

এস এস সি বিজ্ঞান

অধ্যায়-৬: পলিমার

প্রশ্ন ▶ ১ এবার ঈদে জামালী সাহেব দুটি পাঞ্জাবী কিনেন। একটি পাঞ্জাবী ফাইব্রেনের তৈরি। অন্যটি যে তন্তু দিয়ে তৈরি তা অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে নলের মতো দেখায় যা এক ধরনের পদার্থ দ্বারা পূর্ণ থাকে।

(সকল বোর্ড ২০১৮)

- ক. কটন লিন্ট কাকে বলে? ১
খ. ফাইং প্যানের হাতল কৃত্রিম পলিমার— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. জামালী সাহেবের ক্রয়কৃত প্রথম পাঞ্জাবীটির তৈরিকৃত উপাদানটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পাঞ্জাবী দুইটির মধ্যে কোনটি আরামদায়ক হবে? তোমার মতামত দাও। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জিনিং প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তন্তুকে কটন লিন্ট বলে।

খ কৃত্রিম পলিমার সরাসরি প্রাকৃতিক উৎস থেকে সংগ্রহ করা সম্ভব নয় বরং গবেষণাগারে বিভিন্ন পদার্থ বা রাসায়নিক দ্রব্যাদির সংমিশ্রণে তৈরি করা হয়। এ হিসেবে ফাইং প্যানের হাতল একটি কৃত্রিম পলিমার। কারণ ফাইং প্যানের হাতল সরাসরি প্রাকৃতিক উৎস থেকে সংগ্রহ করা সম্ভব নয়। বিভিন্ন পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে এটি তৈরি করা হয়।

গ জামালী সাহেবের ক্রয়কৃত প্রথম পাঞ্জাবীটি যেহেতু ফাইব্রেনের তৈরি সেহেতু এর প্রধান উপাদান হলো রেশম তন্তু। নিচে এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো—

- i. রেশম তন্তু মূলত ফাইব্রেন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি।
ii. রেশম হালকা কিন্তু অধিকতর উষ্ণ।
iii. রেশম তন্তু সূর্যালোকে রাখলে তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়।
iv. প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম তন্তু বেশ শক্ত ও দীর্ঘ।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী বলা যায়, জামালী সাহেবের ক্রয়কৃত প্রথম পাঞ্জাবীটি ছিল রেশমি কাপড়ের এবং দ্বিতীয় পাঞ্জাবীটি ছিল সুতি কাপড়ের।

রেশমি কাপড়ের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। সূর্যালোকে রেশমের তৈরি কাপড় দীর্ঘক্ষণ রাখলে এটি তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়। এছাড়া এটি অধিকতর উষ্ণ। তাই গরমের সময় রেশমের তৈরি কাপড় আরামদায়ক কম। অপরদিকে সুতি বস্ত্র তন্তুর অংশ একে অপরের সাথে সুন্দরভাবে মিশে যায় বলে সুতিবস্ত্র টেকসই হয়। তাছাড়া সুতি কাপড়ের তাপ পরিবহন ও পরিচলন ক্ষমতা বেশি বলে দেহের তাপ বাইরে পরিবহন করে এবং ঘাম শোষণের মাধ্যমে শরীরের স্বাচ্ছন্দ্য আনতে সহায়তা করে।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে এটি স্পষ্ট যে, জামালী সাহেবের ক্রয়কৃত প্রথম পাঞ্জাবী অপেক্ষা দ্বিতীয় পাঞ্জাবীটি বেশি আরামদায়ক হবে।

প্রশ্ন ▶ ২ শ্যামল এসএসসি পাস করে ঢাকার অদূরে টঙ্গী শিল্প নগরীতে এক প্লাস্টিক কারখানায় চাকরি নিল। কারখানায় তৈরি মগ, বালতি, মেলামাইনের থালা-বাসন, পিভিসি পাইপসহ অনেক জিনিসের কাঁচামাল বিদেশ থেকে আমদানি হলেও বর্তমানে দেশীয় প্রযুক্তির কাঁচামালও ব্যবহার করা হচ্ছে।

(ঢা. বো. ২০১৭)

- ক. পলিমারকরণ প্রক্রিয়া কী? ১
খ. সুতা তৈরিতে কার্ডিং এবং কম্বিং কেন করা হয়? ২
গ. শ্যামলের কারখানার কাঁচামালের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের তৈরি জিনিসপত্রগুলো আমাদের দৈনন্দিন জীবনে প্রয়োজনীয় হলেও পরিবেশ বাস্তুধ্বংসকর নয়—উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রক্রিয়াতে অনেকগুলো মনোমার সংযুক্ত করে পলিমার তৈরি করা হয় তাই পলিমারকরণ প্রক্রিয়া।

খ কার্ডিং এবং কম্বিং হলো সুতা তৈরির দ্বিতীয় ধাপ। তন্তু হতে সুতা তৈরিতে ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু এবং ধূলাবালি বা ময়লার কণা থাকে। কার্ডিং এবং কম্বিং প্রক্রিয়ায় এগুলো দূর করা হয়। এছাড়া সুতাকে ব্যবহার উপযোগী, মসৃণ ও সবু করতে কম্বিং করার দরকার হয়।

গ শ্যামলের কারখানায় তৈরি মগ, বালতি, মেলামাইনের থালা-বাসন, পিভিসি পাইপ সবকিছুর কাঁচামাল হলো প্লাস্টিক। নিচে প্লাস্টিকের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা করা হলো—

ভৌত ধর্ম: প্লাস্টিকের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম হলো এরা বিদ্যুৎ ও তাপ পরিবহন করে না। প্লাস্টিকের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য ধর্ম হলো গলিত অবস্থায় এদেরকে যেকোনো আকার দেওয়া যায়। বেশিরভাগ প্লাস্টিকই পানিতে অদ্রবণীয়।

রাসায়নিক ধর্ম: বেশিরভাগ প্লাস্টিক রাসায়নিকভাবে অনেকটাই নিষ্ক্রিয়। তাই বাতাসের জলীয় বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না। এসিড বা ক্ষারের সাথেও বিক্রিয়া করে না। তবে শক্তিশালী ঘনমাত্রার এসিডে কিছু কিছু প্লাস্টিক দ্রবীভূত হয়। প্লাস্টিক সাধারণত দাহ্য হয় অর্থাৎ এদেরকে আগুন ধরালে পুড়তে থাকে ও প্রচুর তাপশক্তি উৎপন্ন হয়।

এছাড়া প্লাস্টিক পচনশীল নয়। দীর্ঘদিন মাটি বা পানিতে পড়ে থাকলেও এগুলো পচে না।

ঘ উদ্দীপকে শ্যামলের কারখানায় তৈরি জিনিসগুলোর সবই প্লাস্টিক। এসব প্লাস্টিক সামগ্রীর বেশিরভাগই অপচনশীল।

এগুলো পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতার সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে। একইভাবে এসব প্লাস্টিক সামগ্রী পরিকল্পিত উপায়ে ব্যবস্থাপনা না করায় এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে গিয়ে পড়ে। এভাবে জমতে থাকলে একসময় এগুলোর

গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। ফলে অল্প বৃষ্টিপাতে বন্যা দেখা দেয়। আবার, ফেলে দেওয়া প্লাস্টিক বর্জ্য অপচনশীল হওয়ায় অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করে। ফলে ফসলের উৎপাদন কমে যায়। এছাড়াও নদ-নদী, জলাশয়ে জমা প্লাস্টিক খাবার গ্রহণের সময় মাছের দেহে প্রবেশ করতে পারে ও জমা হতে থাকে। আর আমরা এসকল মাছ, মাংস খেলে শেষ পর্যন্ত তা আমাদের দেহে প্রবেশ করে, যা ক্যান্সারের মতো মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করতে পারে।

সুতরাং এটা স্পষ্ট যে, প্লাস্টিক সামগ্রী আমাদের দৈনন্দিন জীবনে প্রয়োজনীয় হলেও সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে তা আমাদের জন্য পরিবেশ বান্ধব নয়।

প্রশ্ন ৩ সুজানা ও সুমনা দুই বোন। এক অনুষ্ঠানে খাওয়ার সময় সুজানা সুতি কাপড়ের এবং সুমনা রেশমি কাপড়ের জামা পরেছিল। কিছুক্ষণ পর সুমনা লক্ষ করল, সে ঘামছে অথচ সুজানা স্বাভাবিক। অনুষ্ঠান শেষে বাড়ি এসে সুমনা তার শিক্ষিকা মায়ের কাছে এর কারণ জানতে চাইল।

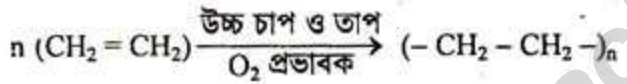
/রা. বো. ২০১৭/

- ক. পুন্ড উল কী? ১
- খ. পলিথিন কীভাবে তৈরি হয়? ২
- গ. সুমনার পরিহিত জামার সুতা কীভাবে সংগ্রহ করা হয়? ৩
- ঘ. উদ্দীপকের সুজানা ও সুমনার ভিন্ন অনুভূতি লাগার কারণ সম্পর্কে মা কী বলেছেন? তোমার মতামত দাও। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মৃত বা জবাই করা মেষ থেকে যে পশম তৈরি করা হয় তাই পুন্ড উল।

খ ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে, ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে পলিথিন পাওয়া যায়। এক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



ইথিলিন

পলিথিন

গ সুমনার পরিহিত জামা রেশমি সুতার তৈরি, যা রেশম পোকের গুটি বা কোকুন থেকে তৈরি হয়।

পরিণত কোকুন সাবান পানিতে লোহার কড়াইয়ে সেন্দ্ব করা হয়। এতে কোকুন নরম হয়ে যায় এবং উপর থেকে খোসা খুব সহজেই আলাদা হয়ে যায়। খোসা উঠে গেলে তন্তুর প্রান্ত বা নাল পাওয়া যায়। এই নাল ধরে আস্তে আস্তে টানলে লম্বা আঁশ বা সুতা বেরিয়ে আসে। চিকন বা মিহি সুতার জন্য ৫-৭টি কোকুন নাল এবং মোটা সুতার জন্য ১৫-২০টি কোকুনের নাল একত্র করে চরকার সাহায্যে টানা হয়। নালগুলো একত্রিত করলে এদের গায়ে লেগে থাকা আঠার কারণে একটি আরেকটির সাথে লেগে যায় এবং সুতার গোছা তৈরি হয়। এভাবে রেশম তন্তু থেকে রেশম সুতা সংগ্রহ করা হয়।

ঘ উদ্দীপকে সুজানা সুতি কাপড়ের এবং সুমনা রেশমি কাপড়ের জামা পরিধান করেছিল। কাপড় দুটি পরিধানে ভিন্ন অনুভূতি লাগার কারণ সম্পর্কে তাদের মা তন্তু দুটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করেন।

রেশম তন্তুর প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। এটি অধিকতর উষ্ণ এবং তাপ পরিবহন ও পরিচলন ক্ষমতা কম বলে গরমের দিনে দ্রুত ঘামের সৃষ্টি করে। ফলে শরীরে অস্বস্তি লাগে।

অপরদিকে, সুতি তন্তুর তৈরি কাপড়ের তাপ পরিবহন ও পরিচলন ক্ষমতা বেশি। এ কাপড় পরিধানে দেহের তাপ বাইরে পরিবহন করে এবং ঘাম

শোষণের মাধ্যমে শরীরে স্বাচ্ছন্দ্য আনতে সহায়তা করে। ফলে গরমের দিনে এটি পরিধান করা বেশ আরামদায়ক।

সুতরাং রেশম ও সুতি তন্তুর কাপড়ের বৈশিষ্ট্যের কারণে সুজানা ও সুমনার ভিন্ন অনুভূতি লাগে।

প্রশ্ন ৪ আমরা গ্রীষ্ম ও শীতকালে দুই ধরনের পোশাক পরিধান করি। গ্রীষ্মকালে সাধারণত সুতির বস্ত্র এবং শীতকালে পশমি বস্ত্র পরিধান করি। উভয় সুতা তন্তুর মাধ্যমে সংগ্রহ করা হয়। /রা. বো. ২০১৬/

- ক. ভিনেগারের রাসায়নিক সংকেত লিখ। ১
- খ. টেস্টিং 'সল্ট' বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. গ্রীষ্মকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটির তন্তু হতে কীভাবে সুতা সংগ্রহ করা হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. শীতকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটির তন্তুর বৈশিষ্ট্য কী? পোশাকটি কীভাবে শীত নিয়ন্ত্রণ করে? মতামত দাও। ৪

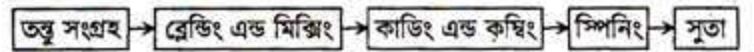
৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভিনেগারের রাসায়নিক সংকেত হলো CH_3COOH ।

খ টেস্টিং সল্ট হলো সোডিয়ামের লবণ, যা সোডিয়াম গ্লুটামেট নামে পরিচিত। সাধারণত বিভিন্ন খাবার রান্নার সময় সোডিয়াম গ্লুটামেট লবণ দেওয়া হয়। এতে খাবারের স্বাদ বৃদ্ধি পায়।

গ উদ্দীপকে গ্রীষ্মকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটি হচ্ছে সুতি বস্ত্র।

তুলা, পাট বিভিন্ন উৎস থেকে তন্তু সংগ্রহ করে এবং এর সঠিক প্রক্রিয়াজাতকরণের পর স্পিনিং মিলে আনা হয়। এখানেই সুতা কাটা হয়। সাধারণত একটি মিল বা কারখানায় এক ধরনের তন্তু থেকে সুতা কাটা হয়। সুতা কাটার জন্য প্রথমে তন্তুকে ব্লেন্ডিং এবং মিক্সিং করা হয়। এতে করে গুণে ও মানে একই রকম তুলা পাওয়া সম্ভব হয়। ব্লেন্ডিং ও মিক্সিংকৃত তন্তুকে এরপর কার্ডিং ও কম্বিং করা হয়। ফলে অনুপযোগী তন্তু বাদ পড়ে এবং ধূলাবালি, ময়লার কণা ইত্যাদি দূরীভূত হয়। এছাড়াও মিহি মসৃণ ও সরু সুতা পাওয়া সম্ভব হয়। কার্ডিং ও কম্বিং করে প্রাপ্ত তন্তুকে স্লাইডার বলে। এ স্লাইডার পাকালেই সুতা তৈরি হয়।



এভাবে একটির পর একটি ধাপ সম্পন্ন করার মাধ্যমে সুতা তৈরি করা হয়।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী, শীতকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটি হচ্ছে পশমি বস্ত্র।

আমরা শীতের হাত থেকে আত্মরক্ষার জন্য যে পোশাকের কথা সবচেয়ে আগে ভাবি তা হচ্ছে পশম বা উলের পোশাক। পশম তন্তু তাপ কুপরিবাহী বলে পশমি পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, কুঞ্জন প্রতিরোধের ক্ষমতা, রঙ ধারণ ক্ষমতা ইত্যাদি পশমের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। এ তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে, যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। পশম তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে। তাই গায়ে দিলে গরম বোধ হয়।

অর্থাৎ বলা যায় যে, যৌক্তিকভাবেই শীতবস্ত্র হিসেবে পশম বা উলের বস্ত্র ব্যবহার আরামদায়ক।

প্রশ্ন ৫ ডিসেম্বরের এক সকালে প্রজ্ঞা ঘরের বাইরে বের হলো। তার পরনে ছিল পলু পোকা নামক এক প্রজাতির গুঁটি থেকে তৈরি পোশাক। তাই তার বেশ ঠাণ্ডা লাগছিল। /দি. বো. ২০১৭; চ. বো. ২০১৭/

- ক. তন্তু কী? ১
- খ. সুতি বস্ত্র বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. প্রজ্ঞার পরিধেয় বস্ত্রে ব্যবহৃত তন্তুর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. প্রজ্ঞার কোন ধরনের তন্তুর পোশাক পরার দরকার ছিল? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তন্তু হলো আঁশ জাতীয় পদার্থ যা বস্ত্রশিল্পে বুনন ও বয়নের কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ সুতি তন্তুর অভ্যন্তরে বিদ্যমান সবু পদার্থটি প্রাথমিক অবস্থায় 'লুমেন' নামক পদার্থ দ্বারা পূর্ণ থাকে। আঁশগুলো ছাড়িয়ে নেওয়ার পর রোদের প্রভাবে শুকিয়ে যায় এবং নলাকৃতি তন্তুটি ধীরে ধীরে চ্যাপ্টা হয়ে ক্রমে একটি মোচড়ানো ফিতার মতো আকার ধারণ করে। এই ফিতার মতো সুতির আঁশ থেকে তৈরি বস্ত্রই হলো সুতি বস্ত্র।

গ প্রজ্ঞার পরিধেয় বস্ত্রে ব্যবহৃত তন্তু হলো রেশম। রেশমের প্রধান গুণ হলো এর সৌন্দর্য। এটি মূলত ফাইব্রেন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। সূর্যালোকে রেশম দীর্ঘক্ষণ রাখলে এটি তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়। এটি হালকা কিন্তু অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়।

ঘ ডিসেম্বর মাস শীতকাল হওয়ায় প্রজ্ঞার এসময় পশম বা উলের পোশাক পরার দরকার ছিল।

শীতকালে শীতের হাত থেকে আত্মরক্ষার জন্য পশম বা উলের পোশাকের বিকল্প নেই। তাপ কুপরিবাহী হওয়ায় এ ধরনের পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত। নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, কুঞ্জন প্রতিরোধের ক্ষমতা, রং ধারণক্ষমতা ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যের কারণে এ তন্তুর তৈরি পোশাক বেশ জনপ্রিয়। এই তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। শীতের দিনের এ ধরনের তন্তুর কাপড়ে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। তাই পরিধান করলে গরম বোধ হয়।

সুতরাং শীতকালে প্রজ্ঞার ঠাণ্ডা থেকে আত্মরক্ষার জন্য পশম বা উলের পোশাক পরা যুক্তিসংগত।

প্রশ্ন ৬ মিতু এবং নিতু দুই বোন। এবার ঈদের পোশাক ক্রয় করতে গিয়ে নিতু ফাইব্রেন জাতীয় পদার্থের তৈরি পোশাক কিনে। এদিকে নিতু কিনে ভিসকোস এর তৈরি পোশাক। দুজনের পোশাক দেখতে উজ্জ্বল দেখালেও তাতে অনেক তফাৎ রয়েছে।

- | | |
|---|---|
| ক. প্রাকৃতিক পলিমার কাকে বলে? | ১ |
| খ. থার্মোপ্লাস্টিকস বলতে কী বোঝায়? | ২ |
| গ. মিতুর ক্রয়কৃত পোশাকের তন্তু কিভাবে সংগ্রহ করা হয় বর্ণনা করো। | ৩ |
| ঘ. উভয়ের পোশাকের মধ্যে কী তফাৎ থাকতে পারে বলে তুমি মনে কর? বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রকৃতিতে যেসব পলিমার পাওয়া যায় তাদেরকে প্রাকৃতিক পলিমার বলে।

খ তাপের প্রভাবে যেসব প্লাস্টিক নরম হয় বা গলে যায় এবং গলিত প্লাস্টিককে ঠাণ্ডা করলে শক্ত হয়ে যায় সেগুলোই থার্মোপ্লাস্টিক। এ ধরনের প্লাস্টিককে যতবার ইচ্ছা গলানো এবং আকার দেওয়া যায়। এই বৈশিষ্ট্যের কারণে এসব প্লাস্টিক দ্বারা তৈরি বস্তুরকে রিসাইকেল করা যায়।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ৩(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ উদ্দীপকে নিতুর কেনা পোশাকটি হলো রেয়ন জাতীয় কৃত্রিম তন্তু। দেখতে প্রায় একই রকম হলেও গঠন বৈশিষ্ট্য ও কার্যকারিতায় মিতুর পরা রেশমি কাপড় ও নিতুর পরা রেয়ন কাপড়ের মধ্যে অনেক তফাৎ লক্ষ করা যায়। নিচে এ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো—

রেশম মূলত ফাইব্রেন নামক প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয়। সূর্যালোকে রেশম দীর্ঘক্ষণ রাখলে এটি তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়। রেশম হালকা কিন্তু অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়।

অপরদিকে, রেয়ন কৃত্রিম তন্তুর মধ্যে প্রধান ও প্রথম তন্তু। এগুলো সুন্দর, উজ্জ্বল, মনোরম, অভিজাত এবং আকর্ষণীয় রূপ এবং মোটামুটি টেকসই। অধিক উত্তাপে রেয়ন গলে যায়। তাই রেয়ন বস্ত্রে বেশি গরম ইন্ড্রি ব্যবহার করা যায় না।

উপরোক্ত আলোচনার ভিত্তিতে আমি মনে করি, মিতু ও নিতুর পরিহিত পোশাকের মধ্যে বিস্তর তফাৎ বিদ্যমান।

প্রশ্ন ৭ $n(\text{CH}_2 = \text{CH}_2) \xrightarrow[\text{O}_2 \text{ প্রভাবক}]{\text{উচ্চ তাপ ও চাপ}} \text{A}_n$ (ক. বো. ২০১৭)

- | | |
|---|---|
| ক. মনোমার কী? | ১ |
| খ. রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয় কেন? | ২ |
| গ. উদ্দীপকের 'A' এর উৎপাদন কৌশল বর্ণনা করো। | ৩ |
| ঘ. 'A' এর অপব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী— যুক্তি দাও। | ৪ |

