুর পরিচয় দাও। ২  
গ. উদ্দীপকের তন্তুসমূহকে সেলুলোজের ভিত্তিতে শ্রেণিবিভাগ অনুযায়ী সাজাও এবং সপরে ব্যাখ্যা দাও। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের কৃত্রিম তন্তুসমূহের মধ্যে মিল ও অমিল চিহ্নিত কর। ৪

### ▶ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. আঁশজাতীয় পদার্থকে তন্তু বলে।  
খ. উদ্ভিদ ও প্রাণিজ তন্তু হলো প্রাকৃতিক তন্তু। প্রাকৃতিক তন্তুসমূহের মধ্যে তুলা, পাট, লিনেন ইত্যাদি পাওয়া যায় উদ্ভিদ থেকে। এদেরকে উদ্ভিদ তন্তু বলে। রেশম, পশম এগুলো পাওয়া যায় প্রাণী থেকে। এদেরকে প্রাণিজ তন্তু বলে।  
গ. উদ্দীপকের তন্তুসমূহকে সেলুলোজের ভিত্তিতে সেলুলোজের ভিত্তিতে সেলুলোজিক ও নন-সেলুলোজিক এ দুই শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। এদের মধ্যে—  
**সেলুলোজিক তন্তু :** এসিটেট রেয়ন, ভিসকোস রেয়ন।  
**নন-সেলুলোজিক তন্তু :** নাইলন, পলিস্টার, ডেক্রন।  
এসিটেট রেয়ন ও ভিসকোস রেয়নের উৎস উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ। এজন্য এসিটেট রেয়ন ও ভিসকোস রেয়ন হলো সেলুলোজিক তন্তু।  
নাইলন, পলিস্টার, ডেক্রন এসব কৃত্রিম তন্তু সেলুলোজ থেকে তৈরি না করে অন্য পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে পলিমারাইজেশন প্রক্রিয়ায় তৈরি করা হয় বলে এগুলো নন-সেলুলোজিক তন্তু।  
ঘ. উদ্দীপকের কৃত্রিম তন্তুসমূহের মধ্যে মিল ও অমিলসমূহ চিহ্নিত করা হলো—

### মিলসমূহ :

১. উদ্দীপকের কৃত্রিম তন্তুসমূহের দৈর্ঘ্য ইচ্ছেমতো নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
২. এসব তন্তুসমূহকে পাক ও মোচড় দিয়ে সুতা উৎপাদন করা হয়।
৩. এসব তন্তুর ব্যাস স্পিনারেট-এর ছিদ্রের ব্যাস অনুযায়ী নিয়ন্ত্রণ হয়।
৪. এসব তন্তুতে একই পদ্ধতিতে রং করা যায়।

### অমিলসমূহ :

১. উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ থেকে রাসায়নিক উপায়ে এসিটেট রেয়ন ও ভিসকোস রেয়ন তন্তু উৎপাদন করা হয়। আর রাসায়নিক সাংশ্লেষিক উপায়ে পলিমারাইজেশন প্রক্রিয়ায় নাইলন, পলিস্টার ও ডেক্রন তন্তু উৎপাদন করা হয়।

২. রেয়ন তন্তু প্রধানত কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন নিয়ে গঠিত। আর নাইলন, পলিস্টার, ডেক্রন গঠিত হয় কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেন এসব মৌলিক পদার্থের সমন্বয়ে।
৩. এসিটেট রেয়ন ও ভিসকোস রেয়ন পাওয়া যায় তুলা, বাঁশ, কাঠ ইত্যাদি প্রাকৃতিক উৎস থেকে। নাইলন, পলিস্টার, ডেক্রন তন্তুর কাঁচামাল কৃত্রিমভাবে উৎপাদন করতে হয়।

### প্রশ্ন -১২▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাসেদ সাহেব বাজারে ১টি বিছানার চাদর কিনতে গেলেন। বাজারে গিয়ে তিনি কৃত্রিম ও প্রাকৃতিক তন্তুর তৈরি কাপড়ের ব্যাপক সমাহার দেখলেন। তিনি লব করলেন, বাজারে সুতি কাপড়ের চাহিদা বেশি। রেশমি ও পশমি কাপড়ের দাম তুলনামূলক হারে বেশি।

- ক. ময়েসারাইজেশন কী? ১  
খ. সুতি কাপড়ের চাহিদা বেশি কেন? ২  
গ. বিছানার চাদরের জন্য রাসেদ সাহেবের কোন ধরনের কাপড় বেছে নেওয়া উচিত? ৩  
ঘ. উদ্দীপকের শেষ বাক্যে উল্লিখিত দুই ধরনের কাপড়ের বৈশিষ্ট্যের তুলনা কর। ৪

### ▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. ময়েসারাইজেশন হলো সুতি বস্ত্র উজ্জ্বল ও চকচকে করার পদ্ধতি।  
খ. সুতি কাপড়ের চাহিদা বেশি। কারণ—  
১. সুতি কাপড় তাপ সুপরিবাহী। ব্যবহারে গরম অনুভূত হয় না।  
২. সুতি কাপড় ঘাম প্রতিরোধ করতে পারে।  
৩. ধোয়ার সময় কোনো অসুবিধা হয় না এবং টেকসই।  
৪. সহজলভ্য এবং দামে সস্তা।  
এসব কারণে বাজারে সুতি কাপড়ের চাহিদা বেশি।  
গ. বিছানার চাদরের জন্য রাসেদ সাহেবের সুতি কাপড় বেছে নেওয়া উচিত। কেননা—  
১. সুতি কাপড় তাপ সুপরিবাহী। গরমের দিনে বেশ আরাম লাগে।  
২. সুতি কাপড়ের ভেতর দিয়ে বায়ু সহজে চলাচল করতে পারে।  
৩. সুতি কাপড় মসৃণ হওয়ায় উজ্জ্বল ও চকচকে। মসৃণতার জন্য সুতি কাপড়ে তাড়াতাড়ি ময়লা ধরতে পারে না।  
৪. সাবান, সোডা ও বারজাতীয় উপকরণে সহজে ধোয়া যায়।  
৫. সুতি কাপড়ের জলীয়বাষ্প শোষণ করার বমতা অনেক বেশি।  
৬. সুতি তন্তু শক্ত। কাপড় বেশি টেকসই।  
৭. সহজে পোকা দ্বারা আক্রান্ত হয় না।  
এসব গুণাগুণের কারণে রাসেদ সাহেবের জন্য সুতি কাপড়ের চাদর কেনা লাভজনক হবে।  
ঘ. উদ্দীপকের শেষ বাক্যে রেশমি ও পশমি কাপড়ের কথা উল্লিখিত হয়েছে। এ দুই কাপড়ের বৈশিষ্ট্যের একটি তুলনা নিচে উপস্থাপিত হলো :

বৈশিষ্ট্য	রেশমি কাপড়	পশমি কাপড়
উৎস	প্রাণিজ তন্তু।	প্রাণিজ তন্তু।
উৎপত্তি	গুটি পোকের লালারস।	লোমশ প্রাণীর পশম।
তাপের পরিবাহিতা	তাপ কুপরিবাহী। পরিধানে গরম অনুভূত হয়।	তাপ কুপরিবাহী। পরিধানে গরম অনুভূত হয়।
স্থিতিস্থাপক শক্তি	স্থিতিস্থাপক ও নমনীয় গুণ আছে তবে পশমি	স্থিতিস্থাপকতা ও নমনীয়তা পশমের প্রধান

	কাপড়ের মতো নয়।	বৈশিষ্ট্য। এ কারণে টানলে বড় হয় আর ছেড়ে দিলে পূর্বের অবস্থায় ফিরে আসে। এজন্য কাপড়ে ভাঁজ পড়ে না।
বার ও এসিডের প্রভাব	বারে বতি হয়।	লঘু এসিড ও বারে পশমের তেমন কোনো বতি হয় না।

### প্রশ্ন-১৩ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

নিম্ন মধ্যবিত্ত পরিবারের মেয়ে বুবলি। সে সাধারণত কৃত্রিম তন্তুর তৈরি কাপড় পরে। একটি জামা তাকে অনেকদিন পরতে হয় এবং রোদ-বৃষ্টি উপেক্ষা করে বিদ্যালয়ে যেতে হয়। ঈদে জামা কিনতে দোকানে গেলে দোকানি তাকে অনেক নাইলন ও রেয়ন জামা দেখায়।

- ক. রেয়ন কত প্রকারের হয়? ১  
খ. নাইলনকে নন-সেলুলোজিক তন্তু বলা হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের তন্তুর মধ্যে কী কী অমিল দেখা যায়? ৩  
ঘ. ঈদে বুবলির জন্য কোন জামা বেশি উপযোগী হবে? ৪  
ব্যাখ্যা কর।

### ▶▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. রেয়ন তিন প্রকারের হয়।  
খ. নাইলন তৈরিতে সেলুলোজ ব্যবহার না হওয়ায় একে নন-সেলুলোজিক তন্তু বলা হয়।  
নাইলন সেলুলোজ থেকে তৈরি না করে এডিপিক এসিড ও হেক্সামিথিলিন ডাইঅ্যামিন নামক রাসায়নিক পদার্থের পলিমারকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি করা হয়।  
গ. উদ্দীপকে নাইলন ও রেয়ন তন্তু উল্লেখ করা হয়েছে। এ উভয় তন্তুর মধ্যে অমিলসমূহ হলো :  
১. রেয়ন সেলুলোজিক তন্তু আর নাইলন নন-সেলুলোজিক তন্তু।  
২. রেয়ন তন্তুর কাঁচামাল তুলা, বাঁশ, কাঠ ইত্যাদি প্রাকৃতিক উৎস। আর নাইলন তন্তুর কাঁচামাল এডিপিক এসিড ও হেক্সামিথিলিন ডাইঅ্যামিন।  
৩. সেলুলোজকে নানাভাবে প্রক্রিয়াজাত করে রেয়ন তন্তু উৎপাদন করা হয়। আর নাইলন উৎপাদন করা হয় পলিমারকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে।  
ঘ. ঈদে বুবলির জন্য নাইলনের জামাটি বেশি উপযোগী হবে।  
নাইলন তন্তুর তৈরি বস্ত্র সর্বাপেক্ষা মজবুত ও টেকসই হয়। নাইলন কাপড় দামে সস্তা এবং টিকেও বেশি দিন। এ কাপড়ের পানি শোষণ বমতা কম এবং ধুলে দ্রবত শুকিয়ে যায়। গ্রীষ্ম ও বর্ষা ঋতুতে নাইলনের কাপড় ব্যবহার করা যায়। এছাড়া এ কাপড়ে সহজে দাগ বা চিতি পড়ে না, মথ বা ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয় না। যে কোনো রকম সাবান ব্যবহার করে সাধারণভাবে ধোয়া যায়।  
সুতরাং ঈদে বুবলির জন্য নাইলনের জামাটি বেশি উপযোগী হবে।

### প্রশ্ন-১৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সূতা উৎপাদনের সময় তন্তুগুলোর বেরন্ডিং এবং মিস্কিং, কার্ভিং এবং কম্বিং করার পর সবশেষে স্পিনিং করা হয়।

- ক. বেরন্ডিং এবং মিস্কিং-এর কাজ কী? ১  
খ. তন্তুকে কার্ভিং করা হয় কেন? ২  
গ. লিনেন তন্তুতে উদ্দীপকের ২য় ধাপ প্রযোজ্য কিনা-ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের সর্বশেষ ধাপটি সূতার গুণগত মান নির্ধারণে কী ভূমিকা পালন করে আলোচনা কর। ৪

### ▶▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. বেরন্ডিং এবং মিস্কিং-এর কাজ হলো উঁচু মানের শক্তিশালী সূতা তৈরি করা।  
খ. ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু বাদ দেওয়ার জন্য এবং ধূলাবালি বা ময়লার কণা দূর করার জন্য তন্তুকে কার্ভিং করা হয়। সূতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ হলো কার্ভিং এবং কম্বিং। তুলা, লিনেন, পশম এসব তন্তুর বেলায় এই ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। তন্তুর বৈশিষ্ট্য ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী কার্ভিং এবং কম্বিং এর কাজে ব্যবহৃত যন্ত্র ঠিক করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু বাদ দেওয়া হয় এবং ধূলাবালি বা ময়লার কণা থাকলেও তা দূরীভূত হয়।  
গ. লিনেন তন্তুতে উদ্দীপকের ২য় ধাপ প্রযোজ্য।  
সূতা উৎপাদনের ২য় ধাপ হলো কার্ভিং এবং কম্বিং। লিনেন তন্তুতে এই ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। এভাবে এ ধাপটিকে বলা হয় কার্ভিং এবং হেলকিং। তন্তুর বৈশিষ্ট্য ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী কার্ভিং এবং কম্বিং-এর কাজে ব্যবহৃত যন্ত্র ঠিক করা হয়। কোনো কোনো বেত্রে শুধু কার্ভিং করলেই চলে। তবে মিহি মসৃণ ও সরব সূতা তৈরি করতে কম্বিং দরকার হয়। লিনেন তন্তুর জন্য বিশেষ ধরনের কম্বিং করা হয়, যা হেলকিং নামে পরিচিত। হেলকিং করলে সূতা অত্যন্ত ক্ষুদ্র ও মিহি হয়।  
অতএব দেখা যাচ্ছে যে, লিনেন তন্তুতে ২য় ধাপ তথা কার্ভিং এবং কম্বিং প্রযোজ্য।  
ঘ. উদ্দীপকের সর্বশেষ ধাপটি হলো স্পিনিং। এ ধাপটি সূতার গুণগত মান নির্ধারণে বিশেষ ভূমিকা পালন করে।  
পাকানোই হলো মূলত স্পিনিং। এ ধাপে সরাইভারকে মোচড়ানো বা পাকানো হয়। সরাইভারকে মোচড় দেওয়ার ফলে তন্তুগুলো একে অন্যের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে লেগে যায় এবং সূতায় পরিণত হয়। মোচড় কম-বেশি করে সূতার গুণগত মান নির্ধারণ করা হয়। মোচড় বেশি দিলে সূতা বেশি শক্ত হয়। কম দিলে নরম হয়। মোচড় অতিরিক্ত হলে সূতা ছিঁড়ে যেতে পারে। মোচড়ের পরিমাণ নির্ভর করে মূল তন্তুর বৈশিষ্ট্যের ওপর। সাধারণত লম্বা তন্তুর বেলায় তুলনামূলক বেশি মোচড় লাগে।  
সুতরাং সূতার গুণগত মান নির্ধারণে উদ্দীপকের সর্বশেষ ধাপ স্পিনিং গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

### প্রশ্ন-১৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রেশম পোকা নামে এক প্রকার মথ পোকার শূককীট রেশম তন্তুর গুটি তৈরি করে। গুটি থেকে তন্তুকে ছাড়িয়ে তা সংগ্রহ করা হয়। এরপর চরকার সাহায্যে কোকুন থেকে সূতা তৈরি করা হয়।

