

পরিবেশ দূষণ ও সংরক্ষণ

ভূমিকা

জনসংখ্যা বৃদ্ধি ও দরিদ্রতার চাপে প্রাকৃতিক সম্পদের ব্যবহার, পরিবর্তন ও ধ্বংস ক্রমশ: বৃদ্ধি পাচ্ছে। উন্নত দেশ সমূহে গড়ে অনুন্নত দেশের চেয়ে অধিক হারে প্রাকৃতিক সম্পদ নষ্ট হচ্ছে। মানুষের কার্যকলাপের ফলে প্রকৃতির যে অপরিসীম ক্ষতি হচ্ছে তা আমরা উপলব্ধি করতে পারছি না। প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা ও তৈল তৈরী হতে বহু বছর সময় লেগেছিল (প্রায় পঞ্চাশ হাজার বছর); অথচ তা পাঁচশত বছর ব্যবহারের পর নিঃশেষ হয়ে যাবে। এ সমস্ত খনিজ সম্পদ ব্যবহারের ফলে পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে ধোঁয়ামিশ্র (smog) দেখা দিয়েছে। অধিকন্তু বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাই অক্সাইডের বৃদ্ধি মানুষকে চিন্তিত করে তুলেছে। সার ও কীটনাশকের ব্যবহার পরিবেশকে দূষিত করছে। বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার, শিল্প, কলকারখানা ও যানবাহনের ধোঁয়া, শব্দ, ধূলা সর্বদা পরিবেশে জমা হয়ে ভূমন্ডলকে আরও দূষিত করছে। ভবিষ্যতে এত দূষিত হবে যে মানবজাতির অস্তিত্ব সংকটাপন্ন হয়ে যাবে।

কলকারখানার সংখ্যা বৃদ্ধি ও ব্যবহৃত জ্বালানি থেকে নির্গত CO, CO₂, SO₂ ইত্যাদি বায়ুমন্ডলকে দূষিত করছে। এছাড়াও বিভিন্ন শিল্প ও কলকারখানার বর্জ্যব্য পুকুর, খাল বিল ও নদীতে বাহিত হয়ে পানি সম্পদকে নষ্ট করছে। মৎস সম্পদের ক্ষতি হয়েছে প্রচুর। এভাবে পরিবেশ দূষণের ফলে জীবকুল বিশেষ করে মানুষ নানা রোগে আক্রান্ত।

জীবমন্ডল ও মানুষ

মানুষকে খাদ্যের জন্য উদ্ভিদের উপর নির্ভর করতে হয়। আলো পানি অক্সিজেন (বেঁচে থাকার জন্য যা প্রয়োজন) ইত্যাদি সবই পরিবেশের অংশ। অন্যান্য জীবের মত মানুষ ও পরিবেশ অঙ্গা অঙ্গিভাবে জড়িত।

মানুষ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির নুতন দিগন্ত উন্মোচন করে সভ্যতার অগ্রযাত্রাকে ত্বরান্বিত করছে। পরিবেশ রীতিতে মানুষের সবচেয়ে বড় পরিচয় হল - মানুষ শৃংখলা ভংগ করে। পরিবেশ রীতির (Ecosystem) গঠন ও কাজ সুসংহত শৃংখলে চলে; মানুষ নিজের কর্মের মাধ্যমে শৃংখলকে ভেঙে ফেলে। ফলে পরিবেশ রীতিতে পরিবর্তন দেখা যায়। মানুষের ধারণা প্রাকৃতিক সম্পদ ও প্রাকৃতিক জীবের উপর তার অধিকার আছে। মানুষের প্রয়োজনেই এদের সৃষ্টি। কিন্তু প্রয়োজনের সীমাবদ্ধতা সম্পর্কে আমাদের সতর্ক থাকতে হবে। প্রাকৃতিক সম্পদের অপব্যবহার জীবমন্ডলের পরিবেশ রীতির ভারসাম্য নষ্ট করছে। মানুষ বিজ্ঞানের প্রযুক্তিও সভ্যতার চরম উন্নতি সাধন করে পারমানবিক যুগে উন্নীত হয়েছে। ফলে বর্তমানে তিনটি সমস্যা প্রকট আকার ধারণ করছে। এগুলো হল দারিদ্র্য (Poverty), জনসংখ্যা (Population) ও পরিবেশ দূষণ (Pollution)। এই তিনটি সমস্যা সমাধানের জন্য মানুষ চেষ্টা করে চলছে। কারন বেঁচে থাকার জন্য সুন্দর পরিবেশ অপরিহার্য। বিখ্যাত পরিবেশ বিজ্ঞানী E.P odum বলেছেন, "Technology alone cannot solve the population and pollution dilemma; moral, economic and legal constraints arising from full and complete public awareness that man and the landscape are a whole must become effective".

পরিবেশ রীতি থেকে মানুষ নির্মল বায়ু, বিশুদ্ধ পানি, আলো ও তাপ থেকে বঞ্চিত। প্রতিবছর বায়ুতে যুক্ত হচ্ছে প্রচুর পরিমাণ কার্বন ডাই অক্সাইড। ওজোন স্তর হয়ে যাচ্ছে হালকা। ফলে বিভিন্ন জটিল রোগ, ব্যথির প্রাদুর্ভাব দেখা দিয়েছে।

পৃথিবীতে বায়ুমন্ডল (Atmosphere), পানিমন্ডল (Hydrosphere) ও অশ্মামন্ডল (Stratosphere) আছে (চিত্র- ১)। জীবের বেচে থাকার জন্য, যে সব অঞ্চলে অনুকূল পরিবেশ বিদ্যমান, সে সব অঞ্চলকে জীবমন্ডল (নরডংচয়বৎ) বলে। ভূ-পৃষ্ঠের উপরে ১৩ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত পরিবেশ মন্ডলকেই জীবমন্ডল বলে। সে যাহা হউক মানুষের কার্যকলাপের যেমন মংগলজনক দিক রয়েছে তেমনি রয়েছে অমঙ্গলজনক দিক। পরিবেশ দূষণ একটি অমঙ্গলজনক দিক। প্রথম ইউনিটে দূষণের সংগা ও পরিবেশে প্রাকৃতিক ভাবে কি ঘটছে তা নিয়ে আলোচনা করা হল এবং পরবর্তী ইউনিটে দূষণের শ্রেণীবিন্যাস ও উৎস সমূহ বিশ্লেষণ করা হয়েছে।

পাঠ- ১ : দূষণ (Pollution)

এ পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- ◆ দূষণের সংগা লিখতে পারবেন।
- ◆ একটি পরিপক্ক মপল (maple) উদ্ভিদ কতটুকু কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) ব্যবহার করে তা উল্লেখ করতে পারবেন।
- ◆ শিল্প নগরীতে বসবাসকারী একজন লোক প্রয়োজনের চেয়ে বেশী অক্সিজেন (O_2) ব্যবহার করে কেন, তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ◆ বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেনের পরিমাণ কত ভাগ তা বলতে পারবেন।

বর্তমানে পৃথিবীতে দূষণ খুবই ভয়ংকর এবং জীবকুল বিশেষ করে মানবজাতির জন্য সবচেয়ে বড় সমস্যা। দূষণ বৃদ্ধির ফলে শ্বাস প্রশ্বাসের জন্য নির্মল বায়ুর অভাব দেখা দিয়েছে; পানি দূষিত হবার কারণে বিশুদ্ধ পানির সংকট; কীটনাশক ঔষধ ব্যবহারের ফলে খাদ্যদ্রব্য দূষিত হচ্ছে। আধুনিক বিলাস বহুল জীবন যাপনের সাথে সাথে দূষণের পরিমাণ ক্রমেই বৃদ্ধি পাচ্ছে। মোটরগাড়ী ও কলকারখানার ধূয়া, বিমানের ধূয়া বাতাসকে দূষিত করছে। ফলে জনজীবনে বৃদ্ধি পাচ্ছে অসংখ্য সমস্যা ও রোগব্যধি।

সংগা

১৯৬৫ সনে যুক্তরাষ্ট্রের প্রেসিডেন্টের বিজ্ঞান উপদেষ্টা পরিবেশ দূষণ প্যানেল নিম্নলিখিত সংগা দিয়েছেন :
Environmental pollution is the unfavourable alteration of our surroundings. Wholly or largely as a by - product of man's actions through direct or indirect effects of changes in energy patterns, radiation levels, chemical and physical constitution and abundances of organisms. These changes may affect man directly or through his supplies of water and of agricultural and other biological products, his physical objects or possessions or his opportunities for recreation and appreciation of nature.

এ সংগা থেকে বুঝা যায় দূষণ শুধু বিজ্ঞানীদের সমস্যা নয়। যেহেতু দূষণ মানবজীবনের ক্ষতি সাধন করে, সম্পদের ক্ষতি করে- সুতরাং এটা অর্থনৈতিক সমস্যা ও প্রাকৃতিক সম্পদ সংরক্ষণের সমস্যা।

বায়ু আমাদের পরিবেশের গুণগত দিক নির্ণয় করে। বায়ু ব্যতীত পৃথিবী কল্পনা করা যায় না। বায়ুর অনুপস্থিতিতে আগুন জ্বলনা, কারণ অক্সিজেন ব্যতীত আগুন জ্বলতে পারেনা। বায়ুমণ্ডল ব্যতীত পৃথিবীতে তাপমাত্রার পরিবর্তন চাঁদের মত হবে। দিনের বেলায় তাপমাত্রা হবে $110^{\circ}C(230^{\circ}C)$ এবং অন্ধকার সময়ে তাপমাত্রা হবে- $188^{\circ}C(-300^{\circ}F)$ ।

পৃথিবীর চতুর্দিকে প্রায় ৫৮০ কোটি টন বায়ু ঘেরাও করে আছে। পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে যতই উপরে যাওয়া যায় বাতাসের ঘনত্ব (density) ততই কমতে থাকে। ছয় মাইল উঁচুতে বাতাসের জন্য প্রচুর পরিমাণ O_2 নাই। বার মাইল উপরে অক্সিজেনের পরিমাণ এত কম যে একটি মোমবাতিকে জালিয়ে রাখা অসম্ভব। বিজ্ঞানীরা অনুমান করেন যে পৃথিবীর জীবকুলের শতকরা ৯৫ ভাগ জীব বায়ুমণ্ডলের স্তরের দুই মাইলের মধ্যেই সীমাবদ্ধ।