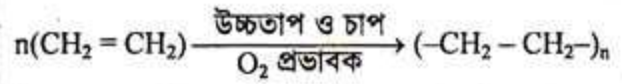
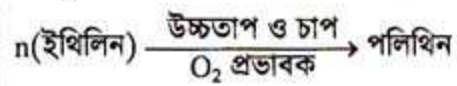
৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোই হলো মনোমার।

খ প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। এটি হালকা ও অধিকতর উষ্ণ এবং খুব কম পরিসরে রাখা যায়। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। বিলাসবহুল বস্ত্র তৈরিতে এটি ব্যবহৃত হয়। তাই বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয়।

গ উদ্দীপকের 'A' হলো পলিথিন। উচ্চ চাপ ও তাপের সাহায্যে পলিমারকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পলিথিন উৎপন্ন করা হয়। এ প্রক্রিয়ার সাহায্যে পলিথিন তৈরির কৌশল দেখানো হলো—

ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে, ২০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। এক্ষেত্রে পলিমারকরণ প্রক্রিয়া দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহৃত হয়। পলিথিন তৈরির বিক্রিয়াটি হলো—



উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং এটি তেমন জনপ্রিয় নয়। বর্তমানে টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl_3) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে সাধারণ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে পলিথিন উৎপাদন করা হয়।

ঘ উদ্দীপকের 'A' হলো পলিথিন। পরিবেশের ভারসাম্যহীনতায় পলিথিনের ভূমিকা রয়েছে।

পলিথিন দীর্ঘদিন মাটিতে বা পানিতে পড়ে থাকলেও পচে না। ফলে পরিবেশে অবিকৃত অবস্থায় থেকে যায় বলে মাটিতে অণুজীব দ্বারা নিঃশেষিত হয় না। বর্জ্য হিসেবে পলিথিন অপসারণ করলে পরিবেশে জমে নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। শহরাঞ্চলের বেশিরভাগ নর্দমার নালায় এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় এবং পানির প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয়। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে পরিকল্পিত উপায়ে পলিথিনের সঠিক ব্যবস্থাপনার অভাবে এর বড় একটি অংশ

নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে জমা হয়। এভাবে জমতে থাকার ফলে এক সময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার কৃষিজমিতে পলিথিন জমা হয়ে মাটির উর্বরতা নষ্ট করে যাতে উদ্ভিদের পুষ্টি সংগ্রহ বাধাগ্রস্ত হয়।

সুতরাং পলিথিনের অপব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী।

প্রশ্ন ৮ রহমান সাহেবের বাসায় ব্যবহৃত ভাজা মগ, বালতি, মেলামাইনের থালাবাসন বাড়ির আশেপাশে যত্রতত্র ফেলে দেন। অন্যদিকে তার ভাই মাহবুব সাহেব পুরাতন গাড়ির টায়ার, টিউব ইত্যাদি যত্ন করে রেখেছেন যা পরবর্তীতে বিক্রি করেন। /ক্. নং. ২০১৬/

- ক. কাকে তন্তুর রাণী বলে? ১
খ. বাকেলাইটকে পলিমার বলা হয় কেন? ২
গ. রহমান সাহেবের ব্যবহৃত সামগ্রীগুলোর রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত সামগ্রীগুলো পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয়।

খ বাকেলাইট তৈরি হয় ফেনল ও ফরমালডিহাইড নামের দুটি মনোমার থেকে। এভাবে একের অধিক ছোট অণু পর পর যুক্ত হয়ে বাকেলাইট তৈরি হয় বলে একে পলিমার বলা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত রহমান সাহেবের বাসায় ব্যবহৃত ভাজা মগ, বালতি, মেলামাইনের থালা-বাসন ইত্যাদি সামগ্রী প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি। নিচে প্লাস্টিকের রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা করা হলো—

বেশিরভাগ প্লাস্টিক রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়। তাই বাতাসের জলীয়বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না। প্লাস্টিক পাতলা এসিড বা ক্ষারের সাথেও বিক্রিয়া করে না। তবে শক্তিশালী কনসেন্ট্রেটেড এসিডে কিছু কিছু প্লাস্টিক দ্রবীভূত হয়। এগুলো সাধারণত দাহ্য হয়। তবে পচনশীল নয়। দীর্ঘদিন মাটি বা পানিতে পড়ে থাকলেও এরা পচে না। প্লাস্টিক পোড়ালে অনেক ক্ষতিকর পদার্থ তৈরি হয়, যেমন— পিভিসি পোড়ালে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড নিঃসৃত হয়। পলিইউরেথেন প্লাস্টিক পোড়ালে কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস ও হাইড্রোজেন সায়ানাইড তৈরি হয়।

ঘ উদ্দীপকে ব্যবহৃত প্লাস্টিক এবং কৃত্রিম রাবার পচনশীল নয়। এর ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে ভারসাম্য নষ্ট করে।

ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্যহীনতা ঘটায়। একইভাবে প্লাস্টিক 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 প্লাস্টিক বা রাবারের বর্জ্য অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে।

প্লাস্টিক ও কৃত্রিম রাবার যত্রতত্র রাস্তাঘাটে ফেলে রাখলে সামান্য বৃষ্টিপাতেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতার সৃষ্টি হয়। প্লাস্টিক সাধারণত দাহ্য হয়। আগুনে পোড়ালে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় এবং অনেক ক্ষতিকর পদার্থ উৎপন্ন হয়। উদাহরণস্বরূপ পিভিসি পোড়ালে HCl গ্যাস, পলিইউরেথান পোড়ালে CO ও হাইড্রোজেন সায়ানাইড

গ্যাস পরিবেশে নির্গত হয়। উৎপন্ন হাইড্রোজেন সায়ানাইড, হাইড্রোজেন ক্লোরাইড ও কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস স্বাস্থ্য ও পরিবেশের মারাত্মক ক্ষতি করার মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

উপরের আলোচনা হতে বলা যায়, উল্লিখিত প্লাস্টিক ও রাবার জাতীয় দ্রব্যসামগ্রী বেশি ও অপরিষ্কৃত ব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

প্রশ্ন ৯ পলিথিন, রাবার, প্লাস্টিক পশম, সুতা

	A	B
/সি. নং. ২০১৬/		
ক. পলিমার কী?		১
খ. থার্মোপ্লাস্টিক কী? ব্যাখ্যা কর।		২
গ. উদ্দীপক A এর উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।		৩
ঘ. উদ্দীপক A ও B এর উপাদানগুলোর মধ্যে কোনগুলো পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ? তুলনামূলক আলোচনা করে তোমার মতামত দাও।		৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই ধরনের অনেকগুলো ছোট অণু পরপর যুক্ত হয়ে যে বৃহৎ অণু সৃষ্টি হয় তাই পলিমার।

খ থার্মোপ্লাস্টিক হলো এক জাতীয় পলিমার, যাকে সহজেই সম্প্রসারিত, বাঁকানো এবং তাপ প্রয়োগে বারবার গলানো যায়। এগুলো তাপের প্রভাবে নরম হয়ে যায় এবং ঠাণ্ডা হলে শক্ত হয়। যদি এই শক্ত থার্মোপ্লাস্টিককে আবার তাপ দেওয়া হয় তাহলে সেটা আবার নরম হবে এবং প্রয়োজন মফিক আগের আকারে বা ইচ্ছামতো বিভিন্ন আকার দেওয়া যেতে পারে।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ৭(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

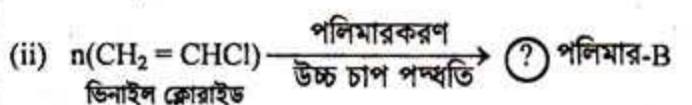
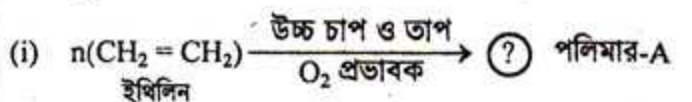
ঘ উদ্দীপক A এর উপাদান পলিথিন, রাবার, প্লাস্টিক পচনশীল নয়। এগুলো পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। এগুলো শহর এলাকায় নর্দমায় জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায়। ফলে সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই জলাবন্ধতার সৃষ্টি হয় এবং পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হয়। এ সকল পদার্থের বর্জ্য মাটিতে থাকলে মাটির উর্বরতা নষ্ট হয়। ফেলে দেওয়া প্লাস্টিক বর্জ্য, ছাগল, ভেড়া ইত্যাদি পশু খাবারের সাথে মিশে পাকস্থলিতে যায় এবং চর্বি ও মাংসে জমতে থাকে। পানিতে ফেললে মাছের ভেতরেও প্লাস্টিক বর্জ্য পদার্থ প্রবেশ করে ও জমতে থাকে। এগুলো খেলে মানুষের রোগ সৃষ্টি করে। অপরদিকে B এর উপাদান পশম, সুতা পচনশীল পদার্থ। এগুলো পরিবেশে আসলে কিছুদিন পরেই তা পচে মাটির সাথে মিশে যায়। আবার এগুলো আমাদের দেহের কোনো ক্ষতি করে না।

তাই বলা যায়, উদ্দীপক A ও B এর উপাদানগুলোর মধ্যে A এর উপাদান অর্থাৎ পলিথিন, রাবার ও প্লাস্টিক পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন ১০ একটি বিশেষ প্রক্রিয়ায় মনোমার থেকে পলিমার তৈরি হয়।

এতে কিছু শর্তাবলি যেমন— চাপ, তাপ ও অনুঘটকের প্রয়োজন হয়।

নিম্নে দু'টি পলিমারকরণ বিক্রিয়া দেখানো হলো :



- ক. পলিমার কী? ১
খ. কৃত্রিম তন্তু ও প্রাকৃতিক তন্তুর মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো। ২
গ. উদ্দীপকে নির্দেশিত পলিমার A এর প্রস্তুতি শর্তসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. পলিমার A তৈরির প্রক্রিয়া অনুসরণ করে পলিমার B তৈরির প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন করা সম্ভব কিনা বিশ্লেষণ করো। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. একই ধরনের অনেকগুলো ছোট অণু পরস্পর যুক্ত করে যে বড় অণু পাওয়া যায় তাই পলিমার।

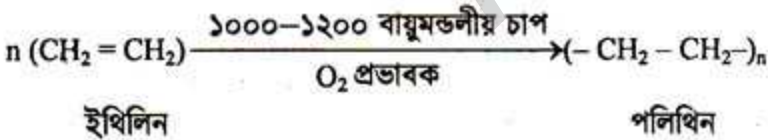
খ. প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম তন্তুর মধ্যে দুটি পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো—

প্রাকৃতিক তন্তু	কৃত্রিম তন্তু
i. প্রাকৃতিক তন্তু উদ্ভিদ, প্রাণী ও খনিজ উৎস থেকে পাওয়া যায়।	i. কৃত্রিম তন্তু বিজ্ঞানীরা গবেষণাগারে বিভিন্ন পদার্থের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্ভাবন করেন।
ii. প্রাকৃতিক তন্তু বিভিন্ন উদ্ভিদের ফল বা বোটা, ছাল বা বাকল, বিভিন্ন প্রাণীর পশম বা উল থেকে তৈরি করা হয়।	ii. বেশির ভাগ কৃত্রিম তন্তু প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি করা হয়।

গ. উদ্দীপকে নির্দেশিত পলিমার A-এর প্রস্তুতির বিক্রিয়াটি হলো ইথিলিন থেকে পলিথিন তৈরির প্রক্রিয়া। নিচে পলিথিন প্রস্তুতির শর্তসমূহ দেয়া হলো—

- i. বায়ুমন্ডলীয় চাপ: ইথিলিন থেকে পলিথিন তৈরির পলিমারকরণ বিক্রিয়ার অন্যতম শর্ত হলো উচ্চ বায়ুমন্ডলীয় চাপ যার আদর্শ মান ১০০০-১২০০।
ii. তাপমাত্রা: পলিথিন প্রস্তুতির দ্বিতীয় শর্ত হলো উচ্চ তাপমাত্রা যার মান ২০০° সেলসিয়াস।
iii. প্রভাবক: পলিথিন প্রস্তুতির ক্ষেত্রে প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়।

পলিথিন প্রস্তুতির সমগ্র প্রক্রিয়াটি হবে—



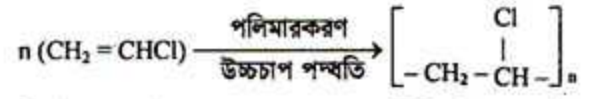
তবে, উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং এটি তেমন জনপ্রিয় নয়। এখন টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl₃) প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমন্ডলীয় চাপেই পলিথিন প্রস্তুত করা হয়।

সুতরাং উপর্যুক্ত শর্তসমূহ মেনে চললে পলিমার প্রস্তুত করা সম্ভব।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পলিমার-A তৈরির প্রক্রিয়া অনুসরণ করে পলিমার-B তৈরি করা সম্ভব।

ভিনাইল ক্লোরাইড ও ইথিলিনের মতো দ্বিবন্ধনযুক্ত হাইড্রোকার্বন, যার পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে পলিমার A-এর উৎপাদ পলিথিনের মতো পলিমার-B তে পিভিসি অর্থাৎ পলিভিনাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন করা যাবে। নিচে পিভিসি উৎপন্ন প্রক্রিয়া দেখানো হলো—

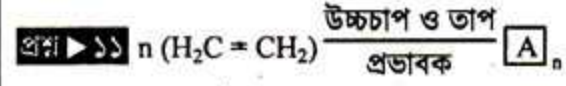
ভিনাইল ক্লোরাইডকে জৈব পারঅক্সাইড, যেমন বেনজোয়িক পারঅক্সাইড অথবা বিউটাইল পারঅক্সাইড প্রভাবকের উপস্থিতিতে অধিক চাপ ও উচ্চ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC) উৎপন্ন হয়।



ভিনাইল ক্লোরাইড

পলিভিনাইল ক্লোরাইড

উপরোক্ত প্রক্রিয়া থেকে এ সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় যে, পলিমার-A তৈরির প্রক্রিয়া অনুসরণ করে পলিমার B তৈরি করা সম্ভব।



(রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা)

- ক. পেট্রোলিয়াম কী? ১
খ. মাটি ক্ষয়রোধ সংরক্ষণ প্রয়োজন কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের A এর উৎপাদন কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. A উৎপাদটি কীভাবে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে? যুক্তিসহকারে উপস্থাপন করো। ৪

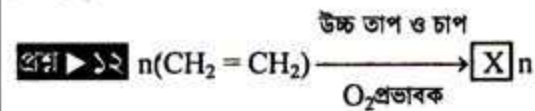
১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. খনিজ তেল অর্থাৎ খনিতে যেসব তরল জ্বালানি পদার্থ থাকে সেগুলোই হলো পেট্রোলিয়াম।

খ. মাটি আমাদের একটি অতি মূল্যবান প্রাকৃতিক সম্পদ। মাটিতে উদ্ভিদ জন্মে, তাই আমাদের অন্ন, বস্ত্র, ঔষধসহ যেসকল চাহিদা রয়েছে তার সবগুলোরই উৎপাদন প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে মাটির ওপর নির্ভরশীল। আমাদের অত্যাাবশ্যকীয় এই সম্পদটি নানাভাবে ক্ষয় হওয়ার ফলে এর উর্বরতা নষ্ট হচ্ছে। মাটি ক্ষয় হলে এর উর্বরতা ধ্বংসের পাশাপাশি মাটিও ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়। এ সকল কারণেই মাটি ক্ষয়রোধ করা প্রয়োজন।

গ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৭(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৭(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।



(আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা)

- ক. নন-সেলুলোজিক তন্তু কাকে বলে? ১
খ. কার্ভিং এন্ড কম্বিং বলতে কী বুঝায়? ২
গ. উদ্দীপক প্রদত্ত 'X' এর উৎপাদন কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'X' এর অপব্যবহার পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ যুক্তিসহ তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেসব কৃত্রিম তন্তু সেলুলোজ থেকে তৈরি না করে অন্য পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে তৈরি করা হয়, তাদেরকে নন-সেলুলোজিক তন্তু বলে।

খ. 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 থাকলে তাও দূরীভূত হয়।

গ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৭(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৭(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ১৩ তাপসী একটি শপিং মল থেকে বেশ ভাল মানের রেশমি কাপড়ের শাড়ি কিনলেন। তার ছোট মেয়েও বায়না ধরলে তিনি তাকে খেলনা দোকান থেকে প্লাস্টিকের কিছু খেলনা কিনে দিলেন।

(ডিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

- ক. কোকুন কী? ১
খ. কার্ডিং এবং কম্বিং বলতে কী বুঝায়? ২
গ. তাপসীর কেনা শাড়িটির উপাদানের বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ। ৩
ঘ. তার মেয়ের খেলনার উপাদানটি পরিবেশের জন্য উপযোগী কিনা-তোমার মতামতের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেশমের গুটিকে কোকুন বলে।

খ সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ হলো কার্ডিং এবং কম্বিং। তুলা, লিনেন, পশম এসব তন্তুর বেলায় এই ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। তন্তুর বৈশিষ্ট্য ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী কার্ডিং এবং কম্বিং-এর কাজে ব্যবহৃত যন্ত্র ঠিক করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু বাদ দেওয়া হয় এবং ধূলাবালি বা ময়লার কণা থাকলে তাও দূরীভূত হয়।

গ তাপসীর কেনা শাড়িটির উপাদান হলো রেশম।

রেশমের প্রধান গুণ হলো এর সৌন্দর্য। এটি মূলত ফাইব্রয়ন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। সূর্যালোকে রেশম দীর্ঘকাল রাখলে এটি তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়। এটি হালকা কিন্তু অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়। রেশম তন্তুর তৈরি রেশমি কাপড় গ্রীষ্মকালে কিংবা গ্রীষ্ম ও শীত ঋতুর মাঝামাঝি সময়ে ব্যবহার উপযোগী।

ঘ উদ্দীপকে তাপসীর মেয়ের খেলনার উপাদানটি হলো প্লাস্টিক যা পচনশীল নয়। এর ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে এবং পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে প্লাস্টিক 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 নাব্যের জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার ফেলে দেওয়া প্লাস্টিক অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে।

প্লাস্টিক যত্রতত্র রাস্তাঘাটে ফেলে রাখলে সামান্য বৃষ্টিপাতেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতার সৃষ্টি হয়। প্লাস্টিক সাধারণত দাহ্য হয়। আগুনে পোড়ালে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় এবং অনেক ক্ষতিকর পদার্থ উৎপন্ন হয়। উদাহরণস্বরূপ পি.ভি.সি. পোড়ালে HCl গ্যাস, পলিইউরেথান পোড়ালে CO ও HCN গ্যাস পরিবেশে নির্গত হয়। উৎপন্ন হাইড্রোজেন সায়ানাইড, হাইড্রোজেন ক্লোরাইড ও কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস স্বাস্থ্য ও পরিবেশের মারাত্মক ক্ষতি করার মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

উপরের আলোচনা হতে বলা যায়, উল্লিখিত প্লাস্টিক জাতীয় দ্রব্যসামগ্রীর বেশি ও অপরিষ্কৃত ব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে। তাই প্লাস্টিক পরিবেশের জন্য উপযোগী নয়।

প্রশ্ন ১৪ সুতি, রেশম, প্লাস্টিক, পলিথিন, রাবার, পিভিসি ইত্যাদি পলিমার আমরা দৈনন্দিন জীবনে নানা কাজে ব্যবহার করে থাকি।

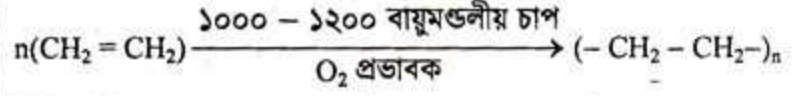
(মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা)

- ক. পলিমার কাকে বলে? ১
খ. ইথিলিন দিয়ে পলিথিন তৈরীর বিক্রিয়াটি লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের কোনটি গরমের দিনে পরতে আরামদায়ক? উক্ত তন্তুর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কোনগুলো পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে? কীভাবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই ধরনের অনেকগুলো ছোট অণু পরপর যুক্ত হয়ে যে বৃহৎ অণু সৃষ্টি হয় তাই পলিমার।

খ ইথিলিন থেকে পলিথিন তৈরীর বিক্রিয়াটি হলো—



গ উল্লিখিত দ্রব্যগুলোর মধ্যে সুতির কাপড় গরমের দিনে পরতে আরাম দায়ক।

সুতি কাপড়ের বুননে সূক্ষ্ম ফাঁকাগুলো থাকে। এই ফাঁকা স্থানের মধ্য দিয়ে সহজেই তাপ বের হয়ে যেতে পারে। এতে বাইরের তাপ কাপড়ে আটকে থাকতে পারে না। আবার, ঐ ছিদ্রপথে বাইরের বাতাস শরীরে সহজেই লাগতে পারে। এতে দেহে গরমের তীব্রতা কম অনুভূত হয় এবং আরামবোধ হয়। এই সুতা অনুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে অনেকটা নলের মতো দেখায়। এই নলের মধ্যে যে সবু পদার্থটি থাকে তা প্রথম অবস্থায় 'লুমেন' নামক পদার্থ পূর্ণ থাকে। আঁশগুলো ছাড়িয়ে নেওয়ার পর রোদের প্রভাবে শুকিয়ে যায় এবং নলাকৃতির তন্তুটি ধীরে চ্যাপ্টা হয়ে মোচড়ানো ফিতার আকার ধারণ করে। এই ফিতার মতো সুতির আঁশে ১০০ থেকে ২৫০টি পর্যন্ত পাক বা মোচড় থাকে। অজৈব এসিডের সংস্পর্শে সুতি তন্তু নষ্ট হলেও অন্যান্য এসিডের সংস্পর্শে তেমন কোনো ক্ষতি হয় না।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্লাস্টিক, পলিথিন, রাবার, পিভিসি প্রভৃতি পচনশীল নয়। এগুলো পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে প্লাস্টিক 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 নাব্যের জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার ফেলে দেওয়া প্লাস্টিক বা রাবার জাতীয় বর্জ্য অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে।