- ক. রোডিং কী? ১  
খ. রাবারের রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উক্ত তন্তু থেকে কীভাবে সূতা তৈরি করা হয়? ৩  
ঘ. উদ্দীপকের তন্তুর সাথে পশম তন্তুর গুণাগুণের



মিলসমূহ চিহ্নিত কর।

৪

▶▶ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. স্ফাইডারকে টেনে সরব করার প্রক্রিয়াকে রোডিং বলা হয়।  
খ. রাবারের রাসায়নিক ধর্ম হলো :  
১. তাপ দিলে রাবারের আয়তন কমে যায়।  
২. রাবার দুর্বল বার, এসিড, পানি ইত্যাদির সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে না। এ কারণে প্রলেপ দেওয়ার কাজে এটি ব্যবহৃত হয়।  
গ. উক্ত তন্তু হলো রেশম। এটি থেকে সুতা তৈরির প্রক্রিয়া নিচে বর্ণনা করা হলো।

রেশম পোকা থেকে তৈরি হয় একধরনের গুটি। একে কোকুন বলে। পরিণত কোকুন বা গুটি সাবান পানিতে লোহার কড়াইয়ে সোম করা হয়। এতে কোকুন নরম হয়ে যায় এবং ওপর থেকে খোসা খুব সহজেই আলাদা হয়ে আসে। খোসা উঠে গেলে তন্তুর প্রান্ত বা নাল পাওয়া যায়। এই নাল ধরে আস্তে আস্তে টানলে লম্বা সুতা বের হয়ে আসে। চিকন বা মিহি সুতার জন্য ৫-৭টি কোকুনের নাল আর মোটা সুতার জন্য ১৫-২০টি কোকুনের নাল একত্র করে টানা হয়। এ কাজে চরকা ব্যবহার করা হয়। নালগুলো একত্র করলে এদের গায়ে লেগে থাকা আঠার কারণে একটি আরেকটির সাথে লেগে যায় ও সুতার গোছা তৈরি হয়।

- ঘ. উদ্দীপকের তন্তু হলো রেশম। এ তন্তুর সাথে পশম তন্তুর গুণাগুণের মিলসমূহ—  
১. রেশম ও পশম উভয়ই প্রাণিজ তন্তু। রেশম পোকের লালগ্রন্থি থেকে রেশম তন্তু সংগ্রহ করা হয়। ভেড়া জাতীয় পশুর লোম বা চুল থেকেও পশম তন্তু সংগ্রহ করা হয়।  
২. রেশম ও পশম উভয়ের তন্তুগুলো প্রোটিন দিয়ে গঠিত এবং তন্তুর মধ্যে সবচেয়ে মূল্যবান।  
৩. সূর্যালোকে রেশম ও পশম তন্তুর পোশাক শুকানো উচিত নয়। এতে রেশম ও পশমের ঔজ্জ্বল্য নষ্ট হতে পারে। সর্বদা ছায়ায় শুকাতে হবে।  
৪. এসব পোশাক পরিষ্কারে বার জাতীয় সাবান ব্যবহার করা উচিত নয়।  
৫. গ্রীষ্মকালের চেয়ে শীতকালে রেশম ও পশম কাপড়ের পোশাক আরামদায়ক।  
৬. উভয়ের স্থিতিস্থাপকতা গুণ আছে। সহজে কঁচকে যায় না।

▶▶ ১৬▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

লাকি স্কুলে যাওয়ার সময় লব করে দেখল রিক্সার টায়ারটি রাবারের তৈরি। সে রিক্সাওয়ালাকে ডেকে জিজ্ঞাসা করল, তার ধারণা সঠিক কি না। রিক্সাওয়ালা বললেন, একদম ঠিক। শুধু এটাই না, সাইকেল ও গাড়ির টায়ারও রাবারের তৈরি। লাকি বলল, আপনি কি জানেন, জন্মদিনে ব্যবহৃত বেলুনও কিন্তু রাবার। তবে মেলামাইনের থালা-বাসন, বৈদ্যুতিক সুইচবোর্ড, কার্পেট, পিভিসি পাইপ, পলিথিনের ব্যাগ—এ সব কিন্তু রাবার নয়। এগুলো পরাস্টিক সামগ্রী।

- ক. মেলামাইনের থালা-বাসন কী জাতীয় পলিমার? ১  
খ. রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে কী ঘটে? ২  
গ. উদ্দীপকের পরাস্টিক সামগ্রীগুলোর ওপর তাপের প্রভাব ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সামগ্রীসমূহের সঠিক ব্যবস্থাপনার

প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ কর।

৪

▶▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. মেলামাইনের থালা-বাসন হলো মেলামাইন রেজিন নামের পলিমার।  
খ. রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে নষ্ট হয়ে যায়। এর কারণ হলো রাবার বাতাসের অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে। অক্সিজেন ছাড়াও আরও কিছু রাসায়নিক পদার্থ, বিশেষ করে ওজোন (O<sub>3</sub>) প্রাকৃতিক রাবারের সাথে বিক্রিয়া করে। ফলে রাবার ধীরে ধীরে বয়প্রাপ্ত হয়ে নষ্ট হয়ে যায়।  
গ. উদ্দীপকের পরাস্টিক সামগ্রীগুলোর মধ্যে একেকটির ওপর তাপের প্রভাব একেক রকম।

উদ্দীপকের পরাস্টিক সামগ্রীগুলো যেমন : কার্পেট, পিভিসি পাইপ, পলিথিনের ব্যাগ ইত্যাদি তাপ দিলে নরম হয়ে গলে যায় এবং গলিত পরাস্টিক ঠান্ডা করলে শক্ত হয়ে যায়। এভাবে যতবারই এদেরকে তাপ দেওয়া যায়, এরা নরম হয় ও ঠান্ডা করলে শক্ত হয়। এদেরকে থার্মোপরাস্টিকস বলে। আবার মেলামাইনের থালা-বাসন, বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড এগুলোতে তাপ দিলে নরম না হয়ে পুড়ে শক্ত হয়ে যায়। এদেরকে একবারের বেশি ঠাণ্ডে ফেলে নির্দিষ্ট আকার দেওয়া যায় না। এসব পরাস্টিককে থার্মোসেটিং পরাস্টিকস বলে।

- ঘ. উদ্দীপকে পরাস্টিক ও রাবার সামগ্রী উল্লেখ করা হয়েছে। এসব সামগ্রীর সঠিক ব্যবস্থাপনার প্রয়োজনীয়তা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো।  
পরাস্টিক ও রাবার সামগ্রী সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে তা মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করতে পারে। ঢাকা ও অন্যান্য শহরের জলাবদ্ধতা সৃষ্টির জন্য এসব সামগ্রী দায়ী। ফেলে দেওয়া পরাস্টিক বা রাবারের বর্জ্য মাটি দূষণে ভূমিকা রাখে। ফেলে দেওয়া এসব বর্জ্য অনেক সময় গরব, ছাগল, ভেড়া ইত্যাদি পশুর খাবারের সাথে মিশে পাকস্থলীতে যায় এবং এক পর্যায়ে মাংস ও চর্বিতে জমতে থাকে। এরূপ মাংস, মাংস খেলে শেষপর্যন্ত তা দেহে প্রবেশ করে ক্যান্সারের মতো রোগ সৃষ্টি করতে পারে। সুতরাং পরাস্টিক ও রাবার সামগ্রী সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে তা পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে দিতে পারে।  
তাই পরাস্টিক ও রাবার সামগ্রী যতবার সম্ভব নিজেরা পুনরায় ব্যবহার করতে হবে ও অন্যদের ব্যবহারে উদ্বুদ্ধ করতে হবে। ব্যবহার অনুপযোগী হয়ে পড়লে যেখানে-সেখানে ফেলে না দিয়ে একসাথে জড়ো করে রাখতে হবে। এভাবে জড়ো করা সামগ্রী বিক্রি করা যায়। এগুলোকে আবার পুনঃউৎপাদন প্রক্রিয়ায় ব্যবহার উপযোগী পদার্থে পরিণত করা যায়। এতে একদিকে যেমন পরিবেশ সংরক্ষিত হবে, অন্যদিকে তেমনি অর্থনৈতিকভাবেও লাভবান হওয়া যায়। বিক্রি করার সুযোগ না থাকলে এটি যথাযথ কর্তৃপক্ষের কাছে পৌঁছে দিতে হবে।

উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে দেখা যায়, উদ্দীপকে উল্লিখিত পরাস্টিক ও রাবার সামগ্রীসমূহের সঠিক ব্যবস্থাপনার প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

▶▶ ১৭▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বৃষ্টিভেজা সন্ধ্যায় সিফাত ও তার বাবা সংবাদ শুনছিল আলো টিভি 'তে। প্রতিবেদক দীপ্তিা বলছিল, “কিছুবগের সামান্য বৃষ্টিতেই জলাবদ্ধতা

সৃষ্টি হয়েছে ঢাকা ও চট্টগ্রামে। পানিসম্পদ মন্ত্রণালয় থেকে জানা গেছে, বিভিন্ন শহরের ড্রেনগুলো বিভিন্ন পলিথিন ও পরাস্টিক সামগ্রী দ্বারা পূর্ণ হয়ে থাকায় বৃষ্টির বাড়তি পানি বের হয়ে যেতে পারে না বলেই অতিরিক্ত পানি জমে থাকে।” সিফাত তার বাবাকে জিজ্ঞাসা করল, পরাস্টিক ও রাবার ড্রেন পূর্ণ করে রাখে কীভাবে? বাবা বললেন, এসব বস্তু পচে না, অবিকৃত অবস্থায় থাকে বলে পানির প্রবাহপথে আটকে থাকে।

- ক. রাবার কী? ১  
খ. থার্মোসেটিং পরাস্টিক বলতে কী বোঝ? ২  
গ. সিফাতের বাবা সিফাতকে যা বোঝালেন তা আলোচনা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের পলিমারসমূহ থেকে পচনশীল পরাস্টিক পণ্য তৈরি করা সম্ভব কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. রাবার এক ধরনের পলিমার।  
খ. যেসব পরাস্টিকে তাপ দিলে নরম না হয়ে পুড়ে শক্ত হয়ে যায়, তাদের থার্মোসেটিং পরাস্টিকস বলে। এদেরকে একবারের বেশি ছাঁচে ফেলে নির্দিষ্ট আকার দেওয়া যায় না। মেলামাইন, বাকেলাইট এ জাতীয় পরাস্টিক। থার্মোসেটিং পরাস্টিক প্রথমে নরম হয়, তারপর থার্মোপরাস্টিকের মতোই শক্ত হয়ে যায়। কিন্তু তাপ প্রয়োগে একে আর নরম করা যায় না।  
গ. সিফাতের বাবা সিফাতকে বোঝালেন যে, অধিকাংশ রাবার ও পরাস্টিক সামগ্রী অপচনশীল বলে তা অবিকৃত থাকে এবং ড্রেনে আটকে থেকে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি করে।

বেশিরভাগ পরাস্টিক ও রাবার রাসায়নিকভাবে অনেকটাই নিষ্ক্রিয়। তাই, বাতাসের জলীয়বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং বয়প্রাপ্ত হয় না। এমনকি পাতলা এসিড বা বারের সাথেও বিক্রিয়া করে না। ড্রেনে পতিত পরাস্টিক পণ্যসমূহ কোনো ধরনের অণুজীব দ্বারাও ভাঙনের সম্মুখীন হয় না। অণুজীবসমূহ সাধারণত কার্বনের উৎস এবং মাটিতে ফেলে রাখা অন্যান্য জৈব যৌগের ভাঙন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে। পলিথিন বা পলিভিনাইলক্লোরাইডসহ বিভিন্ন পরাস্টিক ও পরাস্টিক সরল মনোমার থেকে বৃহদাকার অণুতে সংশ্লেষিত হয়েছে। এসব সংশ্লেষিত পলিমার অণুজীবসমূহ বিয়োজিত করতে পারে না। তাছাড়া এদের ভাঙন প্রক্রিয়ায় যথেষ্ট শক্তির প্রয়োজন। এ কারণে, সংশ্লেষিক পলিমারসমূহ বিয়োজিত না হয়ে প্রায় আজীবন অবিকৃত অবস্থায় থাকে।

অতএব, সিফাতের বাবার ব্যাখ্যা অনুযায়ী পরাস্টিক ও রাবার সামগ্রীর অবিকৃত থাকার কারণেই জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়।

- ঘ. উদ্দীপকের পলিমারসমূহ থেকে পচনশীল পরাস্টিক তৈরি করা সম্ভব।

সাম্প্রতিককালে বিজ্ঞানীরা পচনশীল পরাস্টিক আবিষ্কারে সমর্থ হয়েছেন। হাত, পা কেটে গেলে বা মেডিকেল অপারেশনের পরে সেলাইয়ের কাজে যে সুতা ব্যবহৃত হয়, তা এক ধরনের পচনশীল পরাস্টিক। পচনশীল পরাস্টিক তৈরি করতে হয় সাংশ্লেষিক পলিমারের সাথে প্রাকৃতিক পলিমারের সমন্বয় ঘটিয়ে। আমরা জানি, পাটের ব্যাগ পচনশীল কিন্তু পলিথিন পচনশীল নয়। এভাবে পাটের সুতাকে পলিথিনের সাথে মিশিয়ে নতুন ধরনের

পাট-পরাস্টিক কম্পোজিট তৈরি করা যায়। পাট এবং পলিমার দিয়ে অনেক পণ্য সামগ্রীই তৈরি করা হচ্ছে বর্তমানে। গাড়ির বিভিন্ন অংশ জুট-পরাস্টিক কম্পোজিট দ্বারা তৈরির প্রক্রিয়া শুরু হয়েছে। অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, অপচনশীল পলিমারের সাথে প্রাকৃতিক (পচনশীল) পলিমারের সংযোগ ঘটিয়ে তৈরি প্রায় পচনশীল পলিমারের পণ্য সামগ্রী তৈরি করা সম্ভব।

### প্রশ্ন - ১৮ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একরাম সাহেব কৃত্রিম তন্তু থেকে সুতা তৈরির কারখানা স্থাপন করলেন। তিনি একজন পরিবেশসচেতন মানুষ। তার কারখানার বর্জ্য আশেপাশের পরিবেশকে দূষিত করতে পারে— এ চিন্তা তার মাথায় আছে।

- ক. স্পিনারেট কী? ১  
খ. থার্মোপরাস্টিক ও থার্মোসেটিং পরাস্টিকের মধ্যে পার্থক্য কী? ২  
গ. একরাম সাহেবের কারখানায় কীভাবে সুতা উৎপাদন করা হয় বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. কারখানার বর্জ্যের পরিবেশসম্মত ব্যবস্থাপনায় একরাম সাহেব কী ব্যবস্থা নিতে পারেন বলে তুমি মনে কর। ৪

### ▶ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. যে যন্ত্রের মধ্য দিয়ে সুতার নাল বের হয়ে আসে, তাকে স্পিনারেট বলে।

- খ. থার্মোপরাস্টিক ও থার্মোসেটিং পরাস্টিকের মধ্যে পার্থক্য হলো :