ভারসাম্য বায়ুমণ্ডল (Balanced Atmosphere) : প্রতিমিনিটে, প্রতি ঘন্টায় অথবা প্রতিদিনে আমরা কতটুকু O_2 ব্যবহার করি। বাতাসে শতকরা ২০ ভাগ অক্সিজেন; তাহলে ব্যক্তিগতভাবে একজন লোকের অক্সিজেনের জন্য কতটুকু বাতাস প্রয়োজন। একজন লোককে অক্সিজেনের জন্য পৃথিবীর ৬০০ কোটি লোক এবং অন্যান্য জীবের সহিত অংশীদার হতে হয়।

পূর্ণ সূর্যের আলোতে একটি পরিপক্ক মপল (Maple) উদ্ভিদ প্রায় ৭৫ কিউবিক ফিট (৫ কেজি) CO_2 ব্যবহার করে এবং সমপরিমাণ O_2 ত্যাগ করে। ঠিক তেমনি এক একর জমির ঘাস প্রায় ৯০০ কিউবিক ফিট CO_2 ব্যবহার করে ও সমপরিমাণ O_2 ত্যাগ করে। আমরা আমাদের অক্সিজেনের জন্য সবুজ উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল। সুতরাং বুঝা যায় আপনি ও ক্লোরোফিল বিহীন জীবকুল প্রকৃতিতে ভারসাম্য চক্রে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। প্রতিদিন শ্বাস প্রশ্বাসের মাধ্যমে একজন লোক ২০ কিউবিক ফিট ($1\frac{1}{2}$ কেজি) অক্সিজেন CO_2 এ পরিনত করে যা সালোক সংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। অত্যন্ত দুর্ভাগ্যজনক যে মানুষ অগ্রগতির পথে প্রয়োজনের চেয়ে বেশী O_2 ব্যবহার করছে এবং অতিরিক্ত পরিমাণ

CO₂ বায়ুমন্ডলে ছাড়ছে। একজন লোক যদি শিল্পনগরীতে বসবাস করে তাহলে ঐ লোক পরোক্ষভাবে ২০ গুন বেশী O₂ ব্যবহার করে। এটা হয় এজন্যে যে ঐ শহরে জ্বালানী (fuel) পুড়ানো হয় (যেমন কয়লা, তেল, গ্যাস, ডিজেল তেল ও গ্যাসোলিন ইত্যাদি)। উদাহরন স্বরূপ শীতকালে ছয় গ্যালন তেল দাহন এর ফলে চাওজোন লোককে তাপ সরবরাহ করা যেতে পারে এবং এর ফলে ৪৩০ কিউবিক ফিট O₂, CO₂ এ রূপান্তর হয়। তাহলে প্রতিটি লোক অতিরিক্ত ১০৭.৫ কিউবিক ফিট O₂ শুধুমাত্র শরীর গরম রাখার জন্য ব্যবহার করে যখন তিনি প্রশ্বাসের মাধ্যমে ২০ কিউবিক ফিট O₂, CO₂ এ রূপান্তরে ব্যস্ত।

সারসংক্ষেপ

দূষণ বৃদ্ধির ফলে নির্মল বায়ু, বিশুদ্ধ পানির অভাব দেখা দিয়েছে। যানবাহন কলকারখানার ধূয়া বায়ুকে দূষিত করছে। দূষণ মানব জীবন ও সম্পদের ক্ষতি করে। ভূ-পৃষ্ঠ হতে বার মাইল উপরে অক্সিজেনের পরিমাণ খুবই কম।

একটি মেপল (Maple) উদ্ভিদ প্রায় ৭৫ কিউবিক ফিট (৫ কেজি) CO₂ ব্যবহার করে এবং সমপরিমাণ O₂ ত্যাগ করে। আমরা O₂ এর জন্য সবুজ উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল। শিল্প নগরীতে বসবাসকারী একজন লোক প্রয়োজনের চেয়ে অনেক বেশী অক্সিজেন ব্যবহার করেন। কারণ শিল্প নগরীতে কয়লা, তেল, গ্যাস, ডিজেল তেল ও গ্যাসোলিন পুড়ানো হয়। শীত প্রধান দেশে শরীরকে গরম রাখার জন্য একজন লোক ১০৭.৫ কিউবিক ফিট O₂ ব্যবহার করে এবং শ্বাস প্রশ্বাসের মাধ্যমে ২০ কিউবিক ফিট O₂, CO₂ এ রূপান্তর করে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১

- ১। বিলাস বহুল জীবন যাপন দূষণের মাত্রাকে কিভাবে প্রভাবিত করে।

ক. বৃদ্ধি করে	খ. হ্রাস করে
গ. কোন ক্ষতি করেনা	ঘ. ভারসাম্য বজায় রাখে
- ২। ভূ-পৃষ্ঠ হতে বার মাইল উপরে O₂ পরিমাণ কি রকম?

ক. বেশী	খ. কম
গ. খুবই কম	ঘ. খুব বেশী
- ৩। পূর্ণ সূর্যের আলোতে একটি মেপল (Maple) উদ্ভিদ কত কেজি CO₂ ব্যবহার করে।

ক. ৩	খ. ৪
গ. $\frac{১}{৪}$	ঘ. ৫

পাঠ- ২ : শ্রেণী বিন্যাস, উৎস ও ক্ষতিকর দিক

এ পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- ◆ দূষণের প্রকার ভেদ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ◆ বায়বীয় দূষণ, পানি দূষণ ও শব্দ দূষণের উৎস সমূহ উল্লেখ করতে পারবেন।
- ◆ বায়বীয় দূষণ, পানিদূষণ ও শব্দ দূষণের ক্ষতিকর দিক সমূহ বর্ণনা করতে পারবেন।

পরিবেশ কতটুকু দূষিত হচ্ছে তা নির্ণয় করা যায় যন্ত্রপাতির সাহায্যে এবং নির্ণায়ক (indicator) উদ্ভিদের সাহায্যে। উদ্ভিদ রাজীর মধ্যে এমন কিছু সংখ্যক উদ্ভিদ আছে যে গুলো পরিবেশে কি ধরনের দূষিত পদার্থ রয়েছে তা নির্ধারণ করতে সক্ষম। কিছু সংখ্যক উদ্ভিদ আছে উচ্চ মাত্রায় দূষিত পদার্থ জমা করে রাখতে পারে। (যেমন- লাইকেন)।

আমরা যে সমস্ত জিনিষ ব্যবহারের পর ফেলে দেই সেগুলি হচ্ছে দূষিত পদার্থ। নিম্নে বিভিন্ন রকমের দূষিত পদার্থের নাম দেওয়া হলো :

১. কার্বন মনোক্সাইড (CO)
২. সালফার ডাই অক্সাইড (SO₂)
৩. সালফিউরিক অ্যাসিড (H₂SO₄)
৪. ক্লোরিন ও ফ্লোরাইড
৫. ধোয়া, আলকাতরা, ধূলাবালি ইত্যাদি
৬. তামা, লোহা, দস্তা প্রভৃতি
৭. কীট নাশক ও ছত্রাকনাশক দ্রব্যসমূহ
৮. শিল্প কারখানার বর্জ পদার্থ

দূষণের প্রকারভেদ

দূষণকে নিম্ন লিখিত ভাবে শ্রেণী বিন্যাস করা হয়ঃ

১. বায়বীয় দূষণ
২. পানীয় দূষণ
৩. দূষণ শব্দ

বায়বীয় দূষণ (Air Pollution)

ভূ-পৃষ্ঠের উপরিভাগে প্রায় এক কিলোমিটার ব্যাপী 5×10^{12} ঘন মিটার বাতাস রয়েছে। এই বাতাসে রয়েছে প্রায় ৭৮ ভাগ পাইট্রোজেন, ২০ ভাগ অক্সিজেন, ০.০৩৫ ভাগ কার্বন ডাই অক্সাইড। এছাড়া বাতাসে আছে আর্গন (০.৯৪ ভাগ) নিয়ন, ওজোন ইত্যাদি। কোন কারন বশতঃ যদি অক্সিজেনের পরিমাণ কম হয় বা যে কোন গ্যাসের ঘনত্বের পরিমাণ পরিবর্তন হয় অথবা বাতাসে ধূলিকণার পরিমাণ বৃদ্ধি পায় তখন বায়বীয় দূষণ হয়।

বায়বীয় দূষণের উৎস (Sources of Air Pollution)

১। এগজস্ট গ্যাসসমূহ (Exhaust gases) : ইহা পেট্রোল ও ডিজেল জাতীয় পদার্থ জ্বালানীর পর নির্গত হয়।

ক) কার্বন মনোক্সাইড (CO)- বায়ু দূষণ শতকরা ১০-১৫ ভাগ গ্যাস দিয়ে হয়ে থাকে। পেট্রোল ও ডিজেল জাতীয় পদার্থ, কয়লা জ্বালানী সমূহের অসম্পূর্ণ দহনের ফলে শিল্প কারখানা ও মোটরযান থেকে CO₂ ও CO গ্যাস তৈরী হয়। ধোয়ার মত এ গ্যাসগুলোকে দেখা যায় না।

খ) সালফার ডাই অক্সাইড (SO₂) : সাধারণতঃ শিল্প কারখানা হতে এই গ্যাস বের হয় ও বায়ুমন্ডলে মিশে। এই গ্যাসের সাথে সীসা, তামা, জিঙ্ক হাইড্রোজেন সালফাইড (H₂S), নাইট্রোজেন অক্সাইড ইত্যাদি থাকে।

বাতাসে রাসায়নিক ক্রিয়ায় SO₂ হতে সালফিউরিক অ্যাসিড (H₂SO₄) তৈরী হয়। বৃষ্টির সময় প্লাবৃষ্টি (Acidrain) পতিত হয়ে উদ্ভিদ ও প্রাণীর ক্ষতি করে। ইউরোপের সুইডেন, ডেনমার্ক ও নরওয়েতে প্লাবৃষ্টি হওয়ার দরুন সম্পদের প্রচুর ক্ষতি সাধন হয়েছে।

