



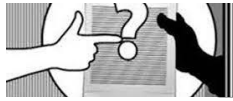
☑ Atmosphere

BCS Syllabus on Atmosphere

Atmosphere: Biosphere and Hydrosphere, ionosphere, role of oxygen, carbon dioxide and nitrogen Potable and polluted Water, Pasteurization.

BCS বিগত সালের প্রশ্নাবলী

- ☐ বায়ুমণ্ডলের স্তর কয়টি ও কী কী? যে কোনো দুটি স্তরের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন। (৪০তম বিসিএস)
- ☐ বায়ুমণ্ডলে O_2 , CO_2 , ও N_2 এর ভূমিকা কী? বায়ুমণ্ডলে CO_2 -এর পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে সমুদ্রের উচ্চতা বৃদ্ধি পায় কেন? (৪০তম বিসিএস)
- ☐ জোয়ার ভাটা কী? দিনে দু'বার জোয়ার ভাটা হয় কেন? (৪০তম বিসিএস)
- ☐ এসিড বৃষ্টি কী? প্রকৃতিতে এসিড বৃষ্টি সৃষ্টির বৈজ্ঞানিক কারণ ব্যাখ্যা করুন। এসিড বৃষ্টির ফলে মানুষের দৈনন্দিন জীবন কীভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয় আলোচনা করুন। (৪০তম বিসিএস)
- ☐ গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর কারণ ও প্রভাব আলোচনা করুন। (৩৮, ৩৭, ৩৬তম বিসিএস)
- ☐ বাংলাদেশের ধান চাষী পরোক্ষ ভাবে গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য দায়ী আলোচনা করুন। (৩৮তম বিসিএস)
- ☐ বাজারে প্রচলিত আলুর চিপসের প্যাকেটে বায়ুর পরিবর্তে কোন গ্যাস ব্যবহার করা হয়? (৩৭তম বিসিএস)
- ☐ বায়ু মন্ডলের ওজোন স্তর ধ্বংসের কারণসমূহের বর্ণনা দিন। (৩৭তম বিসিএস)
- ☐ সমতলে স্বাভাবিক বায়ুচাপে পানির স্ফুটনাংক কত ফারেনহাইট? পাহাড়ের চূড়ায় পানির স্ফুটনাংক পাহাড়ের পাদদেশ অপেক্ষা কম কেন? (৩৭তম বিসিএস)
- ☐ বিশেষ কোনো ধরনের চাষ পদ্ধতি গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য দায়ী কী না আলোচনা করুন। (৩৭তম বিসিএস)



যেভাবে প্রশ্ন হতে পারে

১. গ্রিন হাউস কাকে বলে? গ্রিন হাউস ইফেক্ট কি? এই ইফেক্ট বা প্রক্রিয়ার নাম এরূপ হলো কেন? পরিবেশের উপর এর ভূমিকা সম্পর্কে লিখুন।
২. Global Warming বলতে কি বুঝেন? বন উজাড়ের ফলে পরিবেশের কি কি হয়?
৩. গ্রিন হাউজ প্রভাব কি? পৃথিবীর তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণে জলীয়বাষ্প ও কার্বন ডাই-অক্সাইড ভূমিকা কি?
৪. পৃথিবীর উপরের Ozone স্তর কিভাবে তৈরি হয়? এই স্তর মানুষের কি উপকারে আসে? ইদানিং Ozone স্তর ধ্বংসপ্রাপ্ত হচ্ছে কেন?
৫. Cyclone কি? Tornado'র সাথে এর পার্থক্য? Sidr কি?
৬. নাইট্রোজেন চক্র বর্ণনা করুন এবং কৃষিতে এর উপকার ব্যাখ্যা করুন।
৭. Bio Gas কি? এর মধ্যে প্রধানত কি কি gas থাকে? এর প্রস্তুতপ্রণালী সংক্ষেপে লিখুন। এর প্রয়োগ কোথায়?
৮. 'SMOG' কি? এর উৎপত্তির কারণ ও ক্ষতিকর প্রভাব বর্ণনা করুন।
৯. বায়ুমন্ডল বলতে কি বুঝেন? বায়ুমন্ডলে হাইড্রোজেন গ্যাস থাকে না কেন?
১০. জলবায়ু কাকে বলে? জলবায়ুর উপাদান বা নিয়ামকগুলো আলোচনা করুন।