থার্মোপরাস্টিক	থার্মোসেটিং পরাস্টিক
১. এ জাতীয় পলিমারকে সহজে সম্প্রসারিত করে বাঁকানো এবং তাপ প্রয়োগে বারবার গলানো যায়।	১. থার্মোসেটিং পরাস্টিককে একবার মাত্র গলানো এবং আকার দেওয়া যায়।
২. এরা গঠনে সরল শিকল পলিমার।	২. এরা ক্রস-লিংক জটিল পলিমার।

- গ. একরাম সাহেবের কারখানায় কৃত্রিম তন্তু থেকে সুতা উৎপাদন করা হয়।

যাবতীয় কৃত্রিম তন্তু মোটামুটি একই নিয়মে প্রস্তুত করা হয়। সুতাও তৈরি হয় একই নিয়মে। একাধিক ক্ষুদ্র ঝাঁশ এবং রাসায়নিক দ্রব্যের বিক্রিয়ায় এক ধরনের আঠালো দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। অতঃপর এই আঠালো দ্রবণ থেকে সুতার মত লম্বা নাল প্রস্তুত করা হয়। এ দ্রবণকে বলে স্পিনিং দ্রবণ। স্পিনিং দ্রবণকে বিশেষ উপায়ে অতি ক্ষুদ্র ছিদ্রপথে প্রবল চাপে ফোয়ারার মতো প্রবাহিত করা হয়। যে যন্ত্রের মধ্য দিয়ে সুতার নাল বের হয় তাকে স্পিনারেট বলে। এ ফোয়ারার সঙ্গে সঙ্গে জমাট বাঁধানোর জন্য প্রবাহপথে কিছু রাসায়নিক পদার্থ এবং অন্যান্য বস্তুদ্রব্য রাখা হয়। এতে ব্যবহার উপযোগী সুতার দীর্ঘ নল অনায়াসে বের হয়ে আসে। এটি সরাসরি বয়নের কাজে ব্যবহৃত হয়। এভাবে একরাম সাহেবের কারখানায় সুতা উৎপাদন করা হয়।

- ঘ. একরাম সাহেবের বস্ত্র কারখানা থেকে বিভিন্ন প্রকার বর্জ্য উৎপন্ন ও নির্গত হবে। এসব বর্জ্য সরাসরি আশেপাশে ছিড়িয়ে পড়লে পরিবেশ মারাত্মকভাবে বতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। কারখানার

বর্জ্যের পরিবেশসম্মত ব্যবস্থাপনায় একরাম সাহেব নিম্নরূপ ব্যবস্থা নিতে পারেন—

১. কারখানা থেকে যে ধোঁয়া বের হয় তাতে থাকে কার্বন ডাইঅক্সাইড, কার্বন মনোঅক্সাইড ইত্যাদি গ্যাস। গ্যাসগুলোর পরিমাণ বেড়ে গেলে বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা বেড়ে বায়ু দূষিত হয়ে পড়বে। তাই কারখানার কালো ধোঁয়া যাতে সরাসরি বাতাসে না মিশতে পারে সেজন্য উঁচু চিমনি ব্যবহার করা যেতে পারে।
২. কারখানার বর্জ্য ও রং মিশ্রিত পানি আশেপাশের পানিতে বা জমিতে গিয়ে পড়লে পানি ও মাটি মারাত্মকভাবে দূষিত হতে পারে। ফলে পানিতে বসবাসকারী উদ্ভিদ ও প্রাণী মরে যাবে। মাটির উর্বরতা শক্তি নষ্ট হয়ে যায়, আবাদি শস্য মারাত্মকভাবে বতিগ্রস্ত হয়। তাই কারখানার বর্জ্য ও রংমিশ্রিত পানি যাতে আশেপাশের নদী, পুকুর, জলাশয়ের পানিতে বা মাটিতে না মিশতে পারে সেজন্য তিনি বর্জ্য মিশ্রিত পানিকে একটি রিজার্ভারে সাময়িকভাবে জমা রাখতে পারেন। পরবর্তীতে এ পানি শোধন করে আবার কাজে লাগাতে পারেন।
৩. পরিবেশের ভারসাম্য রবার জন্য তিনি কারখানার ফাঁকা পতিত জায়গাতে প্রচুর পরিমাণে গাছ লাগাতে পারেন।
৪. যেখানে সেখানে ময়লা আবর্জনা না ফেলে দূরে গর্ত করে সেখানে জমা করার ব্যবস্থা করতে পারেন।

**প্রশ্ন -১৯▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

A	B
তুলা, পাট	ভেড়া, মহিষ

- ক. সরাইতার কাকে বলে? ১
- খ. তন্তুর ৩টি বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
- গ. উদ্দীপকের B সঞ্চারের সময় প্রাণিদেহের বতি হয় না—উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের A তন্তুগুলো কি একই প্রক্রিয়ায় সঞ্চার করা যাবে? মতামত দাও। ৪

**▶▶ ১৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶**

- ক. কার্ডিং ও কম্বিং করার পর প্রাপ্ত পাতলা আস্তরের মত তন্তুকে সরাইতার বলে।
- খ. তন্তুর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিচে উল্লিখিত করা হলো—
- i) তন্তু মূলত আঁশ জাতীয় বস্তু।
  - ii) বয়ন শিল্পে যেসব আঁশ দিয়ে বয়ন ও বুননের কাজ সম্ভব কেবল সেগুলোই তন্তু।
  - iii) তন্তু তড়িৎ নিরোধক হিসেবে কাজ করে।
- গ. উদ্দীপকের B হলো বিভিন্ন রকম প্রাণিজ তন্তু অর্থাৎ প্রাণিজ পশম, লোম, চুল ইত্যাদি। প্রাণীর দেহ থেকে এগুলো সঞ্চারের সময় প্রাণীর কোনো বতি হয় না।
- উল বা পশমি সুতার জন্য দরকারি প্রাণিজ তন্তু অর্থাৎ প্রাণিজ পশম, লোম বা চুল বিভিন্ন প্রাণীর শরীর থেকে কেটে নিয়ে সঞ্চার করা হয়। এভাবে প্রাণীর দেহ থেকে লোম, পশম বা চুল কেটে নিলে প্রাণীর তেমন কোনো বতি হয় না এবং কিছুদিনের মধ্যে

আবার লোম গজায় যা বড় হলে আবার কেটে তন্তু সঞ্চার করা হয়। তাহলে একই পশুর গা থেকে বার বার পশম সঞ্চার করা যায়। অতএব, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের B অর্থাৎ প্রাণিজ তন্তু সঞ্চারের সময় প্রাণিদেহের বতি হয় না।

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত A তন্তু তুলা একই প্রক্রিয়ায় সঞ্চার করা যায় না।
- উদ্দীপকের B হলো প্রাণিজ তন্তু যেগুলো বিভিন্ন প্রাণীর লোম, পশম বা চুল থেকে সঞ্চার করা হয়। অন্যদিকে A হলো উদ্ভিজ্জ তন্তু যা বিভিন্ন গাছের ছাল, বাকল বা আঁশ থেকে সঞ্চার করা হয়। তুলার গাছ থেকে কার্পাস ফল সঞ্চার করে বীজ থেকে তুলা আলাদা করে ফেলা হয়। এই প্রক্রিয়ার নাম হলো জিনিং। জিনিং প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তন্তুকে বলে কটন লিষ্ট। অনেকগুলো কটন লিষ্ট একত্রে বেঁধে বেল বা গাইট তৈরি করা হয়। এই গাইট থেকেই স্পিনিং মিলে সুতা করা হয়।

পাট গাছ থেকে তন্তু সঞ্চার করা হয় সরাসরি গাছ থেকে। এর জন্য গাছ কেটে প্রথমে কয়েক দিন মাঠেই একসাথে জড়ো করে রাখা হয় পাতা ঝরানোর জন্য। এতে সাধারণত ৫-৮ দিন সময় লাগে। এভাবে জড়ো করে রাখার ফলে উদ্ভিদের পাতায় পচন ধরে, ফলে একটু ঝাঁকুনি দিলেই তা গাছ থেকে আলাদা হয়ে পড়ে। তবে খেয়াল রাখতে হয় গাছের পাতা যেন পুরোপুরি পচে না যায়। সেবেত্রে পচা পাতা গাছের গায়ের সাথে লেগে যায়, যা সরানো কষ্টসাধ্য হয়। পাতা ঝরানোর পর প্রাপ্ত গাছ এক সাথে আঁট বেঁধে ১০-১৫ দিন পানিতে ডুবিয়ে পচানো হয়। পচালে খুব সহজেই গাছ থেকে আঁশ বা তন্তু আলাদা করা যায়। গাছ থেকে আঁশ আলাদা করে পানিতে ধুয়ে রৌদ্রে শুকানো হয়। শুকনো আঁশ একত্রিত করে গাইট বা বেল বাঁধা হয়। তুলার মতো এই গাইট বা বেল সুতা কাটার জন্য স্পিনিং মিলে নেয়া হয়।

অতএব দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের A তন্তুগুলো B তন্তুগুলোর মতো একই প্রক্রিয়ায় সঞ্চার করা যাবে না।

**প্রশ্ন -২০▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

পেপিলের লেখা মোছার জন্য R এর তৈরি একটি বস্তু ব্যবহৃত হয়। R এর পণ্যসামগ্রী আমাদের জীবনের সাথে ওতপ্রোতভাবে জড়িত।

- ক. ইথিলিন এর সংকেত লেখ। ১
- খ. পাট হতে আঁশ কীভাবে ছাড়ানো হয়? ২
- গ. R এর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. পরিবেশের ভারসাম্যহীনতায় R এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

**▶▶ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶**

- ক. ইথিলিনের সংকেত হলো  $CH_2 = CH_2$
- খ. পাট হতে আঁশ ছাড়ানোর জন্য পাতা ঝরানোর পর পাট গাছকে আঁট বেধে ১০-১৫ দিন পানিতে ডুবিয়ে রাখা হয়। পানির নিচে ব্যাক্টেরিয়ার উপস্থিতিতে পাট গাছকে পচানো হয়। পচানোর মাধ্যমেই খুব সহজ পদ্ধতিতে গাছ থেকে আঁশ বা তন্তু আলাদা করা যায়। এ আঁশ পানিতে ধুয়ে রৌদ্রে শুকিয়ে একত্রিত করে গাইট বা বেল বাঁধা হয় এবং স্পিনিং মিলে সুতা তৈরির জন্য আনা হয়।
- গ. উদ্দীপকে R হলো রাবার। রাবারের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম নিচে দেওয়া হলো :

প্রাকৃতিক রাবার পানিতে অদ্রবণীয় একটি অদানাদার কঠিন পদার্থ। রাবার কিছু কিছু জৈব দ্রাবক যেমন এসিটোন, মিথানল ইত্যাদিতে অদ্রবণীয় হলেও টারপেন্টাইন, পেট্রোল, ইথার, বেনজিন ইত্যাদিতে দ্রবণীয়। রাবার সাধারণত সাদা বা হালকা বাদামি রঙের হয়। রাবার একটি স্থিতিস্থাপক পদার্থ অর্থাৎ একে টানলে লম্বা হয় ও ছেড়ে দিলে আগের অবস্থায় ফিরে যায়। বেশির ভাগ রাবারই তাপ সংবেদনশীল অর্থাৎ তাপ দিলে গলে যায়। বিশুদ্ধ রাবার বিদ্যুৎ ও তাপ কুপরিবাহী। রাবারকে তাপ দিলে ব্যতিক্রমীভাবে আয়তন কমে যায়। রাবার দুর্বল বার ও এসিড, পানি ইত্যাদির সাথে বিক্রিয়া করে না বলে প্রলেপ দেওয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়। বাতাসের অক্সিজেন 'O<sub>2</sub>' ও জোন 'O<sub>3</sub>' প্রাকৃতিক রাবারের সাথে বিক্রিয়া করে, ফলে রাবার ধীরে ধীরে বয়প্রাপ্ত হয়ে নষ্ট হয়ে যায়।

ঘ. পরিবেশের ভারসাম্যহীনতায় 'X' এর ভূমিকা অর্থাৎ রাবারের ভূমিকা নিচে দেওয়া হলো :

রাবার পচনশীল নয়। এর ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিকলঙ্কতা সৃষ্টি করে। নালা বন্ধ করে দেয় এবং এতে নর্দমার নালায় পানির প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে। একইভাবে পরাস্টিক ও বর্জ্য পরিকল্পিত উপায়ে ব্যবস্থাপনা না করায় এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে গিয়ে পড়ে। এভাবে জমতে জমতে একসময় নদীর গভীরতা কমে যায় যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার ফেলে দেওয়া রাবারের বর্জ্য অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে। ফেলে দেওয়া এসব বর্জ্য অনেক সময় গরব, ছাগল, ভেড়া ইত্যাদি পশুর খাবারের সাথে মিশে পাকস্থলীতে যায় এবং এক পর্যায়ে তা মাংস ও চর্বিতে জমতে থাকে। এমনকি নদ-নদী, খাল-বিলে ফেলে দেওয়া রাবার বর্জ্য খাবার গ্রহণের সময় মাছের দেহেও প্রবেশ করতে পারে ও জমা হতে থাকে। আর আমরা মাছ, মাংস খেলে শেষ পর্যন্ত তা আমাদের দেহে প্রবেশ করে, যা ক্যান্সারের মতো মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করতে পারে।

তাহলে এটি স্পষ্ট যে R অর্থাৎ রাবার সামগ্রীর সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে তা মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

#### প্রশ্ন -২১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

তিতলি নারায়ণগঞ্জ জেলার সোনারগাঁয়ের লোকশিল্প জাদুঘরে যায়। সেখানে সে বারো ভুঁইয়াদের নেতা ঈশা খাঁর হীরায় খচিত রাজকীয় পোশাক দেখতে পায়।

- |  |   |
|--|---|
| ক. উদ্ভিজ্জ তন্তু কাকে বলে?  | ১ |
| খ. রেয়ন বলতে কী বোঝ?  | ২ |
| গ. আলোচ্য শাসকের পোশাকটি কোন ধরনের কাপড় দিয়ে তৈরি? আলোচনা কর।                | ৩ |
| ঘ. তিতলির দেখা কাপড় কি সুতি কাপড় অপেক্ষা আরামদায়ক? উত্তরের সপরে যুক্তি দাও। | ৪ |

▶◀ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. যে সব তন্তু উদ্ভিদ থেকে পাওয়া যায় তাদেরকে উদ্ভিজ্জ তন্তু বলে।

খ. উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ ও প্রাণিজ পদার্থ থেকে উৎপন্ন তন্তুকে রেয়ন বলে। কৃত্রিম তন্তুর মধ্যে রেয়ন হলো প্রধান ও প্রথম তন্তু। রেয়ন প্রধানত তিন প্রকার। যথা : ১. ভিসকোস, ২. কিউপ্রামোনিয়াম, ৩. অ্যাসিটেট।