উপরে উল্লিখিত ধাতুসমূহ ও গ্যাস সমূহের ঘনত্ব বায়ুমন্ডলে বৃদ্ধি পেলে জীবকুলের ক্ষতি সাধন হবে। শহর এলাকার বায়ুতে এই ধরনের গ্যাস ও ধাতুর পরিমাণ দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে।

গ) ধূলিও বালিকনা : বিভিন্ন প্রকার শিল্প কারখানা, যানবাহনের চলাচলের ফলে ধূলিকনা বাতাসে মিশে যায়। ফলে বায়ু দূষিত হয়।

ঘ) ধাতবকনা : দস্তা, টিন, আর্সেনিক প্রভৃতি ধাতুর কনা অথবা গ্যাস বিভিন্ন শিল্প ও রাসায়নিক প্রক্রিয়া হতে নির্গত হয়ে বায়ুমন্ডলে মিশে যায় এবং বাতাসকে দূষিত করে।

ঙ) পারমানবিক আবর্জনা : যুদ্ধে ব্যবহারের জন্য বিজ্ঞানীগণ আনবিক বোমা আবিষ্কার করেছেন। আনবিক বোমা বা পারমানবিক শক্তি ব্যবহারের ফলে তেজস্ক্রিয় পদার্থ তৈরী হয় এবং বায়ুমন্ডলে ছড়িয়ে পড়ে। রাশিয়ায় চেরনোবিল পারমানবিক চুল্লীতে দুর্ঘটনার ফলে ঐ অঞ্চলে মারাত্মক পরিস্থিতির সৃষ্টি হয়েছিল। অধিকন্তু তেজস্ক্রিয় পদার্থ টিনজাত শিশুখাদ্যকে দূষিত করেছিল। ফলে বহু লোকের ক্যান্সার দেখা দিয়েছে। কোন কোন পদার্থের আইসোটপ হতে আলফা রশ্মি, বিটা রশ্মি, গামা রশ্মি হতে উচ্চ শক্তি সম্পন্ন বিকিরন বিগত হয়ে বায়ুমন্ডলকে দূষিত করে।

বায়ুমন্ডলের ক্ষতিকর দিকসমূহ

- ১। দূষিত বাতাস শীতকালীন সজি যেমন মূলা, লেটুস জাতীয় উদ্ভিদের বৃদ্ধি হ্রাস করে।
- ২। খনিজ দ্রব্যের ধূলাবালি বাতাসে বেশী থাকলে জৈবনিক ক্রিয়ায় বাধা সৃষ্টি হয়; ফলে উদ্ভিদের পাতা ঝরে যায়, গাছের ডগা শুকিয়ে যায়।
- ৩। সালফার ডাই অক্সাইডের (SO₂) পরিমাণ বেশী হলে মানুষের হাঁপানি ও ব্রংকাইটিস রোগ দেখা দেয়।
- ৪। কার্বনমনোক্সাইড (CO) রক্তের অক্সিজেন বহন ক্ষমতা হ্রাস করে।

২। পানি দূষণ (Water Pollution)

পানীয় পানি ব্যবহারের জন্য ক্ষতির আশংকা থাকলে তখন পানি দূষিত হয়। পুকুর, খাল, বিল, নদী, হ্রদ প্রভৃতির পানি দূষিত হয়ে ব্যবহারের অনুপযোগী হয়ে উঠেছে।

পানি দূষণের উৎস (Sources of water pollution)

- ১। দূষিত দ্রব্য মুক্ত করার ব্যবস্থা উন্নত না হওয়ায় নর্দমার আবর্জনা, অপরিশোধিত পানি দূষণের পরিমাণ বৃদ্ধি করে। ফলে পানিতে অক্সিজেনের (O₂) পরিমাণ হ্রাস পায়; শৈবাল, (algae); অনুজীব (micro-organisms); ফাইটোপ্লান্কটন (Phyto plankton) প্রচুর পরিমাণে জন্মে। এভাবে দূষিত পানি ব্যবহারের অযোগ্য হয়ে পড়ে।
- ২। কলকারখানার আবর্জনা ও গরমপানি যেমন কাপড়, চামড়া, কাগজ, চিনি, সার প্রভৃতি শিল্প কারখানা থেকে আবর্জনা নদীতে এসে পড়ে এবং পানিকে দূষিত করে। এই দূষিত পানি জীবমন্ডলের প্রচুর ক্ষতি করে।
- ৩। কঠিন আবর্জনা যেমন টিন, প্লাস্টিক, পলিথিন, রাবার ব্যবহারের পর মানুষ যেখানে সেখানে ফেলে দেয়। এগুলো সহজে ধ্বংস হয়না। এগুলো প্রথমে স্থলকে এবং পরে পানির সঙ্গে মিশে পানিকে দূষিত করে।
- ৪। কীটনাশক ও ঔষধ কৃষিক্ষেত্রে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। এগুলোর মধ্যে সবচেয়ে বেশী ক্ষতিকর DDT; এটা পানিতে ছড়িয়ে মাছসহ অন্যান্য জলজ প্রাণীর ক্ষতি করে। আধুনিক কৃষি কাজে সারের ব্যবহার অত্যধিক। রাসায়নিক সার পানিকে দূষিত করে।
- ৫। শিল্প কারখানা ও পারমানবিক চুল্লী হতে নির্গত গরম পানি নির্গত হয়ে জলাশয়ে পড়লে পরোক্ষভাবে পানিকে দূষিত করে। পানির তাপমাত্রার বৃদ্ধি পেলে জীবকুলের ক্রিয়া কাণ্ডের উপর প্রভাব ফেলে।
- ৬। পানিতে তেলের মিশ্রণ ও বিস্তার জলজ প্রাণীর মারাত্মক ক্ষতি করে। সমুদ্রের জাহাজগুলোতে তেলে ট্যাংকার দুর্ঘটনা আজকাল বেশ লক্ষ্য করা যায়। ফলে পানি দূষিত হয়। এতে জলজ মাছ ও পাখীর ক্ষতি হয়।

পানি দূষণের ক্ষতিকর দিক সমূহ

১. নালা নর্দমার দুর্গন্ধ পানি কলেরা, টাইফয়েড, আমাশয় প্রভৃতি রোগের সৃষ্টি করে।

এইচএসসি প্রোগ্রাম

২. শিল্প কারখানা হতে নির্গত আবর্জনা পুকুর, নদী ও জলাশয়ে অক্সিজেনের পরিমাণ কমিয়ে দেয়। ফলে জলজ প্রাণীর মৃত্যু ঘটে।
৩. কীটনাশক দ্রব্য খাদ্যের মধ্যে প্রবেশ করার ফলে ক্যান্সার, স্নায়ুর কর্মক্ষমতা হ্রাস ও অন্যান্য জটিল রোগ সৃষ্টি করে।
৪. দূষিত পানি পান করলে মানুষের বিভিন্ন রোগ হয়।

শব্দ দূষণ (Sound Pollution)

অতি জোরে শব্দ পরিবেশকে দূষিত করে। শিল্প কারখানার শব্দ, যন্ত্রযানের হর্ন, বিমান, মাইক, রেডিও প্রভৃতি শব্দের উৎস।

উচ্চ শব্দ মানুষের শ্রবন শক্তিকে হ্রাস করে। ফলে মানুষ বধির হতে পারে। তীব্র শব্দ রক্তচাপ বৃদ্ধি, মাথা ধরা, হৃদরোগ ও স্নায়বিক দুর্বলতার কারণ হতে পারে।

সারসংক্ষেপ

কার্বন মনোক্সাইড (CO), সালফার ডাই অক্সাইড (SO₂) সালফিউরিক অ্যাসিড (H₂SO₄), ক্লোরিন ও ফ্লোরাইড, ধোঁয়া, আলকাতরা, কীটনাশকদ্রব্য পরিবেশকে দূষিত করে। দূষণকে তিনভাগে ভাগ করা যেতে পারে, যথা বায়বীয় দূষণ, পানীয় দূষণ ও শব্দীয় দূষণ। কার্বন মনোক্সাইড (CO), কার্বন ডাই অক্সাইড (CO₂), সালফার ডাই অক্সাইড (SO₂), ধূলি ও বালিকনা, পারমানবিক আবর্জনা বায়বীয় দূষণের উৎস। বায়ুদূষণের ফলে উদ্ভিদে রোগ এবং মানুষের হাঁপানি ও ব্রংকাইটিস রোগ দেখা দেয়।

কলকারখানার আবর্জনা কীটনাশকদ্রব্য, প্লাস্টিক, পলিথিন ব্যাগ গরম পানি ও পেট্রোলিয়াম তেল পানিকে দূষিত করে। দূষিত পানিতে কলেরা, টাইফয়েড, আমাশয় প্রভৃতি রোগের সৃষ্টি করে।

উচ্চ শব্দ পরিবেশকে দূষিত করে। অতি উচ্চ শব্দ মানুষকে বধির করতে পারে, রক্তচাপ বাড়ায়।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ২

- ১। কিসে বায়ু দূষিত হয়?
 - ক. কীটনাশক ঔষধে
 - খ. কার্বন মনোক্সাইডে
 - গ. চিনির কারখানা হতে নির্গত পানি হতে
 - ঘ. উচ্চ শব্দে
- ২। কি কারণে অম্ল বৃষ্টি (Acid rain) হয়?
 - ক. বাতাসে CO₂ থাকার কারণে
 - খ. কৃষি ক্ষেত্রে সার ব্যবহারের ফলে
 - গ. বাতাসে SO₂ থাকার ফলে
 - ঘ. বাতাসে ধূলি ও বালিকনা থাকার কারণে
- ৩। কোথা থেকে তেজস্ক্রিয় পদার্থ বের হয়?
 - ক. পারমানবিক শক্তি ব্যবহারের কারণে
 - খ. বিমানের শব্দ হতে
 - গ. অম্ল বৃষ্টি (Acid rain) এর ফলে
 - ঘ. কলকারখানার আবর্জনা হতে