প্লাস্টিক ও কৃত্রিম রাবার জাতীয় পদার্থ যত্রতত্র রাস্তাঘাটে ফেলে রাখলে সামান্য বৃষ্টিপাতেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতার সৃষ্টি হয়। প্লাস্টিক সাধারণত দাহ্য হয়। আগুনে পোড়ালে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় এবং অনেক ক্ষতিকর পদার্থ উৎপন্ন হয়। উদাহরণস্বরূপ পি.ভি.সি. পোড়ালে HCl গ্যাস, পলিইউরেথান পোড়ালে CO ও HCN গ্যাস পরিবেশে নির্গত হয়। উৎপন্ন হাইড্রোজেন সায়ানাইড, হাইড্রোজেন ক্লোরাইড ও কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস স্বাস্থ্য ও পরিবেশের মারাত্মক ক্ষতি করার মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

উপরের আলোচনা হতে বলা যায়, উল্লিখিত প্লাস্টিক ও রাবার জাতীয় দ্রব্যসামগ্রী পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

প্রশ্ন ১৫ ঈদে মীনা ২টি জামা কিনে। একটি ফ্লাইব্রেয়নের তৈরি, অন্যটি যে তন্তু দিয়ে তা অনুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে নলের মতো দেখায় যা এক ধরনের পদার্থ দ্বারা পূর্ণ থাকে।

(আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা)

- ক. কটন লিন্ট কাকে বলে? ১
খ. ফ্লাইং প্যানেল হাতল কৃত্রিম পলিমার-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. মীনার ক্রয়কৃত প্রথম জামাটির তৈরিকৃত উপাদানটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত জামা দুটির মধ্যে কোনটি আরামদায়ক হবে? মতামত দাও। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কটন লিন্ট হলো জিনিং প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তন্তু।

খ. যেসব পলিমার কৃত্রিমভাবে একাধিক মনোমারের রাসায়নিক ক্রিয়ার মাধ্যমে প্রস্তুত করা হয় তাই কৃত্রিম পলিমার। ফ্রাইং প্যানের হাতল যাতে তাপে গরম না হয়ে যায়, তাই এতে বাকেলাইট নামক পলিমার ব্যবহার করা হয়। এই বাকেলাইট ফেনল থেকে উৎপন্ন একটি কৃত্রিম পলিমার। তাই বলা যায় ফ্রাইং প্যানের হাতল কৃত্রিম পলিমার।

গ. মীনার প্রথম জামাটিতে ব্যবহৃত তন্তু হলো রেশম।

এটি মূলত ফাইব্রয়ন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। সূর্যালোকে রেশম দীর্ঘক্ষণ রাখলে তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়। এটি হালকা কিন্তু অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়। রেশমি কাপড় গ্রীষ্মকালে কিংবা গ্রীষ্ম ও শীত ঋতুর মাঝামাঝি সময়ে ব্যবহার উপযোগী।

ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত জামা দুটি যথাক্রমে কটন সুতা ও পলিস্টারের তৈরি জামা।

তুলার আঁশ থেকে কটন বা সুতি সুতা তৈরি হয়। সুতি সুতার তল মসৃণ হওয়ায় বাইরের বাতাস এ কাপড়ের মধ্যে সহজেই প্রবেশ করতে পারে বলে আরাম অনুভূত হয়। তাছাড়া সুতি কাপড়ের তাপ পরিবহন ও পরিচলন ক্ষমতা বেশি। তাই গরমকালে কটন সুতার কাপড় ব্যবহার করা বেশি আরামদায়ক। তবে শীতকালে এটি ব্যবহারযোগ্য নয়।

পলিস্টার কাপড়ের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো এটি তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী। তাপ পরিবহন না করার কারণে এ কাপড়ের ভেতরের অংশের তাপ বাইরে আসতে পারে না এবং বাইরের অংশের তাপ ভিতরে যেতে পারে না। ফলে শীতকালে শরীর হতে নির্গত তাপ বাইরে যেতে পারে না এবং বাইরের ঠাণ্ডা আবহাওয়া শরীরের ওপর কোনো প্রভাব ফেলতে পারে না। তাই শীতকালে ঠাণ্ডা লাগে না বরং উষ্ণ ও আরামদায়ক অবস্থার সৃষ্টি হয়। পলিস্টার কাপড়ের মধ্য দিয়ে বাতাস চলাচল করতে না পারায় গরমকালে অস্বস্তিকর অবস্থার সৃষ্টি হয় এবং চর্মরোগে আক্রান্ত হওয়ার সুযোগ থাকে।

সুতরাং সুতিকাপড় গরমের দিনে পরিধান করা আরামদায়ক হলেও শীতের দিনে পরিধানযোগ্য নয়। আবার, পলিস্টার কাপড় পরিধান শীতকালে আরামদায়ক হলেও গরমকালে এটি ব্যবহারযোগ্য নয়।

প্রশ্ন ১৬ A- গাড়ির টায়ার, টিউব, জন্মদিনে ব্যবহৃত বেলুন।

B- পশম *[সামসুল হক খান স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

- ক. মনোমার কাকে বলে? ১
খ. পলিথিন কীভাবে তৈরি হয়? ২
গ. 'B' এর বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
ঘ. 'A' এর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম আলোচনা কর। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোকে মনোমার বলে।

খ. ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে, ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে পলিথিন তৈরি করা হয়। এক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।

গ. উদ্দীপকে B হলো পশম তন্তু। নিম্নে পশম তন্তুর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো—

পশম তন্তু তাপ কুপরিবাহী বলে পশমি পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, কুঞ্জন প্রতিরোধের ক্ষমতা,

রঙ ধারণ ক্ষমতা ইত্যাদি পশমের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। এ তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে, যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। পশম তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে। তাই গায়ে দিলে গরম বোধ হয়।

ঘ. উদ্দীপকের A উপাদানটি হলো রাবার। রাবার দিয়েই গাড়ির টায়ার, টিউব, জন্মদিনে ব্যবহৃত বেলুন ইত্যাদি তৈরি করা হয়। নিচে রাবারের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম আলোচনা করা হলো—

রাবারের ভৌত ধর্মগুলো হলো— প্রাকৃতিক রাবার পানিতে অদ্রবণীয় একটি অদানাদার কঠিন পদার্থ। রাবার কিছু কিছু জৈব দ্রাবক যেমন— অ্যাসিটোন, 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। বেশিরভাগ রাবারই তাপ সংবেদনশীল অর্থাৎ তাপ দিলে গলে যায়। বিশুদ্ধ রাবার বিদ্যুৎ ও তাপ কুপরিবাহী।

রাবারের রাসায়নিক ধর্মের মধ্যে রয়েছে— রাবারকে তাপ দিলে এটি আয়তনে কমে যায়। এছাড়াও রাবারের অন্যতম রাসায়নিক ধর্ম হলো এটি বেশ কিছু রাসায়নিক পদার্থ যেমন— দুর্বল ক্ষার, এসিড, পানি ইত্যাদির সাথে বিক্রিয়া করে না। এছাড়াও রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে নষ্ট হয়ে যায়। কারণ, রাবার বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে, ফলে ধীরে ধীরে ক্ষয় প্রাপ্ত হয়ে যায়।

প্রশ্ন ১৭ $n(H_2C=CH_2) \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$

[মতিঝিল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

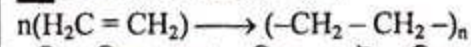
- ক. প্লাস্টিক শব্দের অর্থ কি? ১
খ. সুতা তৈরিতে কার্ভিং এবং কস্মিং কেন করা হয়? ২
গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর এবং কীভাবে এই প্রক্রিয়াটি আরো জনপ্রিয় করা যায়? ৩
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থের অপব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী-যুক্তি দাও। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. প্লাস্টিক শব্দের অর্থ হলো সহজে ছাঁচযোগ্য।

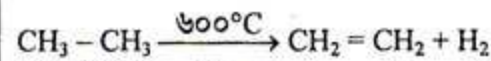
খ. কার্ভিং এবং কস্মিং হলো সুতা তৈরির দ্বিতীয় ধাপ। তন্তু হতে সুতা তৈরিতে ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু এবং ধূলাবালি বা ময়লার কণা থাকে। কার্ভিং এবং কস্মিং প্রক্রিয়ায় এগুলো দূর করা হয়। এছাড়া সুতাকে ব্যবহার উপযোগী, মসৃণ ও সবু করতে কস্মিং করার দরকার হয়।

গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি হলো—

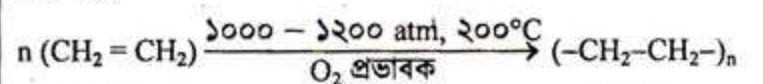


এটি পলিমারকরণ প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় ইথিলিন এর পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় পলিথিন তৈরি করা হয়। প্রক্রিয়াটি দ্রুত ও জনপ্রিয় করার কৌশল নিম্নরূপ—

প্রথমে ইথেনকে ৬০০°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে ইথিলিন যৌগ উৎপাদন করা হয়। অর্থাৎ—



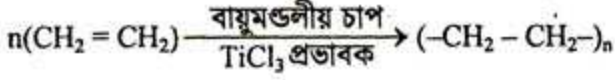
প্রাপ্ত ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে, ২০০°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



ইথিলিন

পলিথিন

তবে উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl₃) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমণ্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি করা হয়। সেক্ষেত্রে সমীকরণটি দাঁড়ায়—



ঘ উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থটি হলো পলিথিন।

পরিবেশের ভারসাম্যহীনতায় পলিথিনের অপব্যবহারের ভূমিকা রয়েছে। পলিথিন দীর্ঘদিন মাটিতে বা পানিতে পড়ে থাকলেও পচে না। ফলে পরিবেশে অবিকৃত অবস্থায় থেকে যায় বলে মাটিতে অণুজীব দ্বারা নিঃশেষিত হয় না। বর্জ্য হিসেবে পলিথিন অপসারণ করলে পরিবেশে জমে নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। শহরাঞ্চলের বেশিরভাগ নর্দমার নালায় এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় এবং পানির প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয়। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে পরিকল্পিত উপায়ে পলিথিনের সঠিক ব্যবস্থাপনার অভাবে এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে জমা হয়। এভাবে জমতে থাকার ফলে এক সময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার কৃষিজমিতে পলিথিন জমা হয়ে মাটির উর্বরতা নষ্ট করে যাতে উদ্ভিদের পুষ্টি সংগ্রহ বাধাগ্রস্ত হয়।

সুতরাং, পলিথিন পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী এবং এর অপব্যবহার পরিবেশের হুমকিস্বরূপ।

প্রশ্ন ১৮ রেজা সাহেবের দুটি কারখানা। একটিতে ইথিলিন থেকে পলিথিন তৈরি করা হয়। অপর কারখানায় কটন সুতা ও পলিস্টার থেকে কাপড় তৈরি করা হয়।

(এস ও এস হারমান মেইনার কলেজ, ঢাকা)

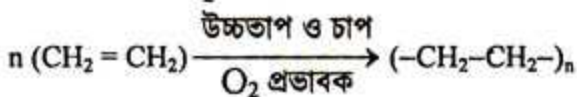
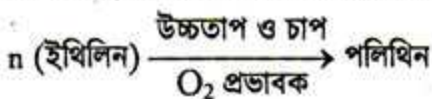
- | | |
|--|---|
| ক. পুন্ড উল কাকে বলে? | ১ |
| খ. কার্ডিং এন্ড কম্বিং বলতে কী বুঝায়? | ২ |
| গ. ১ম কারখানায় উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. ২য় কারখানায় উৎপাদিত কাপড়ের মধ্যে তুলনা কর। | ৪ |

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মৃত বা জবাই করা মেস থেকে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে পুন্ড উল বলে।

খ সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ হলো কার্ডিং এবং কম্বিং। তুলা, লিনেন, পশম এসব তন্তুর বেলায় এই ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। তন্তুর বৈশিষ্ট্য ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী কার্ডিং এবং কম্বিং-এর কাজে ব্যবহৃত যন্ত্র ঠিক করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু বাদ দেওয়া হয় এবং ধূলাবালি বা ময়লার কণা থাকলে তাও দূরীভূত হয়।

গ রেজা সাহেবের প্রথম কারখানায় উৎপাদিত যৌগটি হলো পলিথিন। নিচে ইথিলিন থেকে পলিথিন উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো—
ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে ২০০°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



ঘ উদ্দীপকে রেজা সাহেবের দ্বিতীয় কারখানায় কটন সুতা ও পলিস্টার থেকে কাপড় তৈরি করা হয় যাদের মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য রয়েছে। তুলার আঁশ থেকে কটন বা সুতি সুতা তৈরি হয়। সুতি সুতার তল মসৃণ হওয়ায় বাইরের বাতাস এ কাপড়ের মধ্যে সহজেই প্রবেশ করতে পারে বলে আরাম অনুভূত হয়। তাছাড়া সুতি কাপড়ের তাপ পরিবহন ও পরিচলন

ক্ষমতা বেশি। তাই গরমকালে কটন সুতার কাপড় ব্যবহার করা বেশি আরামদায়ক।

পলিস্টার কাপড়ের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো এটি তাপ ও বিদ্যুৎ অপরিবাহী। তাপ পরিবহন না করার কারণে এ কাপড়ের ভেতরের অংশের তাপ বাইরে আসতে পারে না এবং বাইরের অংশের তাপ ভিতরে যেতে পারে না। ফলে শীতকালে শরীর হতে নির্গত তাপ বাইরে যেতে পারে না এবং বাইরের ঠাণ্ডা আবহাওয়া শরীরের ওপর কোনো প্রভাব ফেলতে পারে না। তাই শীতকালে ঠাণ্ডা লাগে না বরং উষ্ণ ও আরামদায়ক অবস্থার সৃষ্টি হয়। পলিস্টার কাপড়ের মধ্য দিয়ে বাতাস চলাচল করতে না পারায় গরমকালে অস্বস্তিকর অবস্থার সৃষ্টি হয় এবং চর্মরোগে আক্রান্ত হওয়ার সুযোগ থাকে।

প্রশ্ন ১৯ শীতের সকালে শিশির ঘরের বাইরে বের হওয়ার সময় তার পরনে পলু পোকা থেকে প্রাপ্ত তন্তুর শাট পরা ছিল। ফলে তার ঠাণ্ডা লাগছিলো।

(শহীদ বীর উত্তম লেং আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা)

- | | |
|--|---|
| ক. জিনিং কী? | ১ |
| খ. গরমে সুতির পোশাক আরামদায়ক কেন? | ২ |
| গ. শিশিরের পরিধেয় বস্ত্রে ব্যবহৃত তন্তুর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. শিশিরের কোন ধরনের পোশাক পরার দরকার ছিল যুক্তিসহ মতামত দাও। | ৪ |

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তুলা গাছ হতে কাপাস ফল সংগ্রহ করে বীজ থেকে তুলা আলাদা করে ফেলার প্রক্রিয়াকে জিনিং বলে।

খ গরমে সুতির কাপড় পরা আরামদায়ক। কারণ সুতি কাপড়ের মধ্য দিয়ে সহজেই তাপ বের হয়ে যেতে পারে। এতে বাইরের তাপ কাপড়ে আটকে থাকতে পারে না। আবার, সুতি কাপড়ের সূক্ষ্ম ছিদ্রপথে শরীরে বায়ু প্রবেশ করতে পারে। এতে দেখে গরমের তীব্রতা কম অনুভূত হয় এবং আরামবোধ হয়।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ১৫(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ শীতের সকালে শিশিরের পশম বা উলের পোশাক পরার দরকার ছিল। শীতকালে শীতের হাত থেকে আত্মরক্ষার জন্য পশম বা উলের পোশাকের বিকল্প নেই। তাপ কুপরিবাহী হওয়ায় এ ধরনের পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত। নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, কুণ্ঠন প্রতিরোধের ক্ষমতা, রং ধারণক্ষমতা ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যের কারণে এ তন্তুর তৈরি পোশাক বেশ জনপ্রিয়। এই তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। শীতের দিনের এ ধরনের তন্তুর কাপড়ে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। তাই পশম বা উলের পোশাক পরিধান করলে গরম বোধ হয়।

সুতরাং, শীতকালে শিশিরের ঠাণ্ডা থেকে আত্মরক্ষার জন্য পশম বা উলের পোশাক পরা যুক্তিসংগত।

প্রশ্ন ২০ রেশম সুতার উৎস এক ধরনের পোকা থেকে তৈরি গুটি। অপরদিকে কৃত্রিম তন্তু তৈরি হয় রাসায়নিক দ্রব্যের আঠালে দ্রবণ থেকে। রেশম তন্তু থেকে সুতা কাটা কৃত্রিম তন্তু থেকে সুতা কাটা একটু ভিন্ন প্রকৃতির হয়ে থাকে।

(সাজার ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, ঢাকা)

- | | |
|---|---|
| ক. সেলুলোজিক তন্তু কাকে বলে? | ১ |
| খ. মেলামাইনকে কেন পলিমার বলা হয়? | ২ |
| গ. উদ্দীপকের প্রথম বস্তু থেকে সুতা তৈরির পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত ২য় তন্তু থেকে তৈরি সুতা ১ম তন্তু থেকে তৈরি সুতার চেয়ে পরিবেশের জন্য বেশি ক্ষতিকর, বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সেলুলোজকে নানাভাবে প্রক্রিয়াজাত করে যেসব তন্তু পাওয়া যায় তাদেরকে সেলুলোজিক তন্তু বলে।

২৪ মেলামাইনের থালাবাসন মেলামাইন রেজিন নামক পলিমার দ্বারা তৈরি। মেলামাইন রেজিন তৈরি হয় মেলামাইন ও ফরমালডিহাইড নামক দুটি মনোমার থেকে। মেলামাইন ও ফরমালডিহাইড এর অনেকগুলো অণু পর পর যুক্ত হয়ে মেলামাইন রেজিন উৎপন্ন করে। এভাবে মনোমারের সমন্বয়ে মেলামাইন গঠিত হয় বলে একে পলিমার বলা হয়।

২৫ উদ্দীপকের প্রথম বস্তুটি হলো রেশম তন্তু। রেশম বা পলু নামক পোকের একটি প্রজাতির গুটি থেকে এ রেশম তন্তু সংগ্রহ করা হয়। উঁত গাছে থাকা রেশম পোকা হতে সংগৃহীত তন্তু প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে সুতা সংগ্রহ করা হয়।

রেশম পোকা থেকে এক ধরনের গুটি তৈরি হয়। একে কোকুন বলে। পরিণত কোকুন সংগ্রহ করে সাবান পানিতে লোহার কড়াইয়ে সিঁধ করা হয়। এতে কোকুন নরম হয়ে যায় এবং ওপর হতে 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 সুতার জন্য ৫-৭টি কোকুনের নাল এবং মোটা সুতার জন্য ১৫-২০টি কোকুনের নাল একত্রে 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 করা হয়।

এভাবেই, রেশম তন্তু থেকে সুতা সংগ্রহ করা হয়।

২৬ উদ্দীপকে বর্ণিত ২য় তন্তু থেকে তৈরি সুতা হলো কৃত্রিম তন্তুর সুতা এবং ১ম তন্তু থেকে তৈরি সুতা হলো রেশম সুতা। রেশম সুতার চেয়ে কৃত্রিম সুতা পরিবেশের জন্য বেশি ক্ষতিকর। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো—

সূর্যালোকে রেশম দীর্ঘক্ষণ রাখলে এটি তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়। অর্থাৎ অধিক তাপমাত্রায় রেশম নষ্ট হয়ে পচে যায়। পচে যাওয়া রেশম মাটির সাথে মিশে যায়। কিন্তু কৃত্রিম তন্তুর বিভিন্ন রাসায়নিক অপচনশীল দ্রব্য দ্বারা তৈরি হওয়ায় পচে না এবং মাটির সাথেও মিশে যায় না। ফলে এগুলো মাটিতে বর্জ্য হিসেবে জমে থাকে এবং পরিবেশের নানাবিধ ক্ষতি সাধন করে থাকে। এ তন্তুর সুতা দিয়ে তৈরি কাপড়ের অতিরিক্ত অংশ ফেলে দিলে বর্জ্য হিসেবে থেকে যায় এবং নদী-নালার পানিতে মিশে পানি দূষণ করে থাকে। এছাড়াও বিভিন্ন ধরনের কৃত্রিম তন্তুর সুতা যেমন নাইলন, রেয়ন ইত্যাদি অধিক তাপমাত্রায় গলে গিয়ে বিভিন্ন ধরনের নতুন যৌগ উৎপন্ন করে যা পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে।