গ. আলোচ্য শাসক অর্থাৎ ঈশা খাঁর পোশাকটি রেশম কাপড় দিয়ে তৈরি যা প্রাকৃতিক তন্তু রেশম থেকে তৈরি।

আগেকার দিনের রাজা-রানির পোশাক বলতে আমরা রেশমি পোশাকই বুঝি। অর্থাৎ বিলাসবহুল বস্ত্র তৈরিতে রেশম তন্তু ব্যবহৃত হতো। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। তিন শতাধিক রঙের রেশম পাওয়া যায়। রেশম পলু পোকা নামক এক প্রজাতির পোকাক গুটি থেকে বিশেষ প্রক্রিয়ায় আহরণ করা যায়। রেশম মূলত ফাইব্রেন নামক একপ্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয়। সূর্যালোকে রেশম দীর্ঘবর্ণ রাখলে এটি তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়। রেশম হালকা কিন্তু অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়।

ঘ. তিতলির দেখা কাপড় তথা রেশমি কাপড় সুতি কাপড়ের চেয়ে স্বাস্থ্যসম্মত ও আরামদায়ক।

১. সুতি কাপড় শুধুমাত্র গরমের দিনে পরা আরামদায়ক। কিন্তু রেশমি কাপড় সকল ঋতুতেই ব্যবহার করা যায়।
২. সুতি কাপড় তেমন উজ্জ্বল হয় না কিন্তু রেশমি কাপড় উজ্জ্বল ও বাহারি ডিজাইন করা যায়।
৩. প্রতিনিয়ত সুতি কাপড় ইস্ত্রি করতে হয় তা না হলে পরা যায় না। কারণ এটি সংকোচনশীল। কিন্তু রেশমি কাপড় সংকোচনশীল নয়।
৪. সুতি কাপড় যে কোনো পরিসরে রাখা যায় না কিন্তু রেশমি কাপড় যে কোনো পরিসরে রাখা যায়।

সুতরাং, তিতলির দেখা কাপড়টি সুতি কাপড় অপেক্ষা স্বাস্থ্যসম্মত ও আরামদায়ক।

#### প্রশ্ন -২২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আবিদা সুলতানা পরাস্টিকের কারখানায় চাকরি করেন। এক ছুটির দিনে তিনি বাসায় রান্নাঘরে কাজ করছিলেন। হঠাৎ তার ছোট্ট ছেলের চিংকার শুনে তিনি দৌড়ে গিয়ে দেখেন শিশুটি বৈদ্যুতিক সুইচে আজুল দিয়ে বিদ্যুৎস্পৃষ্ট হয়ে চিংকার করছে। তিনি তৎপরতা শিশুটির খেলনা নৌকার পরাস্টিকের বৈঠা দিয়ে ধাক্কা মেরে তাকে সরিয়ে দেন। তার স্বামী এসে বললেন, বাহু পরাস্টিক তো তাহলে খুব উপকারী জিনিস। আবিদা সুলতানা বললেন, শুধু কী তাই? আমাদের কারখানায় আমরা পরাস্টিকের তৈরি দৈনন্দিন জীবনের আরো কত জিনিস তৈরি করি।

- |  |   |
|--|---|
| ক. স্পিনিং দ্রবণ কী?   | ১ |
| খ. একটি পলিমার তৈরি করতে কয়টি মনোমার লাগে?                  | ২ |
| গ. আবিদা সুলতানার বিদ্যুৎস্পৃষ্ট না হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. আবিদা সুলতানার শেযোক্ত উক্তির তাৎপর্য বিশ্লেষণ কর।        | ৪ |

▶◀ ২২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. কৃত্রিম তন্তু তৈরি করার জন্য একের অধিক ক্ষুদ্র আঁশ ও উপযুক্ত দ্রাবকের সাহায্যে যে ঘন ও আঠালো দ্রবণ তৈরি করা হয় তাই হলো স্পিনিং দ্রবণ।

খ. একটি পলিমার তৈরি করতে এক বা একাধিক মনোমার লাগে। একটি মনোমার থেকেই পলিমার তৈরি হবে এমন কোনো কথা নেই, একের অধিক মনোমার থেকেও তৈরি হতে পারে। যেমন— বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড বা বৈদ্যুতিক সুইচ হলো বাকেলাইট নামের একটি পলিমার, যা তৈরি হয় ফেনল ফরমালডিহাইড নামের দুটি মনোমার থেকে। আবার মেলামাইনের থালা—বাসন হলো মেলামাইন রেজিন নামের পলিমার যা তৈরি হয় মেলামাইন ও ফরমালডিহাইড নামের দুটি মনোমার থেকে।

গ. বিদ্যুৎ অপরিবাহী পরাস্টিক সামগ্রী ব্যবহারের কারণে আবিদা সুলতানা বিদ্যুৎ সৃষ্টি হননি।

যেসব পদার্থের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ পরিবাহিত হতে পারে না তাদেরকে বিদ্যুৎ কুপরিবাহী পদার্থ বলে। পরাস্টিকের খেলনা বিদ্যুৎ কুপরিবাহী। বিদ্যুৎ কুপরিবাহী পদার্থ দ্বারা তড়িৎবাহী কোন বস্তুকে স্পর্শ করলে বিদ্যুৎ উক্ত তড়িৎবাহী থেকে কুপরিবাহী পদার্থের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হতে পারে না।

এমনটিই ঘটেছে আবিদা সুলতানার বেত্রে। তার ব্যবহৃত খেলনাটি পরাস্টিকের তৈরি। এই বিদ্যুৎবাহী তার বা বস্তু থেকে আবিদা সুলতানা তার বাচ্চাকে আলাদা করতে একটি খেলনা দিয়ে ধাক্কা দেয়। এতে খেলনাটি উক্ত তার বা বস্তুর সংস্পর্শে আসা স্বাভাবিক। কিন্তু খেলনাটি পরাস্টিকের তৈরি বলে তড়িৎবাহী তার বা বস্তু হতে তাতে তড়িৎ পরিবাহিত হতে পারেনি। এ কারণে আবিদা সুলতানার গায়ে বৈদ্যুতিক শক লাগেনি।

ঘ. আবিদা সুলতানার শেষোক্ত উক্তি থেকে জানা যায়, আমাদের দৈনন্দিন জীবনে পরাস্টিকের তৈরি অনেক জিনিস কাজে লাগে। তার এ উক্তির তাৎপর্য অপরিসীম।

আবিদা সুলতানা পরাস্টিকের কারখানায় কাজ করেন বলে তিনি জানতেন যে পরাস্টিক বিদ্যুৎ অপরিবাহী। তাই তিনি তার ছোট ছেলেকে পরাস্টিকের তৈরি বস্তু দ্বারা ধাক্কা দিয়ে বৈদ্যুতিক সুইচ থেকে আলাদা করেছেন।

পরাস্টিক এছাড়াও দৈনন্দিন জীবনের অনেক প্রয়োজনের চাহিদা মেটায়। কারণ মূলত এটি এক ধরনের পলিমার যা সহজে ছাঁচযোগ্য। তাই এটি বিভিন্ন ধরনের জিনিস তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। অতএব, এটি নানাভাবে কাজে আসতে পারে। যেমন : মগ, বালতি, থালা—বাসন, পিভিসি পাইপ, খেলনা, আসবাবপত্র ইত্যাদি সবারই প্রয়োজন। এগুলো পরাস্টিক দিয়ে তৈরি। আবার, বিভিন্ন বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম, যেমন : সুইচ, সকেট, বাত্ব হোল্ডার ইত্যাদিতে রয়েছে পরাস্টিকের ব্যবহার। এমনকি পরাস্টিক থেকে বস্ত্রও তৈরি হয়। এককথায় বলা যায়, পরাস্টিক ছাড়া এ যুগে জীবনযাপন অসম্ভব।

অতএব, দেখা যাচ্ছে যে আবিদা সুলতানার শেষোক্ত উক্তিটি অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ।

### প্রশ্ন-২৩ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শফিক সাহেব দীর্ঘদিন ধরে রেশম পণ্য উৎপাদন ও বাজারজাত করে আসছেন। তিনি লব করলেন, ইদানীং তার উৎপাদিত পণ্যের চাহিদা অনেক কমে গেছে। এর কারণ অনুসন্ধানের জন্য তিনি ক্রেতাদের মধ্যে

একটি জরিপ কার্যক্রম পরিচালনা করলেন। জরিপের ফলাফলে তিনি বুঝতে পারলেন কৃত্রিম তন্তু থেকে তৈরি সামগ্রীর প্রতি মানুষের আগ্রহ অনেক বেশি।

ক. কোকুন কী?	১
খ. পলিমার বলতে কী বুঝায়?	২
গ. বস্ত্রশিল্প ছাড়াও শফিক সাহেবের কারখানার উৎপাদিত পণ্যটির অন্যান্য ব্যবহার ব্যাখ্যা কর।	৩
ঘ. শফিক সাহেবের জরিপের ফলাফলের সাথে তুমি কি একমত? উত্তরের স্বপরে যুক্তি দাও।	৪

### ▶▶ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. রেশম পোকা থেকে যে গুটি তৈরি হয় তাকে কোকুন বলে।

খ. একই ধরনের অনেকগুলো ছোট অণু পর পর যুক্ত হয়ে যে বৃহৎ অণু সৃষ্টি হয় তাকে পলিমার বলে। একই ধরনের মনোমার থেকে পলিমার তৈরি করা যায়। যেমন— পলিথিন তৈরিতে একটি মনোমার ইথিন ব্যবহৃত হয়। আবার একাধিক মনোমার থেকেও পলিমার তৈরি করা যায়। যেমন— এডিপিক এসিড ও হেক্সামিথিলিন ডাই অ্যামিন নামক দুটি মনোমার থেকে উৎপন্ন করা হয় নাইলন-৬:৬ নামক পলিমার।

গ. শফিক সাহেবের উৎপাদিত পণ্যটি হলো রেশম সুতা।

অতি প্রাচীনকাল থেকেই বস্ত্র শিল্পে রেশম ব্যবহৃত হয়ে আসছে। তখন থেকে অদ্যাবধি এ সুতার কদর ও গুরুত্ব অন্যান্য যে কোনো সুতা থেকে আলাদা। এছাড়াও বর্তমানে বহুবিধ কাজে রেশম ব্যবহার করা হয়ে থাকে। যেমন—

১. রেশম হতে শাড়ি, গরদ, মুগা ও তসর ইত্যাদি মূল্যবান কাপড় তৈরি হয়।

২. রেশমি সুতা বিদ্যুৎ অপরিবাহী বলে বৈদ্যুতিক তারের ইনসুলেটর আরবরণ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

৩. অস্ত্রোপচারের সময় যে সার্জিক্যাল সুতা ব্যবহার করা হয় তা রেশমি সুতার তৈরি।

৪. পরিত্যক্ত রেশম পোকা জমিতে সার হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

৫. রেশম পোকার দেহ নিঃসৃত তেল ও দেহাবশেষ হাঁস মুরগির খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

৬. রেশম সুতা খুব মজবুত, তাই বৈদ্যবিশেষে মাছ ধরার কাজে ব্যবহৃত হয়।

৭. রেশম চাষ করে কর্মসংস্থান সৃষ্টি করা সম্ভব।

তাই বলা যায়, বাংলাদেশে বস্ত্রশিল্প ছাড়াও শফিক সাহেবের কারখানার উৎপাদিত পণ্যের ব্যবহার ও গুরুত্ব অপরিসীম।

ঘ. শফিক সাহেবের জরিপের ফলাফলে বলা হয়েছে কৃত্রিম তন্তু থেকে উৎপাদিত সামগ্রীর প্রতি মানুষের আগ্রহ অনেক বেশি। আমি এর সাথে একমত। কেননা সময়ের বিবর্তনে মানুষের রুচি, চাহিদা ও সামর্থ্যের পরিবর্তন ঘটে। মানুষ এক্ষেত্রে থেকে বৈচিত্র্যকেই বেশি পছন্দ করে। তাই জরিপের ফলাফল সঠিক, বাস্তব ও যুগোপযোগী।

কৃত্রিম তন্তু আবিষ্কারের পূর্বে প্রাকৃতিক তন্তুই ছিল একমাত্র ভরসা। কিন্তু সময়ের সাথে সাথে নানাবিধ সমস্যার কারণে চাহিদা অনুযায়ী পর্যাপ্ত প্রাকৃতিক তন্তু রেশমের বেত্রেও উপরের সমস্যাগুলো পরিলবিত হচ্ছিল। তাছাড়া রেশমের তৈরি সামগ্রীর বাজার মূল্য তুলনামূলক বেশি। ফলে বিকল্প ও সস্তায় পাওয়া যায়

মানুষ এমন তন্তুর প্রত্যাশায় ছিল। তাদের এ প্রত্যাশা পূরণ হয় কৃত্রিম তন্তু আবিষ্কারের ফলে। এই তন্তুর উৎপাদন খরচ কম বলে বাজার মূল্য কম পড়ে। তাছাড়া এ তন্তু হালকা, মজবুত,

টেকসই, দীর্ঘস্থায়ী, বিভিন্ন বর্ণ ও বৈচিত্র্যের সমাহার ঘটায়। ফলে ক্রোতার সহজেই এর প্রতি আকৃষ্ট হয়।

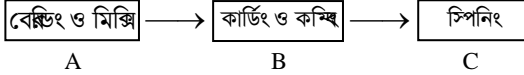
সুতরাং শফিক সাহেবের জরিপের ফলাফল সঠিক ও যুক্তিযুক্ত ছিল। এ ফলাফলের সাথে আমি সম্পূর্ণ একমত।



## বিভিন্ন স্কুলের নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



**প্রশ্ন -২৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



[যশোর জিলা স্কুল]

?