পাঠ ৩ : পরিবেশ ও সবুজ উদ্ভিদ

এ পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- ◆ পরিবেশ বলতে কি বুঝায় তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ◆ সবুজ উদ্ভিদের গুরুত্ব বর্ণনা করতে পারবেন।
- ◆ বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাই অক্সাইড এর পরিমাণ এবং এর বৃদ্ধির কারণ বলতে পারবেন।
- ◆ সূর্য হতে কি ভাবে শক্তি নির্গত হয় তা বর্ণনা করতে পারবেন।
- ◆ সৌরশক্তির কতটুকু উদ্ভিদ ব্যবহার করে তা উল্লেখ করতে পারবেন।

পরিবেশ বলতে আমাদের আশে পাশে জীব (উদ্ভিদ ও প্রাণী) ও অজীবজ পদার্থকে (মাটি, পানি, বায়ু) বুঝায়। জীব ও পরিবেশ পরস্পর নির্ভরশীল। উদ্ভিদ ও প্রাণীর জীবন এবং এদের বৈশিষ্ট্য পরিবেশ কর্তৃক প্রভাবিত হয়। অধিকন্তু, উদ্ভিদ ও প্রাণীর গঠন, আকৃতি ও অভিযোজন (adaptation) পরিবেশের উপর নির্ভরশীল। যেমন মাটির পরিবেশ যদি স্পষ্ট হয় প্রচুর পরিমাণ বৃষ্টিপাত হয় এবং পানি জমে থাকেনা, তবে ঐ অঞ্চলে চা গাছের চাষাবাদ করা যেতে পারে। আমরা চতুর্দিকে সবুজ উদ্ভিদের সমারোহ দেখি। আমাদের খাদ্য, বাসস্থানের সরঞ্জাম, ঔষধ জ্বালানী ও বেঁচে থাকার জন্য সবুজ উদ্ভিদ অপরিহার্য। প্রকৃতিতে সবুজ উদ্ভিদের ভূমিকা অপরিসীম।

বায়ুকে নির্মল ও গ্রহনযোগ্য রাখতে সবুজ উদ্ভিদ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। বাতাসে কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ ০.০৩৫% অর্থাৎ ৩৫০ পার্টস পার মিলিয়ন (ppm); বাতাসে কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে জীবের জন্য খুবই ক্ষতিকর হয়। প্রায় একশত বৎসর পূর্বে বাতাসে কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ ছিল ০.০৩০% অর্থাৎ ৩০০ পার্টস পার মিলিয়ন। একদিকে বৃক্ষ নিধন এবং অন্যদিকে শিল্প ও কলকারখানার বৃদ্ধি, বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি করেছে। একমাত্র সবুজ উদ্ভিদ বাতাস থেকে কার্বন ডাই অক্সাইড গ্রহন করে সালোক সংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরী করে ও O₂ নির্গত করে। অন্যথায় CO₂ পরিমাণ আরও বৃদ্ধি পেত এবং এ পৃথিবী মানুষের বসবাসের অযোগ্য হয়ে যেত। আমরা শ্বাস প্রশ্বাসের সময় O₂ গ্রহন করি ও CO₂ ত্যাগ করি। বাতাসে অক্সিজেনের পরিমাণ শতকরা ২০ ভাগ। অক্সিজেন ব্যতীত কোন জীব বাঁচতে পারেনা। কাজেই সালোক সংশ্লেষণের সময় উদ্ভিদরাজী বাতাসে প্রচুর পরিমাণ O₂ ত্যাগ করে। সুতরাং দেখা যায় সবুজ উদ্ভিদ বাতাসে O₂ ও CO₂ গ্যাসসমূহের ভারসাম্য বজায় রাখে এবং জীবের বসবাসের উপযোগী করে তুলে। তাই প্রতিটি জীবিত বস্তু ও পরিবেশের মধ্যে একটা বহমান ক্রিয়া-বিক্রিয়া রয়েছে। পরিবেশের মাধ্যমেই প্রানিজগত ও উদ্ভিদজগত পরস্পরের উপর নির্ভরশীল এবং একে অন্যের উপর ক্রিয়াশীল।

সবুজ উদ্ভিদ ও শক্তি (Green Plants and Energy)

প্রাকৃতিকভাবে সূর্য সকল শক্তির (Energy) উৎস। বর্তমানে উন্নত দেশ সমূহ কৃত্রিমভাবে আনবিক শক্তি (Nuclear Energy) ব্যবহার করে থাকে। যে কোন যন্ত্রকে কাজে ব্যবহারের জন্য শক্তির প্রয়োজন হয়। যেমন ঘড়ির কাটা স্প্রিং এর পেচানো শক্তি ব্যবহার করে সময় দেয়। পেট্রোল ব্যবহার করে গাড়ী চালানো যায়। জীবদেহের অস্বাভাবিক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষ সমূহ শক্তি গ্রহন করে আমাদের দেহের খাদ্য থেকে। আমাদের দৈনন্দিন কাজ করার জন্য খাদ্য শক্তি সরবরাহ করে থাকে। সুতরাং খাদ্যকে আমাদের শক্তির জ্বালানী বলা যেতে পারে। খাদ্যের উপাদানের জন্য জীবসমূহ উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল।

খাদ্যের বিভিন্ন প্রকারভেদ আছে। এগুলির মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ খাদ্য গ্লুকোজ (C₆ H₁₂ O₆), সূর্যের আলোকশক্তিকে ব্যবহার করে সবুজ উদ্ভিদ মাটি থেকে পানি এবং বাতাসের কার্বন ডাই অক্সাইডের সংগে বিক্রিয়া করে খাদ্য প্রস্তুত করে এবং O₂ নির্গত করে। এই O₂ জীবসমূহ শ্বাস প্রশ্বাসের সময় নিয়ে থাকে। (চিত্র ১)। প্রকৃত প্রস্তাবে পরিবেশ হচ্ছে একটা জটিল যৌগের সমষ্টিগত অবস্থা এবং সর্বদা গতিশীল। তাই সবুজ উদ্ভিদের গুরুত্ব অপরিসীম। সবুজ উদ্ভিদ ব্যতীত পৃথিবীতে কোন জীবের অস্তিত্ব থাকতে পারেনা।

সূর্য একটি তাপ কেন্দ্রীয় শক্তির উৎস (The sun is a thermonuclear energy source)

সূর্য একটা আনবিক চুল্লির মত কাজ করে। এর কেন্দ্রস্থলে অনবরত হাইড্রোজেন হিলিয়ামে পরিনত হয়। হাইড্রোজেনের পরমানুকে একত্র করে হিলিয়ামে পরিনত করতে প্রচুর তাপশক্তির প্রয়োজন হয়। চারটি হাইড্রোজেন পরমানু একত্রিত হয়ে একটা হিলিয়াম পরমানুতে রূপান্তরিত হয়। প্রতিটি হাইড্রোজেন পরিমাণের ভর ১.০০৮; সুতরাং ৪টি হাইড্রোজেন পরমানুর ভর ১.০০৮×৪=৪.০৩২; একটা হিলিয়াম পরমানুর ভর ৪.০০৩। তাহলে দেখা যায় হিলিয়াম পরমানুর ভর চারটি

হাইড্রোজেন পরমানুর ভর হতে ০.০২৯ একক কম; (৪.০৩২-৪.০০৩=০.০২৯)। (চিত্র- ২) এটাই শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। সুতরাং দেখা যায়, যে পরিমাণ ভর বের হয়ে আসে তার চেয়ে বেশী ভর বিক্রিয়ার অংশ গ্রহন করে। অতএব সমীকরণটি ভার সাম্যহীন (Unbalanced)। Albert Einstein এর সমীকরণ $E=mc^2$, এখানে E =উৎপন্ন শক্তির পরিমাণ; m =পদার্থের ভরের রূপান্তর, এবং C =আলোর গতিবেগ। সুতরাং বুঝা যায় পদার্থের অল্প ভর প্রচুর পরিমাণ শক্তি নির্গত করে। সূর্যের কেন্দ্রস্থলে প্রতি মিনিটে ১২০ মিলিয়ন টন বস্তু শক্তিতে পরিণত হয়।

সারসংক্ষেপ

জীব ও পরিবেশ পরস্পর নির্ভরশীল। বায়ুমণ্ডলকে নির্মল রাখতে সবুজ উদ্ভিদ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। বাতাসে CO_2 এর পরিমাণ ৩৫০ পার্টস পার মিলিয়ন অর্থাৎ ০.০৩৫%। বৃক্ষ নিধন ও কল কারখানা বৃদ্ধির ফলে বাতাসে CO_2 এর পরিমাণ বাড়ছে। সবুজ উদ্ভিদ বাতাস হতে CO_2 গ্রহন করে এবং সালোক সংশ্লেষণ (photosynthesis) প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরী করে ও O_2 নির্গত করে। বাতাসে O_2 এর পরিমাণ শতকরা ২০ ভাগ এবং সালোক সংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ বাতাসে প্রচুর পরিমাণ O_2 নির্গত করে। কাজেই সবুজ উদ্ভিদ বাতাসে O_2 ও CO_2 গ্যাসের ভারসাম্য বজায় রাখে।

সূর্য সকল শক্তির উৎস। জীব দেহের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষ সমূহ আমাদের দেহের খাদ্য থেকে শক্তি গ্রহন করে। সূর্যের কেন্দ্রস্থলে সর্বদা হাইড্রোজেন হিলিয়ামে পরিণত হয়। ফলে প্রচুর শক্তি উৎপন্ন হয়। চারটি হাইড্রোজেন পরমানু একত্রিত হয়ে একটি হিলিয়াম পরমানুতে রূপান্তরিত হয় এবং সমীকরণটি ভার সাম্যহীন (unbalanced) থাকে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৩

১। বাতাসে CO_2 এর পরিমাণ কত?

ক. ০.০২৯%

গ. ০.০৩৫%

খ. ০.০৩০%

ঘ. ০.০৪০%

২। বায়ুমণ্ডলে CO_2 বৃদ্ধির কারন কোনটি?

ক. বৃক্ষ নিধন

গ. বৃক্ষ নিধন ও কল কারখানা বৃদ্ধি

খ. কলকারখানা বৃদ্ধি

ঘ. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া

৩। খাদ্যের মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কোনটি?

ক. CO_2

গ. $C_6H_{12}O_6$

খ. O_2

ঘ. CO_2 ও O_2

৪। একটি হাইড্রোজেন পরমানুর ভর কত?