- বায়ুমণ্ডলের স্তর কয়টি ও কী কী? যে কোনো দুটি স্তরের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন।

(৪০তম বিসিএস)

ভূ-পৃষ্ঠের চারদিকে বেষ্টিত করে যে বায়ুর আবরণ আছে তাকেই বায়ুমণ্ডল বলে। বায়ুমণ্ডলের স্তর ৫টি। বায়ুমণ্ডলের স্তরগুলো হলো—
১. ট্রোপোমণ্ডল; ২. স্ট্রাটোমণ্ডল; ৩. মেসোমণ্ডল; ৪. আয়নমণ্ডল; ৫. এক্সোমণ্ডল।

▲ দুটি স্তরের বৈশিষ্ট্য :

১. ট্রোপোমণ্ডল : ভূ-পৃষ্ঠের নিকটবর্তী বায়ুমণ্ডলের প্রথম স্তর হলো ট্রোপোমণ্ডল। এর গড় গভীরতা ১২.৮৭ কিলোমিটার। আবহাওয়া, বজ্রপাত, তুষারপাত এই স্তরে ঘটে থাকে।
২. স্ট্রাটোমণ্ডল : ভূ-পৃষ্ঠের ১২.৮৭ কিমি উপর হতে ৫০ কিমি পর্যন্ত স্তর বিস্তৃত। এই স্তরে ওজোন স্তর (O_3) বিদ্যমান।

- বায়ুমণ্ডলে O_2 , CO_2 , ও N_2 এর ভূমিকা কী? বায়ুমণ্ডলে CO_2 -এর পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে সমুদ্রের উচ্চতা বৃদ্ধি পায় কেন? (৪০তম বিসিএস)

বায়ুমণ্ডলে O_2 , CO_2 ও N_2 এর ভূমিকা :

জীবের শ্বাসক্রিয়া ও জীবনধারণের জন্য অক্সিজেন (O_2) সহায়ক; বজ্রপাতের কারণে নাইট্রোজেন ফিক্সেশনে অক্সিজেন প্রয়োজন।

বায়ুমণ্ডলে অগ্নিকাণ্ড নিয়ন্ত্রণে কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO_2) ভূমিকা রাখে; কার্বন ডাই-অক্সাইড তাপ ধারণ করে পৃথিবীর তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে; এটা উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণে ভূমিকা রাখে।

নাইট্রোজেন (N_2) নাইট্রোজেন চক্রের মাধ্যমে প্রকৃতিতে নাইট্রোজেনের ভারসাম্য রক্ষা করে; এটি নাইট্রেট হিসেবে মাটির জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান হিসেবে কাজ করে।

সমুদ্রের উচ্চতা বৃদ্ধির কারণ : বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO_2) এর পরিমাণ বেড়ে গেলে পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে। এর ফলে মেরু অঞ্চলের বরফ গলে গিয়ে সমুদ্রের পানির উচ্চতা বেড়ে যাবে। এতে সমুদ্র উপকূলবর্তী পৃথিবীর নিম্নাঞ্চলসমূহ পানিতে ডুবে যাবে।

- জোয়ার ভাটা কী? দিনে দু'বার জোয়ার ভাটা হয় কেন?

(৪০তম বিসিএস)

চন্দ্র এবং সূর্য ভূপৃষ্ঠের জল ও স্থলকে অবিরাম আকর্ষণ করছে। এই আকর্ষণের প্রভাবে ভূপৃষ্ঠের পানি প্রত্যহ নিয়মিত স্থানবিশেষে ফুলে ওঠে এবং অন্যত্র নেমে যায়। পানির এই ফুলে ওঠা বা স্ফীতিকে জোয়ার (High Tide) এবং নেমে যাওয়াকে ভাটা (Low Tide) বলে।