উপরের আলোচনা হতে বলা যায় যে, রেশম তন্তুর সুতা অপেক্ষা কৃত্রিম তন্তুর সুতা পরিবেশের জন্য বেশি ক্ষতিকর।

প্রশ্ন ২১ i. n ইথিলিন $\frac{\text{উচ্চতাপ ও চাপ}}{\text{O}_2 \text{ প্রভাবক}}$ পলিথিন

ii. ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রোক্সাইড + হাইড্রোক্লোরিক এসিড → ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইড + পানি

[মর্গ্যান গার্লস স্কুল এন্ড কলেজ, নারায়ণগঞ্জ]

- | | |
|--|---|
| ক. ভিনেগারের সংকেতটি লিখ। | ১ |
| খ. পাউরুটি তৈরীতে বেকিং পাউডার ব্যবহার করা হয় কেন? | ২ |
| গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া দুটি রাসায়নিক সমীকরণসহ লিখ এবং ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. আমাদের দৈনন্দিন জীবনে উদ্দীপকে উল্লিখিত বিক্রিয়া দুটির গুরুত্ব কতখানি বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

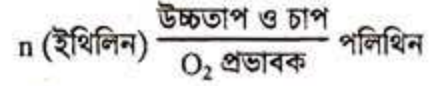
২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ভিনেগারের সংকেত হলো CH_3COOH ।

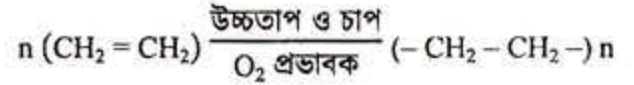
২৭ পাউরুটিতে ব্যবহৃত বেকিং সোডা (NaHCO_3) তাপে বিয়োজিত হয়ে সোডিয়াম কার্বনেট, জলীয়বাষ্প এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস সৃষ্টি করে। বিক্রিয়ায় উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড পাউরুটিকে ফোলাতে সাহায্য করে। বিক্রিয়ার সমীকরণ নিম্নরূপ:



গ. (i) নং বিক্রিয়াটি হলো,



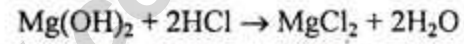
এক্ষেত্রে ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন ব্যবহার করার প্রক্রিয়াটি দূত হয়।



(ii) নং বিক্রিয়াটি হলো,

ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রোক্সাইড + হাইড্রোক্লোরিক এসিড → ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইড + পানি

এক্ষেত্রে ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রোক্সাইড নামক ক্ষারের সাথে হাইড্রোক্লোরিক এসিডের প্রশমন বিক্রিয়া ঘটে। ফলে ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইড নামক লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।



২৮ (i) নং সমীকরণে পলিমারকরণ বিক্রিয়া দেখানো হয়েছে। আমাদের দৈনন্দিন জীবনে পলিমারের ব্যবহার ওতপ্রোতভাবে জড়িত। আমাদের প্রয়োজনীয় অনেক গুরুত্বপূর্ণ সামগ্রীর অধিকাংশই হলো পলিমার জাতীয় সামগ্রী। যেমন— মেলামাইনের থালা, বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড, কার্পেট, পিভিসি পাইপ, পলিথিনের ব্যাগ ইত্যাদি অনেক সামগ্রী। এসব সামগ্রী আমাদের জীবন মানকে উন্নত করার পাশাপাশি জীবনে এনেছে স্বাচ্ছন্দ্য। যদি পলিমার না হতো তবে এসব সামগ্রী তৈরি করা সম্ভব হতো না। ফলে আমরা আমাদের জরুরী চাহিদা পূরণে এসব সামগ্রী পেতাম না।

(ii) সমীকরণে প্রশমন বিক্রিয়া দেখানো হয়েছে। পাকস্থলীর এসিডিটির জন্য পেটের ব্যথা হলে এন্টাসিড নামক ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রোক্সাইড বা অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইড খেলে ব্যথা সেরে যায়। কারণ এগুলো এসিডিটির জন্য দায়ী হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে প্রশমন বিক্রিয়া ঘটিয়ে হাইড্রোক্লোরিক এসিড নিষ্ক্রিয় করে দেয়। ফলে আর ব্যথা থাকে না। আবার চুন ও স্ন্যাক লাইম দিয়ে মাটির যে এসিডিটি দূর করে উর্বরতা বৃদ্ধি করা হয়, সেটিও প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে ঘটে। খাওয়ার পরে মুখে যে এসিডিটি তৈরি হয় তা দূর করতে ক্ষার জাতীয় টুথপেস্ট ব্যবহার করা হয়। টুথপেস্ট দিয়ে দাঁত ব্রাশ করলে এসিড জনিত কারণে দাঁতে ক্ষয়রোধ হয়। সুতরাং দেখা যাচ্ছে, প্রশমন বিক্রিয়াও আমাদের দৈনন্দিন জীবনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে চলেছে।

প্রশ্ন ২২ মেলামাইনের থালা-বাসন, পলিথিনের ব্যাগ, রাবার এর সবাই পলিমার। উক্ত দ্রব্যাদি বহুল ব্যবহৃত তবে পচনশীল নয়।

[ঘাটাইল ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, টাঙ্গাইল]

- | | |
|--|---|
| ক. ফ্লিস উল কী? | ১ |
| খ. নন-সেলুলোজিক তন্তু বলতে কী বোঝায়? | ২ |
| গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত পলিমারকরণ প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকের দ্রব্যাদি পচনশীল না হওয়ায় পরিবেশে এদের প্রভাব অপূরণীয় বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. জীবন্ত মেঘ থেকে লোম সরিয়ে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে ফ্লিস উল বলে।

২ যেসব কৃত্রিম তন্তু সেলুলোজ থেকে তৈরি না করে অন্য পদার্থের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে তৈরি করা হয় তাদেরকে নন-সেলুলোজিক বা সিনথেটিক তন্তু বলে। কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন প্রভৃতি পদার্থের রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে কৃত্রিম এ তন্তু তৈরি করা হয়। নাইলন, পলিস্টার, ডেক্রন, পলি প্রোপিলিন, প্রভৃতি নন-সেলুলোজিক তন্তুর উদাহরণ।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত উপাদানগুলো হলো কৃত্রিম পলিমার। নিচে এর উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো—

মনোমার থেকে পলিমার তৈরি হয় নির্দিষ্ট একটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে যা পলিমারকরণ প্রক্রিয়া নামে পরিচিত। সাধারণত পলিমারকরণে উচ্চচাপ ও তাপের প্রয়োজন হয়। যদি দুটি মনোমার এক সাথে যুক্ত হয় তাহলে উৎপন্ন পদার্থটিতেও দুটির বেশি মনোমার থাকবে না। আমরা প্রক্রিয়াটিকে এভাবে লিখতে পারি—

১টি মনোমার + ১টি মনোমার → মনোমার-মনোমার বা (মনোমার)_২
তিনটি মনোমার এক সাথে যুক্ত হলে উৎপন্ন পদার্থটিতে তিনটি মনোমার থাকবে অর্থাৎ, আমরা লিখতে পারি—

১টি মনোমার + ১টি মনোমার + ১টি মনোমার → মনোমার - মনোমার - মনোমার বা (মনোমার)_৩

এভাবে n সংখ্যক মনোমার নিয়ে একটি পলিমার তৈরি করতে হলে সৃষ্ট পলিমারকরণ প্রক্রিয়াটি হবে—

n মনোমার → (মনোমার)_n।

ঘ উদ্দীপকের জিনিসগুলো সবই প্লাস্টিক। এসব প্লাস্টিক সামগ্রীর বেশিরভাগই অপচনশীল।

এগুলো পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানা প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতার সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে। একইভাবে এসব প্লাস্টিক সামগ্রী পরিকল্পিত উপায়ে ব্যবস্থাপনা না করায় এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে গিয়ে পড়ে। এভাবে জমতে থাকলে একসময় এগুলোর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। ফলে অল্প বৃষ্টিপাতে বন্যা দেখা দেয়। আবার, ফেলে দেওয়া প্লাস্টিক বর্জ্য অপচনশীল হওয়ায় অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করে। ফলে ফসলের উৎপাদন কমে যায়। এছাড়াও নদ-নদী, জলাশয়ে জমা প্লাস্টিক খাবার গ্রহণের সময় মাছের দেহে প্রবেশ করতে পারে ও জমা হতে থাকে। আর আমরা এসকল মাছ, মাংস খেলে শেষ পর্যন্ত তা আমাদের দেহে প্রবেশ করে, যা ক্যান্সারের মতো মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করতে পারে।

এটা স্পষ্ট যে, প্লাস্টিক সামগ্রী আমাদের দৈনন্দিন জীবনে প্রয়োজনীয় হলেও সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে তা আমাদের জন্য পরিবেশ বান্ধব নয়। সুতরাং, পরিবেশে এদের প্রভাব অপূরণীয়।

প্রশ্ন ২৩ মিতুদের বাসায় বেশ কিছু অব্যবহৃত প্লাস্টিকের মগ, বালতি, জগ, খেলনা ইত্যাদি রয়েছে। তার মা বললেন, এগুলো যত্রতত্র ফেলে রাখার চেয়ে হকারের কাছে বিক্রি করে দাও।

[সৃষ্টি একাডেমিক স্কুল, টাজাইন/]

- ক. বেকিং সোডার সংকেত কী? ১
খ. শীত নিবারণে পশমী কাপড় ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. মিতুদের বাসার অব্যবহৃত সামগ্রীগুলো যে যৌগ দিয়ে তৈরি তার রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. মিতুর মা এর গৃহীত সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা মূল্যায়ন কর। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বেকিং সোডার সংকেত হলো- NaHCO_3 ।

খ তাপ কুপরিবাহী বলে পশমী পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। এই তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। এছাড়া এটি তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। তাই এই কাপড় গায়ে দিলে গরম বোধ হয়। এ কারণে শীত নিবারণে পশমী কাপড় ব্যবহার করা হয়।

গ মিতুদের বাসার অব্যবহৃত সামগ্রীগুলো প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি। নিচে এর রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো—

বেশিরভাগ প্লাস্টিক রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়। তাই এগুলো বাতাসের জলীয়বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না। এমনকি পাতলা এসিড বা ক্ষারের সাথেও বিক্রিয়া করে না। তবে শক্তিশালী ঘনমাত্রার এসিডে কিছু কিছু প্লাস্টিক দ্রবীভূত হয়। প্লাস্টিক সাধারণত দাহ্য হয়। প্লাস্টিক পচনশীল নয়। দীর্ঘদিন মাটি বা পানিতে পড়ে থাকলেও এরা পচে না। সম্প্রতি পচনশীল প্লাস্টিক আবিষ্কৃত হয়েছে। প্লাস্টিক পোড়ালে অনেক ক্ষতিকর পদার্থ তৈরি হয়। যেমন— পিভিসি পোড়ালে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড নিঃসৃত হয়। পলিইউরেথেন প্লাস্টিক পোড়ালে কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস ও হাইড্রোজেন সায়ানাইড তৈরি হয়।

ঘ মিতুর মা উক্ত পদার্থগুলো হকারের কাছে বিক্রি করে সঠিক সিদ্ধান্ত নিয়েছেন।

বেশির ভাগ প্লাস্টিক এবং কৃত্রিম রাবার পচনশীল নয়। এর ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্যহীনতা সৃষ্টি করে। একইভাবে প্লাস্টিক 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 প্লাস্টিক বা রাবারের বর্জ্য অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে। তাই প্লাস্টিক সামগ্রীগুলো যত্রতত্র ফেলে রাখার চেয়ে এগুলো হকারের কাছে বিক্রি করে দেয়াই ভালো। হকার এগুলো রিসাইকেল বা পুনঃনবায়ন কারখানায় পৌঁছে দিবেন। সেখান থেকে এগুলো দিয়ে নতুন ব্যবহার্য প্লাস্টিক সামগ্রী তৈরি হবে।

সুতরাং, মিতুর মার গৃহীত সিদ্ধান্ত সময়োপযোগী ও যৌক্তিক।

প্রশ্ন ২৪ সানিদের বাসায় বেশ কিছু অব্যবহৃত প্লাস্টিকের মগ, বালতি, জগ, খেলনা ইত্যাদি রয়েছে। বাবা বললেন এগুলো যত্রতত্র ফেলে রাখার চেয়ে হকারের কাছে বিক্রি করে দাও।

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, মোমেনশাহী, ময়মনসিংহ/]

- ক. তন্তু কী? ১
খ. পলিমার বলতে কী বোঝায়? ২
গ. সানিদের বাসায় অব্যবহৃত সামগ্রীগুলো যে যৌগ দিয়ে তৈরি তার রাসায়নিক ধর্ম লেখ। ৩
ঘ. সানির বাবার গৃহীত সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা মূল্যায়ন করো। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তন্তু হলো আঁশ জাতীয় পদার্থ যা বস্ত্রশিল্পে বুনন ও বয়নের কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ. অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লাগালে যে এক বড় জিনিস পাওয়া যায়, তাই পলিমার। মেলামাইনের খালা-বাসন, বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড, কার্পেট, পিভিসি পাইপ, পলিথিনের ব্যাগ, পাটের ব্যাগ, সিল্কের বা উলের কাপড়, সুতি কাপড়, নাইলনের সুতা, রাবার এসব জিনিস আমাদের খুবই পরিচিত ও বহুল ব্যবহৃত। এরা সবাই পলিমার।

গ. সৃজনশীল প্রশ্ন ২৩(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ২৩(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

সুতরাং সানির রাবার গৃহীত সিদ্ধান্ত সময়োপযোগী ও যৌক্তিক।

প্রশ্ন ২৫ বর্তমানে বাজারে সহজে ছাঁচযোগ্য বিভিন্ন জিনিস বা বস্তু পাওয়া যায়। সহজে ছাঁচযোগ্য বলে এগুলো দেখতেও সুন্দর হয়। তাই বাসাবাড়িতে এদের ব্যবহার দিন দিন বেড়ে যাচ্ছে।

[শেরপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- | | |
|---|---|
| ক. সুতা কোথায় কাটা হয়? | ১ |
| খ. পশমি বা উলের তৈরি পোশাক পরলে গরম অনুভূত হয় কেন? | ২ |
| গ. উদ্দীপকের সুন্দর জিনিস বা বস্তুগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম বর্ণনা কর। | ৩ |
| ঘ. মাটির ভারসাম্যহীনতায় উদ্দীপকে আলোচিত পদার্থটির ভূমিকা আলোচনা কর। | ৪ |

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. সুতা কাটা হয় স্পিনিং মিল এ।

খ. প্রাকৃতিক তন্তু হতে প্রাপ্ত পশমের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য হলো স্থিতিস্থাপকতা ও কুঞ্জন প্রতিরোধের ক্ষমতা। এই তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকে। তাপ কুপরিবাহী হওয়ায় শীতের দিনে পশমি কাপড় পরিধানে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না, তাই এ কাপড় পরিধানে গরম বোধ হয়।

গ. উদ্দীপকের সহজে ছাঁচযোগ্য সুন্দর জিনিসগুলো হলো প্লাস্টিক। এগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মগুলো হলো—

ভৌত ধর্ম:

- বেশিরভাগ প্লাস্টিক পানিতে অদ্রবণীয়।
- এরা তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহন করে না।
- গলিত অবস্থায় এদেরকে যেকোনো আকার দেওয়া যায়।
- তাপীয় বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে প্লাস্টিক থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং প্লাস্টিক এ দুইভাগে বিভক্ত।

রাসায়নিক ধর্ম:

- বেশিরভাগ প্লাস্টিক রাসায়নিকভাবে অনেকটাই নিষ্ক্রিয়। তাই বাতাসের জলীয় বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না।
- পাতলা এসিড ও ক্ষারের সাথেও বিক্রিয়া করে না; তবে শক্তিশালী ও ঘনমাত্রার এসিডে কিছু কিছু প্লাস্টিক দ্রবীভূত হয়।
- প্লাস্টিক সাধারণত দাহ্য হয় এবং এদেরকে আগুন ধরালে পুড়তে থাকে ও প্রচুর তাপশক্তি উৎপন্ন করে।

ঘ. উদ্দীপকের আলোচিত পদার্থটি হলো প্লাস্টিক। মাটির ভারসাম্যহীনতায় এর ভূমিকা নিচে আলোচনা করা হলো—

সহজে ছাঁচযোগ্য এবং সুন্দর এই জিনিসগুলোর ব্যবহার বাসাবাড়িতে দিনদিন বেড়েই চলেছে। প্লাস্টিক সামগ্রীগুলোর ব্যবহার অনেক সুবিধাজনক হলেও এরা পচনশীল নয়। তাই পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে বিশেষ করে মাটিতে জমা হতে থাকে। একারণেই সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে প্লাস্টিক 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 নাব্যের জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। জলাশয়, নদীতে থাকা প্লাস্টিক বর্জ্য নদী তীরবর্তী ফসলি জমির মাটিতে মিশে মাটির স্বাভাবিক উপাদানের ভারসাম্য নষ্ট করে। আবার ফেলে দেওয়া প্লাস্টিক বর্জ্য অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে।

উপরের আলোচনা হতে বলা যায়, উল্লিখিত প্লাস্টিক জাতীয় দ্রব্যসামগ্রী বেশি ও অপরিষ্কৃত ব্যবহার মাটির ভারসাম্য নষ্ট করে।

প্রশ্ন ২৬ পড়াশোনা শেষে চাকরির অপেক্ষা না করে মবিন রেশম উন্নয়ন বোর্ডে যায় এবং একজন কর্মকর্তার পরামর্শে সেখান থেকে প্রশিক্ষণ নিয়ে ব্যক্তিগত উদ্যোগে রেশম চাষ শুরু করল। এখন সে নিজেও অর্থনৈতিকভাবে স্বাবলম্বী, শুধু তাই নয় তার ফার্মে কয়েকজন বেকার যুবক-যুবতীর কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টি হয়েছে।

[আঞ্জুমান আদর্শ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, নেত্রকোণা]

- | | |
|---|---|
| ক. তন্তু কী? | ১ |
| খ. শীত নিবারণে পশমী তন্তু ব্যবহার করা হয় কেন? | ২ |
| গ. মবিনের কারখানায় কীভাবে সুতা উৎপাদন করা হয় ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. কর্মসংস্থান সৃষ্টি ও বেকারত্ব দূরীকরণে মবিনের উদ্যোগের মূল্যায়ন কর। | ৪ |

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. তন্তু হলো আঁশ জাতীয় পদার্থ যা বস্ত্রশিল্পে বুনন ও বয়নের কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ. তাপ কুপরিবাহী বলে পশমি পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। এই তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। এছাড়া এটি তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। তাই এই কাপড় গায়ে দিলে গরম বোধ হয়। এ কারণে শীত নিবারণে পশমী কাপড় ব্যবহার করা হয়।

গ. মবিন তার কারখানায় রেশম থেকে সুতা প্রস্তুত করে। নিচে প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা হলো—

পরিণত কোকুন সাবান পানিতে লোহার কড়াইয়ে সেম্ব করা হয়। এতে কোকুন নরম হয়ে যায় এবং উপর থেকে খোসা খুব সহজেই আলাদা হয়ে যায়। খোসা উঠে গেলে তন্তুর প্রান্ত বা নাল পাওয়া যায়। এই নাল ধরে আস্তে আস্তে টানলে লম্বা আঁশ বা সুতা বেরিয়ে আসে। চিকন বা মিহি সুতার জন্য ৫-৭টি কোকুন নাল এবং মোটা সুতার জন্য ১৫-২০টি কোকুনের নাল একত্র করে চরকার সাহায্যে টানা হয়। নালগুলো একত্রিত করলে এদের গায়ে লেগে থাকা আঠার কারণে একটি আরেকটির সাথে লেগে যায় এবং সুতার গোছা তৈরি হয়।

এভাবে রেশম তন্তু থেকে রেশম সুতা সংগ্রহ করা হয়।

ঘ. মবিন রেশম চাষের উদ্যোগ নেন। কর্মসংস্থান সৃষ্টি ও বেকারত্ব দূরীকরণে উদ্যোগটির গুরুত্ব রয়েছে।

কারণ দেশে-বিদেশে রেশম কাপড়ের চাহিদা এবং দাম অনেক বেশি এছাড়াও বিদেশে রপ্তানি করে বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করা সম্ভব। স্বল্প পুঁজি ও সহজ উপায়ে রেশম উৎপাদনের মাধ্যমে বেকারত্ব দূর হবে। অল্প জায়গায় বছরে চারবার রেশম উৎপাদন করা যায়। রেশম চাষ একবার শুরু করলে বার বার ডিম সংগ্রহ করতে হয় না। প্রাকৃতিক দুর্যোগ, দাম কম হওয়া অথবা অন্যকোনো ব্যাপারে আর্থিক ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনাও কম। রেশম চাষের মাধ্যমে বছরে বিঘাপ্রতি ৩০-৩২ হাজার টাকা আয় করা সম্ভব। সুতা ছাড়ানোর পর যে লাভাগুলো বের হয় তা হাঁস-মুরগির খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

সুতরাং, উৎপাদনের সুবিধা রয়েছে বলে রেশম চাষ বিস্তারে লাভ করা সম্ভব এবং এসব ক্ষেত্রে কাজ করতে যেসব লোক নিয়োগ দেওয়া হবে তাদেরও বেকারত্ব দূর হবে। তাই মবিনের উদ্যোগ দেশের উন্নতিতে যথেষ্ট ভূমিকাও রাখবে।