ক. ১.০০৪

গ. ১.০০৮

খ. ১.০০৬

ঘ. ১.০০৭

পাঠ- ৪ : রেডিয়েন্ট শক্তি ও উদ্ভিদ

এ পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- ◆ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য রশ্মি মাপার জন্য ব্যবহৃত ইউনিট উল্লেখ করতে পারবেন।
- ◆ দৃশ্যমান আলো (Visible Light) বলতে কি বুঝায় বলতে পারবেন।
- ◆ স্বল্প দৈর্ঘ্য তরঙ্গ রশ্মি (Short wave radiation) ও দীর্ঘ দৈর্ঘ্য তরঙ্গ রশ্মি (Long wave radiation) বায়ুমণ্ডলে কিভাবে শোষিত হয় ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

সূর্যের কেন্দ্রস্থলে তাপ উৎপন্ন হবার পর (হাইড্রোজেন যখন হিলিয়ামে রূপান্তরিত হয়) বিভিন্ন প্রকার রেডিয়েশন তৈরী হয়। রেডিয়েশন তরঙ্গ হিসাবে ছড়িয়ে পড়ে। প্রত্যেক রেডিয়েশনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য আলাদা। সমুদ্রে যেমন ঢেউ তৈরী হয় ঠিক তেমনি আলোর তরঙ্গে ঢেউ তৈরী হয়। সমুদ্রের একটি ঢেউ থেকে অন্য একটি ঢেউয়ের দূরত্ব মাপার জন্য ফুট, গজ বা মিটার ব্যবহার করা যেতে পারে। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এত সূক্ষ্ম যে সেখানে ফুট বা গজ ব্যবহার করা যায় না। রেডিয়েশনের এ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য মাপার জন্য যে ইউনিট ব্যবহৃত হয় তাকে মাইক্রন (μ) বা মিলিমাইক্রন ($m\mu$) বলা হয়। বর্তমানে মাইক্রোমিটার (μm) ইউনিট ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

১ মিটার=১০০ সেন্টিমিটার; ১ সেন্টিমিটার = ১০ মিলিমিটার; ১ মিলিমিটার = ১০০০ μ (মাইক্রন); ১ মাইক্রন (μ) = ১০০০ মিলিমাইক্রন ($m\mu$); ১ মাইক্রোমিটার = ১০^{-৬} মিটার।

আমরা যে আলো দেখতে পাই, তাহল ৪০০-৭০০ $m\mu$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য। একে visible light বা দৃশ্য আলো বলে। প্রত্যেক তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রং আলাদা। যেমন ৪০০ $m\mu$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোর রং violet বা বেগুনী এবং ৭০০ $m\mu$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোর রং লাল। ৪০০-৭০০ $m\mu$ (মিলিমাইক্রন) এর মাঝে নীল, সবুজ, হলুদ ও কমলা রং এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অবস্থিত।

সূর্যের রশ্মি বায়ুমণ্ডলের ভেতর দিয়ে পৃথিবীর পৃষ্ঠে আসতে বাধাপ্রাপ্ত হয়। Short wave radiation বা স্বল্প তরঙ্গ দৈর্ঘ্য রশ্মিকে O_3 (ওজোন) শোষণ করে। Short wave রেডিয়েশনকে Ultraviolet radiation ও বলা হয়। Ultraviolet রশ্মি জীবকুলের জন্য ক্ষতিকর। ওজোন (O_3) শতকরা ৯৯ ভাগ ক্ষতিকর Ultraviolet রশ্মিকে শোষণ করে নেয়। পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে ২০ থেকে ৫০ কিলোমিটার (১২-৩০ মাইল) অঞ্চলকে বলা হয় স্ট্রাটোসফিয়ার (Stratosphere); এই স্তরের তিন ভাগের দুই ভাগই O_3 (ওজোন) স্তর বিস্তৃত বা দখল করে আছে, ওজোনের Ultraviolet রশ্মি শোষণের ফলে জীবকুল দুরারোগ্য ক্যান্সার হতে মুক্ত।

Longwave radiation বা Infrared radiation কে বায়ুমণ্ডলের পানির বাষ্প ও কার্বন ডাই অক্সাইড শোষণ করে। ফলে পানির বাষ্প ও কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) পৃথিবীর তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রনে সহায়তা করে।

সারসংক্ষেপ

সূর্যের আলোতে বিভিন্ন প্রকার তরঙ্গ রশ্মি থাকে এবং এদের তরঙ্গ দৈর্ঘ্যও ভিন্ন। এ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য মাপার ইউনিটকে মাইক্রন (μ) বা মিলিমাইক্রন ($m\mu$) বলা হয়। ৪০০ হতে ৭০০ $m\mu$ (মিলিমাইক্রন) তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রশ্মিকে visible light বা দৃশ্যমান আলো বলা হয়। সূর্যের স্বল্প দৈর্ঘ্য তরঙ্গ রশ্মি বা Short wave radiation কে বায়ুমণ্ডলের O_3 (ওজোন) শোষণ করে এবং Long wave radiation বা দীর্ঘ দৈর্ঘ্য তরঙ্গ রশ্মিকে বায়ুমণ্ডলের পানির বাষ্প ও CO_2 (কার্বন ডাই অক্সাইড) শোষণ করে এবং পৃথিবী পৃষ্ঠের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রনে সহায়তা করে। Short wave radiation জীবকুলের ক্যান্সার রোগ তৈরী করে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৪

- ১। সূর্যের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য মাপার জন্য ব্যবহৃত ইউনিট কোনটি?

ক. সেন্টিমিটার	খ. মিলিমিটার
গ. মাইক্রন	ঘ. ইঞ্চি
- ২। ৭০০ $m\mu$ (মিলিমাইক্রন) তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রং কোনটি?

ক. বেগুনী	খ. লাল
গ. সবুজ	ঘ. নীল
- ৩। Short wave radiation বা স্বল্প তরঙ্গ দৈর্ঘ্য রশ্মিকে শোষণ করে।

ক. CO_2 (কার্বন ডাই অক্সাইড)	খ. পানির বাষ্প
গ. O_3 (ওজোন)	ঘ. O_2 (অক্সিজেন)

পাঠ- ৫ : কার্বন ডাই অক্সাইড ও পৃথিবীর পরিবেশ

এই পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- ◆ শহর এলাকায় CO₂ গ্যাসের পরিমাণ বেশী এবং পল্লী এলাকায় কম কেন বলতে পারবেন।
- ◆ CO₂ বৃদ্ধির ফলে পৃথিবী উত্তপ্ত হবে কেন ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ◆ উত্তর ও দক্ষিণ গোলার্ধের বরফ গলে গেলে কি ঘটবে বর্ণনা করতে পারবেন।

কার্বন ডাই অক্সাইড (CO₂) এমন একটি গ্যাস, যার উপর আমরা সকলেই নির্ভরশীল। বায়ুমন্ডলের অনেকগুলো গ্যাসের মধ্যে CO₂ একটি গ্যাস এবং এটি অতি অল্প পরিমাণে বিদ্যমান [০.০৩৫%]। এই ঘনত্ব স্থান অনুসারে বিভিন্ন রকম। শহর এলাকায় এর পরিমাণ বেশী। কারণ শহরে তেল, কয়লা প্রভৃতি যানবাহনে ও শিল্প কারখানায় ব্যবহৃত হয়। পল্লী এলাকায় CO₂ এর পরিমাণ কম। কারণ পল্লী অঞ্চলে সবুজ উদ্ভিদের সংখ্যা বেশী এবং সালোক সংশ্লেষণ ও বেশী। অধিকতর, যানবাহন, শিল্প ও কলকারখানার ধূয়া নেই। বাতাসে CO₂ এর পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে উদ্ভিদরাজীতে সালোক সংশ্লেষণের হার (rate) বৃদ্ধি পাবে; অবশ্য যদি পরিমাণমত আলো ও পানি সরবরাহ থাকে। কোন কোন উদ্ভিদে অবশ্য ক্ষতি ও হয়ে থাকে।

বিবর্তনবাদ বিজ্ঞানীগণ ধারণা করেন ভূতাত্ত্বিক সময়ের (Geological times) পরিবর্তনের কারণে বাতাসে CO₂ এর পরিমাণের তারতম্য হয়েছে। ফলে উদ্ভিদ রাজী ও পরিবেশের পরিবর্তনের হয়েছে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় CO₂ বৃদ্ধির ফলে শুধু যে সালোক সংশ্লেষণের পরিমাণ ও হার বৃদ্ধি পাবে এবং উদ্ভিদের বর্ধন ত্বরান্বিত হবে তা নয় বরং সাধারণভাবে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে; কারণ সূর্যের তাপে পৃথিবী উত্তপ্ত হয়ে শোষণের কিছু শক্তি লম্বা দৈর্ঘ্য তরঙ্গ রশ্মি, ইনফ্রারেড (infrared) তাপ হিসাবে বায়ুমন্ডলে (atmosphere) বিকিরণ করে। বায়ুমন্ডলের CO₂ সহজেই ইনফ্রারেড বা লম্বা তরঙ্গ দৈর্ঘ্য শোষণ করে নেয়। ফলে পৃথিবী হতে চলে যাওয়া ইনফ্রারেড শক্তি সম্পূর্ণভাবে বায়ুমন্ডলে যেতে পারেনা (চিত্র- ১) এবং তখন পৃথিবীর সর্বত্র “গ্রীন হাউস” (Greenhouse) প্রভাব তৈরী করে। ফলে পৃথিবী উত্তপ্ত হয়ে উঠবে এবং উত্তর ও দক্ষিণ গোলার্ধের বরফ গলে যাবে। পৃথিবীর নিম্নাঞ্চলগুলি প্লাবিত হয়ে যাবে। উল্লেখ্য, পৃথিবীর বেশীর ভাগ শহরগুলো নিম্নাঞ্চলেই অবস্থিত।