দিনে দু'বার জোয়ার-ভাটার কারণ : জোয়ার ভাটা হয় মূলত সমুদ্রের পানির উপর চন্দ্রের আকর্ষণের কারণে। অবশ্য সূর্যের আকর্ষণও অল্প প্রভাব বিস্তার করে। সাধারণভাবে যদিও বলা হয় যে, চাঁদ পৃথিবীর চারদিকে ঘুরছে। এই ঘূর্ণনজাত কেন্দ্রাতিক বলের ফলে পৃথিবী চাঁদ থেকে দূরে সরে যেতে চাচ্ছে আর তার বিপরীতে কাজ করছে চাঁদের আকর্ষণ। পৃথিবীর যে পৃষ্ঠ চাঁদের দিকে সেদিকে চাঁদের আকর্ষণ কেন্দ্রাতিক বলের চেয়ে বেশি বলে সেখানকার পানি ফুলে উঠে জোয়ারের সৃষ্টি করে। একই সময় পৃথিবীর অপর দিকে চাঁদের আকর্ষণ কেন্দ্রাতিক বলের চেয়ে কম বলে সেখানকার পানিও ফুলে উঠে। এ দুটি পৃষ্ঠের লম্বভাবে অবস্থিত স্থানে চলে ভাটা। এ কারণেই কোন স্থানে দিনে দু'বার জোয়ার-ভাটা হয়।

- বাংলাদেশের ধান চাষী পরোক্ষ ভাবে গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য দায়ী আলোচনা করুন।

(৩৮তম বিসিএস)

বাংলাদেশের জনসংখ্যা বৃদ্ধি পাচ্ছে; কিন্তু আবাদি জমির পরিমাণ কমে যাচ্ছে। তাই খাদ্যের চাহিদা পূরণের জন্য বিশেষ পদ্ধতিতে ধান চাষাবাদ করতে হয়। বিশেষ পদ্ধতির মধ্যে অন্যতম হলো জলাভূমিতে (wet land) ধানচাষ পদ্ধতি। আর এ পদ্ধতিতে ধানচাষীগণ পরোক্ষভাবে গ্লোবাল ওয়ার্মিং-এর জন্য দায়ী।

▲ নিচে কারণ আলোচনা করা হলো :

জলাভূমিতে ধান চাষের ফলে জমাটবদ্ধ পানি সেখানকার মাটিকে বায়ুমণ্ডল হতে আলাদা করে রাখে। পানির স্তরের কারণে মাটি বায়ুমণ্ডলের অক্সিজেনের সংস্পর্শ পায় না। ফলে মাটিতে এনোয়্যাবিক (Anaerobic) পরিবেশ সৃষ্টি হয় এবং গাঁজন (Fermentation) প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। ঐ মাটিতে মিথোজেনিক ব্যাকটেরিয়া মিথোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় গাঁজন পদ্ধতিতে মিথেন (CH_4) গ্যাস তৈরি করে। এই মিথেন গ্যাস ব্যাপন প্রক্রিয়ায়, বৃদ্ধবৃদ্ধ আকারে জলজ উদ্ভিদ তথা ধান গাছের পাতা ও কাণ্ডের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলের সাথে মিশে যায়। মিথেন গ্যাস অক্সিডেশন প্রক্রিয়ায় CO_2 তৈরি করে যা বায়ুমণ্ডলে মিশে যায়।

এই মিথেন গ্যাস ও CO_2 গ্যাস গ্রিনহাউস ইফেক্ট তথা গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য দায়ী। সুতরাং বলা যায় যে, জলাভূমিতে ধান চাষ পদ্ধতি অর্থাৎ ধান চাষের বিশেষ পদ্ধতি গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য দায়ী।

□ গ্লোবাল ওয়ার্মিং- এর কারণ ও প্রভাব আলোচনা করুন।

(৩৮, ৩৭, ৩৬তম বিসিএস)