প্রশ্ন ২৭ D এমন একটি পদার্থ যা তাপ দিলে আয়তনে কমে যায়। যা দুর্বল ক্ষার, এসিড, পানি ইত্যাদির সাথে বিক্রিয়া করে না। যার ব্যবহার বহুবিধ তবে তার পরিবেশের প্রতি কিছু নেতিবাচক প্রভাব আছে।

[বীশাপানি সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, গোপালগঞ্জ]

- ক. কোকুন কী? ১
খ. এসিড বৃষ্টি কেন হয়? ২
গ. D পদার্থের ভৌত ধর্ম লেখ। ৩
ঘ. উদ্ভীপকে আলোচিত পদার্থটি পরিবেশ বিপর্যয়ের কারণ-আলোচনা কর। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেশমের গুটিকে কোকুন বলে।

খ আয়লগিরির অগ্ন্যুৎপাত, দাবানল, বজ্রপাত, গাছপালার পচন ইত্যাদি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নাইট্রোজেন অক্সাইড ও সালফার ডাইঅক্সাইড গ্যাস নিঃসৃত হয়, যা পরে বাতাসের অক্সিজেন ও বৃষ্টির পানির সাথে বিক্রিয়া করে যথাক্রমে নাইট্রিক এসিড ও সালফিউরিক এসিড তৈরি করে। একইভাবে বিভিন্ন শিল্প-কারখানা, বিশেষ করে কয়লা বা গ্যাসভিত্তিক বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র বা অন্যান্য শিল্প-কারখানা, যানবাহন, গৃহস্থালির চুলা ইত্যাদি উৎস থেকেও সালফার ডাইঅক্সাইড নির্গত হয়, যা এসিডে পরিণত হয় এবং বৃষ্টির পানির সাথে মিশে এসিড বৃষ্টি তৈরি করে।

গ উদ্ভীপকে বর্ণিত পদার্থটির ধর্ম অনুসারে, D হলো রাবার। রাবারের ভৌত ধর্ম উল্লেখ করা হলো—

প্রাকৃতিক রাবার পানিতে অদ্রবণীয় একটি অদানাদার কঠিন পদার্থ। রাবার কিছু কিছু জৈব দ্রাবক যেমন— অ্যাসিটোন, 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। বেশিরভাগ রাবারই তাপ সংবেদনশীল অর্থাৎ তাপ দিলে গলে যায়। বিশুদ্ধ রাবার বিদ্যুৎ ও তাপ কুপরিবাহী।

ঘ উদ্ভীপকে আলোচিত পদার্থটি হলো রাবার।

এটি পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে পরিবেশে বিপর্যয়ের কারণ হয়ে দাঁড়ায়। শহরের বেশির ভাগ নর্দমার নালায় রাবার জাতীয় পদার্থ অপসারণের ফলে এগুলো জমে এক পর্যায়ে নালায় পানির প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। যার দরুন সামান্য বৃষ্টিপাতে রাস্তাঘাটে পানি জমে জলাবন্দ্বতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে রাবার ও একই জাতীয় পদার্থের বর্জ্য পরিকল্পিত উপায়ে ব্যবস্থাপনা না করার ফলে এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, খাল-বিল, হ্রদ বা জলাশয়ে জমা হয়। এভাবে জমতে থাকলে একসময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার রাবার জাতীয় পদার্থের বর্জ্য মাটিতে ফেললে মাটির উর্বরতা নষ্ট হয়ে যায়, যা ফসল চাষে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। মাটিতে ফেলা এসব রাবারের বর্জ্য গরু, ছাগল, ভেড়া প্রভৃতি পশু ভক্ষণ করে যা তাদের পাকস্থলীতে জমা হয়ে বিভিন্ন রোগ সৃষ্টি করে। আবার নদ-নদী ও জলাশয়ে ফেলা রাবারের বর্জ্য মাছ খাদ্যগ্রহণের মাধ্যমে তাদের দেহে ক্ষতিকর পদার্থ জমতে থাকে। এই মাছ, মাংস মানুষ খাদ্য হিসেবে গ্রহণ

শরীরে বিধক্রিয়া প্রবেশে সহায়তা করে যা ক্যানসারের মতো মরণব্যধি সৃষ্টিতে ভূমিকা রাখে।

উপরের আলোচনা হতে এটা স্পষ্ট যে, রাবার জাতীয় পদার্থের সঠিক পুনঃব্যবহার না করার ফলে পরিবেশ বিপর্যয় অবশ্যম্ভাবী হয়ে দাঁড়ায়।

প্রশ্ন ২৮ E $\xrightarrow[\text{প্রভাবক}]{?}$ পলিথিন

[রাজশাহী সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, হেলেনাবাদ]

- ক. মনোমার কাকে বলে? ১
খ. রেশম ও পশম তন্তুর মধ্যে তুলনা করো। ২
গ. উদ্ভীপকের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. পরিবেশের ভারসাম্যহীনতায় উক্ত পদার্থের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ বিলাশবহুল বস্ত্র তৈরিতে রেশম তন্তু ব্যবহৃত হয়। অপরদিকে, শীতবস্ত্র তৈরিতে পশম ব্যবহৃত হয়।

— রেশম শক্ত ও দীর্ঘ। পক্ষান্তরে পশম নমনীয় স্থিতিস্থাপক, কুঞ্জন প্রতিরোধী এবং রং ধারণকারী।

গ উদ্ভীপকের প্রক্রিয়াটি হলো পলিমারকরণ প্রক্রিয়া। এখানে E হলো ইথিলিন এবং ? চিহ্নিত স্থানে উচ্চ তাপ ও চাপ দেখানো হয়েছে। পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করতে প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়ে থাকে। পলিমারকরণ প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপে দেখানো যায়—

n মনোমার \longrightarrow (মনোমার)_n

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

n (CH₂ = CH₂) $\xrightarrow[\text{O}_2 \text{ প্রভাবক}]{\text{উচ্চ তাপ ও চাপ}}$ (-CH₂ - CH₂-)₂

উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য নয় বলে টাইটোনিয়াম ক্লোরাইড (TiCl₃) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমণ্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি করা যায়।

ঘ উদ্ভীপকের উক্ত পদার্থটি হলো পলিথিন।

পলিথিন দীর্ঘদিন মাটিতে বা পানিতে পড়ে থাকলেও পচে না। ফলে পরিবেশে অবিকৃত অবস্থায় থেকে যায় বলে মাটিতে অণুজীব দ্বারা নিঃশেষিত হয় না। বর্জ্য হিসেবে পলিথিন অপসারণ করলে পরিবেশে জমে নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। শহরাঞ্চলের বেশিরভাগ নর্দমার নালায় এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় এবং পানির প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয়। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্দ্বতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে পরিকল্পিত উপায়ে পলিথিনের সঠিক ব্যবস্থাপনার অভাবে এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে জমা হয়। এভাবে জমতে থাকার ফলে এক সময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার কৃষিজমিতে পলিথিন জমা হয়ে মাটির উর্বরতা নষ্ট করে যাতে উদ্ভিদের পুষ্টি সংগ্রহ বাধাপ্রাপ্ত হয়।

সুতরাং পলিথিনের অপব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী।

প্রশ্ন ২৯ n (মনোমার) $\xrightarrow[\text{প্রভাবক}]{\text{উচ্চতাপ ও চাপ}}$ A (পলিথিন)।

[শহীদ মামুন মাহমুদ পুলিশ লাইন্স স্কুল এন্ড কলেজ, রাজশাহী]

- ক. মনোমার কাকে বলে? ১
 খ. লিলেনকে প্রাকৃতিক তন্তু বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
 গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ার মাধ্যমে কীভাবে A পদার্থটি উৎপন্ন হয় ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের উৎপন্ন A পদার্থটি পরিবেশের জন্য মারাত্মক হুমকিস্বরূপ বিশ্লেষণ কর। ৪

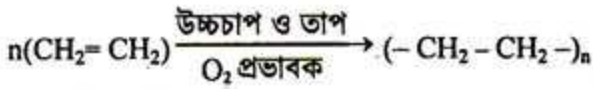
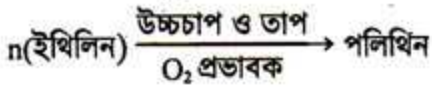
২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোকে মনোমার বলে।

খ. যেসব তন্তু প্রকৃতিতে পাওয়া যায় তাদেরকে বলা হয় প্রাকৃতিক তন্তু। লিলেনও প্রকৃতিতে পাওয়া যায় বলে লিলেনকে প্রাকৃতিক তন্তু বলা হয়।

গ. উদ্দীপকে A হলো পলিথিন। পলিমারকরণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে পলিথিন তৈরি করা হয়। উক্ত মনোমার হলো ইথিলিন।

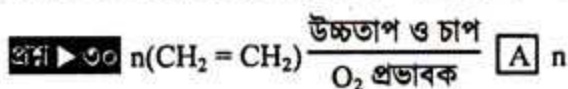
ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহৃত হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—



বর্তমানে টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl₃) প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমণ্ডলীয় চাপে পলিথিন তৈরি করা হয়।

ঘ. উদ্দীপকের উৎপন্ন A বা পলিথিন পরিবেশের জন্য মারাত্মক হুমকি স্বরূপ। নিচে এর কারণ বিশ্লেষণ করা হলো—

সাধারণত পলিথিন পচনশীল নয়। এর ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসাবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমতে থাকে এবং নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। 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 করে, যা পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে এবং জলাশয়ের গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। পলিথিন মাটিতে থাকলে মাটির উর্বরতা নষ্ট করে। এগুলো গরু, ছাগল ইত্যাদির খাবারের সাথে মিশে পাকস্থলীতে যায় এবং মাংস ও চর্বিতে জমতে থাকে। ফলে মাংসের মাধ্যমে তা আমাদের দেহে প্রবেশ করে এবং ক্যান্সারের মতো মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করতে পারে। তাই বলা যায়, পলিথিন মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।



[কাদিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, নাটোর]

- ক. মনোমার কী? ১
 খ. রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয় কেন? ২
 গ. উদ্দীপকের 'A' এর উৎপাদন কৌশল বর্ণনা কর। ৩
 ঘ. 'A' এর অপব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী— যুক্তি দাও। ৪

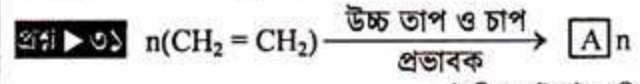
৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোই হলো মনোমার।

খ. রেশম মূলত ফাইব্রেন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সব থেকে শক্ত ও দীর্ঘ। রেশম হালকা ও অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। এধরনের বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয়।

গ. সৃজনশীল প্রশ্ন ২৯(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ২৯(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।



[পুলিশ লাইন উচ্চ বিদ্যালয়, দিনাজপুর]

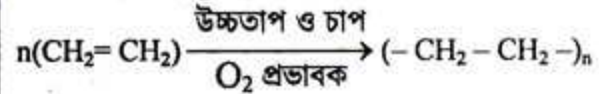
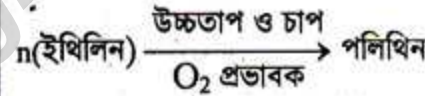
- ক. ফ্লিস উল কী? ১
 খ. প্লাস্টিক পচে না কেন? ২
 গ. উদ্দীপকের 'A' এর উৎপাদন কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. 'A' এর মতো উপাদানগুলো তৈরিতে ব্যবহৃত কাঁচামালগুলো কীভাবে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. জীবন্ত মেঘ থেকে লোম সরিয়ে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে বলা হয় ফ্লিস উল।

খ. প্লাস্টিক একটি কৃত্রিম পলিমার। বেশিরভাগ, প্লাস্টিক রাসায়নিকভাবে অনেকটাই নিষ্ক্রিয়। তাই বাতাসের জলীয়বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না। এজন্যই প্লাস্টিক পচে না।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পলিমারকরণ বিক্রিয়ার উৎপাদিত বস্তু A হলো পলিথিন। ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে, ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



ঘ. উদ্দীপকে A হলো পলিথিন। এর মতো উপাদানগুলো হলো রাবার, প্লাস্টিক প্রভৃতি। এগুলো পচনশীল নয়। এর ফলে পুনরায় ব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে।

ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্যহীনতা ঘটায়। একইভাবে প্লাস্টিক বর্জ্য পরিকল্পিত উপায়ে ব্যবস্থাপনা না করায় এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে গিয়ে পড়ে। এভাবে জমাতে থাকলে একসময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যের জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার ফেলে দেওয়া প্লাস্টিক বা রাবারের বর্জ্য অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে।

প্লাস্টিক ও কৃত্রিম রাবার যত্রতত্র রাস্তাঘাটে ফেলে রাখলে সামান্য বৃষ্টিপাতেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতার সৃষ্টি হয়। প্লাস্টিক সাধারণত দাহ্য হয়। আগুনে পোড়ালে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় এবং অনেক ক্ষতিকর পদার্থ উৎপন্ন হয়। উদাহরণস্বরূপ পি.ভি.সি পোড়ালে HCl গ্যাস, পলিইউরেথান পোড়ালে CO ও HCN গ্যাস পরিবেশে নির্গত হয়। উৎপন্ন হাইড্রোজেন সায়ানাইড, হাইড্রোজেন ক্লোরাইড ও কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস স্বাস্থ্য ও পরিবেশের মারাত্মক ক্ষতি করার মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

উপরের আলোচনা হতে বলা যায়, উল্লিখিত কাঁচামাল থেকে উৎপাদিত দ্রব্যসামগ্রী বেশি ও অপরিষ্কৃত ব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

প্রশ্ন ৩২ রেশমা বেগম শাড়ী পরে পলিথিন ব্যাগে ভরে বাজার নিয়ে যাচ্ছে।

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

- ক. জিনিং কাকে বলে? ১
খ. বাকেলাইটকে পলিমার বলা হয় কেন? ২
গ. রেশমা বেগমের পরিধানরত শাড়ীটি তৈরীর উপাদান প্রস্তুতি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. রেশমা বেগমের বহনকৃত ব্যাগটি মাটিতে ফেললেও ক্ষতি, আবার পুড়িয়ে ফেললেও ক্ষতি-বিশ্লেষণ কর। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তুলা গাছ হতে কার্পাস ফল সংগ্রহ করে বীজ থেকে তুলা আলাদা করে ফেলার প্রক্রিয়াকে জিনিং বলে।

খ বাকেলাইট তৈরি হয় ফেনল ও ফরমালডিহাইড নামের দুটি মনোমার থেকে। এভাবে একের অধিক ছোট অণু পর পর যুক্ত হয়ে বাকেলাইট তৈরি হয় বলে একে পলিমার বলা হয়।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ২০(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ রেশমা বেগমের বহনকৃত ব্যাগটি অর্থাৎ পলিথিন পচনশীল নয়। এর ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে ভারসাম্য নষ্ট করে।

ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্দতা সৃষ্টি হয়, যা পরিবেশের ভারসাম্যহীনতা ঘটায়। একইভাবে প্লাস্টিক 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 নাব্যের জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার ফেলে দেওয়া পলিথিন বর্জ্য অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে।

পলিথিন সাধারণত দাহ্য হয়। আগুনে পোড়ালে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় এবং অনেক ক্ষতিকর পদার্থ উৎপন্ন হয়। এগুলো পোড়ালে পোড়ালে CO ও HCN গ্যাস পরিবেশে নির্গত হয়। উৎপন্ন হাইড্রোজেন সায়ানাইড ও কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস স্বাস্থ্য ও পরিবেশের মারাত্মক ক্ষতি করার মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

রেশমা বেগমের বহনকৃত পলিথিন ব্যাগটি মাটিতে ফেললেও ক্ষতি, আবার পুড়িয়ে ফেললেও ক্ষতি।

প্রশ্ন ৩৩ সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ হলো কার্ডিং এন্ড কম্বিং। তুলা, লিনেন, পশম হতে সুতা তৈরি করতে কার্ডিং এন্ড কম্বিং করা হয়। তবে সকল ক্ষেত্রে কম্বিং করার প্রয়োজন হয় না। শুধুমাত্র কার্ডিং করলেই চলে।

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এ্যান্ড কলেজ, সৈয়দপুর, নীলফামারী]

- ক. এসিড বৃষ্টি কী? ১
খ. বিবর্তন বলতে কী বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত সুতা কাটার ধাপটি বর্ণনা কর। ৩
ঘ. কৃত্রিম তন্তু হতে সুতা সংগ্রহের সময় উল্লিখিত ধাপটির প্রয়োজন আছে কি? তোমার মতামত দাও। ৪

৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃষ্টিতে অনেক বেশি পরিমাণ এসিড বিদ্যমান থাকলে তাকে বলা হয় এসিড বৃষ্টি।

খ যে ধীর, অবিরাম ও গতিশীল পরিবর্তন দ্বারা কোনো সরল আদি জীব হতে জটিল ও উন্নত প্রজাতির বা জীবের উদ্ভব ঘটে তাকে বিবর্তন বলে। জীব সৃষ্টির মূলে রয়েছে বিবর্তন। সময়ের সাথে কোনো জীবের পরিবর্তনের ফলে যখন নতুন কোনো প্রজাতি সৃষ্টি হয় তখন তাকে বলে জৈব বিবর্তন।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ হলো কার্ডিং এন্ড কম্বিং। তুলা, লিনেন, পশম এসব তন্তুর বেলায় এ ধাপটি ব্যবহার করা হয়। তন্তু থেকে ধূলাবালি, অন্যান্য ময়লা এবং অতিরিক্ত ছোট আঁশ দূরীভূত করতে কার্ডিং করা প্রয়োজন। আবার, সুতাকে অত্যন্ত মিহি, মসৃণ ও সরু করতে কম্বিং করতে হয়। সাধারণত স্পিনার তৈরি করতে কার্ডিং ও কম্বিং করার প্রয়োজন পড়ে। তন্তুর পাতলা আস্তরণকে বলা হয় স্পিনার। এই স্পিনার থেকেই সুতা কাটা হয়।

কার্ডিং এন্ড কম্বিং প্রক্রিয়ার পুরোটিই বিশেষ যন্ত্রের সাহায্যে করা হয়।

ঘ উল্লিখিত কার্ডিং এন্ড কম্বিং কৃত্রিম তন্তু হতে সুতা তৈরির সময় করা প্রয়োজন হয় না।

কার্ডিং দ্বারা অনুপযোগী তন্তু বাদ দেওয়া হয়। এর মাধ্যমে ধূলাবালি ও ময়লার কণাও দূরীভূত করা হয়। আর কম্বিং করতে হয় সুতাকে মসৃণ ও মিহি করে তুলতে। কৃত্রিম আঁশগুলো উপযুক্ত দ্রাবকের সাহায্যে ঘন ও আঠালো দ্রবণ তৈরি করা হয়, যা স্পিনিং দ্রবণ নামে পরিচিত। এই স্পিনিং দ্রবণকে স্পিনারেট নামক যন্ত্রের সাহায্যে অতিক্ষুদ্র ছিদ্র পথে উচ্চ চাপে প্রবাহিত করতে হয়। দ্রবণকে উপযুক্ত রাসায়নিকের মাধ্যমে জমাট বাধানো হয়। এতে স্পিনারেট থেকে সুতার দীর্ঘ নাল বের হয়ে আসে যা সরাসরি ব্যবহারযোগ্য হয়।

মূলতঃ কৃত্রিম তন্তু থেকে সুতা তৈরির সময় আঁশের ময়লা পরিষ্কার করা ও মিহি করার প্রয়োজন হয় না। একারণেই এক্ষেত্রে কার্ডিং ও কম্বিং করতে হয় না।

প্রশ্ন ৩৪ (i) $n(H_2C = CH_2) \rightarrow (-CH_2 - CH_2-)_n$

(ii) ফেনল + ফরমালডিহাইড \rightarrow বাকেলাইট

[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল ও কলেজ, কুমিল্লা]

- ক. কোকুন কাকে বলে? ১
খ. পলিমার বলতে কী বুঝায়? ২
গ. (i) নং প্রক্রিয়াটি দ্রুত ও জনপ্রিয় করার কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের (i) ও (ii) নং প্রক্রিয়াটি কি একই ধরনের? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

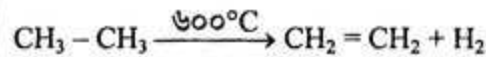
৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেশমের গুটিকে কোকুন বলে।

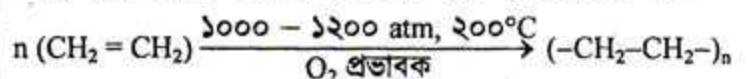
খ অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লাগালে যে এক বড় জিনিস পাওয়া যায়, তাই পলিমার। মেলামাইনের খালা-বাসন, বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড, কাপেট, পিভিসি পাইপ, পলিথিনের ব্যাগ, পাটের ব্যাগ, সিল্কের বা উলের কাপড়, সুতি কাপড়, নাইলনের সুতা, রাবার এসব জিনিস আমাদের খুবই পরিচিত ও বহুল ব্যবহৃত। এরা সবাই পলিমার।

গ উদ্ভীপকের (i) নং প্রক্রিয়াটি পলিমারকরণ প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় ইথিলিন এর পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায় পলিথিন তৈরি করা হয়। প্রক্রিয়াটি দ্রুত ও জনপ্রিয় করার কৌশল নিম্নরূপ—