আমরা যত বেশী ফসিল (Fossil) জ্বালানী (যেমন তেল, কয়লা) ব্যবহার করব, বায়ুমন্ডলে CO₂ এর পরিমাণ তত বেশী বৃদ্ধি পাবে এবং মানব জাতির জন্য ক্ষতিকর হবে। বায়ুমন্ডলে বেশী পরিমাণ CO₂ সালোক সংশ্লেষণে সহায়তা করবে, ফলে উদ্ভিদরাজীও বৃদ্ধি পাবে। অনুমান করা হয়, ভূতত্বের কার্বনিফেরাস যুগে (Carboniferous era) এ ধরনের ঘটনা ঘটেছিল এবং ডাইনোসরস (Dinosaurs) জাতীয় প্রাণী ঐ সময়ে প্রচুর পরিমাণে ছিল। মনে রাখা দরকার সালোক সংশ্লেষণের সময় উদ্ভিদ কর্তৃক অধিক CO₂ শোষণের ফলে পর্যায়ক্রমে বাতাসের CO₂ এর পরিমাণ হ্রাস পেতে পারে। ফলে পৃথিবী ঠান্ডা হয়ে যেতে পারে।

সারসংক্ষেপ

বাতাসে কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাসের পরিমাণ ০.০৩৫%। শহর এলাকায় কলকারখানা থাকার জন্য CO₂ -এর পরিমাণ বেশী এবং পল্লী এলাকায় কম। বাতাসে CO₂ এর পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে সালোক সংশ্লেষণের হারও বৃদ্ধি পাবে যদি পরিমাণ মত আলো ও পানি সরবরাহ থাকে। বাতাসে CO₂ বেশী পরিমাণ ইনফ্রারেড রশ্মি (infrared ray) শোষণ করবে এবং পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে উত্তপ্ত হয়ে উঠবে। ফলে উত্তর ও দক্ষিণ গোলার্ধের বরফ গলে গিয়ে পৃথিবীর নিম্নাঞ্চলে অবস্থিত শহরগুলো প্লাবিত হয়ে যাবে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৫

- ১। কোনটি পৃথিবী হতে চলে যাওয়া ইনফ্রারেড রশ্মি শোষণ করে?
ক. O₂ খ. SO₂
গ. CO₂ ঘ. O₃
- ২। পল্লী অঞ্চলে কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ কেমন হবে?
ক. বেশী খ. কম
গ. নেই ঘ. শহরের সমান
- ৩। “গ্রীন হাউস” প্রভাব সৃষ্টি হয় কেন?
ক. CO₂ ইনফ্রারেড শোষণ করার কারণে খ. অধিক সালোক সংশ্লেষণের ফলে
গ. শহর অঞ্চলে কলকারখানা বৃদ্ধির কারণে ঘ. উত্তর ও দক্ষিণ গোলার্ধের বরফ গলে যাবার কারণে

পাঠ- ৬ : গ্রীন হাউস প্রভাব, ওজোন ডিপ্লেশন

এ পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- ◆ গ্রীন হাউস কি তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ◆ বায়ুমন্ডলে বিভিন্ন গ্রীন হাউস গ্যাসের পরিমাণ উল্লেখ করতে পারবেন।
- ◆ ওজোন স্তর বায়ুমন্ডলের কোন অঞ্চলে বেশী তা সনাক্ত করতে পারবেন।
- ◆ সি এফ সি (ক্লোরোফ্লোরোকার্বন) বাংলাদেশে মাথাপিছু কতটুকু ব্যবহার হয় বলতে পারবেন।
- ◆ সি এফ সি এর সহিত UV (ultraviolet) রশ্মির বিক্রিয়ার বিভিন্ন পর্যায়গুলি বর্ণনা করতে পারবেন।

পৃথিবীর আবহাওয়া বাতাসে বিকিরনের (radiation) ভারসাম্যের উপর নির্ভরশীল। সূর্য থেকে যে পরিমাণ বিকিরন আসে তা পর্যায়ক্রমে বায়ুমন্ডলে গ্রীন হাউস গ্যাস বা ট্রেস গ্যাসের (Trace gas) প্রাচুর্যতার উপর নির্ভর করে।

পৃথিবীর বায়ুমন্ডলে রাসায়নিক পদার্থ সর্বদা পরিবর্তন হচ্ছে। এটা প্রধানতঃ মানুষের কার্যকলাপের জন্যই ঘটছে। টেবিল এ তা দেয়া হল। বিগত শতাব্দীর মাঝামাঝি সময় থেকে শিল্প বিপ্লব আরম্ভ হয়েছে। ফলে প্রকৃতির উপর মানুষের হস্তক্ষেপ শুরু হয়েছে। প্রকৃতি ভারাক্রান্ত হয়েছে নানা প্রতিকূলতায়, আর বিপন্ন হয়েছে পরিবেশ। বর্তমানে পৃথিবীর প্রাকৃতিক দুর্যোগ, খরা, বন্যা ইত্যাদি।

আমাদের দেশে প্রলংকারী বন্যায় প্লাবিত হয়েছে দেশ। ধ্বংস হয়েছে প্রচুর সম্পদ। এ সকল ঘটনার কারণ অনুসন্ধান করে বিজ্ঞানীগণ গ্রীন হাউস ইফেক্টের কথা বলেছেন।

গ্রীনহাউস

গ্রীন হাউজ (Green house) এর অর্থ সবুজ ঘর। এটি কাঁচ দিয়ে তৈরী ঘর। প্রয়োজনমত তাপমাত্রা সৃষ্টি করে সবুজ গাছ পালা জন্মানো হয়। সাধারণতঃ শীত প্রধান দেশে, (ইংল্যান্ড, ফ্রান্স, জার্মানী, নেদারল্যান্ড, বেলজিয়াম, ইটালী প্রভৃতি) এ ধরনের কাঁচের ঘর তৈরী করে শশা, টমেটো, কপি, লেটুস, বিভিন্ন প্রকার শাকশর্জি চাষ করা হয়। সূর্যের দৃশ্য আলো বা Visible light গ্রীন হাউজের কাঁচের প্রাচীর ভেদ করে ভেতরে প্রবেশ করে কিন্তু বিকিরিত আলোক রশ্মি কাঁচ ভেদ করে বাইরে আসতে বাধাপ্রাপ্ত হয়। ফলে তাপ ভেতরে থেকে যায়, কাঁচের ঘর গরম হয় এবং গাছ জন্মানোর জন্য পরিবেশ সৃষ্টি হয়।

গ্রীনহাউস প্রভাব (Green house effect)

গ্রীনহাউস প্রভাব বায়ুমন্ডলের তাপমাত্রার সাথে সংযুক্ত। সূর্য হতে আগত আলোক রশ্মির শুধু ৪০০-৭০০nm তরংগ দৈর্ঘ্য আলো দৃশ্য আলো বা visible light. ভূপৃষ্ঠ হতে ইনফ্রারেড রশ্মি (Infrared radiation) (তরংগ দৈর্ঘ্য ৭০০nm এর বেশী); বিকিরনের মাধ্যমে বায়ুমন্ডলের ভেতর দিয়ে বাইরে চলে যাবার চেষ্টা করে। কিন্তু বায়ুমন্ডলের কিছু গ্যাস ইনফ্রারেড রশ্মিকে শোষণ করে। ফলে বায়ুমন্ডলের ভেতর দিয়ে ইনফ্রারেড রশ্মি যেতে পারেনা। অর্থাৎ বায়ুমন্ডলের গ্যাস সমূহ গ্রীন হাউসের কাঁচের দেয়ালের মত কাজ করে এবং বায়ুমন্ডলের তাপ বৃদ্ধি করে। বর্তমানে CO₂ গ্যাস বায়ুমন্ডলে বৃদ্ধি পাবার ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাচ্ছে। কাঁচের ঘরের প্রক্রিয়ার মত পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধির সম্ভাবনা দেখা দিয়েছে। এটাকেই বলা হয় “গ্রীন হাউস প্রভাব” বা “গ্রীন হাউস ইফেক্ট”।

মানুষ কর্তৃক প্রভাবিত গ্রীন হাউস গ্যাসের পরিবর্তন

	CO ₂ কার্বন ডাই অক্সাইড	CH ₄ মিথেন	CFC সি.এফ.সি	N ₂ O নাইট্রাস অক্সাইড
শিল্প কারখানা তৈরীর পূর্ব বাতাসে কি পরিমাণ ছিল	২৮০ ppmv	০.৮ ppmv	০.০	২৮৮ ppbv
বর্তমানে বাতাসে কি পরিমাণ আছে	৩৬৩ ppmv	১.৭২ ppmv	৪৮৪ ppbv	৩১০ ppbv
বায়ুমন্ডলে কত বৎসর থাকতে পারে, জীবন সময় (lifetime)	৫০-২০০	১০	১৩০	১৫০

ppmv = Parts per million

ppbv = Parts per billion

pptv = parts per trillion

ওজোন স্তর (ozone layer)

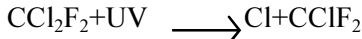
পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে ওজোনের (O₃) পরিমাণ খুবই সামান্য। সমুদ্র স্তর (Sea level) হতে প্রায় ৬০ কিলোমিটার উপর পর্যন্ত পাওয়া যায়। বেশীর ভাগ ওজোনই বায়ুমণ্ডলের ট্রোপোস্ফিয়ার (Troposphere), পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে উপরের দিকে ১২ কিলোমিটার) এবং স্ট্রেটোস্ফিয়ার (Stratosphere- পৃথিবী পৃষ্ঠের উপর ১২ কিলোমিটার হতে ৫০ কিলোমিটার) -এ পাওয়া যায়। সবচেয়ে বেশী পরিমাণ ওজোন পাওয়া যায় ২০-২৫ কিলোমিটার এর মাঝে। বায়ুমণ্ডলের সমস্ত ওজোন যদি পৃথিবী পৃষ্ঠে একত্রিত করে সমান ঘনত্ব করে পৃথিবী পৃষ্ঠে ছড়িয়ে দেয়া হয়, তাহলে এটা তিন মিলিমিটার পুরু হতে পারে।

ওজোন হ্রাস (Ozone depletion)