গ্রিন হাউস গ্যাসসমূহ বিশেষ করে কার্বন ডাই-অক্সাইড বায়ুমণ্ডলের নিম্নস্তরে আবরণ সৃষ্টি করে সূর্য থেকে পৃথিবী পৃষ্ঠে পতিত তাপ বিকিরিত হয়ে ফিরে যেতে বাধা দেয়। ফলে ভূ-পৃষ্ঠসহ এর সংলগ্ন বায়ুমণ্ডল উত্তপ্ত হয়ে ওঠে। এই ঘটনাটিই হলো গ্লোবাল ওয়ার্মিং। বায়ুমণ্ডলের কিছু গ্যাস যেমন- কার্বন ডাই-অক্সাইড, জলীয়বাষ্প ও মিথেনের ভূমি থেকে যে লম্বা দৈর্ঘ্যের বিকিরণ ঘটে সেগুলোকে আটকে দেয় অর্থাৎ সেই বিকিরণকে আর মহাশূন্যে ফিরে যেতে দেয় না যার ফলে তাপমাত্রার বৃদ্ধি ঘটে। লম্বা দৈর্ঘ্যের বিকিরণ বাধাদানকারী বা শোষণকারী এই গ্যাসগুলোই গ্রিন হাউজ নামে পরিচিত। তবে, প্রকৃতিতে অনেক গ্রিন হাউজ গ্যাস থাকলেও কার্বন ডাই-অক্সাইড এই গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য প্রধান দায়ী।

➤ গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর কারণ-

- ক. জীবাশ্ম জ্বালানী পোড়ানো: জীবাশ্ম জ্বালানীতে কার্বন আছে যা বায়ুর অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস তৈরী করে।
- খ. বৃক্ষনিধন/বন উজাড়: নির্বিচারে বৃক্ষনিধন করার পলে পরিবেশ থেকে কার্বন ডাই-অক্সাইড শোষিত হচ্ছে না।
- গ. সোলার ভ্যারিয়েশন: গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর আর একটা বড় কারণ সোলার ভ্যারিয়েশন বা সূর্য থেকে বিকিরিত শক্তির হ্রাস-বৃদ্ধি যাতে মানুষের কোনো হাত নেই।
- ঘ. বিশেষ পদ্ধতি: জলাভূমিতে ধান চাষ পদ্ধতি অর্থাৎ ধান চাষের বিশেষ পদ্ধতি গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য দায়ী।

➤ প্রভাব: গ্লোবাল ওয়ার্মিং-এর প্রভাব নিম্নরূপ-

- ক. সমুদ্র পৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি: বৈশ্বিক উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে মেরু অঞ্চলে ও সুউচ্চ পর্বতে জমে থাকা বরফরাশি গলতে শুরু করবে। এর ফলে সমুদ্রের পানির উচ্চতা বৃদ্ধি পাবে। এতে সমুদ্র নিকটবর্তী অনেক দ্বীপ, উপকূলীয় অঞ্চল, শহর, দেশ পানিতে ডুবে যাবে। অনেক জীবন ও জনবসতি বিপন্ন হবে।
- খ. মেরু অঞ্চলের সৃষ্টি: ভূ-পৃষ্ঠের তাপ বৃদ্ধি পেলে মাটিতে পানির পরিমাণ কমে যাবে। ফলে সমগ্র ভূমি মরুভূমিতে পরিণত হবে, এতে ফসল উৎপাদন ব্যাহত হবে, জনজীবন হুমকীর মুখে পড়বে।
- গ. ক্যাসার সৃষ্টি: পৃথিবীর তাপমাত্রা দিনে দিনে বৃদ্ধি পাচ্ছে। ফলে বায়ুমণ্ডলের ওজন স্তর দারুণভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে এবং সাথে সাথে সূর্যের ক্ষতিকর অতিবেগুনি রশ্মি সরাসরি ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হচ্ছে। এতে মানুষের ক্যাসারসহ বিভিন্ন মরণঘাতী রোগ বৃদ্ধি পাচ্ছে।
- ঘ. এসিড বৃষ্টি: গ্লোবাল ওয়ার্মিংয়ের ফলে আহাওয়ামণ্ডলের বিভিন্ন ক্ষতিকর অক্সাইডের পরিমাণ বাড়ছে এসব ক্ষতিকর অক্সাইডসমূহ সৃষ্টির পানির সাথে এসিডবৃষ্টি হিসেবে ভূ-পৃষ্ঠে পড়বে। এতে ভূ-পৃষ্ঠের উর্বরতা আশঙ্কাজনকভাবে হ্রাস পাবে এবং বনাঞ্চলে এসিডবৃষ্টি হলে বনাঞ্চল ধ্বংস হয়ে যাবে।

□ বিশেষ কোনো ধরনের ধানচাষ পদ্ধতি গ্লোবাল ওয়ার্মিং-এর জন্য দায়ী কী না- আলোচনা করুন।