- ক. মনোমার কাকে বলে? ১
- খ. পলিথিনকে ইথিলিনের পলিমার বলা হয় কেন? ২
- গ. তন্তু থেকে সুতা তৈরির B ও C ধাপটির বর্ণনা দাও। ৩
- ঘ. সুতা তৈরিতে A ধাপের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. যে ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয়, তাদেরকে বলে মনোমার।

খ. একই ধরনের অনেকগুলো মনোমারের ছোট অণু পর পর যুক্ত হয়ে পলিমার তৈরি করে। পলিথিনে অনেকগুলো ইথিলিন মনোমারের ছোট ছোট অণু একের পরে এক জোড়া লেগে গঠিত হয়। এজন্য পলিথিনকে ইথিলিনের পলিমার বলা হয়।

গ. তন্তু থেকে সুতা তৈরির B ও C ধাপ যথাক্রমে কার্ডিং ও কম্বিং এবং স্পিনিং। B অর্থাৎ কার্ডিং ও কম্বিং হলো সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ। তুলা, লিনেন, পশম এসব তন্তুর বেলায় এই ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। তন্তুর বৈশিষ্ট্য ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী কার্ডিং ও কম্বিং-এর কাজে ব্যবহৃত যন্ত্র ঠিক করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু বাদ দেওয়া হয় এবং ধূলাবালি বা ময়লার কণা থাকলে তা দূরীভূত হয়। কোনো কোনো রেঞ্জে শুধু কার্ডিং করলেই চলে। তবে মিহি মসৃণ ও সরব সুতা তৈরি করতে কম্বিং দরকার হয়। লিনেন তন্তুর জন্য বিশেষ ধরনের কম্বিং করা হয়, যা হেলকিং নামে পরিচিত। হেলকিং করলে সুতা অত্যন্ত ক্ষুদ্র ও মিহি হয়।

C অর্থাৎ স্পিনিং হলো সুতা তৈরির তৃতীয় ধাপ। B ধাপ শেষে প্রাপ্ত তন্তু পাতলা আস্তরের মতো হয়। এটিকে তখন সরাইতার বলা হয়। এ সরাইতার পাকানোই হলো মূলত C বা স্পিনিং। সরাইতারকে টেনে সরব করার প্রক্রিয়া হলো রোডিং আর টুইস্টিং। এ ধাপে সরাইতারকে মোচড় দেওয়ার ফলে তন্তুগুলো একে অন্যের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে লেগে যায় এবং সুতায় পরিণত হয়।

ঘ. সুতা তৈরির A ধাপটি হলো বেরিডিং ও মিক্সিং।

সুতা তৈরিতে বেরিডিং ও মিক্সিং-এর কাজ হলো আকাজিকত ও উঁচু মানের শক্তিশালী সুতা তৈরি করা। বেরিডিং ও মিক্সিং-এর ওপরই সুতার গুণাগুণ অনেকাংশে নির্ভর করে। এ প্রক্রিয়ায় একই মানের তন্তু অর্থাৎ যাদের দৈর্ঘ্য, সূক্ষ্মতা, পরিপক্বতা ইত্যাদি গুণগত দিক থেকে প্রায় একই রকম তাদের মিশ্রণকে বুঝায়।

মিশ্রণ না করলে একেক সময় একেক রকম সুতা তৈরি হবে, কখনো ভালো, কখনো মন্দ অর্থাৎ সুতার মান এক হবে না। এছাড়া বিভিন্ন রকম তুলা মিশিয়ে সুতা তৈরি করলে উৎপাদন খরচও কম হয়। তাছাড়া বাংলাদেশে বাণিজ্যিকভাবে তুলার

উৎপাদন হয় না বললেই চলে। বেশির ভাগ তুলাই আমদানিনির্ভর। বিভিন্ন দেশ থেকে তুলা আমদানি করা হয়। একেক দেশের তুলার মানও একেক রকম হয়। একই রকম তুলার যোগান পাওয়া বাস্তবে অসম্ভব। এজন্য বিভিন্ন রকম তুলা সংগ্রহ করেই মিশ্রণ তৈরি করা হয়। অর্থাৎ যদি সুতার মিশ্রণ কঠোরভাবে নিয়ন্ত্রণ করা হয় তা না হলে ভালো ও উন্নতমানের সুতা উৎপাদন সম্ভব নয়।

সুতরাং সুতা তৈরিতে উদ্দীপকের A ধাপের গুরুত্ব অপরিহার্য।

**প্রশ্ন -২৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

মনিরবল সাহেব একটি পাইপ তৈরির কারখানা করেছেন। কাঁচামাল সম্পর্কে তার বন্ধু বিভিন্ন ধরনের ভৌত ও রাসায়নিক গুণ সম্পর্কে ধারণা দিলেন।

[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা]

- ক. পরাস্টিক শব্দের অর্থ কী? ১
- খ. নাইলনের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
- গ. মনিরবল সাহেবের কারখানায় পাইপের কাঁচামালের কী কী ভৌত ও রাসায়নিক গুণ থাকা বাঞ্ছনীয় ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. মনিরবল সাহেবের কারখানায় ব্যবহৃত কাঁচামালের সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে তা পরিবেশের ওপর কী প্রভাব ফেলবে? আলোচনা কর। ৪

?

▶▶ ২৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. পরাস্টিক শব্দের অর্থ হলো সহজে ছাঁচযোগ্য।

খ. নাইলনের দুটি বৈশিষ্ট্য –

- i) এটি কৃত্রিম নন-সেলুলোজিক তন্তু,
- ii) খুব হালকা ও শক্ত।

গ. মনিরবল সাহেবের কারখানায় পাইপের কাঁচামালের নিম্নোক্ত ভৌত ও রাসায়নিক গুণ থাকা প্রয়োজন :

১. পাইপের কাঁচামাল সহজে ছাঁচযোগ্য হতে হবে যেন গলিত অবস্থায় একে যেকোনো আকার ও আকৃতি দেয়া যায়।
২. এই পদার্থ তাপ ও বিদ্যুৎ নিরোধক হতে হবে।
৩. পানি বা এসিড যেন পাইপকে আক্রমণ করতে না পারে সেজন্য রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় হতে হবে।
৪. এই পাইপ পুনঃ পুনঃ ব্যবহারযোগ্য হতে হবে যেন তাপ প্রয়োগে আবার একে গলানো যায় এবং রিসাইক্লিং এর মাধ্যমে পুনরায় নতুন পাইপে পরিণত করা যায়।
৫. পাইপের এই কাঁচামাল সহজলভ্য এবং যতটা সম্ভব সস্তা হতে হবে।

ঘ. মনিরবল সাহেবের কারখানার কাঁচামাল হলো পরাস্টিক। পরাস্টিকগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় ও নর্দমার নালায় পানির প্রবাহ বন্ধ করে দেয়। ফলে দেখা যায়,



সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

বেশির ভাগ পরাস্টিক এবং কৃত্রিম রাবার পচনশীল নয়। এর ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে।

পরাস্টিক ও বর্জ্য পরিকল্পিত উপায়ে ব্যবস্থাপনা না করায় এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে গিয়ে পড়ে। এভাবে জমতে থাকলে একসময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার ফেলে দেওয়া পরাস্টিক বা রাবারের বর্জ্য অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে। পরাস্টিক পোড়ালে অনেক বতিকর পদার্থ তৈরি হয়। যেমন— পিভিসি পোড়ালে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড (HCl) নিঃসৃত হয়। আবার পলিউরেথেন পরাস্টিক (যা আসবাবপত্র, যেমন— চেয়ার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়) পোড়ালে কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস ও হাইড্রোজেন সায়ানাইড তৈরি হয়।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে মনিরবল সাহেবের কারখানায় ব্যবহৃত কাঁচামাল পরিবেশের ওপর মারাত্মক বতিকর প্রভাব ফেলেবে।

### প্রশ্ন -২৬ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মেলামাইনের থালা-বাসন, বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড, পিভিসি পাইপ, পলিথিনের ব্যাগ এসব জিনিস আমাদের খুবই পরিচিত ও বহুল ব্যবহৃত।  
[দাউদ পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, যশোর]

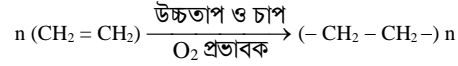
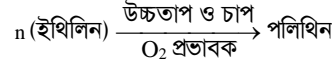
- ক. কটন লিফ্ট কী? ১
- খ. শীতকালে কোন ধরনের পোশাক আরামদায়ক? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের জিনিসগুলোর পলিমারের নাম ও মনোমারের নামসহ উল্লেখ কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের শেষ বস্তুটির তৈরি প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. জিনিং প্রক্রিয়ায় কার্পাস বীজ থেকে প্রাপ্ত তুলা তন্তুকে বলে কটন লিফ্ট।
- খ. শীতকালে পশম বা উলের পোশাক আরামদায়ক।  
পশম তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। বাতাস তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। তাই পশমের পোশাক গায়ে দিলে গরম বোধ হয় এবং আরাম লাগে।
- গ. উদ্দীপকের জিনিসগুলো হলো মেলামাইনের থালা-বাসন, বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড, পিভিসি পাইপ এবং পলিথিনের ব্যাগ। এগুলো মনোমার নামের ছোট অণু পর পর যুক্ত হয়ে গঠিত হয়েছে। মেলামাইনের থালা-বাসন হলো মেলামাইন রেজিন নামের পলিমার, যা তৈরি হয় মেলামাইন ও ফরমালডিহাইড নামের দুটি মনোমার থেকে।  
বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড হলো বাকেলাইট নামের একটি পলিমার, যা তৈরি হয় ফেনল ও ফরমালডিহাইড নামের দুটি মনোমার থেকে।  
পিভিসি পাইপ হলো ভিনাইল ক্লোরাইড নামক মনোমার থেকে তৈরি পলিমার। আর পলিথিনের ব্যাগ হলো ইথিলিন মনোমার থেকে তৈরি পলিমার।
- ঘ. উদ্দীপকের শেষ বস্তুটি হলো পলিথিন ব্যাগ।

এটি পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় তৈরি হয়। যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমার সংযুক্ত করে পলিমার তৈরি হয়, তাকে বলে পলিমারকরণ প্রক্রিয়া। নিম্নে পলিথিন ব্যাগের তৈরি প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো :

ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমন্ডলীয় চাপে ১২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এবেত্রে পলিমারকরণ দ্রবত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



তবে উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং এটি তেমন জনপ্রিয় নয়। এখন টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl<sub>3</sub>) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমন্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি হয়।

### প্রশ্ন -২৭ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

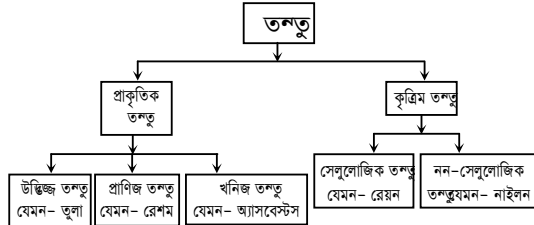
গরমের দিনে আমরা সুতির পোশাক পরিধান করে স্বাস্থ্যদ্যবোধ করি। শীতের দিনে পশম বা উলের পোশাক পরিধান করি। বিলাসবহুল বস্ত্রের জন্য ব্যবহার করি রেশমজাত পোশাক। তিনটি পোশাকের তন্তুই প্রাকৃতিক পলিমার থেকে উদ্ভূত। [মাতৃশীঠ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]

- ক. কোকুন কী? ১
- খ. উৎস অনুযায়ী তন্তুর শ্রেণিকরণ কর। ২
- গ. উদ্দীপকের ১ম কাপড়ের প্রস্তুত প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ২য় ও ৩য় কাপড়ের তন্তুর বৈশিষ্ট্যের পার্থক্যের তিনতা বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ২৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. কোকুন হলো রেশম পোকা থেকে তৈরি একধরনের গুটি।

খ. নিম্নে উৎস অনুসারে তন্তুর শ্রেণিকরণ করা হলো :



গ. উদ্দীপকের ১ম কাপড়টি সুতি তন্তু দ্বারা গঠিত এর প্রস্তুত প্রক্রিয়া নিচে বর্ণনা করা হলো।

তুলার আঁশ থেকে সুতি কাপড়ের সুতা তৈরি হয়। সুতি তন্তুর অভ্যন্তরে বিদ্যমান পদার্থটি প্রথম অবস্থায় 'লুমেন' নামক পদার্থ দ্বারা পূর্ণ থাকে। আঁশগুলো ছাড়িয়ে নেয়ার পর রোদের প্রভাবে শুকিয়ে যায় এবং নলাকৃতি তন্তুটি ধীরে ধীরে চ্যাপ্টা হয়ে ক্রমে একটি মোচড়ানো ফিতার মতো রূপ ধারণ করে। এই ফিতার মতো সুতির আঁশে ১০০ থেকে ২৫০টি পর্যন্ত পাক থাকে। বস্ত্র তৈরির সময় এই পাক খাওয়া অংশ পরস্পরের সাথে সুন্দরভাবে মিশে যায় বলে সুতি বস্ত্র টেকসই হয়। ময়েচ্যারাইজেশনের মাধ্যমে একে উজ্জ্বল ও চকচকে করে তোলা হয়। সুতি তন্তুকে রং করা হলে তা পাকা হয় এবং তাপ ও ধোঁয়ার ফলে রং এর তেমন কোনো বতি হয় না।

এভাবে সুতি কাপড়ের প্রস্তুত প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়।

- ঘ. উদ্দীপকের ২য় ও ৩য় ধরনের কাপড় যথাক্রমে পশম ও রেশম তন্তু দ্বারা তৈরি। এ দুইটি তন্তুর বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতা বিশ্লেষণ করা হলো।

শীতের হাত থেকে রবা পেতে পশম বা উলের পোশাক ব্যবহৃত হয়। রেশম তন্তু দ্বারা বিলাসবহুল বস্ত্র তৈরি হয়। উলের পোশাক তাপ কুপরিবাহী বলে শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। রেশম ও উল উভয়েই প্রোটিনজাত। রেশম প্রধানত ফাইব্রেন নামক প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। আর কেরাটিন নামক প্রোটিন দিয়ে পশম তন্তু গঠিত। উভয় প্রোটিন তন্তু হলেও এদের মধ্যে পার্থক্য আছে। রেশম পোকার গুটি থেকে বিশেষ প্রক্রিয়ায় রেশম তন্তু আহরণ করা হয়। অপরদিকে জীবন্ত মেঘ বা মৃত মেঘ থেকে যথাক্রমে ‘ফ্লিস উল’ ও ‘পুন্ড উল’ তৈরি করা হয়। উভয় তন্তুতে বিদ্যমান অ্যামিনো অ্যাসিডের সংখ্যা, পলিমার গঠনের প্রক্রিয়ায় অ্যামিনো অ্যাসিডের অনুক্রম এবং পলিমার শিকলসমূহের সামগ্রিক গাঠনিক কাঠামো দ্বারা এদের পার্থক্যকরণ ও বৈশিষ্ট্য নির্ধারিত হয়।

#### প্রশ্ন-২৮ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জামাল সাহেব দুটি পোশাক কিনলেন। যার একটির প্রধান সীমাবদ্ধতা হচ্ছে এর সংকোচনশীলতা এবং অজৈব এসিডের সংস্পর্শে নষ্ট হয়ে যাওয়া। অন্যটির লঘু এসিডে তেমন বতি না হলেও মথ পোকা এবং ছত্রাক সহজে নষ্ট করে দেয়। [ভিকারননিসা নুন স্কুল ও কলেজ, ঢাকা]

- ক. পুন্ড উল কী? ১  
খ. নাইলন কৃত্রিম তন্তু ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. দ্বিতীয় পোশাকটির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. গ্রীষ্মকালে কোন পোশাকটি আরামদায়ক হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ▶ ২৮নং প্রশ্নের উত্তর ◀