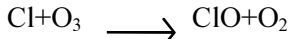
১৯৭৪ সনে প্রফেসর শেরী রোলেন্ড (Professor sherry Rowland) ও ডঃ মরীও মলিনা (Dr. Mario Molina) ঘোষণা দেন যে ক্লোরিন ওজোনকে ধ্বংস করে। ১৯৭৮ সনে আমেরিকান সরকার CFC. এর (ক্লোরোফ্লোরো কার্বন) ব্যবহার নিষিদ্ধ ঘোষণা করেন। ডঃ থোমাস মিডগ্লে (Dr. Thomas Midgley) ১৯২০ সনের শেষের দিকে CFC আবিষ্কার করেন। CFC ১২ বায়ুমণ্ডলে ১৩৯ বৎসর থাকতে পারে। এ সমস্ত রাসায়নিক (chemicals) দামে সস্তা। যেমন CFC ১২ এর প্রতি কেজির দাম প্রায় ১০০ টাকা। CFC ১২ -এর ক্লোরোফ্লোরোকার্বন)

রাসায়নিক ফরমুলা CCl₂F₂।

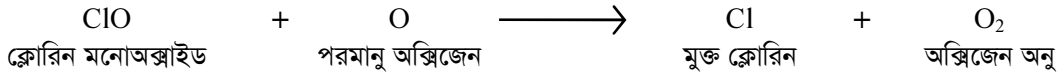
বাংলাদেশে মাথাপিছু বাৎসরিক CFC ব্যবহারের পরিমাণ প্রায় ০.০০২ কেজি। ভারতে মাথাপিছু CFC এর ব্যবহারের পরিমাণ ০.০৫ কেজি এবং ইউরোপ ও আমেরিকার মত উন্নত দেশগুলোতে CFC এর ব্যবহার মাথাপিছু এক কেজি। আলট্রা ভায়োলেট (UV) রশ্মি (Ultraviolet) যখন CFC এর উপর পতিত হয় তখন নিম্নলিখিত বিক্রিয়া সম্পন্ন হয় :



মুক্ত Cl (ক্লোরিন) স্ট্রেটোস্ফিয়ারে ওজোনের সহিত বিক্রিয়া করে ClO (ক্লোরিন মনোঅক্সাইড) ও অক্সিজেন তৈরী করে।



ক্লোরিন মনোঅক্সাইড (ClO) যখন মুক্ত অক্সিজেন এটমের সহিত মিলিত হয়, ক্লোরিন মনোঅক্সাইডের প্রতি আকর্ষণ বৃদ্ধি পায় এবং ভেংগে গিয়ে নুতন অক্সিজেন অনু তৈরী করে



এভাবে একটি ক্লোরিন (Cl) পরমানু এক লক্ষ ওজোন অনুকে ধ্বংস করতে পারে।

সারসংক্ষেপ

বায়ুমণ্ডলে মানুষ কর্তৃক বিভিন্ন গ্রীন হাউস গ্যাসের প্রভাব (কার্বন ডাই অক্সাইড; মিথেন; সি. এফ. সি; নাইট্রাস অক্সাইড) এবং ইহাদের জীবন সময় (Life time) খুবই মারাত্মক। বায়ুমণ্ডলে ওজোনের পরিমাণ অতি অল্প। ওজোনের পরিমাণ সবচেয়ে বেশী ভূ-পৃষ্ঠ হতে ২০-২৫ কিলোমিটার এর মাঝে। সি. এফ. সি এর ব্যবহার নিষিদ্ধ করা হয়েছে। আলট্রাভায়োলেট রশ্মি (Ultraviolet ray or UV ray) সি. এফ. সি এর উপর পতিত হলে ক্লোরিন পৃথক হয় এবং ওজোনকে ধ্বংস করে। একটি ক্লোরিন পরমানু একলক্ষ ওজোন অনুকে ধ্বংস করতে পারে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৬

১। বর্তমানে বাতাসে সি, এফ, সি, এর পরিমাণ কত?

ক. ৩১০ ppmv

খ. ৪৮৪ ppbv

গ. ৪৮৪ pptv

ঘ. ৩৬৩ ppmv

২। বায়ুমণ্ডলে মিথেন (CH₄) কত বৎসর থাকতে পারে?

ক. ৫০

খ. ১০

গ. ১৩০

ঘ. ২০০

৩। সবচেয়ে বেশী পরিমাণ ওজোন পাওয়া যায় ভূ-পৃষ্ঠ হতে কত কিলোমিটার দূরত্বে?

ক. ১২

খ. ২০

গ. ৫০

ঘ. ২০-২৫

৪। সি, এফ, সি ১২ (CFC₁₂) এর রাসায়নিক ফরমুলা কোনটি?

ক. CCl₂F₂

খ. CClF₂

গ. CCl₂F

ঘ. C₂Cl₂F₂

পাঠ- ৭ : বাংলাদেশে বৃক্ষরোপন, উদ্ভিদ ও পরিবেশ সংরক্ষন

এ পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি—

- ◆ বাংলাদেশে বনের পরিমাণ কতটুকু উল্লেখ করতে পারবেন।
- ◆ রাস্তা ও অন্যান্য পতিত জায়গায় কি কি বৃক্ষ রোপন করা হচ্ছে বলতে পারবেন।
- ◆ সংরক্ষন বলতে কি বুঝায় তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ◆ বায়ুমন্ডল ও পানিমন্ডল দূষণমুক্ত রাখতে হলে কি করা দরকার তা বর্ণনা করতে পারবেন।
- ◆ পরিবেশ সংরক্ষনের জন্য কি কি করা দরকার তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

প্রত্যেক দেশের আয়তনের শতকরা ২৫ ভাগ বনায়ন থাকা প্রয়োজন। সরকারী হিসাব অনুযায়ী বাংলাদেশে ৮-১০ ভাগ বন আছে। বনায়নকে ত্বরান্বিত করার জন্য বাংলাদেশ সরকার রাস্তার পাশে, বসতবাড়ীর পতিত জায়গায় ও অন্যান্য পরিত্যক্ত জায়গায় বৃক্ষরোপন ও বনায়ন বৃদ্ধির জন্য ব্যাপক উদ্যোগ গ্রহন করেছে। এছাড়াও বনের জংগল পরিষ্কার করে দ্রুত বর্ধনকারী উদ্ভিদ রোপনের পরিকল্পনা গ্রহন করেছে।

রাস্তার পার্শ্ববর্তী জায়গায় কড়ই (*Samanea sp.*); শিশু (*Dalbergia sp.*); ইউক্যালিপটাস (*Eucalyptus sp.*) বাবলা (*Acacia sp.*) প্রভৃতি বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ প্রচুর পরিমাণে লাগানো হয়েছে। আমাদের দেশে ১৯৯০ সাল থেকে সরকারীভাবে জুনমাসে বৃক্ষরোপন সপ্তাহ পালন করা হয়ে থাকে। এ সময় জনগনকে তাদের বাড়ীর আশে পাশে ও অন্যান্য পতিত জায়গায় বৃক্ষ রোপনের জন্য উৎসাহিত করা হয়। স্কুল, কলেজ, মাদ্রাসা ও অন্যান্য শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের পতিত জায়গায় বৃক্ষ রোপনের জন্য সরকারীভাবে অনুরোধ করা হয়। উৎসাহিত করার জন্য প্রতি বছর প্রেষ্ঠ বৃক্ষরোপনের জন্য পুরস্কৃত করা হয়।

মধুপুর বনের বিস্তৃত এলাকা পরিষ্কার করে আকাশমনি (*Acacia moniliformis*); ইউক্যালিপটাস (*Eucalyptus sp.*); লাগানো হয়েছে। এ সমস্ত উদ্ভিদের দ্রুত বৃদ্ধি হয়। কিন্তু কাঠের গুণগত মান তত উন্নত নয়। গ্রামবাসী বিদেশী গাছের চেয়ে দেশী গাছ লাগাতে আগ্রহী। সরকারের উদ্যোগ গ্রহন করার ফলে বর্তমানে গ্রামে গঞ্জ সর্বত্র কড়ই, সেগুন, আম, জাম, কাঁঠাল, মেহগনি গাছ প্রচুর দেখতে পাওয়া যায়। উদ্ভিদের চারা যাতে সহজে পাওয়া যায় এজন্য বনবিভাগ অথবা উদ্যান উন্নয়ন বিভাগ প্রতিটি থানায় নার্সারী স্থাপন করেছে এবং স্বল্প মূল্যে বিভিন্ন গাছের চারা বিক্রির ব্যবস্থা করেছে। এছাড়া বেসরকারী সংস্থা (NGO = Non Government Organization) অনেক নার্সারী খুলেছে। ফলে সারা বৎসর নার্সারী হতে বিভিন্ন প্রকার গাছের চারা স্বল্প মূল্যে পাওয়া যায়।

পরিবেশ সংরক্ষন

পরিবেশ বিজ্ঞানীরা পরিবেশ সংরক্ষনের উপায় নিয়ে ব্যস্ত। মানুষের বোধগম্য হয়েছে পরিবেশ রীতির পরিবর্তন করা উচিত নয়। সংরক্ষন বলতে বুঝায় প্রকৃতি ও প্রাকৃতিক সম্পদের উপযুক্ত ব্যবহার ও ক্ষয়পূরনের চেষ্টা। পরিবেশ সংরক্ষনের জন্য ভূমি সংরক্ষন, বনজংগল সংরক্ষন, পানি সংরক্ষন, বন্যপ্রাণী সংরক্ষন অপরিহার্য। প্রাকৃতিক সম্পদ যেমন ব্যবহার করতে হবে তেমনি প্রকৃতির ভারসাম্য রক্ষার জন্য পুনর্গঠনের ব্যবস্থাও করতে হবে।

বায়ুমন্ডলকে দূষণমুক্ত রাখতে হলে শহরে কলকারখানা সীমাবদ্ধ রাখতে হবে। কলকারখানায় পর্যাপ্ত ফিল্টার ও বিজারন কুপের ব্যবস্থা রাখা দরকার। যানবাহনের কালো ধোঁয়া নিয়ন্ত্রন খুবই জরুরী। সি এফ সি ও DDT এর ব্যবহার পরিত্যাগ করা উচিত।