(৩৮তম, ৩৬তম বিসিএস)

ধান চাষের বিশেষ পদ্ধতির মাধ্যে অন্যতম হলো জলাভূমিতে (Wetland) ধান চাষ পদ্ধতি। জলাভূমি বা নিমজ্জিত পানিতে ধান চাষ পদ্ধতি গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য দায়ী। নিচে কারণ আলোচনা করা হলো-

জলাভূমিতে ধান চাষের ফলে জমাটবদ্ধ পানি সেখানকার মাটিকে বায়ুমণ্ডল হতে আলাদা করে রাখে। পানির স্তরের কারণে একটি বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেনের সংস্পর্শ পায় না। ফলে মাটিতে এনোয়াবিক (Anaerobic) পরিবেশ সৃষ্টি হয় এবং গাঁজন (Fermentation) প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। ঐ মাটিতে মিথোজেনিক ব্যাকটেরিয়া মিথোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় গাঁজন পদ্ধতিতে মিথেন (CH₄) গ্যাস তৈরি করে। এই মিথেন গ্যাস ব্যাপন প্রক্রিয়ায়, বৃদ্ধি আকরে জলজ উদ্ভিদ তথা ধান গাছের পাতা ও কাণ্ডের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে সাথে মিশে যায়। মিথেন গ্যাস অক্সিডেশন প্রক্রিয়ায় CO₂ তৈরি করে যা বায়ুমণ্ডলে মিশে যায়। এই মিথেন গ্যাস ও CO₂ গ্যাস গ্রিন হাউস ইফেক্ট তথা গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য দায়ী।

□ বায়ুতে অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও কার্বন-ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ কত? কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ বাড়লে কি ক্ষতি হবে? বায়ুমণ্ডলে কার্বন-ডাইঅক্সাইড বৃদ্ধির কারণগুলো কি কি?

(৩০তম ও ২৭তম বিসিএস)

ভূ-পৃষ্ঠ হতে উপরের দিকে কিছুদূর পর্যন্ত একটি বায়বীয় স্তর পৃথিবীকে বেস্টন করে আছে। এটিই বায়ু।

বায়ু বিভিন্ন গ্যাসের মিশ্রণ মাত্র। এ গ্যাসীয় মিশ্রণ ভূ-পৃষ্ঠ থেকে ৮০ কিলোমিটার উচ্চতা পর্যন্ত একই অনুপাতের। আয়তনের দিক থেকে নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন বায়ুর মূখ্য উপাদান। নিম্নে বায়ুর কয়েকটি উপাদান ও শতকরা পরিমাণ দেয়া হলো-

ক. নাইট্রোজেন ৭৮.০২ শতাংশ

খ. অক্সিজেন ২০.৭১ শতাংশ

গ. কার্বন ডাই-অক্সাইড ০.০৩ শতাংশ

বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ বৃদ্ধির ক্ষতিকর প্রভাব: বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি পেতে থাকলে বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রাও বাড়তে থাকে যার ফলে সৃষ্টি হয় 'গ্রীন হাউস ইফেক্ট' মানব জাতি ও অন্যান্য জীব প্রজাতির জন্য এই গ্রীনহাউস ইফেক্টের প্রভাব খুবই বিপজ্জনক। কারণ তাপমাত্রা বাড়লে পৃথিবীর দুই মেরুতে সঞ্চিত বরফ গলে গিয়ে সমুদ্রের পানির উচ্চতা বৃদ্ধি পাবে। ফলে মালদ্বীপ ও বাংলাদেশের দক্ষিণাঞ্চলের মতো এলাকাগুলো পানির নিচে তলিয়ে যাবে। আবার ভূপৃষ্ঠের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাওয়ায় মাটিতে পানির পরিমাণ কমে গিয়ে কোনো কোনো অঞ্চল মরুভূমিতে পরিণত হবে। কাজেই বলা যায় যে বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ বাড়লে মানব জাতিসহ পৃথিবীর সমগ্র জীবকুলের অস্তিত্ব হুমকির মুখোমুখি হবে।