প্রথমে ইথেনকে $600^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে ইথিলিন যৌগ উৎপাদন করা হয়। অর্থাৎ—



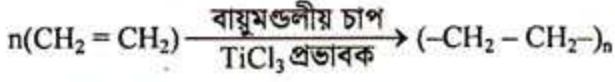
ইথিলিন গ্যাসকে $1000-1200$ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে, $200^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



ইথিলিন

পলিথিন

তবে উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl₃) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমণ্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি করা হয়। সেক্ষেত্রে সমীকরণটি দাঁড়ায়—



ঘ উদ্দীপকের (i) ও (ii) নং প্রক্রিয়াটি একই ধরনের।

নিচে তা দেখানো হলো—

(i) নং প্রক্রিয়াতে অনেকগুলো মনোমার ইথিলিন (C₂H₄) সংযুক্ত হয়ে পলিমার পলিথিন তৈরি করে। এ প্রক্রিয়াটিকে বলা হয় পলিমারকরণ প্রক্রিয়া। উৎপন্ন পলিথিন থার্মোপ্লাস্টিক ধরনের।

আবার, (ii) নং বিক্রিয়াতে ফেনল ও ফরমালডিহাইড মনোমার একত্র হয়ে পলিমার বাকেলাইট উৎপন্ন হয়। এটিও পলিমারকরণ বিক্রিয়া। এতে উৎপন্ন বাকেলাইট থার্মোসেটিং প্লাস্টিক ধরনের।

অতএব, উৎপন্ন পদার্থসমূহ ভিন্ন প্রকৃতির হলেও পলিমারকরণ প্রক্রিয়ার শর্তানুযায়ী (i) ও (ii) উভয় বিক্রিয়া একই ধরনের।

প্রশ্ন ৩৫ জানুয়ারি মাসের এক সকালে সিয়াম ঘরের বাইরে বের হলো, তার পরনে ছিল পলু পোকা নামক এক প্রজাতির গুঁটি থেকে তৈরি পোশাক। তাই তার বেশ ঠাণ্ডা লাগছিল।

[কুমিল্লা মডার্ন হাই স্কুল]

- ক. বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? ১
খ. প্লাটিপাসকে কানেকটিং লিংক বলা হয় কেন? ২
গ. সিয়ামের পরিধেয় বস্ত্রের ব্যবহৃত তন্তুর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. সিয়ামের কোন ধরনের পোশাক পরার দরকার ছিল বলে তুমি মনে কর। তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ছেলেমেয়েদের ১১-১৯ বছরের সময়কালটিকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে।

খ প্লাটিপাসের মধ্যে সরীসৃপ ও স্তন্যপায়ী উভয় প্রাণীর বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। এটি সরীসৃপের ন্যায় ডিম পাড়ে। অপরদিকে স্তন্যপায়ীর ন্যায় এদের দেহ লোমে ঢাকা এবং ডিম ফুটে শাবক জন্মালে শাবককে স্তন্য পান করায়। দুটি ভিন্ন পর্বের বা বৈশিষ্ট্যের প্রাণীর মধ্যে সংযোগ ঘটায় বলেই প্লাটিপাসকে কানেকটিং লিংক বলা হয়।

গ সিয়ামের পরিধেয় বস্ত্রে ব্যবহৃত তন্তু হলো রেশম। রেশমের প্রধান গুণ হলো এর সৌন্দর্য। এটি মূলত ফাইব্রয়ন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। সূর্যালোকে রেশম দীর্ঘক্ষণ রাখলে এটি তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়। এটি হালকা কিন্তু অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়। রেশম তন্তুর তৈরি রেশমি কাপড় গ্রীষ্মকালে কিংবা গ্রীষ্ম ও শীত ঋতুর মাঝামাঝি সময়ে ব্যবহার উপযোগী।

ঘ জানুয়ারি মাস শীতকাল হওয়ায় সিয়ামের এসময় পশম বা উলের পোশাক পরার দরকার ছিল।

শীতকালে শীতের হাত থেকে আত্মরক্ষার জন্য পশম বা উলের পোশাকের বিকল্প নেই। তাপ কুপরিবাহী হওয়ায় এ ধরনের পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত। নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, কুঞ্জন প্রতিরোধের ক্ষমতা, রং ধারণক্ষমতা ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যের কারণে এ তন্তুর তৈরি পোশাক বেশ জনপ্রিয়। এই তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। শীতের দিনের এ ধরনের তন্তুর কাপড়ে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। তাই পরিধান করলে গরম বোধ হয়।

সুতরাং শীতকালে সিয়ামের ঠাণ্ডা থেকে আত্মরক্ষার জন্য পশম বা উলের পোশাক পরা যুক্তিসংগত।

প্রশ্ন ৩৬ i. n(CH₂=CH₂) → পলিথিন

ii. n(CF₂=CF₂) → টেফলন

[আল আমিন একাডেমী স্কুল এন্ড কলেজ, চাঁদপুর]

- ক. মনোমার কী? ১
খ. রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উৎপন্ন উৎপাদনগুলোর অর্থনৈতিক গুরুত্ব বর্ণনা কর। ৪

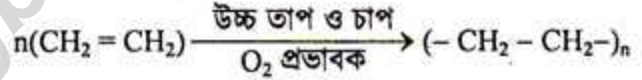
৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোই হলো মনোমার।

খ রেশম মূলত ফাইব্রয়ন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সব থেকে শক্ত ও দীর্ঘ। রেশম হালকা ও অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। এধরনের বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয়।

গ উদ্দীপকে আলোচিত প্রক্রিয়াটি হলো পলিমারকরণ প্রক্রিয়া। যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে একাধিক মনোমার সংযুক্ত করে পলিমার তৈরি হয় তাকেই পলিমারকরণ প্রক্রিয়া বলে। সাধারণত পলিমারকরণে উচ্চ তাপ ও চাপের প্রয়োজন হয়। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই পলিথিন (i) ও টেফলন (ii) তৈরি হয়। নিচে পলিথিন তৈরির প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা হলো—

ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে ২০০° সে. তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।

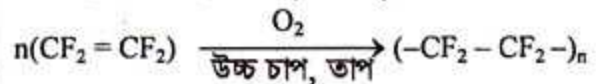


ইথিলিন

পলিথিন

তবে উচ্চ তাপ ও চাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় TiCl₃ নামক প্রভাবকের উপস্থিতিতে বায়ুমণ্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরির পদ্ধতি বর্তমানে বেশ জনপ্রিয়। টেফলন উৎপাদন পদ্ধতি পলিথিন উৎপাদন প্রক্রিয়াকে অনুসরণ করে করা যায়।

টেট্রাফ্লোরোইথিলিন, ইথিলিনের মতোই একটি জৈব যৌগ এবং ইথিলিনের মতো টেট্রাফ্লোরোইথিলিনও একটি গ্যাস। তাই উচ্চ তাপ ও চাপে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে টেট্রাফ্লোরোইথিলিনকে পলিটেট্রাফ্লোরোইথিলিনে (টেফলন) পরিণত করা যায়।



টেট্রাফ্লোরোইথিলিন

পলিটেট্রাফ্লোরোইথিলিন

উল্লেখ্য ফ্লোরিন পরমাণু হাইড্রোজেনের চেয়ে ভারী বলে টেফলনের বৈশিষ্ট্য পলিথিন থেকে সম্পূর্ণ আলাদা।

ঘ উদ্দীপকে উৎপন্ন উৎপাদনগুলো অর্থাৎ পলিথিন ও টেফলন পলিমারকরণ পদ্ধতির সাহায্যে তৈরি করা হয়। পলিথিন ও টেফলন পলিমারের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বর্ণনা করা হলো—

আমাদের দৈনন্দিন জীবনের অনেক গুরুত্বপূর্ণ সামগ্রী তৈরি হয় পলিমারকরণ প্রক্রিয়ায়। যেমন- মেলামাইনের থালা, বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড, কার্পেট, পিভিসি পাইপ, পলিথিনের ব্যাগ, পাটের ব্যাগ, সিন্কেস বা উলের কাপড়, নাইলনের সুতা, সুতি কাপড়, রাবারসহ আরো অনেক সামগ্রীই এ প্রক্রিয়ায় তৈরি হয়। এসব সামগ্রী আমাদের জীবনমানকে উন্নত করার পাশাপাশি জীবনে এনেছে স্বাচ্ছন্দ্য। এগুলো তৈরির

কারখানা স্থাপিত হওয়ায় দেশের অনেক বেকার মানুষের কর্মসংস্থানের সুযোগ তৈরি হয়ে তারা অর্থনৈতিকভাবে লাভবান হয়েছে। এছাড়াও এসব সামগ্রী আমাদের জরুরি চাহিদা পূরণ করতে পারছে। পলিথিন ও টেফলনের তৈরি দ্রব্যগুলো মজবুত ও টেকসই হয় বলে বহুদিন পর্যন্ত ব্যবহার করা যায়। এতে সামগ্রীক খরচ কম হয়। ফলে আমরা অর্থনৈতিকভাবেও কম ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছি।

সুতরাং বলা যায়, পলিথিন ও টেফলন জাতীয় উপাদান তথা পলিমার সামগ্রীর অর্থনৈতিক গুরুত্ব অনস্বীকার্য।

প্রঃ ৩৭ বর্তমানে বাজারে সহজে হাঁচযোগ্য বিভিন্ন জিনিস বা বস্তু পাওয়া যায়। সহজে হাঁচযোগ্য বলে এগুলো দেখতেও সুন্দর। তাই বাসা-বাড়িতে এদের ব্যবহার দিন দিন বেড়ে যাচ্ছে।

[দিল্লীপুর আদর্শ সামাদ সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. কোকুন কাকে বলে? ১
খ. রেশম ও পশমের দুটি পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্ভীপকের সুন্দর জিনিস বা বস্তুগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম বর্ণনা কর। ৩
ঘ. মাটির ভারসাম্যহীনতায় উদ্ভীপকের আলোচিত পদার্থটির ভূমিকা আলোচনা কর। ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেশম পোকা থেকে তৈরি হওয়া গুটিকে কোকুন বলে।

খ রেশম ও পশমের মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো—

- i. রেশম ফাইব্রেন নামক প্রোটিন দিয়ে গঠিত। অপরদিকে, পশম কেরাটিন নামক প্রোটিন দিয়ে গঠিত।
ii. রেশম বা পলু পোকের কোকুন হতে রেশম পাওয়া যায়। অপরদিকে, মেষ বা ভেড়ার লোম থেকে পশম পাওয়া যায়।

গ উদ্ভীপকের সহজে হাঁচযোগ্য সুন্দর জিনিসগুলো হলো প্লাস্টিক। এগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মগুলো হলো—

ভৌত ধর্ম:

- বেশিরভাগ প্লাস্টিক পানিতে অদ্রবণীয়।
- এরা তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহন করে না।
- গলিত অবস্থায় এদেরকে যেকোনো আকার দেওয়া যায়।
- তাপীয় বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে প্লাস্টিক থার্মোপ্লাস্টিক ও থার্মোসেটিং প্লাস্টিক এ দুইভাগে বিভক্ত।

রাসায়নিক ধর্ম:

- বেশিরভাগ প্লাস্টিক রাসায়নিকভাবে অনেকটাই নিষ্ক্রিয়। তাই বাতাসের জলীয় বাষ্প ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না এবং ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না।
- পাতলা এসিড ও ক্ষারের সাথেও বিক্রিয়া করে না; তবে শক্তিশালী ও ঘনমাত্রার এসিডে কিছু কিছু প্লাস্টিক দ্রবীভূত হয়।
- প্লাস্টিক সাধারণত দাহ্য হয় এবং এদেরকে আগুন ধরালে পুড়তে থাকে ও প্রচুর তাপশক্তি উৎপন্ন করে।

ঘ উদ্ভীপকের আলোচিত পদার্থটি হলো প্লাস্টিক। মাটির ভারসাম্যহীনতায় এর ভূমিকা নিচে আলোচনা করা হলো—

সহজে হাঁচযোগ্য এবং সুন্দর এই জিনিসগুলোর ব্যবহার বাসাবাড়িতে দিনদিন বেড়েই চলেছে। প্লাস্টিক সামগ্রীগুলোর ব্যবহার অনেক সুবিধাজনক হলেও এরা পচনশীল নয়। তাই পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে বিশেষ করে মাটিতে জমা হতে থাকে। একারণেই সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্দিতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে প্লাস্টিক 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 নাব্যের জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। জলাশয়, নদীতে থাকা

প্লাস্টিক বর্জ্য নদী তীরবর্তী ফসলি জমির মাটিতে মিশে মাটির স্বাভাবিক উপাদানের ভারসাম্য নষ্ট করে। আবার ফেলে দেওয়া প্লাস্টিক বর্জ্য অনেক সময় মাটিতে থাকলে তা মাটির উর্বরতা নষ্ট করতে পারে। উপরের আলোচনা হতে বলা যায়, উল্লিখিত প্লাস্টিক জাতীয় দ্রব্যসামগ্রী বেশি ও অপরিকল্পিত ব্যবহার মাটির ভারসাম্য নষ্ট করে।

প্রঃ ৩৮

ৱেডিং ও মিস্টিং → কাডিং কস্টিং → স্পিনিং

A

B

C

[ডাঃ খানসাগীর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

- ক. PVC এর পূর্ণরূপ লিখ। ১
খ. লিনেনকে কেন প্রাকৃতিক তন্তু বলা হয়? ২
গ. তন্তু থেকে সুতা তৈরিতে B ও C ধাপটি বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. সুতা তৈরিতে A ধাপটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক PVC এর পূর্ণরূপ হলো— Poly Vinyl Chloride.

খ প্রকৃতিতে যেসব তন্তু পাওয়া যায়, তাদেরকে প্রাকৃতিক তন্তু বলে। এ হিসেবে লিনেনকে প্রাকৃতিক তন্তু বলা হয়। কারণ তুলা, পাট, রেশম, উল, সিল্ক এর মতো লিনেনও প্রকৃতিতে পাওয়া যায়। তাই লিনেনকে প্রাকৃতিক তন্তু বলা হয়।

গ উদ্ভীপকের B হলো কাডিং ও কস্টিং এবং C হলো স্পিনিং, যেগুলো রেশম গুটি হতে সুতা তৈরির দুটি ধাপ। তন্তু হতে সুতা তৈরিতে এ ধাপগুলো খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

কাডিং ও কস্টিং: সুতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ হলো কাডিং ও কস্টিং। তুলা, লিনেন, পশম এসব তন্তুর বেলায় এই ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। এতে ব্যবহার অনুপযোগী ছোট তন্তু বাদ দেওয়া হয় এবং ধূলাবালি বা ময়লা থাকলে তা দূর করা হয়। কোনো কোনো ক্ষেত্রে শুধু কাডিং করলেই চলে। তবে মিহি মসৃণ ও সরু সুতা তৈরি করতে কস্টিং দরকার হয়।

স্পিনিং: সুতা কাটা হয় স্পিনিং মিলে। সাধারণত একটি মিল বা কারখানায় এক ধরনের তন্তু থেকে সুতা কাটা হয়। কাডিং ও কস্টিং করে প্রাপ্ত সরু পাতলা আন্তরণ পাওয়া যায়। একে স্পাইন্ডার বলে। এই স্পাইন্ডার পাকালেই সুতা তৈরি হয়। এই পাকানোর প্রক্রিয়াই হলো স্পিনিং।

ঘ সুতা তৈরির A ধাপটি হলো ৱেডিং ও মিস্টিং। এ ধাপটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কারণ গুণে ও মানে ঠিক একই রকম তুলা পাওয়া সব সময় সম্ভব হয় না। মিশ্রণ না করলে একেক সময় একেক রকম তুলা উৎপন্ন হবে। কখনো ভালো, কখনো খারাপ। অর্থাৎ, সুতার মানে ভিন্নতা দেখা দিবে। এছাড়া বিভিন্ন ধরনের তুলা মিশিয়ে সুতা তৈরি করলে উৎপাদন খরচও কম হবে। এছাড়াও বাংলাদেশের অধিকাংশ তুলাই হলো আমদানি নির্ভর। তুলা আমদানি করা হয় বিভিন্ন দেশ থেকে। একেক দেশের তুলার মান একে রকম হয়। এজন্য তুলা সংগ্রহের পর ৱেডিং খুবই দরকারি। তুলা হতে প্রাপ্ত সুতার গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ করার ক্ষেত্রে এ ধাপটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

প্রঃ ৩৯ বর্তমানে বাজারে সহজে হাঁচযোগ্য বিভিন্ন জিনিস বা বস্তু পাওয়া যায়। সহজে হাঁচযোগ্য বলে এগুলো দেখতেও সুন্দর হয়। তাই বাসা-বাড়িতে এদের ব্যবহার দিন দিন বেড়ে যাচ্ছে।

[ইম্পাছানী পাবলিক স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]

- ক. পলিমারের ক্ষুদ্রতম অণুকে কী বলে? ১
খ. থার্মোসেটিং প্লাস্টিকের বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
গ. উদ্ভীপকের সুন্দর জিনিস বা বস্তুগুলোর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম বর্ণনা কর। ৩
ঘ. মাটির ভারসাম্যহীনতায় উদ্ভীপকে আলোচিত পদার্থটির ভূমিকা আলোচনা কর। ৪

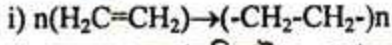
৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. পলিমারের ক্ষুদ্রতম অণুকে মনোমার বলে।
খ. থার্মোসেটিং প্লাস্টিকের বৈশিষ্ট্য হলো, এগুলো তাপ দিলে নরম হয় না বরং পুড়ে শক্ত হয়ে যায়। এদেরকে একবারের বেশি ছাঁচে ফেলে নির্দিষ্ট আকার দেওয়া যায় না।

গ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৩৭(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৩৭(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৪০ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর :



[বান্দরবান সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. খাদ্যপ্রাণ বলতে কী বুঝায়? ১
খ. থার্মোপ্লাস্টিক কী? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. i) নং প্রক্রিয়াটি দ্রুত ও জনপ্রিয় করার কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের i) ও ii) নং প্রক্রিয়াটি কী একই ধরনের? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

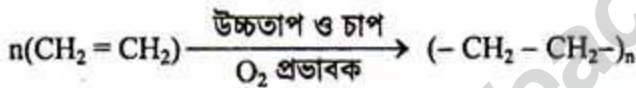
ক. খাদ্যে পরিমাণমতো শর্করা ও আমিষ থাকলেও জীবের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও পুষ্টির জন্য এক ধরনের খাদ্য উপাদান প্রয়োজন হয়। ঐ খাদ্য উপাদানকে খাদ্যপ্রাণ বা ভিটামিন বলে।

খ. থার্মোপ্লাস্টিক হলো এক জাতীয় পলিমার যাকে 'সহজেই সম্প্রসারিত, বাকানো এবং তাপ প্রয়োগে বারবার গলানো যায়। এগুলো তাপের প্রভাবে নরম হয়ে যায় এবং ঠাণ্ডা হলে শক্ত হয়। যদি এই শক্ত থার্মোপ্লাস্টিককে আবার তাপ দেওয়া হয় তাহলে সেটা আবার নরম হবে এবং প্রয়োজন মাসিক আগের আকারে বা ইচ্ছামতো বিভিন্ন আকার দেওয়া যেতে পারে।

গ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৩৪(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৩৪(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৪১ নিচের বিক্রিয়াটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[সিলেট সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. Fleece wool কী? ১
খ. মেলামাইনকে কেন পলিমার বলা হয়? ২
গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন সামগ্রীটি পরিবেশের উপর কিরূপ প্রভাব ফেলে বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটিকে লাভজনক এবং সহজসাধ্য করার জন্য কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায় যুক্তিসহ লেখ। ৪

৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. জীকন্ত মেস থেকে লোম সরিয়ে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে Fleece wool উল বলে।

খ. মেলামাইনের খালাসন মেলামাইন রেজিন নামক পলিমার দ্বারা তৈরি। মেলামাইন রেজিন তৈরি হয় মেলামাইন ও ফরমালডিহাইড নামক দুটি মনোমার থেকে। মেলামাইন ও ফরমালডিহাইড এর অনেকগুলো অণু পর পর যুক্ত হয়ে মেলামাইন রেজিন উৎপন্ন করে। এভাবে মনোমারের সমন্বয়ে মেলামাইন গঠিত হয় বলে একে পলিমার বলা হয়।

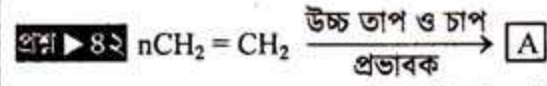
গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন সামগ্রীটি হলো পলিথিন।

পলিথিন দীর্ঘদিন মাটিতে বা পানিতে পড়ে থাকলেও পচে না। ফলে পরিবেশে অবিকৃত অবস্থায় থেকে যায় বলে মাটিতে অণুজীব দ্বারা নিঃশেষিত হয় না। বর্জ্য হিসেবে পলিথিন অপসারণ করলে পরিবেশে জমে নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। শহরাঞ্চলের বেশিরভাগ