- ক. মৃত বা জবাই করা মেঘ থেকে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে পুন্ড উল বলা হয়।  
খ. নাইলন একটি কৃত্রিম নন-সেলুলোজিক তন্তু।  
এ তন্তু এডিপিক এসিড ও হেক্সামিথিলিন ডাই অ্যামিন নামক রাসায়নিক পদার্থের পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় তৈরি হয়। তন্তুর উৎস প্রকৃতিতে পাওয়া যায় না। কৃত্রিম রাসায়নিক পদার্থ এর উৎস। তাই নাইলন কৃত্রিম তন্তু।  
গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় পোশাকটির লঘু এসিডে বতি না হলেও মথ পোকা এবং ছত্রাক সহজে একে নষ্ট করে দেয়। সুতরাং পোশাকটি ছিল পশম কাপড়ের। এ পোশাকের বৈশিষ্ট্যগুলো :  
১. এটি প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তু থেকে তৈরি পোশাক।  
২. তাপ কুপরিবাহী বলে এ পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়।  
৩. নমনীয়তা ও স্থিতিস্থাপকতা পশমের প্রধান বৈশিষ্ট্য। এ কারণে একে টানলে বড় হয় এবং ছেড়ে দিলে পূর্বের অবস্থায় ফিরে আসে।  
৪. এর কুণ্ঠন প্রতিরোধের বমতা ও রং ধারণবমতা উত্তম।  
৫. লঘু এসিড ও বারে এর তেমন বতি হয় না।

- ঘ. উদ্দীপকের জামাল সাহেবের কেনা প্রথম পোশাকটির প্রধান সীমাবদ্ধতা হলো এর সংকোচনশীলতা এবং অজৈব এসিডের সংস্পর্শে নষ্ট হয়ে যাওয়া। সুতরাং এটি ছিল সুতি তন্তুর তৈরি পোশাক। আর দ্বিতীয়টি ছিল পশম তন্তুর তৈরি পোশাক।

জামাল সাহেবের কেনা দুটি পোশাকের মধ্যে প্রথমটি গ্রীষ্মকালে আরামদায়ক মনে হবে। সুতি তন্তুর তাপ পরিবহন ও পরিচালন বমতা বেশি। ফলে এটি তাপ সুপরিবাহী। শরীর থেকে তাপ সহজেই বের হতে পারে বলে গ্রীষ্মকালে জামাল সাহেবের কেনা প্রথম পোশাকটি আরামদায়ক হবে।

দ্বিতীয় কেনা পোশাকটি পশম তন্তুর তৈরি। পশমতন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকে। ফলে পশম তাপ কুপরিবাহী। তাই গ্রীষ্মকালের জন্য পোশাকটি উপযোগী নয়।

সুতরাং জামাল সাহেবের কেনা দুটি পোশাকের মধ্যে প্রথমটি গ্রীষ্মকালে আরামদায়ক হবে।

#### প্রশ্ন-২৯ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ফাহাদ সাহেবের দুটি স্পিনিং মিল রয়েছে। একটিতে সরাইভার টেনে সুতা তৈরি হয় এবং অন্যটিতে স্পিনারেট থেকে সরাসরি সুতা পাওয়া যায়। [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]

- ক. অ্যাসবেস্টস কী? ১  
খ. পলিস্টার একটি থার্মোপ্লাস্টিক-ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. ফাহাদ সাহেবের দ্বিতীয় মিলে কীভাবে সুতা তৈরি হয় ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের কোন মিলের সুতার তৈরি কাপড় পরিধানের জন্য আরামদায়ক? তোমার মতামত দাও। ৪

#### ▶ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. অ্যাসবেস্টস এক প্রকার প্রাকৃতিক তন্তু।  
খ. যেসব পরাস্টিককে তাপ দিলে নরম হয় এবং গলিত অবস্থায় ঠান্ডা হলে শক্ত হয়, তাদের থার্মোপ্লাস্টিকস বলে।  
পলিস্টারে তাপ দিলে নরম হয় এবং গলিত অবস্থায় ঠান্ডা করলে শক্ত হয়। যতবারই পলিস্টারে তাপ দেওয়া যায়, তা নরম হয় ও ঠান্ডা করলে শক্ত হয়। সুতরাং পলিস্টার একটি থার্মোপ্লাস্টিক।  
গ. ফাহাদ সাহেবের দ্বিতীয় মিলে স্পিনারেট থেকে সুতা উৎপাদিত হয়। এটি কৃত্রিম তন্তু থেকে সুতা তৈরির পদ্ধতি। এ মিলে নিম্নলিখিত উপায়ে সুতা তৈরি হয়—  
কৃত্রিম তন্তু থেকে সুতা তৈরির পদ্ধতি প্রায় সব তন্তুর বেত্রে একই রকম। একের অধিক ক্ষুদ্র আঁশ ও উপযুক্ত দ্রাবকের সাহায্যে ঘন ও আঠালো দ্রবণ তৈরি করা হয়। এই দ্রবণ হলো স্পিনিং দ্রবণ। এই স্পিনিং দ্রবণকে স্পিনারেট নামক বিশেষ যন্ত্রের সাহায্যে অতি ক্ষুদ্র ছিদ্রপথে উচ্চচাপে প্রবাহিত করা হয়। দ্রবণকে জমাট বাঁধানোর জন্য এর সাথে প্রবাহপথে উপযুক্ত রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করা হয়। এতে স্পিনারেট থেকে সুতার দীর্ঘ নাল বের হয়ে আসে যা সরাসরি ব্যবহারযোগ্য। এই সুতা কাপড় তৈরি বা বয়নের কাজে ব্যবহার করা হয়।  
এভাবে ফাহাদ সাহেবের দ্বিতীয় মিলে সুতা তৈরি হয়।  
ঘ. উদ্দীপকের উভয় মিলের মধ্যে প্রথম মিলের সুতার তৈরি কাপড় পরিধানের জন্য আরামদায়ক।

প্রথম মিলে স্রাইভার টেনে সুতা তৈরি করা হয়। তুলা, লিনেন, পশম ইত্যাদি প্রাকৃতিক তন্তুর বেলায় এভাবে সুতা তৈরি করা হয়। এটি প্রাকৃতিক তন্তু থেকে সুতা তৈরির পদ্ধতি। আর দ্বিতীয় মিলে সুতা তৈরির পদ্ধতি হলো কৃত্রিম পদ্ধতি।

একটি বস্ত্র আরামদায়ক কিনা তা নির্ভর করে এটি কী ধরনের কাপড় দিয়ে তৈরি তার ওপর। আবার কাপড় তৈরি হয় সুতা থেকে, যা আসে তন্তু থেকে। প্রাকৃতিক তন্তু প্রকৃতি থেকে আহরণ করা হয়। এগুলো আবহাওয়ার ওপর প্রভাব বিস্তার করে। যেমন সুতি ও লিনেন তাপ সুপরিবাহী। গ্রমের দিনে সুতি ও লিনেনের তৈরি কাপড় বেশ উপযোগী। এসব কাপড় শরীর থেকে তাপ সহজেই বের করে দিতে পারে বলে পরিধানে আরাম লাগে। রেশম ও পশম তাপ কুপরিবাহী। এসব তন্তুর কাপড়ের মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। এগুলো তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। গায়ে দিলে গ্রম বোধ হয়। রেয়ন, নাইলন ইত্যাদি কৃত্রিম তন্তু রাসায়নিক দ্রব্যাদির মিশ্রণে বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়ায় প্রস্তুত করা হয়। আবহাওয়া বা ঋতুভেদে এসব তন্তুর কাপড়ে কোনো প্রভাব পড়ে না। এসব তন্তুর পোশাক তাই আরামদায়ক হয় না।

সুতরাং উদ্দীপকের প্রথম মিলের সুতার তৈরি কাপড় দ্বিতীয় মিলের চেয়ে পরিধানে আরামদায়ক হবে।

#### প্রশ্ন -৩০ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

নাজমুল তার তিন বিঘা জমিতে পাট চাষ করে। বৈশাখ মাসের শেষের দিকে জমি থেকে পাট গাছ কেটে পানিতে জাগ দেয় এবং কিছুদিন পর আঁশ ছাড়ায়। পরে বাজারে বিক্রি করে।

[সম্প্রদায়ী স্কুল অ্যান্ড কলেজ, গাংনী, মেহেরপুর]

- ক. কোকুন কী? ১
- খ. পলিমার বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. নাজমুল কীভাবে আঁশ সংগ্রহ করে? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. পরিবেশ সংরক্ষণে পরাস্টিকজাত পদার্থের তুলনায় নাজমুলের উৎপাদিত তন্তুজাত পদার্থের সুবিধা বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ▶▶ ৩০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. কোকুন হলো রেশম পোকা থেকে তৈরি এক ধরনের গুটি।
- খ. অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অণু একের পর এক জোড়া লেগে যে বড় অণু উৎপন্ন হয়, তাকে পলিমার বলে।  
যে ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয়, তাদের বলে মনোমার। পলিমার দুই ধরনের হয়— প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম পলিমার। যেসব পলিমার প্রকৃতিতে পাওয়া যায়, তাদের প্রাকৃতিক পলিমার বলে। যেমন : পাট, সিল্ক, রাবার ইত্যাদি। আর যেসব পলিমার শিল্প কারখানায় কৃত্রিমভাবে তৈরি করা হয়, তাদের কৃত্রিম পলিমার বলে। যেমন : মেলামাইন, রেজিন, বাকেলাইট ইত্যাদি।
- গ. নাজমুল পাট গাছ থেকে আঁশ সংগ্রহ করে। এবেত্রে সে সরাসরি গাছ থেকে আঁশ সংগ্রহ করে।  
নাজমুল পাট গাছ কেটে প্রথমে কয়েকদিন মাঠেই জড়ো করে রাখে পাটা ঝরানোর জন্য। এভাবে সে ৫-৮ দিন রাখে। এলাকা ভেদে

জড়ো করে রাখা গাছকে চেলরা বা পিল বলে। এভাবে জড়ো করে রাখার ফলে পাতায় পচন ধরে, ফলে একটু ঝাঁকুনি দিলেই তা গাছ থেকে আলাদা হয়ে পড়ে। এবেত্রে নাজমুল খেয়াল রাখে গাছের পাতা যেন পুরোপুরি পচে না যায়। কারণ পচা পাতা গাছের গায়ের সাথে লেগে গেলে তা সরানো কষ্টসাধ্য। পাটা ঝরানোর পর সে প্রাপ্ত গাছ একসাথে আঁটি বেঁধে ১০-১৫ দিন পানিতে ডুবিয়ে রাখে পচানোর জন্য। পচানোর পর সে খুব সহজেই গাছ থেকে আঁশ আলাদা করে নেয়। এরপর সে আঁশ পানিতে ধুয়ে রোদে শুকায়। শুকনো আঁশ একত্রিত করে গাইট বা বেগ বাঁধে।

এভাবে নাজমুল পাট গাছ থেকে আঁশ সংগ্রহ করে।

- ঘ. নাজমুলের উৎপাদিত তন্তু হলো প্রাকৃতিক পলিমার। এটি পচনশীল পদার্থ হওয়ায় পরিবেশ সংরক্ষণে প্রাকৃতিক পলিমারের সুবিধা বেশি। এটি সহজেই মাটিতে মিশে যায়। পরিবেশে জমে থাকে না। এটি মাটিতে মিশে মাটির জৈব উপাদান বাড়িয়ে তোলে। এতে মাটির উর্বরা শক্তি বাড়ে। অধিক ফসল উৎপাদিত হয়। এভাবে পাটজাতীয় তন্তু পরিবেশ সংরক্ষণে ভূমিকা রাখে।

অন্যদিকে পরাস্টিক উৎপাদিত হয় শিল্প কারখানায় কৃত্রিমভাবে। এটি রাসায়নিকভাবে নিষ্কিয়। বাতাসের জলীয়বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং বয়প্রাপ্ত হয় না। পরাস্টিক পচনশীল নয়। এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে, পরাস্টিক সামগ্রী সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে দেয়।

সুতরাং উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে দেখা যায় নাজমুলের উৎপাদিত তন্তুজাত পদার্থ পরিবেশ সংরক্ষণে পরাস্টিকজাত পদার্থের তুলনায় অধিক কার্যকরী।

#### প্রশ্ন -৩১ ▶ নিচের ছকটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ছক-A	ছক-B
তুলা	রাবার
রেশম	পরাস্টিক
পশম	

[সিলভার বেলস্ গার্লস হাইস্কুল, চট্টগ্রাম]

- ক. হেলকিং কী? ১
- খ. রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয় কেন? ২
- গ. ছক-B এর উপাদানগুলোর ভৌত ধর্মের তুলনামূলক আলোচনা কর। ৩
- ঘ. ছক-A এর উপাদানগুলো সংগ্রহের প্রক্রিয়া লেখ। ৪

#### ▶▶ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. লিনেন তন্তুর জন্য যে বিশেষ ধরনের কল্মিং করা হয় তাকে হেলকিং বলে।
- খ. সৌন্দর্য ও গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয়।  
বিলাসবহুল বস্ত্র তৈরিতে রেশম তন্তু ব্যবহৃত হয়। আগেকার দিনের রাজা-রানির পোশাক বলতে আমরা রেশমি পোশাকই বুঝি। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। এসব কারণে রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয়।
- গ. ছক-B এর উপাদানগুলো হলো রাবার ও পরাস্টিক। এদের ভৌত ধর্মের তুলনামূলক আলোচনা নিচে উল্লিখিত হলো :

১. প্রাকৃতিক রাবার পানিতে অদ্রবণীয় একটি অদানাদার কঠিন পদার্থ। রাবার কিছু কিছু জৈব দ্রাবক যেমন : এসিটোন, মিথানল ইত্যাদিতে অদ্রবণীয় হলেও টারপেন্টাইন, পেট্রোল, ইথার, বেনজিন ইত্যাদিতে দ্রবণীয়। রাবারের মতো পরাস্টিকও পানিতে অদ্রবণীয়।
২. রাবার একটি স্থিতিস্থাপক পদার্থ অর্থাৎ একে টানলে লম্বা হয় ও ছেড়ে দিলে আগের অবস্থায় ফিরে যায়। পরাস্টিকের এ ধর্ম নেই।
৩. রাবারে তাপ দিলে গলে যায়। পরাস্টিকেও তাপ দিলে গলে যায়। গলিত অবস্থায় পরাস্টিককে যেকোনো আকার দেওয়া যায়। এই সুবিধার কারণেই এটি নানাবিধ কাজে ব্যবহৃত হয়।
৪. বিশুদ্ধ রাবার বিদ্যুৎ ও তাপ কুপরিবাহী। পরাস্টিকেরও গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম হলো এরা বিদ্যুৎ ও তাপ কুপরিবাহী। বিদ্যুৎ ও তাপ নিরোধক হিসেবেও পরাস্টিকের বহুল ব্যবহার রয়েছে।

ঘ. ছক-A এর উপাদানগুলো হলো তুলা, রেশম ও পশম। এসব উপাদান থেকে সুতা তৈরির প্রথম ধাপ হলো তন্তু সংগ্রহ, যা তন্তুর উৎস অনুযায়ী ভিন্ন ভিন্ন হয়। যেমন—