❖ বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইড বৃদ্ধির কারণ-

১. পৃথিবীতে প্রতিনিয়ত জনসংখ্যা বাড়ছে। জনসংখ্যা বৃদ্ধির ফলে বাড়তি লোকের জন্য আবাসভূমি, নগরায়ন এবং অন্যান্য কারণে বনাঞ্চল ধ্বংস হচ্ছে। এতে উদ্ভিদের সংখ্যা দ্রুত হ্রাস পাচ্ছে।

আমরা জানি, উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্রহণ করে এবং অক্সিজেন ত্যাগ করে। আবার প্রাণী শ্বসনের মাধ্যমে অক্সিজেন গ্রহণ করে এবং কার্বন ডাই-অক্সাইড ত্যাগ করে। এভাবে বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেন ও কার্বন ডাই-অক্সাইডের ভারসাম্য বজায় থাকে। একমাত্র উদ্ভিদই কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্রহণ করতে পারে। জনসংখ্যা বৃদ্ধির ফলে বনাঞ্চল ধ্বংস তথা উদ্ভিদের সংখ্যা হ্রাস পাওয়ায় কার্বন ডাই-অক্সাইড শোষণ কমে যাচ্ছে। ফলে বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস বৃদ্ধি পাচ্ছে।

২. জনসংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে শিল্প কারখানা ও যানবাহনের ব্যবহার বৃদ্ধি পাচ্ছে। শিল্প কারখানা ও যানবাহনে জ্বালানি ব্যবহারের ফলে প্রচুর পরিমাণে কার্বন ডাই-অক্সাইড নির্গত হচ্ছে। ফলে বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস বেড়ে যাচ্ছে।

৩. শক্তি উৎপাদনের অন্যতম উৎস জ্বালানি হিসেবে কেরোসিন, পেট্রোল, কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস প্রভৃতি ব্যবহৃত হচ্ছে। এগুলো কার্বন সমৃদ্ধ জীবাশ্ম জ্বালানী। অধুনা পৃথিবীতে জ্বালানী হিসেবে জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহার ব্যাপকভাবে বৃদ্ধি পেয়েছে। এ জ্বালানী পুড়িয়ে আমরা তাপশক্তি পাই, পাশাপাশি বিপুল পরিমাণ কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস নির্গত হয়ে বাতাসে ছড়িয়ে পড়ছে। ফলে বাতাসে কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস বৃদ্ধি পাচ্ছে।

অতএব, জনসংখ্যা বৃদ্ধিই মূলত বায়ুতে কার্বন ডাই-অক্সাইড বৃদ্ধির কারণ। জনসংখ্যা বৃদ্ধির পাশাপাশি প্রয়োজনীয় কলকারখানা, যানবাহন এবং জীবাশ্ম জ্বালানী ব্যবহারের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ প্রতিনিয়ত বেড়ে চলেছে। এতে নষ্ট হচ্ছে পরিবেশের ভারসাম্য।

❑ গ্রীন হাউস কাকে বলে? গ্রীন হাউস ইফেক্ট কি? এই ইফেক্ট বা প্রক্রিয়ার নাম এরূপ হলো কেন? পরিবেশের উপর এর ভূমিকা সম্পর্কে লিখুন। (২৯ ও ২৫তম বিসিএস)

গ্রীন হাউস ইফেক্ট কথাটি সর্বপ্রথম ব্যবহার করেন সুইডিস রসায়নবিদ সোভেনটে আরহেনিয়াস ১৮৯৬ সালে। পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের গড় তাপমাত্রা বৃদ্ধির মাধ্যমে পরিবর্তনশীল আবহাওয়ার প্রতিক্রিয়াকে গ্রীন হাউস ইফেক্ট বলে। বায়ুমণ্ডলে CFC, CO₂, CH₄ ও N₂O প্রভৃতি গ্যাস দ্বারা স্তর সৃষ্টি হওয়ার কারণে বায়ুমণ্ডলের নিম্নস্তরে তাপ আটকে পড়ে এবং সার্বিক তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়। এ তাপমাত্রা বৃদ্ধিজনিত কারণে পৃথিবীপৃষ্ঠে যে প্রভাব পড়ে তাই গ্রীন হাউস ইফেক্ট।