নর্দমার নালায় এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় এবং পানির প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয়। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে পরিকল্পিত উপায়ে পলিথিনের সঠিক ব্যবস্থাপনার অভাবে এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে জমা হয়। এভাবে জমতে থাকার ফলে এক সময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার কৃষিজমিতে পলিথিন জমা হয়ে মাটির উর্বরতা নষ্ট করে যাতে উদ্ভিদের পুষ্টি সংগ্রহ বাধাগ্রস্ত হয়।

সুতরাং পলিথিনের অপব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী।

ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ৩৪(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।



[ছাতক সিমেন্ট ফ্যাক্টরী উচ্চ বিদ্যালয়, সুনামগঞ্জ]

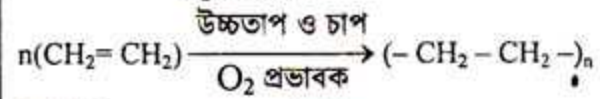
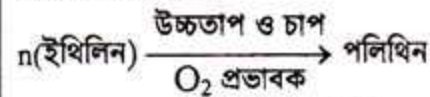
- ক. মাটির pH মান কত? ১
খ. হরাইজোন কীভাবে তৈরি হয়? ২
গ. 'A' এর উৎপাদন কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. 'A' যৌগটি কীভাবে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. মাটির pH এর মান ৪-৮।

খ. হরাইজোন হলো মাটির স্তর। মাটির গঠন পর্যবেক্ষণ করলে এতে প্রধানত ৪টি স্তর দেখতে পাওয়া যায়। এসব স্তরের প্রত্যেকটিকে হরাইজোন বলা হয়। সবার উপরে যে স্তর থাকে তাকে টপ সয়েল বলা হয়। এই স্তরের নিচের স্তরকে সাব সয়েল বলা হয়। এর পরের স্তরে শিলার রূপান্তর ঘটতে থাকে। চতুর্থ স্তরে পাওয়া যায় কঠিন শিলা। কঠিন শিলা স্তরের উপর মূলত ভূ-পৃষ্ঠের সবকিছু দাঁড়িয়ে আছে। এভাবে হরাইজোন তৈরি হয়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পলিমারকরণ বিক্রিয়ার উৎপাদিত বস্তু A হলো পলিথিন। ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমন্ডলীয় চাপে, ২০০° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



ঘ. উদ্দীপকের A হলো পলিথিন।

পরিবেশের ভারসাম্যহীনতায় পলিথিনের ভূমিকা রয়েছে। পলিথিন দীর্ঘদিন মাটিতে বা পানিতে পড়ে থাকলেও পচে না। ফলে পরিবেশে অবিকৃত অবস্থায় থেকে যায় বলে মাটিতে অণুজীব দ্বারা নিঃশেষিত হয় না। বর্জ্য হিসেবে পলিথিন অপসারণ করলে পরিবেশে জমে নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। শহরাঞ্চলের বেশিরভাগ নর্দমার নালায় এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় এবং পানির প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয়। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে পরিকল্পিত উপায়ে পলিথিনের সঠিক ব্যবস্থাপনার অভাবে এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে জমা হয়। এভাবে জমতে থাকার ফলে এক সময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার কৃষিজমিতে পলিথিন জমা হয়ে মাটির উর্বরতা নষ্ট করে যাতে উদ্ভিদের পুষ্টি সংগ্রহ বাধাগ্রস্ত হয়।

সুতরাং, পলিথিন পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী এবং এর অপব্যবহার পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ।

প্রঃ ▶ ৪৩ তানভীর সাহেবের বাসায় ব্যবহৃত ভাঙা মগ, বালতি, মেলামাইনের থালাবাসন বাড়ির আশেপাশে যত্রতত্র ফেলে দেন। অন্যদিকে তার ভাই মনির সাহেব পুরাতন গাড়ির টায়ার, টিউব ইত্যাদি যত্ন করে রেখেছেন যা পরবর্তীতে বিক্রি করেন।

[দি বাডস রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, শ্রীমঙ্গল, মৌলভীবাজার]

- ক. ফ্লিস উল কাকে বলে? ১
খ. রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয় কেন? ২
গ. তানভীর সাহেবের ব্যবহৃত সামগ্রীগুলোর রাসায়নিক ধর্ম ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত সামগ্রীগুলো পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে-
বিপ্লেষণ কর। ৪

৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীবন্ত মেষ থেকে লোম সরিয়ে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে ফ্লিস উল বলে।

খ রেশম মূলত ফাইব্রেন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সব থেকে শক্ত ও দীর্ঘ। রেশম হালকা ও অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয়।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ২৩(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ সৃজনশীল প্রশ্ন ৩১(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রঃ ▶ ৪৪ A তন্তুর গাইট B রেডি এবং মিক্সিং

C কার্ভিং এবং কস্মিং D রোডিং এবং টুইস্টিং

[মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড, যশোর]

- ক. থার্মোপ্লাস্টিকস কাকে বলে? ১
খ. আমাদের দৈনন্দিন কাজের সাথে রাবারজাত পণ্যসামগ্রী ওতপ্রোতভাবে জড়িত ব্যাখ্যা কর। ২
গ. লিনেন তন্তু তৈরিতে 'C' ধাপের কার্যাবলি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. তন্তু তৈরিতে 'D' ধাপটি 'B' ধাপের ওপর কতটা নির্ভরশীল যুক্তিসহ বিপ্লেষণ কর। ৪

৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তাপের প্রভাবে যেসব প্লাস্টিক নরম হয় বা গলে যায় এবং গলিত প্লাস্টিককে ঠাণ্ডা করলে শক্ত হয়ে যায় তাদেরকে থার্মোপ্লাস্টিকস বলে।

খ আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত জিনিসপত্র যেমন— সাইকেল, রিক্সা বা অন্যান্য গাড়ির টায়ার, টিউব, বেলুন, পানির পাইপ, কনভেয়ার বেল্ট, সার্জিক্যাল মোজা ইত্যাদির সবই রাবার দিয়ে তৈরি। এসব পণ্য সকল ধরনের কাজে ব্যবহৃত হয়। তাই বলা যায়, আমাদের দৈনন্দিন কাজের সাথে রাবারজাত পণ্য ওতপ্রোতভাবে জড়িত।

গ উদ্দীপকের C ধাপটি হলো কার্ভিং এবং কস্মিং। সূতা কাটতে কার্ভিং এবং কস্মিং ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। লিনেনের বৈশিষ্ট্য ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী কার্ভিং এবং কস্মিং এর কাজে ব্যবহৃত যন্ত্র ঠিক করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু বাদ দেওয়া হয় এবং ধূলাবালি থাকলে তা দূরীভূত করতে হয়। লিনেন সূতা অত্যন্ত ক্ষুদ্র ও মিহি করতে এক বিশেষ ধরনের কস্মিং করা হয়। একে বলা হয় হেলকিং। কার্ভিং এবং কস্মিং করে প্রাপ্ত পাতলা আস্তরের মতো তন্তু স্লাইভার নামে

পরিচিত। এই স্লাইভার পাকিয়ে সূতা তৈরি হয়। এরপর স্লাইভারকে টেনে রোডিং এবং টুইস্টিং প্রক্রিয়ায় সবু করা হয়। স্লাইভারকে মোচড় দিলে তন্তুগুলো একে অপরের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে লেগে সূতায় পরিণত হয়।

ঘ উদ্দীপকের D ধাপটি হলো রোডিং এবং টুইস্টিং ও B ধাপটি হলো রেডিং এবং মিক্সিং। তন্তু তৈরিতে D ধাপটি Y ধাপের ওপর নির্ভরশীল। কারণ রেডিং এবং মিক্সিং করার পর দ্বিতীয় ধাপে কার্ভিং এবং কস্মিং করা হয়। আর এই কার্ভিং এবং কস্মিং করতে প্রয়োজন হয় রোডিং এবং টুইস্টিং। কারখানায় আনা তন্তুর গাইট রেডিং রুমে নিয়ে যন্ত্রের সাহায্যে ছোট গুচ্ছে পরিণত করা হয়। এ সময় তন্তুর সাথে থাকা ময়লা দূর করে বিভিন্ন রকম তুলার মিশ্রণ তৈরি করা হয়। বেল বা গাইট থেকে তুলার মিশ্রণ তৈরিই হলো রেডিং এবং মিক্সিং। এরপর কার্ভিং এবং কস্মিং ধাপে অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু বাদ দেওয়া হয়। কার্ভিং এবং কস্মিং করে প্রাপ্ত তন্তু পাতলা আস্তরের মতো হয়, যাকে স্লাইভার বলে। এই স্লাইভার পাকিয়ে সূতা তৈরি হয়। এক পর্যায়ে স্লাইভার টেনে সবু করা হয়। এই সবু করার প্রক্রিয়াই হলো রোডিং এবং টুইস্টিং।

সূতরাং দেখা যাচ্ছে, রোডিং এবং টুইস্টিং করতে হলে প্রথমে রেডিং এবং মিক্সিং করা জরুরি।

প্রঃ ▶ ৪৫ (i) $n(H_2C=CH_2) \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$

(ii) ফেনল \rightarrow ফরমালডিহাইড \rightarrow বাকেলাইট

[বরিশাল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. কোকুন কাকে বলে? ১
খ. পলিমার বলতে কী বুঝায়? ২
গ. (i) নং প্রক্রিয়াটি দ্রুত ও জনপ্রিয় করার কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের (i) নং ও (ii) নং প্রক্রিয়াটি কী একই ধরনের?
তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেশমের গুটিকে কোকুন বলে।

খ অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লাগালে যে এক বড় জিনিস পাওয়া যায়, তাই পলিমার। মেলামাইনের থালা-বাসন, বৈদ্যুতিক সুইচ বোর্ড, কাপেট, পিভিসি পাইপ, পলিথিনের ব্যাগ, পাটের ব্যাগ, সিল্কের বা উলের কাপড়, সুতি কাপড়, নাইলনের সূতা, রাবার এসব জিনিস আমাদের খুবই পরিচিত ও বহুল ব্যবহৃত। এরা সবাই পলিমার।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ৩৪(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ সৃজনশীল প্রশ্ন ৩৪(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রঃ ▶ ৪৬ ওহী তার ৩ বিঘা জমিতে পাট চাষ করে। বৈশাখ মাসের শেষের দিকে পাট কেটে পানিতে জাগ দেয় এবং কিছুদিন পর আঁশ ছাড়ায়। পরে বাজারে বিক্রি করে। *[ব্রাহ্মণ আঁশে উচ্চ বিদ্যালয়, নোয়াখালী]*

- ক. 'পুন্ড উল' কী? ১
খ. রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে নষ্ট হয় কেন? ২
গ. ওহী কিভাবে আঁশ সংগ্রহ করে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. পরিবেশ সংরক্ষণের প্লাস্টিকজাত পদার্থের তুলনায় ওহীর উৎপাদিত তন্তুজাত পদার্থের সুবিধা বিপ্লেষণ কর। ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মৃত বা জবাই করা মেষ থেকে যে পশম তৈরি করা হয় তাই পুন্ড উল।

খ রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে তা ধীরে ধীরে নষ্ট হয়ে যায়। কেননা এক্ষেত্রে রাবার বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে। অক্সিজেন ছাড়াও আরও কিছু রাসায়নিক পদার্থ, বিশেষ করে ওজোন (O₃)-এর সাথে বিক্রিয়ার কারণে রাবার ধীরে ধীরে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।

গ ওহী সরাসরি পাটগাছ থেকে আঁশ সংগ্রহ করে। নিচে তার আঁশ সংগ্রহের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা হলো—

এর জন্য সে পাটগাছ কেটে প্রথমে কয়েক দিন মাঠেই এক সাথে জড়ো করে রাখে পাতা বরানোর জন্য। এতে সাধারণত ৫-৮ দিন সময় লাগে। এলাকাভেদে জড়ো করে রাখা গাছকে চেলা বা পিল বলে। 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। এক্ষেত্রে পচা পাতা গাছের গায়ে সাথে লেগে যায় যা সরানো কষ্টসাধ্য হয়। পাতা বরানোর পর প্রাপ্ত গাছ এক সাথে আঁটি বেঁধে ১০-১৫ দিন পানিতে ডুবিয়ে পচানো হয়। পচালে সহজেই গাছ থেকে আঁশ বা তন্তু আলাদা হয়ে যায়। গাছ থেকে আঁশ আলাদা করে পানিতে ধুয়ে রোদে শুকানো হয়। শুকনো আঁশ একত্রিত করে গাইট বা বেল বাধা হয়।

উপরিউক্তভাবে ওহী পাট গাছ থেকে আঁশ সংগ্রহ করে।

ঘ ওহী পাটজাত তন্তু উৎপাদন করে, যা প্রাকৃতিকভাবে উৎপন্ন ও পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর নয়।

প্লাস্টিকজাত পদার্থ পচনশীল নয়। এগুলো পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। প্লাস্টিক পদার্থ শহর এলাকার নর্দমায় জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় ও নর্দমার নালায় পানির প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। ফলে সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই জলাবন্ধতার সৃষ্টি হয় এবং পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার সৃষ্টি হয়। প্লাস্টিক পদার্থ নদীর গভীরতা কমিয়ে দেয় যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। প্লাস্টিক পদার্থের বর্জ্য মাটিতে থাকলে মাটির উর্বরতা নষ্ট হয়। ফলে দেওয়া প্লাস্টিক বর্জ্য গরু, ছাগল, ভেড়া ইত্যাদি পশুর খাবারের সাথে মিশে পাকস্থলিতে যায় এবং চর্বি ও মাংসতে জমতে থাকে। পানিতে প্লাস্টিক বর্জ্য পদার্থ ফেললে মাছ তা খাবার হিসেবে গ্রহণ করায় তা দেহে প্রবেশ করে ও জমতে থাকে। এই মাছ খেলে মানুষের দেহেও প্লাস্টিক বর্জ্য প্রবেশ করে। ফলে ক্যান্সারসহ মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করে। অন্যদিকে পাটজাত পদার্থ পচনশীল এগুলো পরিবেশে আসলে কিছুদিন পরেই তা পচে মাটির সাথে মিশে যায়। আবার, এগুলো আমাদের দেহের কোনো ক্ষতি করে না।

সুতরাং সামগ্রিকভাবে বলা যায়, পরিবেশ সংরক্ষণে প্লাস্টিকজাত পদার্থের তুলনায় ওহীর উৎপাদিত তন্তুজাত পদার্থ অধিক সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ৪৭ আমরা সাধারণত গ্রীষ্মকালে সুতির বস্ত্র এবং শীতকালে পশমি বস্ত্র পরিধান করি। উভয় সুতা তন্তুর মাধ্যমে সংগ্রহ করা হয়।

(জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট)

- ক. মনোমার কাকে বলে? ১
- খ. রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে নষ্ট হয় কেন? ২
- গ. গ্রীষ্মকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটির তন্তু হতে কীভাবে সুতা সংগ্রহ-
ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. শীতকালে ব্যবহৃত পোশাকটি কীভাবে শীত নিয়ন্ত্রণ করে—
আলোচনা কর। ৪

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোই হলো মনোমার।

খ রাবার দীর্ঘদিন রেখে দিলে তা ধীরে ধীরে নষ্ট হয়ে যায়। কেননা এক্ষেত্রে রাবার বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে। অক্সিজেন ছাড়াও আরও কিছু রাসায়নিক পদার্থ, বিশেষ করে ওজোন (O₃)-এর সাথে বিক্রিয়ার কারণে রাবার ধীরে ধীরে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।

গ উদ্দীপকে গ্রীষ্মকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটি হচ্ছে সুতি বস্ত্র।

তুলা, পাট বিভিন্ন উৎস থেকে তন্তু সংগ্রহ করে এবং এর সঠিক প্রক্রিয়াজাতকরণের পর স্পিনিং মিলে আনা হয়। এখানেই সুতা কাটা হয়। সাধারণত একটি মিল বা কারখানায় এক ধরনের তন্তু থেকে সুতা কাটা হয়। সুতা কাটার জন্য প্রথমে তন্তুকে ব্রেডিং এবং মিক্সিং করা হয়। এতে করে গুণে ও মানে একই রকম তুলা পাওয়া সম্ভব হয়। ব্রেডিং ও মিক্সিংকৃত তন্তুকে এরপর কার্টিং ও কম্বিং করা হয়। ফলে অনুপযোগী তন্তু বাদ পড়ে এবং ধূলাবালি, ময়লার কণা ইত্যাদি দূরীভূত হয়। এছাড়াও মির্ই মসৃণ ও সরু সুতা পাওয়া সম্ভব হয়। কার্টিং ও কম্বিং করে প্রাপ্ত তন্তুকে স্লাইডার বলে। এ স্লাইডার পাকালেই সুতা তৈরি হয়।

তন্তু সংগ্রহ → ব্রেডিং এন্ড মিক্সিং → কার্টিং এন্ড কম্বিং → স্পিনিং → সুতা

এভাবে একটির পর একটি ধাপ সম্পন্ন করার মাধ্যমে সুতা তৈরি করা হয়।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী, শীতকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটি হচ্ছে পশমি বস্ত্র।

আমরা শীতের হাত থেকে আশ্রয়ক্ষার জন্য যে পোশাকের কথা সবচেয়ে আগে ভাবি তা হচ্ছে পশম বা উলের পোশাক। পশম তন্তু তাপ কুপরিবাহী বলে পশমি পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, কুঞ্জন প্রতিরোধের ক্ষমতা, রঙ ধারণ ক্ষমতা ইত্যাদি পশমের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। এ তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে, যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। পশম তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে। তাই গায়ে দিলে গরম বোধ হয়।

অর্থাৎ বলা যায় যে, শীতবস্ত্র হিসেবে পশম বা উলের বস্ত্র ব্যবহার আরামদায়ক।

প্রশ্ন ৪৮ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

পলিথিন, রাবার, প্লাস্টিক

পশম, সুতা

A

B

(রাজশাহী ক্যান্টনমেন্ট বোর্ড স্কুল এন্ড কলেজ)

- ক. মনোমার কী? ১
- খ. থার্মোপ্লাস্টিক বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকের 'A' এর উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের 'A' ও 'B' এর মধ্যে কোনটি পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ? বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

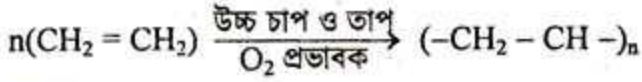
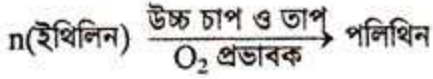
ক যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোই মনোমার।

খ তাপের প্রভাবে যেসব প্লাস্টিক নরম হয় বা গলে যায় এবং গলিত প্লাস্টিককে ঠাণ্ডা করলে শক্ত হয়ে যায় সেগুলোই থার্মোপ্লাস্টিক। এ ধরনের প্লাস্টিককে যতবার ইচ্ছা গলানো এবং আকার দেওয়া যায়। এই বৈশিষ্ট্যের কারণে এসব প্লাস্টিক দ্বারা তৈরি বস্তুকে রিসাইকেল বা পুনর্ব্যবহার করা যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত A এর সামগ্রীগুলো হলো পলিথিন, রাবার ও প্লাস্টিক। এর মাঝে পলিথিন ও প্লাস্টিক মূলত কৃত্রিম পলিমার এবং রাবার এক ধরনের প্রাকৃতিক পলিমার হলেও এটিকে কৃত্রিমভাবেও উৎপাদন করা যায়।

কৃত্রিম পলিমার দুটির উৎপাদন ব্যবস্থা কিছুটা একই রকম। কারণ পলিথিনও এক ধরনের প্লাস্টিক। পলিথিন তৈরি করতে ইথিলিন গ্যাসকে

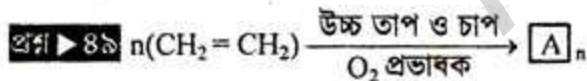
1000 – 1200 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 200° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়। এক্ষেত্রে পলিমারকরণ বিক্রিয়া দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



তবে উচ্চ চাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় এখন টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl₃) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে বায়ুমণ্ডলীয় চাপেই পলিথিন তৈরি করা যায়। ঠিক একইভাবে প্লাস্টিক জাতীয় অন্যান্য পলিমার তৈরি করা যায়। তবে রাবারের প্রাকৃতিক পলিমার উৎপাদন ব্যবস্থা খুবই সাধারণ। কারণ, এটি রাবার গাছ থেকে সংগৃহীত এক বিশেষ ধরনের প্রাকৃতিক পলিমার। তবে কৃত্রিমকভাবে তৈরি রাবারকে অন্যান্য প্লাস্টিক জাতীয় পলিমার প্রস্তুতকরণের নিয়মেই প্রস্তুত করা হয়।

ঘ উদ্দীপক A এর উপাদান পলিথিন, রাবার, প্লাস্টিক পচনশীল নয়। এগুলো পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো পরিবেশে জমা হতে থাকে এবং নানারকম প্রবিন্দকতা সৃষ্টি করে। এগুলো শহর এলাকায় নর্দমায় জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায়। ফলে সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই জলাবদ্ধতার সৃষ্টি হয় এবং পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হয়। এ সকল পদার্থের বর্জ্য মাটিতে থাকলে মাটির উর্বরতা নষ্ট হয়। ফলে দেওয়া প্লাস্টিক বর্জ্য, ছাগল, ভেড়া ইত্যাদি পশু খাবারের সাথে মিশে পাকস্থলিতে যায় এবং চর্বি ও মাংসে জমতে থাকে। পানিতে ফেলে মাছ সেগুলো খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে, এতে মাছের ভেতরেও প্লাস্টিক বর্জ্য পদার্থ প্রবেশ করে ও জমতে থাকে। এসব মাছ খেলে মানুষের রোগ সৃষ্টি হয়। অপরদিকে, B এর উপাদান পশম, সূতা পচনশীল পদার্থ। এগুলো পরিবেশে আসলে কিছুদিন পরেই তা পচে মাটির সাথে মিশে যায়। আবার এগুলো আমাদের দেহের কোনো ক্ষতি করে না।