**তুলা :** তুলার গাছ থেকে কার্পাস ফল সংগ্রহ করে বীজ থেকে তুলা আলাদা করে ফেলা হয়। এই প্রক্রিয়ার নাম হলো জিনিং। জিনিং প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তন্তুকে বলে কটন লিট। অনেকগুলো কটন লিট একত্রে বেঁধে বেল বা গাঁইট তৈরি করা হয়। এই গাঁইট থেকেই স্পিনিং মিলে সুতা কাটা হয়।

**রেশম :** রেশমি সুতা তৈরি হয় রেশম তন্তু থেকে। এবেত্রে রেশম পোকার কোকুন থেকে চরকার সাহায্যে সরাসরি সুতা উৎপাদন করা হয়। অন্য কোনো প্রক্রিয়ার দরকার হয় না।

**পশম :** পশম তন্তু সংগ্রহ করা হয় প্রাণীর লোম থেকে। এবেত্রে লোমশ প্রাণীর পশম, লোম বা চুল শরীর থেকে কেটে নিয়ে সংগ্রহ করা হয়। প্রাণীর দেহ থেকে লোম, পশম, চুল কেটে নিলে এদের তেমন কোনো বতি হয় না এবং কিছু দিনের মধ্যে আবার লোম গজায় যা বড় হলে আবার তন্তু সংগ্রহ করা হয়। একই পশুর গা থেকে বার বার পশম সংগ্রহ করা যায়। সংগৃহীত পশম, লোম বা চুলকে ফ্লিস উল বলা হয়। এই ফ্লিস উল বস্তায় করে সুতা কাটার জন্য স্পিনিং মিলে আনা হয়।

### প্রশ্ন-৩২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

তুবা রাজশাহী বেড়াতে গিয়ে রেশম শিল্প ঘুরে দেখতে গিয়ে রেশম গুটি দেখতে পেল। রেশম গুটি থেকে বানানো সিল্ক শাড়ি তার মায়ের জন্য কিনে আনল।

[পিরোজপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. রেয়ন কী দিয়ে প্রস্তুত করা হয়? ১
- খ. কার্ভিং এবং কম্বিং বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. তুবার দেখা গুটি থেকে কীভাবে সুতা তৈরি হয়? ৩
- ঘ. উক্ত সুতার প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য-উক্তিটির যথার্থতা নিরূপণ কর। ৪

### ▶▶ ৩২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. রেয়ন উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ ও প্রাণীজ পদার্থ দিয়ে প্রস্তুত করা হয়।
- খ. সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ হলো কার্ভিং এবং কম্বিং।

তুলা, লিনেন, পশম এসব তন্তুর বেলায় এ ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। তুলার বৈশিষ্ট্য ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী এ কাজের যন্ত্র ঠিক করা হয়। এ প্রক্রিয়ায় ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু ও ময়লা বা ধূলাবালি বাদ দেয়া হয়। মিহি মসৃণ ও সরব সুতা তৈরি করতে কম্বিং দরকার হয়।

গ. তুবার দেখা রেশমের গুটি হলো কোকুন। এটি থেকে নিম্নরূপে সুতা তৈরি হয়।

পরিণত কোকুন বা গুটি সাবান পানিতে লোহার কড়াইয়ে সিদ্ধ করা হয়। এতে কোকুন নরম হয়ে যায় এবং ওপর থেকে খোসা খুব সহজেই আলাদা হয়ে যায়। খোসা উঠে গেলে তন্তুর প্রান্ত বা নাল পাওয়া যায়। এই নাল ধরে আস্তে আস্তে টানলে লম্বা সুতা বের হয়ে আসে। চিকন বা মিহি সুতার জন্য ৫-৭টি কোকুনের নাল আর মোটা সুতার জন্য ১৫-২০টি কোকুনের নাল একত্র করে টানা হয়। এ কাজে চরকা ব্যবহার করা হয়। নালগুলো একত্রে করলে এদের গায়ে লেগে থাকা আঠার কারণে একটি আর একটির সাথে লেগে যায় ও সুতার গোছা তৈরি হয়।

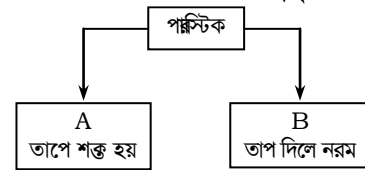
অতএব, উপরিউক্ত পদ্ধতিতে তুবার দেখা, গুটি থেকে সুতা তৈরি হয়।

ঘ. উক্ত তন্তু হলো রেশম সুতা যার প্রধান গুণ হলো এর সৌন্দর্য।

বিলাসবহুল বস্ত্র তৈরিতে রেশম তন্তু ব্যবহৃত হয়। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। তিন শতাধিক রঙের রেশম পাওয়া যায়। রেশম বা পলু পোকা নামক এক প্রজাতির পোকার গুটি থেকে বিশেষ প্রক্রিয়ায় এই তন্তু আহরণ করা হয়। রেশম মূলত ফাইব্রেন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ হলো রেশম। বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয়। রেশম হালকা কিন্তু অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়। আগেকার দিনের রাজা-রানির পোশাক রেশম দিয়েই তৈরি হতো।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে এই সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় যে, রেশম এর প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য— উক্তিটি যথার্থ ও যুক্তিযুক্ত।

### প্রশ্ন-৩৩ ▶ নিচের ছকটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, যশোর]

- ক. পরাস্টিক শব্দের অর্থ কী? ১
- খ. পরাস্টিকের ব্যবহার দিন দিন বৃদ্ধি পাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. A ও B এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। ৩
- ঘ. B তাপ প্রয়োগে নরম হলেও A শক্ত হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶▶ ৩৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পরাস্টিক শব্দের অর্থ সহজে ছাঁচযোগ্য।
- খ. পরাস্টিকের ব্যবহার উপযোগিতার কারণে এর ব্যবহার দিন দিন বাড়ছে।

পরাস্টিককে ইচ্ছেমতো আকার দান করা যায়। তাই যেকোনো ধরনের সামগ্রী তৈরি করা সম্ভব। রান্নাঘর থেকে শুরব করে রাস্তাঘাট, অফিস আদালত সব জায়গায় পরাস্টিকের তৈরি সামগ্রী

সহজে ব্যবহারযোগ্য, উপরন্তু, দামে সস্তা। আবার সহজে কোনো পদার্থ দ্বারা আক্রান্ত হয় না বলে দীর্ঘদিন পর্যন্ত অবত অবস্থায় ব্যবহার করা যায়।

- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত A ও B দ্বারা দুই ধরনের পরাস্টিক যথাক্রমে থার্মোসেটিং পরাস্টিক ও থার্মোপরাস্টিক নির্দেশ করা হয়েছে। নিচে এদের মধ্যকার পার্থক্য উল্লেখ করা হলো :

A (থার্মোসেটিং পরাস্টিক)	B (থার্মোপরাস্টিক)
১. অপেক্ষাকৃত শক্ত এবং কম নমনীয়	১. অপেক্ষাকৃত নরম এবং বেশি নমনীয়।
২. তাপ প্রয়োগে গলার পরিবর্তে কয়লায় পরিণত হয়।	২. তাপ প্রয়োগে গলে যায়।
৩. একবার মাত্র গলানো এবং আকার দেওয়া হয়।	৩. যতবার ইচ্ছে গলানো ও আকার দেওয়া যায়।
৪. দৃঢ় কার্বন দ্বারা যুক্ত থাকে।	৪. পার্শ্ববর্তী শিকলসমূহের মধ্যে দুর্বল আকর্ষণ বল বিদ্যমান থাকে।

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত B তথা থার্মোপরাস্টিক তাপে নরম হলেও A তথা থার্মোসেটিং পরাস্টিক শক্ত হওয়ার কারণ কার্বন শিকলের বন্ধন প্রকৃতির ভিন্নতা।

থার্মোপরাস্টিক লম্বা সরব জট পাকানো শিকল গঠন করে। এ ধরনের পরাস্টিক শিকলের কার্বনসমূহের মধ্যে শক্তিশালী বন্ধন গঠিত হয়। কিন্তু পার্শ্ববর্তী শিকলসমূহের মধ্যে দুর্বল আকর্ষণ বল কাজ করে। এ শিকলগুলো একটি অপরটির ওপর দিয়ে অতিক্রম করতে পারে। ফলে এ জাতীয় পলিমারকে সহজে সম্প্রসারিত, বাকানো এবং তাপ প্রয়োগে গলানো যায়। পলিথিন, পলিপ্রোপিলিন, PVC ইত্যাদি থার্মোপরাস্টিকের উদাহরণ। এদেরকে বার বার গলানো যায় এবং বিভিন্ন আকৃতির বস্তুতে পরিণত করা যায়। অপরদিকে থার্মোসেটিং পরাস্টিকে কার্বন পরমাণুসমূহ শিকলের মধ্যে সমযোজী এবং একইসাথে পার্শ্ববর্তী শিকলের কার্বনের সাথে দৃঢ়ভাবে বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত থাকে। থার্মোসেটিং পরাস্টিক তুলনামূলক শক্ত হয় এবং কম নমনীয়। তাপ প্রয়োগে এগুলো গলার পরিবর্তে কয়লায় পরিণত হয়। এ অবস্থায় কার্বন শিকলের ক্রসলিংক ভেঙে গেলে পলিমার বিয়োজিত হয়। বাক্সাইট, ফাইবার গ্লাস, কৃত্রিম রেজিন ইত্যাদি থার্মোসেটিং পরাস্টিকের উদাহরণ।

অতএব, কার্বনের বন্ধন প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে A ও B পরাস্টিক তাপে শক্ত বা নরম হয়।



## সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক



**প্রশ্ন-৩৪** ▶ ভারতের দেশবন্ধু ইন্ডাস্ট্রিজ ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ atm চাপে ২০০° C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে একটি পলিমার যৌগ উৎপন্ন করে। তারা উৎপন্ন এ যৌগটি সার্কুতুক্ত দেশগুলোতে রপ্তানি করে।

- ক. রেয়ন কী থেকে তৈরি হয়? ১  
খ. রাবারের রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের কারখানায় সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. তুমি কি মনে কর উক্ত কারখানায় উৎপাদিত যৌগটি পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ? বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৩৫** ▶ রহমান সাহেব বিভিন্ন ধরনের পাটজাতীয় উদ্ভিদ থেকে তন্তু সংগ্রহ করেন। অন্যদিকে রহিম সাহেব তার কারখানায় উদ্ভিজ্জ সেলুলোজ ও প্রাণিজ পদার্থ থেকে তন্তু তৈরি করেন। এ ধরনের তন্তু কৃত্রিম তন্তুর মধ্যে প্রধান ও প্রথম তন্তু।

- ক. ‘পলিমার’ শব্দটি কোন দুটি শব্দের সংযুক্ত রূপ? ১  
খ. পরাস্টিকের দুটি রাসায়নিক ধর্ম লেখ। ২  
গ. রহমান সাহেবের তন্তু সংগ্রহের কৌশল বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. রহমান ও রহিম সাহেবের উৎপাদিত তন্তুর সুবিধার তুলনা কর। ৪

**প্রশ্ন-৩৬** ▶ বস্ত্র তৈরির মূল উৎস তন্তু। এই তন্তু প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম উভয় উৎস থেকে পাওয়া যায়। তবে প্রাকৃতিক তন্তুর চেয়ে কৃত্রিম তন্তু

অধিক সহজলভ্য ও সস্তা। তাই প্রাকৃতিক তন্তুর গুরুত্ব ক্রমান্বয়ে হ্রাস পাচ্ছে।

- ক. Fleece wool কী? ১  
খ. রেয়নজাতীয় বস্ত্রে বেশি গরম ইস্ত্রি ব্যবহার করা যায় না কেন? ২  
গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত অধিক সহজলভ্য ও সস্তা তন্তুটি তৈরির নিয়মাবলি ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে প্রদত্ত প্রথম তন্তুটির বিক্রি ও ব্যবহার কমে যাওয়ার কারণ যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-৩৭** ▶ বর্তমানে মগ, বালতি, জগ, পিভিসি পাইপ প্রভৃতি দ্রব্যাদি এক বিশেষ ধরনের পলিমার দ্বারা তৈরি করা হচ্ছে। আবার সাইকেল, রিক্সা বা অন্যান্য গাড়ির টায়ার, টিউবও এক বিশেষ পদার্থের পলিমার।

- ক. নাইলন তৈরির রাসায়নিক বিক্রিয়াটি কী? ১  
খ. বৈদ্যুতিক সুইচ কোন ধরনের পরাস্টিক? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথমোক্ত পলিমারের রাসায়নিক ধর্ম লেখ। ৩  
ঘ. ‘উদ্দীপকের উভয় পলিমারই পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী।’— উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪



## অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



**প্রশ্ন-৩৮** ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জুলাই মাসের একটানা বৃষ্টিতে শহরের বিভিন্ন স্থানে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়েছে। আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহার্য পরাস্টিক ও রাবার সামগ্রী

অপরিকল্পিতভাবে পরিবেশে নিবেপকরণ এ জলাবদ্ধতার মূল কারণ।  
অপরদিকে উপকূলে মিঠা পানির উৎসে দিন দিন লবণাক্ততা বৃদ্ধি পাচ্ছে।  
[অধ্যায় ২য় ও ৬ষ্ঠ]

- ক. গ্রাভেল কী? ১  
খ. পরাস্টিক পোড়ানোর বতিকর দিক ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যাটির মূল কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উক্ত মিঠা পানির পরিবর্তনের কারণ আলোচনা কর। ৪

### ▶◀ ৩৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. গ্রাভেল এমন একটি পদার্থ যা কথকৃষ্টির বদলে ব্যবহার করা যায়।  
খ. পরাস্টিক সাধারণত দাহ্য হয়। আগুনে পোড়ালে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় এবং অনেক বতিকর পদার্থ উৎপন্ন হয়। উদাহরণস্বরূপ পি. ভি. সি. পোড়ালে HCl গ্যাস, পলিইউরেথান পোড়ালে CO ও HCN গ্যাস পরিবেশে নির্গত হয়। উৎপন্ন হাইড্রোজেন ক্লোরাইড (HCl), কার্বন মনোক্সাইড (CO) ও হাইড্রোজেন সায়ানাইড (HCN) গ্যাস স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য মারাত্মক বতিকর।  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যাটির মূল কারণ হলো পরাস্টিক ও রাবার সামগ্রীর অপরিকল্পিত নিবেপকরণ।

পরাস্টিক একপ্রকার কৃত্রিম পলিমার অপরদিকে রাবার হলো প্রাকৃতিক পলিমার। বেশির ভাগ পরাস্টিক এবং কৃত্রিম রাবার পচনশীল নয়। ব্যবহারের পর পরাস্টিক বা রাবার সামগ্রীর বর্জ্য যত্রতত্র নিবেপ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে। নালা-

নর্দমায় এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে পানির প্রবাহও বন্ধ হয়ে যায়। ফলে একটানা ২-৩ ঘণ্টা বৃষ্টি হলে এসব স্থানে জলাবদ্ধতার সৃষ্টি হয়। ফলে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হয়।