পানির পরিবেশকে বিশুদ্ধ রাখতে হলে কলকারখানার দূষিত দ্রব্য পানিতে ফেলা নিষিদ্ধ করা প্রয়োজন। পয়ঃপ্রনালীর আধুনিকীকরণ অপরিহার্য। শহরের আবর্জনা ও রান্নাঘরের অবর্জনা যেখানে সেখানে না ফেলে প্রক্রিয়াজাত করার ব্যবস্থা করা উচিত। পরবর্তীতে এগুলো কৃষি জমিতে জৈব সার হিসাবে ব্যবহার করা যায়। জাপানে এ ধরনের ব্যবস্থা প্রচলিত আছে। নদী নালায় গভীরতা যাতে হ্রাস না পায় সেদিকে দৃষ্টি রাখতে হবে। বাংলাদেশের অনেক নদী বর্তমানে শীত মওসুমে শুকিয়ে যায়, ফলে পরিবেশের মারাত্মক অবনতি ঘটছে। দুই থেকে তিন দশক পূর্বে নদীগুলো প্রচুর গভীর ছিল। পার্শ্ববর্তী দেশ সমূহে নদীতে বাঁধ (Dam or Barrage) দেওয়ার জন্য এ অবস্থার সৃষ্টি হয়েছে। ফলে একদিকে মৎস সম্পদের অপূরণীয় ক্ষতি এবং অন্যদিকে মরুায়ান প্রকৃতি প্রকাশ পাচ্ছে।

বনের গাছ পরিকল্পিত ভাবে কাটা উচিত। এজন্য সরকারীভাবে সুষ্ঠু পরিকল্পনা (Planning) ও ব্যবস্থাপনা (Management) প্রণয়ন করা উচিত। আমাদের দেশের শালবন ও সুন্দরবন ম্যাংগ্রভ বনাঞ্চলের উদ্ভিদ পরিকল্পিতভাবে নিধন করার চেষ্টা চলছে। পরিবেশকে সংরক্ষণ করতে হলে জনসংখ্যা বৃদ্ধি ও হ্রাস করতে হবে। পরিবেশ সংরক্ষণের জন্য যে সমস্ত কাজগুলো প্রয়োজন তা আলোচনা করা হল :

১। **খনিজ সম্পদ :** জনসংখ্যা বৃদ্ধির সংগে খনিজ সম্পদের চাহিদা ও ব্যবহার বৃদ্ধি পেয়েছে। এজন্য জনসংখ্যা বৃদ্ধি রোধ করতে হবে। পেট্রোল, গ্যাস, ডিজেল, কয়লা, পারমাণবিক জ্বালানী প্রভৃতির ব্যবহার সীমিত রাখতে হবে।

২। **কৃষিকাজ :** খাদ্যের চাহিদা পূরণের জন্য কৃষি ক্ষেত্রে সারা বৎসর এখন ধান, গম ও অন্যান্য ফসল চাষাবাদ করা হয়। ফলে জমি আর পতিত থাকেনা। সার ও কীটনাশক দ্রব্যের ব্যবহার ও বৃদ্ধি পেয়েছে। জমির উর্বরাশক্তি হ্রাস পাচ্ছে। জনসংখ্যা বৃদ্ধির ফলে দরিদ্র জনগোষ্ঠী বনভূমি পরিষ্কার করে কৃষিকাজের জন্য ব্যবহার করছে। কৃষি জমি ব্যবহারের জন্য নীতিমালা প্রয়োজন।

৩। **ভূমির ব্যবহার :** পরিবেশবিদগণের মতে ভূমি ব্যবহার নীতি একান্ত প্রয়োজন। এজন্য সরকারের ভূমি ব্যবহার নীতি তৈরী করা উচিত। ফলে পরিবেশ রীতিতে পরিবর্তন ঘটবেনা। উন্নত দেশ সমূহে (জাপান, আমেরিকা) ভূমি ব্যবহার নীতি চালু করা হয়েছে।

৪। **বনভূমি :** বনভূমি ধ্বংস করে বসতি স্থাপন, নগর পত্তন ও শিল্প কারখানা (কাঠ, কাগজ) ব্যবহার নিষিদ্ধ করতে হবে। বনভূমি ধ্বংসের ফলে বন্য পশু পাখীর সংখ্যা হ্রাস পাচ্ছে, ভূমি ক্ষয় বৃদ্ধি পাচ্ছে।

৫। **ভূমি সংরক্ষণ :** অধিক হারে বৃক্ষ নিধন একদিকে দেশকে যেমন মরুভূমিতে পরিণত করছে, অন্যদিকে ভূমি ক্ষয় ও বৃদ্ধি পাচ্ছে এবং উর্বরা শক্তি কমে যাচ্ছে।

৬। **পানি সংরক্ষণ :** বর্তমানে দেশে শীত মওসুমের শেষে (ফেব্রুয়ারী, মার্চ ও এপ্রিল মাস) পানি সংকট তীব্র আকার ধারণ করে। দেশের বড় বড় নদী সমূহ, পদ্মা, যমুনা, তিস্তা এবং এদের শাখা সমূহ শুকিয়ে যায়। নদীর উজানে বাঁধ (Dam or Barrage) দেবার ফলে গত দুদশক ধরে শীতের শেষে নদীর প্রবাহ থাকেনা বললেই চলে। এ অবস্থা চলতে থাকায় বর্তমানে মারাত্মক আকার ধারণ করেছে। কৃষি জমিতে মার্চ ও এপ্রিল মাসে নদীর পানি দিয়ে সেচ দেওয়া সম্ভব হচ্ছে না। ফলে ভূ-নিষ্কৃ পানি ডিপটিউবওয়েল দিয়ে সেচের কাজ করা হয়। এতে করে খাবার পানির সংকট দেখা দেয়। ভূগর্ভস্থ পানির স্তর অনেক নীচে নেমে যাওয়ায় বর্তমানে বেশ অসুবিধা হচ্ছে। ভূ-গর্ভস্থ পানিতে আর্সেনিক দূষণ প্রকাশ পেয়েছে। পানির অভাবে মৎস সম্পদ বিলুপ্তির পথে। বর্ষাকালে দেশে প্লাবন ও গ্রীষ্মকালে মরুভূমির পরিবেশ বিদ্যমান। এ সমস্যা সমাধানের জন্য সরকার পার্শ্ববর্তী দেশ গুলোর সাথে আলোচনার মাধ্যমে জলাধার তৈরী করে সমস্যা সমাধানের চেষ্টা করছে।

সারসংক্ষেপ

বাংলাদেশ বনের পরিমাণ ৮-১০ ভাগ। বনায়ন বৃদ্ধির জন্য রাস্তার পাশে ও পতিত জায়গায় বিভিন্ন জাতের গাছ লাগানো হচ্ছে। এজন্যে দেশে জুন মাসে বৃক্ষ রোপন সপ্তাহ পালন করা হয়। বনের এলাকা পরিষ্কার করে দ্রুত বর্ধনকারী উদ্ভিদ লাগিয়ে বনায়ন বৃদ্ধির কাজ চলছে। প্রতি খানায় নার্সারী স্থাপন করা হয়েছে।

বায়ুমন্ডল ও পানি মন্ডলকে দূষণমুক্ত রাখতে হলে শিল্প কারখানা স্থাপন সীমিত রাখা দরকার এবং কলকারখানার দূষিত দ্রব্য পনিতে ফেলা বন্ধ করতে হবে।

বাংলাদেশের নদীগুলোতে শীতের শেষে নদীর গভীরতা হ্রাস পাচ্ছে। মৎস সম্পদের ক্ষতি হচ্ছে। পরিবেশকে সংরক্ষন করতে হলে কৃষি কাজ, ভূমি ব্যবহার নীতি ও সংরক্ষন, বনভূমি সংরক্ষণ ও পানি সম্পদের সুষ্ঠু ব্যবহার অপরিহার্য।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন - ৭

- ১। পরিবেশ সংরক্ষনে কি করতে হবে?

ক. কীটনাশক দ্রব্য ব্যবহার করতে হবে	খ. জনসংখ্যা বৃদ্ধি হ্রাস করতে হবে
গ. জনসংখ্যা বৃদ্ধি করতে হবে	ঘ. সারের ব্যবহার বৃদ্ধি করতে হবে
- ২। জনসংখ্যা বৃদ্ধির সহিত কোনটি সম্পর্কিত?

ক. খনিজ সম্পদের চাহিদা কমেছে	খ. জমির উর্বরা শক্তি বেড়েছে
গ. খনিজ সম্পদের চাহিদা বেড়েছে	ঘ. দরিদ্র জনগোষ্ঠী বনভূমি ব্যবহার করছে।
- ৩। রাস্তার পাশে কি ধরণের গাছ লাগানো হচ্ছে?

ক. শিশু	খ. কাঠাল
গ. আম	ঘ. জাম
- ৪। শীতের শেষে বাংলাদেশের নদীগুলো শুকিয়ে যায় কেন?

ক. বৃষ্টিপাত হয়না বলে	খ. নদীর পানি সেচে ব্যবহৃত হয়
গ. পশ্চিম দেশে নদীতে বাঁধ দেওয়া হয়েছে	ঘ. বিদেশী গাছের চারা লাগানো হয়েছে বলে

রচনামূলক প্রশ্ন

১. দূষণের সংগা দিন।
২. বিভিন্ন দূষিত পদার্থের নাম লিখুন।
৩. বায়বীয় দূষণের উৎস সমূহ আলোচনা করুন।
৪. পানি দূষণের উৎস সমূহ লিখুন।
৫. সূর্য একটি তাপ কেন্দ্রীয় শক্তির উৎস আলোচনা করুন।
৬. সূর্যের বিভিন্ন প্রকার তরংগ রশ্মি চিত্রসহ আলোচনা করুন।
৭. গ্রীন হাউস প্রভাব বর্ণনা করুন।
৮. ওজোন স্তর সম্পর্কে লিখুন।
৯. পরিবেশ সংরক্ষনের জন্য কি কি প্রয়োজন বর্ণনা করুন।

উত্তরমালা

পাঠোত্তর মূল্যায়ন

পাঠ- ১	:	১।ক	২।গ	৩।গ	
পাঠ- ২	:	১।খ	২।গ	৩।ক	
পাঠ- ৩	:	১।গ	২।গ	৩।গ	৪।গ
পাঠ- ৪	:	১।গ	২।খ	৩।গ	
পাঠ- ৫	:	১।গ	২।খ	৩।ক	
পাঠ- ৬	:	১।গ	২।খ	৩।ঘ	৪।ক
পাঠ- ৭	:	১।খ	২।গ	৩।ক	৪।গ