তাই বলা যায়, উদ্দীপক A ও B এর উপাদানগুলোর মধ্যে A এর উপাদান অর্থাৎ পলিথিন, রাবার ও প্লাস্টিক পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ।



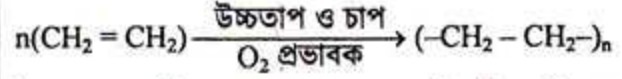
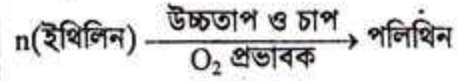
(হাজী আশ্রাফ আলী হাই স্কুল, ঢাকা)

- ক. মনোমার কী? ১
- খ. রেশমকে তন্তুর রানি বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের 'A' এর উৎপাদন কৌশল বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. 'A' এর অপব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী- যুক্তি দাও। ৪

৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক** যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোই হলো মনোমার।
- খ** প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সবচেয়ে শক্ত ও দীর্ঘ। এটি হালকা ও অধিকতর উষ্ণ এবং একে খুব কম পরিসরে রাখা যায়। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। বিলাসবহুল বস্ত্র তৈরিতে এটি ব্যবহৃত হয়। এরকম বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রাণী বলা হয়।
- গ** উদ্দীপকের 'A' হলো পলিথিন। উচ্চ চাপ ও তাপের সাহায্যে পলিমারকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পলিথিন উৎপন্ন করা হয়। এ প্রক্রিয়ার সাহায্যে পলিথিন তৈরির কৌশল দেখানো হলো—

ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে, ২০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। এক্ষেত্রে পলিমারকরণ প্রক্রিয়া দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহৃত হয়। পলিথিন তৈরির বিক্রিয়াটি হলো—



উচ্চচাপ পদ্ধতি সহজসাধ্য না হওয়ায় ইদানীং এটি তেমন জনপ্রিয় নয়। বর্তমানে টাইটেনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড (TiCl₃) নামক প্রভাবক ব্যবহার করে সাধারণ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে পলিথিন উৎপাদন করা হয়।

ঘ উদ্দীপকের 'A' হলো পলিথিন। পরিবেশের ভারসাম্যহীনতায় পলিথিনের ভূমিকা রয়েছে।

পলিথিন দীর্ঘদিন মাটিতে বা পানিতে পড়ে থাকলেও পচে না। ফলে পরিবেশে অবিকৃত অবস্থায় থেকে যায় বলে মাটিতে অণুজীব দ্বারা নিঃশেষিত হয় না। বর্জ্য হিসেবে পলিথিন অপসারণ করলে পরিবেশে জমে নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। শহরাঞ্চলের বেশিরভাগ নর্দমার নালায় এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নালা বন্ধ হয়ে যায় এবং পানির প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয়। ফলে দেখা যায়, সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি হয়। একইভাবে পলিথিনের ব্যবহারের অব্যবস্থাপনার কারণে এর বড় একটি অংশ নদ-নদী, হ্রদ বা জলাশয়ে জমা হয়। এভাবে জমতে থাকার ফলে এক সময় নদীর গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। আবার কৃষিজমিতে পলিথিন জমা হয়ে মাটির উর্বরতা নষ্ট করে যাতে উদ্ভিদের পুষ্টি সংগ্রহ প্রক্রিয়া বাধাগ্রস্ত হয়।

সুতরাং পলিথিনের অপব্যবহার পরিবেশের ভারসাম্যহীনতার জন্য দায়ী।

প্রশ্ন ▶ ৫০ অতিবৃষ্টির কারণে নর্দমার পানি অপসারিত না হয়ে রাস্তার উপরে উঠে আসছে এবং পানিতে প্রচুর পরিমাণে পলিথিন ভাসছে।

(মোহাম্মদপুর সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা)

- ক. মনোমার কী? ১
- খ. কার্ডিং এবং কস্টিং বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. পানিতে ভাসমান বস্তুর প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বস্তুটি পরিবেশের উপর কী কী বিরূপ প্রভাব ফেলে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

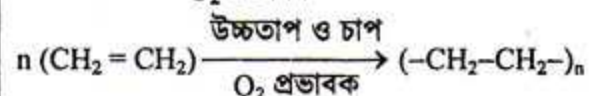
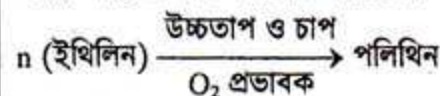
৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোই হলো মনোমার।

খ সূতা কাটার দ্বিতীয় ধাপ হলো কার্ডিং এবং কস্টিং। তুলা, লিনেন, পশম এসব তন্তুর বেলায় এই ধাপটি প্রয়োগ করা হয়। তন্তুর বৈশিষ্ট্য ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী কার্ডিং এবং কস্টিং-এর কাজে ব্যবহৃত যন্ত্র ঠিক করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় ব্যবহার অনুপযোগী অতি ছোট তন্তু বাদ দেওয়া হয় এবং ধূলাবালি বা ময়লার কণা থাকলে তাও দূরীভূত হয়।

গ পানিতে ভাসমান বস্তুটি হলো পলিথিন। নিচে ইথিলিন থেকে পলিথিন উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো—

ইথিলিন গ্যাসকে ১০০০-১২০০ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে, ২০০°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে পলিথিন পাওয়া যায়। তবে এক্ষেত্রে পলিমারকরণ দ্রুত করার জন্য প্রভাবক হিসেবে অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করা হয়।



উদ্ভীপকে উল্লিখিত বস্তুটি হলো পলিথিন। অপচনশীল হওয়ায় এটি পরিবেশের ওপর ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে।

পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসাবে অপসারণ করলে পলিথিন পরিবেশে জমতে থাকে এবং নানা রকম প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে। এগুলো জমতে জমতে এক পর্যায়ে নর্দমার নালা বন্ধ হয়ে যায় ও নালায় পানির প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। ফলে সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবদ্ধতা সৃষ্টি করে, যা পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে। এতে জলাশয়ের গভীরতা কমে যায়, যা নাব্যতার জন্য মারাত্মক হুমকি হয়ে দাঁড়ায়। পলিথিন মাটিতে থাকলে মাটির উর্বরতা নষ্ট করে। এগুলো গরু, ছাগল ইত্যাদির খাবারের সাথে মিশে পাকস্থলীতে যায় এবং মাংস ও চর্বিতে জমতে থাকে। ফলে মাংসের মাধ্যমে তা মানবদেহে প্রবেশ করে এবং ক্যান্সারের মতো মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করতে পারে।

তাই বলা যায়, পলিথিন মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

প্রশ্ন ▶ ৫১



[নওগাঁ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- রেশম কী? ১
- পলিমার ও মনোমার বলতে কী বোঝ? ২
- প্রদত্ত তন্তুর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিতকরণসহ এর তিনটি বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করো। ৩
- বাংলাদেশের আবহাওয়ায় উক্ত তন্তুর তৈরি পোষাকের উপযোগীতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেশম হলো ফাইব্রেন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দ্বারা তৈরি বস্তু।

খ অনেকগুলো একই রকম ছোট ছোট অংশ একের পর এক জোড়া লাগালে যে একটি বড় জিনিস পাওয়া যায়, তাই পলিমার। যে ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয়, তাদেরকে বলে মনোমার। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় অনেকগুলো ইথিলিন মনোমার যুক্ত হয়ে পলিথিন পলিমার উৎপাদন করে।

গ প্রদত্ত তন্তুটি হলো সুতিতন্তু। নিচে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করে দেখানো হলো—



চিত্র: অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে সুতিতন্তু

সুতিতন্তুর তিনটি বৈশিষ্ট্য—

- এর তাপ পরিবহন ও পরিচালন ক্ষমতা বেশি।
- অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে একে অনেকটা নলের মতো দেখায়।
- নলের ভিতরের ফাঁপা অংশটি হলো লুমেন।

ঘ উদ্ভীপকের তন্তুটি হলো সুতিতন্তু। বাংলাদেশের আবহাওয়ায় এই তন্তুর তৈরি পোষাকের উপযোগীতা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো—

বাংলাদেশে আমরা প্রধানত শীত ও গ্রীষ্ম এই দুটি ঋতু ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করি। ঋতুভেদে আবহাওয়ার তারতম্যে আমরা সারা বছর একই রকম কাপড় পরিধান করতে পারি না। কারণ গ্রীষ্মকালে প্রচণ্ড গরম অনুভব করি। ফলে তখন আমরা সুতি কাপড় পরিধান করতে

বেশি স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করি। আবার, সুতির সুতার তাপ পরিবহন ও পরিচালন ক্ষমতা বেশি। পাশাপাশি সুতি তন্তুর তল মসৃণ হওয়ায় এর মধ্য দিয়ে সহজেই বাতাস চলাচল করতে পারে। ফলে গরমের দিনে সুতি কাপড়ের পোশাক পরিধান করা আরামদায়ক হয়।

উক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায়, বাংলাদেশের আবহাওয়ায় সুতি তন্তুর তৈরি পোশাক অত্যন্ত উপযোগী।

প্রশ্ন ▶ ৫২ বর্ষাকালে একদিন অপু স্কুলে যাওয়ার পথে লক্ষ করল, অতি বৃষ্টির কারণে নর্দমার পানি অপসারিত না হওয়ায় রাস্তার উপরে উঠে এসেছে এবং ঐ পানিতে প্রচুর পরিমাণে পলিথিন ভাসছে।

[হাজীগঞ্জ পাইলট বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]

- ফ্লিস উল কাকে বলে? ১
- রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয় কেন? ২
- পানিতে ভাসমান বস্তুটির প্রস্তুত প্রণালি বর্ণনা কর। ৩
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত বস্তুটি পরিবেশের উপর কী বিরূপ প্রভাব ফেলে তা -ব্যাখ্যা কর। ৪

৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীবন্ত মেঘ থেকে লোম সরিয়ে যে পশম তৈরি করা হয় তাকে ফ্লিস উল বলে।

খ রেশম মূলত ফাইব্রেন নামক এক প্রকার প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি। প্রাকৃতিক প্রাণিজ তন্তুর মধ্যে রেশম সব থেকে শক্ত ও দীর্ঘ। রেশম হালকা ও অধিকতর উষ্ণ এবং খুবই কম পরিসরে রাখা যায়। রেশমের প্রধান গুণ এর সৌন্দর্য। এ ধরনের বিভিন্ন গুণাগুণের জন্য রেশমকে তন্তুর রানী বলা হয়।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ৫০(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ সৃজনশীল প্রশ্ন ৫০(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৫৩

পলিথিন, রাবার, প্লাস্টিক

পশম, সুতা

A

B

[লালমনিরহাট সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- পলিমার কী? ১
- লিনেনকে কেন প্রাকৃতিক তন্তু বলা হয়? ২
- উদ্ভীপক A এর উৎপাদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
- উদ্ভীপকের A ও B উপাদানগুলোর মধ্যে কোনগুলো পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ? বিশ্লেষণ কর। ৪

৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই ধরনের অনেকগুলো ছোট অণু পরপর যুক্ত হয়ে যে বৃহৎ অণু সৃষ্টি হয় তাই পলিমার।

খ যেসব তন্তু প্রকৃতিতে পাওয়া যায় তাদেরকে বলা হয় প্রাকৃতিক তন্তু। ফ্লান্স জাতীয় উদ্ভিদের ছাল থেকে লিনেন প্রস্তুত করা হয়। প্রকৃতিতে পাওয়া যায় বলে লিনেনকে প্রাকৃতিক তন্তু বলা হয়।

গ সৃজনশীল প্রশ্ন ৪৮(গ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ সৃজনশীল প্রশ্ন ৪৮(ঘ) উত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৫৪ মিজান সাহেবের PVC পাইপ তৈরির কারখানা আছে। তিনি বেলাল ও হেলালকে কাঁচামাল সরবরাহ করতে বললেন। বেলালের কাঁচামালটি স্থিতিস্থাপক এবং অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয় করে। হেলালের কাঁচামালটিতে গলিত অবস্থায় যেকোনো আকার দেওয়া যায়। রাসায়নিকভাবে এটি নিষ্ক্রিয়। তবে দুটি কাঁচামালই মাটিতে অপচনশীল।

[কল্লাবাজার মডেল হাই স্কুল]

- ক. মনোমার কী? ১
খ. মেলামাইনকে কেন পলিমার বলা হয়? ২
গ. বেলাল ও হেলালের সরবরাহকৃত কাঁচামালগুলো কীভাবে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. PVC পাইপ তৈরিতে মিজান সাহেবের কোন কাঁচামালটি ব্যবহার করা উচিত বলে তুমি মনে কর? ৪

৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব ছোট অণু থেকে পলিমার তৈরি হয় সেগুলোই হলো মনোমার।

খ মেলামাইনের থালাবাসন মেলামাইন রেজিন নামক পলিমার দ্বারা তৈরি। মেলামাইন রেজিন তৈরি হয় মেলামাইন ও ফরমালডিহাইড নামক দুটি মনোমার থেকে। মেলামাইন ও ফরমালডিহাইড এর অনেকগুলো অণু পর পর যুক্ত হয়ে মেলামাইন রেজিন উৎপন্ন করে। এভাবে মনোমারের সমন্বয়ে মেলামাইন গঠিত হয় বলে একে পলিমার বলা হয়।

গ উদ্দীপক অনুসারে, বেলাল ও হেলালের সরবরাহকৃত কাঁচামাল যথাক্রমে রাবার ও প্লাস্টিক।

বেশির ভাগ প্লাস্টিক ও কৃত্রিম রাবার পচনশীল নয়। এর ফলে পুনঃব্যবহার না করে বর্জ্য হিসেবে অপসারণ করলে এগুলো নালানর্দমায় জমে এবং পানি প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। সামান্য বৃষ্টিপাত হলেই রাস্তায় পানি জমে জলাবন্ধতার সৃষ্টি হয়। রাবার ও প্লাস্টিক নদীতে ফেললে নদীর গভীরতা কমে যায়, এমনকি নদীর নাব্যতাও কমে যায়। মাটিতে রাবার ও প্লাস্টিক জমে মাটির উর্বরতা নষ্ট করে। প্লাস্টিক ও রাবার বর্জ্য গরু, ছাগল, ভেড়া, মাছ প্রভৃতি জীবের খাবারের সাথে মিশে এদের দেহে জমা হতে থাকে। এ কারণে মাছ, মাংস খেলে মানুষের দেহে বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ প্রবেশ করে, যা ক্যান্সারের মতো মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করতে পারে।

তাই বলা যায়, প্লাস্টিক ও রাবার সামগ্রীর সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে তা মারাত্মক পরিবেশ বিপর্যয় ঘটিয়ে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট করে।

ঘ উদ্দীপকের মিজান সাহেবের PVC পাইপ তৈরিতে হেলালের সরবরাহকৃত কাঁচামাল ব্যবহার করা উচিত হবে বলেই আমি মনে করি। নিচে এ সম্পর্কে আমার মতামত উপস্থাপন করা হলো—

PVC পাইপ হলো ভিনাইল নামক মনোমার থেকে তৈরি পলিমার। এটি তৈরিতে প্লাস্টিক জাতীয় পদার্থ ব্যবহৃত হয়। বেলালের সরবরাহকৃত কাঁচামালের বৈশিষ্ট্য লক্ষ করলে দেখা যায়, তা স্থিতিস্থাপক এবং অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে। রাবারের বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনা করলে দেখা যায় রাবার স্থিতিস্থাপক এবং অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে। অপরদিকে হেলালের সরবরাহকৃত কাঁচামালকে গলিত অবস্থায় যে কোন আকার দেয়া যায়। রাসায়নিকভাবে এটি নিষ্ক্রিয়। PVC পাইপ তৈরিতে প্লাস্টিক জাতীয় পদার্থই ব্যবহৃত হয়। কারণ, প্লাস্টিকে তাপ দিলে তা নরম হয়ে যায় এবং গলিত প্লাস্টিককে ঠাণ্ডা করলে শক্ত হয়ে যায়। আবার এ ধরনের প্লাস্টিককে থার্মোপ্লাস্টিকও বলে, কারণ এদেরকে যতই তাপ দেয়া হোক না কেন এরা নরম ও ঠাণ্ডা করলে শক্ত হয়ে যায়।

তাই উপরের আলোচনা হতে বলা যায়, মিজান সাহেবের PVC পাইপ তৈরিতে হেলালের সরবরাহকৃত কাঁচামাল অর্থাৎ প্লাস্টিক ব্যবহার করাই উচিত বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন ৫৫ আমরা গ্রীষ্ম ও শীতকালে দুই ধরনের পোশাক পরিধান করি। গ্রীষ্মকালে সাধারণত সুতির বস্ত্র এবং শীতকালে পশমি বস্ত্র পরিধান করি। উভয় সুতা তন্তুর মাধ্যমে সংগ্রহ করা হয়।

[গাইবান্ধা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. প্রাকৃতিক পলিমার কাকে বলে? ১
খ. প্রাকৃতিক তন্তু ও কৃত্রিম তন্তুর মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখো। ২
গ. গ্রীষ্মকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটির তন্তু হতে কীভাবে সুতা সংগ্রহ করা হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. শীতকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটির তন্তুর বৈশিষ্ট্য কী? পোশাকটি কীভাবে শীত নিয়ন্ত্রণ করে? মতামত দাও। ৪

৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রকৃতিতে যেসব পলিমার পাওয়া যায় তাদেরকে প্রাকৃতিক পলিমার বলে।

খ প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম তন্তুর মধ্যে দুটি পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো—

প্রাকৃতিক তন্তু	কৃত্রিম তন্তু
i. প্রাকৃতিক তন্তু উদ্ভিদ, প্রাণী ও খনিজ উৎস থেকে পাওয়া যায়।	i. কৃত্রিম তন্তু বিজ্ঞানীরা গবেষণাগারে বিভিন্ন পদার্থের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্ভাবন করেন।
ii. প্রাকৃতিক তন্তু বিভিন্ন উদ্ভিদের ফল বা বোটা, ছাল বা বাকল, বিভিন্ন প্রাণীর পশম বা উল থেকে তৈরি করা হয়।	ii. বেশির ভাগ কৃত্রিম তন্তু প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি করা হয়।

গ উদ্দীপকে গ্রীষ্মকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটি হচ্ছে সুতি বস্ত্র।

তুলা, পাট বিভিন্ন উৎস থেকে তন্তু সংগ্রহ করে এর সঠিক প্রক্রিয়াজাতকরণের পর স্পিনিং মিলে আনা হয়। এখানেই সুতা কাটা হয়। সাধারণত একটি মিল বা কারখানায় এক ধরনের তন্তু থেকে সুতা কাটা হয়। সুতা কাটার জন্য প্রথমে তন্তুকে ব্লেন্ডিং এবং মিক্সিং করা হয়। এতে করে গুণে ও মানে একই রকম তুলা পাওয়া সম্ভব হয়। ব্লেন্ডিং ও মিক্সিংকৃত তন্তুকে এরপর কার্ডিং ও কম্বিং করা হয়। ফলে অনুপযোগী তন্তু বাদ পড়ে এবং ধূলাবালি, ময়লার কণা ইত্যাদি দূরীভূত হয়। এছাড়াও মিহি মসৃণ ও সরু সুতা পাওয়া সম্ভব হয়। কার্ডিং ও কম্বিং করে প্রাপ্ত তন্তুকে স্লাইডার বলে। এ স্লাইডার পাকালেই সুতা তৈরি হয়।

তন্তু সংগ্রহ → ব্লেন্ডিং এন্ড মিক্সিং → কার্ডিং এন্ড কম্বিং → স্পিনিং → সুতা

এভাবে একটির পর একটি ধাপ সম্পন্ন করার মাধ্যমে সুতা সংগ্রহ করা হয়।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী, শীতকালে ব্যবহৃত বস্ত্রটি হচ্ছে পশমি বস্ত্র। আমরা শীতের হাত থেকে আত্মরক্ষার জন্য যে পোশাকের কথা সবচেয়ে আগে ভাবি তা হচ্ছে পশম বা উলের পোশাক। পশম তন্তু তাপ কুপরিবাহী বলে পশমি পোশাক শীতবস্ত্র হিসেবে বহুল ব্যবহৃত হয়। নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, কুঞ্জন প্রতিরোধের ক্ষমতা, রঙ ধারণ ক্ষমতা ইত্যাদি পশমের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য।

এ তন্তুর মাঝে ফাঁকা জায়গা থাকে, যেখানে বাতাস আটকে থাকতে পারে। পশম তাপ কুপরিবাহী বিধায় শীতের দিনে শরীর থেকে তাপ বেরিয়ে যেতে পারে না। তাই গায়ে দিলে গরম বোধ হয়।

এভাবে বাইরের তাপ শরীরে প্রবেশ করতে এবং শরীরের তাপ বাইরে যেতে বাধা দিয়ে পশম বা উলের বস্ত্র শীত নিয়ন্ত্রণ করে।