তাই বলা যায়, উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যাটি অর্থাৎ জলাবদ্ধতা সৃষ্টিতে পরাস্টিক ও রাবার নামক পলিমারসমূহের বর্জ্যের অব্যবস্থাপনাই দায়ী।

- ঘ. উক্ত মিঠা পানির পরিবর্তনটি হলো উপকূলের মিঠা পানির লবণাক্ততা বৃদ্ধি। এর পিছনে মূলত নিম্নোক্ত দুটি কারণ রয়েছে।

i) **পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি** : বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে মেরু অঞ্চলসহ অন্যান্য অঞ্চলের বরফ গলে যাবে। বরফগুলোর পানি সমুদ্রে গিয়ে পড়তে এবং সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি পাবে। বাংলাদেশের বঙ্গোপসাগরে পানির উচ্চতা বেড়ে সাগরের লবণাক্ত পানি মূল ভূ-খণ্ডে ঢুকে মিঠা-পানির উৎস নদ-নদী খাল-বিল ও ভূ-গর্ভস্থ পানি লবণাক্ত হয়ে যাবে।

ii) **মানবসৃষ্ট কারণ** : দর্শন পশ্চিম অঞ্চলের অনেক জেলায় চিংড়ি চাষের জন্য নালা কেটে লবণাক্ত পানি মূল ভূখণ্ডে আনা হয়। যে কারণে ঐ সকল এলাকায় ভূগর্ভস্থ পানিসহ মিঠাপানির অন্যান্য উৎসে লবণাক্ততার অনুপ্রবেশ ঘটছে।

অতএব, উপরিউক্ত কারণগুলোর ফলেই উদ্দীপকে উল্লিখিত মিঠা পানির উক্ত পরিবর্তনটি ঘটছে।



## অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



### ● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

- প্রশ্ন ১১ কেরাটিন কী?  
উত্তর : মানুষের চুল ও নখে যে প্রোটিন থাকে তাকে কেরাটিন বলে।  
প্রশ্ন ১২ রেয়ন কী?  
উত্তর : রেয়ন হলো পৃথিবীর প্রথম উৎপাদিত সেলুলোজিক কৃত্রিম তন্তু যা উদ্ভিজ্জ সেলুলোজকে বিভিন্নভাবে প্রক্রিয়াজাত করে প্রস্তুত করা হয়।  
প্রশ্ন ১৩ নাইলন ৬.৬ এর মনোমার কী?  
উত্তর : নাইলন ৬.৬ এর মনোমার হলো এডিপিক এসিড ও হেক্সামিথিলিন ডাইঅ্যামিন।  
প্রশ্ন ১৪ ব্যাচিং কী?  
উত্তর : পাট তন্তুর বেলায় বেল বা গাঁইট থেকে মিশ্রণ তৈরির প্রক্রিয়াকে ব্যাচিং বলে।  
প্রশ্ন ১৫ পিভিসি কী?  
উত্তর : পিভিসি হলো পলি ভিনাইল ক্লোরাইড নামক মনোমার থেকে তৈরি পলিমার।  
প্রশ্ন ১৬ পলিমারকরণ প্রক্রিয়ার প্রধান শর্ত কী?  
উত্তর : পলিমারকরণ প্রক্রিয়ার প্রধান শর্ত হলো এতে উচ্চ চাপ ও তাপের প্রয়োজন হয়।  
প্রশ্ন ১৭ পলিথিন তৈরিতে কী প্রভাবক ব্যবহৃত হচ্ছে?  
উত্তর : পলিথিন তৈরিতে টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl<sub>3</sub>) প্রভাবক ব্যবহৃত হয়।

- প্রশ্ন ১৮ সূতি বস্ত্রের প্রধান সীমাবদ্ধতা কী?  
উত্তর : সূতি বস্ত্রের প্রধান সীমাবদ্ধতা হচ্ছে এর সংকোচনশীলতা।  
প্রশ্ন ১৯ তন্তুর রানি নামে পরিচিত কোনটি?  
উত্তর : রেশম তন্তুর রানি নামে পরিচিত।  
প্রশ্ন ১১০ ফ্লিস উল কাকে বলা হয়?  
উত্তর : জীবন্ত মেঘ থেকে লোম সরিয়ে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে ফ্লিস উল বলে।  
প্রশ্ন ১১১ প্রথম নন-সেলুলোজিক তন্তু কোনটি?  
উত্তর : প্রথম নন-সেলুলোজিক তন্তু নাইলন।  
প্রশ্ন ১১২ আগুনে কোন তন্তু গলে গিয়ে বোরাক্স বিডের মতো স্বচ্ছ বিড গঠন করে?  
উত্তর : আগুনে নাইলন গলে গিয়ে বোরাক্স বিডের মতো স্বচ্ছ বিড গঠন করে।  
প্রশ্ন ১১৩ সরাসরি গাছ থেকে তন্তু সংগৃহীত হয় এমন তন্তুর উদাহরণ দাও।  
উত্তর : সরাসরি গাছ থেকে তন্তু সংগ্রহ করা হয় এমন তন্তুর উদাহরণ হলো পাট, শন, তিসি ইত্যাদি।  
প্রশ্ন ১১৪ পলিথিন ব্যাগ কোন মনোমার থেকে তৈরি হয়?  
উত্তর : পলিথিন ব্যাগ ইথিলিন মনোমার থেকে তৈরি হয়।  
প্রশ্ন ১১৫ বৈদ্যুতিক সুইচ কী জাতীয় পলিমার?  
উত্তর : বৈদ্যুতিক সুইচ হলো বাকেলাইট নামের একটি পলিমার।

**প্রশ্ন ১৬ ৥ মেলামাইনের থালা-বাসন কী ধরনের পলিমার?**  
উত্তর : মেলামাইনের থালা-বাসন হলো মেলামাইন রেজিন নামের পলিমার।

**প্রশ্ন ১৭ ৥ রেশম কী জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি?**  
উত্তর : রেশম মূলত ফাইব্রেন নামক একপ্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি।

**প্রশ্ন ১৮ ৥ সাধারণত কী প্রক্রিয়ায় নাইলন তৈরি হয়?**  
উত্তর : সাধারণত এডিপিক এসিড ও হেক্সামিথিলিন ডাইঅ্যামিন নামক রাসায়নিক পদার্থের পলিমারকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নাইলন তৈরি হয়।

**প্রশ্ন ১৯ ৥ কোথায় নাইলন ব্যবহৃত হয়?**  
উত্তর : কার্পেট, ডড়ি, টায়ার, প্যারাসুটের কাপড় ইত্যাদি প্রস্তুতিতে নাইলন ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন ২০ ৥ চেলরা বা পিল কী?**  
উত্তর : তন্তু সংগ্রহের লবে কাটার পর পাট গাছকে ৫-৮ দিন মাঠেই একসাথে জড়ো করে রাখা হয় পাতা বরানোর জন্য। জড়ো করে রাখা এরূপ গাছকে চেলরা বা পিল বলে।

**প্রশ্ন ২১ ৥ জিনিং কী?**  
উত্তর : তুলার গাছ থেকে কার্পাস ফল সংগ্রহ করে বীজ থেকে তুলা আলাদা করে ফেলার প্রক্রিয়ার নাম জিনিং।

**প্রশ্ন ২২ ৥ পেনসিলের লেখা মোছার ইরেজার কী ধরনের বস্তু?**  
উত্তর : পেনসিলের লেখা মোছার ইরেজার হলো রাবার।

**প্রশ্ন ২৩ ৥ রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে কী ঘটে?**  
উত্তর : রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে ধীরে ধীরে নষ্ট হয়ে যায়। এর কারণ রাবার বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে।

**প্রশ্ন ২৪ ৥ তাপ দিলে পরাস্টিকে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটে?**  
উত্তর : তাপ দিলে পরাস্টিক নরম হয় এবং গলিত পরাস্টিক ঠান্ডা করলে আবার শক্ত হয়।

**প্রশ্ন ২৫ ৥ পরাস্টিকের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম লিখ।**  
উত্তর : পরাস্টিকের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম হলো এরা বিদ্যুৎ ও তাপ অপরিবাহী।

**প্রশ্ন ২৬ ৥ পরাস্টিক পোড়ালে কী নির্গত হয়?**  
উত্তর : পরাস্টিক পোড়ালে বতিকর গ্যাস নির্গত হয়।

### ● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

**প্রশ্ন ১ ৥ মেলামাইন, পাট, রেজিন, রাবার, বাকেলাইট এই পলিমারসমূহকে প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম পলিমারে শ্রেণিকরণ কর।**

উত্তর : উল্লিখিত পলিমারসমূহের মধ্যে পাট ও রাবার প্রাকৃতিক পলিমার। আর মেলামাইন, রেজিন ও বাকেলাইট কৃত্রিম পলিমার।

**প্রশ্ন ২ ৥ কৃত্রিম তন্তু ও প্রাকৃতিক তন্তুর মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ।**  
উত্তর : কৃত্রিম তন্তু ও প্রাকৃতিক তন্তুর মধ্যে দুটি পার্থক্য নিম্নরূপ—

কৃত্রিম তন্তু	প্রাকৃতিক তন্তু
১. যেসব তন্তু বিভিন্ন পদার্থের	১. যেসব তন্তু প্রকৃতিতে পাওয়া

রাসায়নিক বিক্রিয়া দ্বারা কৃত্রিম উপায়ে তৈরি করা হয়, তারা হলো কৃত্রিম তন্তু। যেমন : পলিস্টার, রেয়ন, ডেক্রন, নাইলন ইত্যাদি।	যায়, তারা হলো প্রাকৃতিক তন্তু। যেমন : তুলা, পাট, লিনেন, রেশম ইত্যাদি।
২. কৃত্রিম তন্তুগুলোকে প্রধানত সেলুলোজিক তন্তু ও নন-সেলুলোজিক তন্তু এই দুই শ্রেণিতে ভাগ করা হয়।	২. প্রাকৃতিক তন্তুগুলোকে প্রধানত উদ্ভিজ্জ তন্তু, প্রাণিজ তন্তু ও খনিজ তন্তু এই তিন শ্রেণিতে ভাগ করা হয়।

**প্রশ্ন ৩ ৥ পরাস্টিক ও রাবারের মধ্যে পার্থক্য লেখ।**

উত্তর : পরাস্টিক ও রাবারের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

পরাস্টিক	রাবার
১. তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহী।	১. তাপ ও বিদ্যুৎ কুপরিবাহী।
২. পরাস্টিকের স্থিতিস্থাপক ধর্ম নেই।	২. রাবারের স্থিতিস্থাপক ধর্ম আছে।

**প্রশ্ন ৪ ৥ পলিমারকরণ প্রক্রিয়া বলতে কী বোঝ?**

উত্তর : যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মনোমার সংযুক্ত করে পলিমার তৈরি হয়, তাকে বলে পলিমারকরণ প্রক্রিয়া। সাধারণত পলিমারকরণে উচ্চচাপ ও তাপের প্রয়োজন হয়।

**প্রশ্ন ৫ ৥ তন্তু বলতে কী বোঝায়?**

উত্তর : তন্তু বলতে আংশজাতীয় পদার্থকে বুঝায়। বস্ত্রশিল্পে তন্তু বলতে বুনন ও বয়নের কাজে ব্যবহৃত আঁশসমূহকেই বুঝায়। তন্তু দিয়ে সুতা ও কাপড় ছাড়াও কার্পেট, ফিল্টার, তড়িৎ নিরোধক ইত্যাদি বিভিন্ন রকম পদার্থ তৈরি করা হয়।

**প্রশ্ন ৬ ৥ পশমের উল্লেক্ষযোগ্য বৈশিষ্ট্য কী কী?**

উত্তর : নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, কুঞ্জন প্রতিরোধের বমতা, রং ধারণবমতা ইত্যাদি পশমের উল্লেক্ষযোগ্য বৈশিষ্ট্য।

**প্রশ্ন ৭ ৥ স্পিনারেট বলতে কী বোঝ?**

উত্তর : যে যন্ত্রের মধ্য দিয়ে স্পিনিং দ্রবণ থেকে কৃত্রিম সুতার দীর্ঘ নাল বের হয়ে আসে তাকে স্পিনারেট বলে। এই দীর্ঘ নাল সরাসরি ব্যবহারযোগ্য। এই সুতা কাপড় তৈরি বা বয়নের কাজে ব্যবহার করা হয়।

**প্রশ্ন ৮ ৥ সুতি কাপড়কে প্রাকৃতিক পলিমার কেন বলা হয়?**

উত্তর : প্রকৃতিতে প্রাপ্ত পলিমারসমূহকে বলা হয় প্রাকৃতিক পলিমার। সুতি কাপড় তৈরি হয় কার্পাস গাছের বীজ থেকে যা প্রাকৃতিক উৎস থেকে সংগৃহীত হয়। এজন্য সুতি কাপড়কে প্রাকৃতিক পলিমার বলা হয়।

**প্রশ্ন ৯ ৥ বিভিন্ন রকম তুলার মিশ্রণ তৈরি করা হয় কেন?**

উত্তর : গুণে ও মানে ঠিক একই রকম তুলা পাওয়া সব সময় সম্ভব হয় না। একেক সময় একেক রকম সুতা তৈরি হয়, কখনো ভালো, কখনো মন্দ অর্থাৎ সুতার মান এক হয় না। এছাড়া বিভিন্ন রকম তুলা মিশিয়ে সুতা তৈরি করলে উৎপাদন খরচও কম হয়। তুলা আমদানি করা হয় বিভিন্ন দেশ থেকে। একেক দেশের তুলার মানও একেক রকম হয়। একই রকম তুলার যোগান পাওয়া বাস্তবে অসম্ভব। এজন্য বিভিন্ন রকম তুলা সংগ্রহ করেই মিশ্রণ তৈরি করা হয়।



প্রশ্ন ১০ ৥ রাবারের দ্রবণীয়তা গুণ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : রাবার কিছু কিছু জৈব দ্রাবক যেমন- এসিটোন, মিথানল ইত্যাদিতে অদ্রবণীয় হলেও টারপেণ্টাইন, পেট্রোল, ইথার, বেনজিন ইত্যাদিতে দ্রবণীয়।

প্রশ্ন ১১ ৥ পরাস্টিক পোড়ালে কী কী বতিকর পদার্থ নির্গত হয়?

উত্তর: পরাস্টিক পোড়ালে অনেক বতিকর পদার্থ তৈরি হয়। যেমন- পিভিসি পোড়ালে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড (HCl) নিঃসৃত হয়। আবার

পলিইউরেথেন পরাস্টিক (যা আসবাবপত্র, যেমন- চেয়ার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়) পোড়ালে কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস ও হাইড্রোজেন সায়ানাইড নির্গত হয়।

প্রশ্ন ১২ ৥ লুমেন বলতে কী বোঝায়?

উত্তর : অণুবীৰণ যন্ত্রের নিচে সূতি তন্তুকে অনেকটা নলের মতো দেখায়। এ নলের মধ্যকার পদার্থ প্রথম অবস্থায় যে পদার্থ দ্বারা পূর্ণ থাকে তাকে লুমেন বলে।