পরিবেশের ওপর এর প্রভাব: নিচে পরিবেশের ওপর এর প্রভাব উল্লেখ করা হলো-

ভূ-পৃষ্ঠের নিচু এলাকায় প্লাবন: পৃথিবীর উত্তাপ বৃদ্ধির সাথে সাথে মেরু অঞ্চলের বরফ গলতে শুরু করবে। এর ফলে সমুদ্রের পানির উচ্চতা বেড়ে যাবে। এতে সমুদ্রের অনেক দ্বীপ, উপকূলীয় অঞ্চল, সমুদ্র উপকূলের দেশ ও শহর পানিতে ডুবে। আমাদের দেশের বেশির ভাগ অঞ্চলই বঙ্গোপসাগরে ডুবে যাবে। এর ফলে অনেক জীবন এবং জীববসতি বিপন্ন হবে।

মরুভূমির বৈশিষ্ট্য: গ্রীন হাউস প্রতিক্রিয়ায় ভূ-পৃষ্ঠের তাপ বৃদ্ধি পেলে মাটিতে পানির পরিমাণ কমে যাবে। ফলে সমগ্র ভূমি মরুভূমিতে পরিণত হবে। আমাদের দেশের উত্তরাঞ্চল ইতিমধ্যে মরুভূমির বৈশিষ্ট্য দেখা দিয়েছে। এতে ফসল উৎপাদন ব্যাপক হারে হ্রাস পাবে।

বনাঞ্চল ধ্বংস: পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে ভূ-পৃষ্ঠের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে উদ্ভিদের জীবনধারণের স্বাভাবিক পরিবেশ নষ্ট হবে। এর ফলে বনাঞ্চল ধ্বংস হয়ে যাবে।

এসিড বৃষ্টি: গ্রিন হাউস প্রতিক্রিয়ার ফলে আবহাওয়া মন্ডলে বিভিন্ন ক্ষতিকর গ্যাসের পরিমাণ বাড়ছে। এসব ক্ষতিকর অক্সাইডসহ বৃষ্টির পানির সাথে এসিড বৃষ্টি হিসেবে ভূ-পৃষ্ঠে পড়বে এবং ভূ-পৃষ্ঠের উর্বরতা আশঙ্কাজনকভাবে হ্রাস পাবে এবং বনাঞ্চলে এসিড বৃষ্টি হলে বনাঞ্চল ধ্বংস হয়ে যাবে।

এছাড়া গ্রিন হাউস ইফেক্টের প্রভাবে বায়ুমন্ডলের ওজনস্তরের ফাটলের সৃষ্টি হয়েছে। এর ফলে সূর্যের ক্ষতিকর রশ্মিসমূহ পৃথিবীতে প্রবেশ করছে, যা মানবজীবনের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর। ১৯৮৫ সালে জোনাথন শাকলিন সর্বপ্রথম এন্টার্কটিকার ওপরে ওজনস্তর ফাটল আবিষ্কার করেন।

□ বন উজাড়ের ফলে পরিবেশের কি কি হয়?

(১১ ও ২৯তম বিসিএস)

বন উজাড়ের ফলে নিম্নোক্ত ক্ষতিসমূহ হয়-

- পরিবেশের ভারসাম্য বিনষ্ট করে।
- অকাল বৃষ্টিপাত বা অধিক বৃষ্টিপাত তথা অনিয়মিত বৃষ্টিপাত হয়ে থাকে।
- মৃত্তিকাক্ষয় বৃদ্ধি পায়।
- ফসল উৎপাদন ব্যাহত হয়।
- বন্য জীবজন্তুর সংখ্যা হ্রাস পায়।

□ Global Warming বলতে কি বুঝেন?

(২৮তম বিসিএস)

Global Warming: গ্রিন হাউস গ্যাসের নির্গমন অতিমাত্রায় বৃদ্ধির কারণে বিশ্বব্যাপী যে উষ্ণায়ন প্রক্রিয়া শুরু হয়েছে তাই Global Warming নামে পরিচিত। বিশ্বের তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য প্রধানত গ্যাসকে দায়ী বলে বিবেচনা করা হয়।

এই গ্যাস তিনটি হলো- কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO_2), মিথেন (CH_4) ও নাইট্রাস অক্সাইড (N_2O)।

- বায়ুমণ্ডলে CO_2 -র পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে গ্রিন হাউস প্রতিক্রিয়ার কারণে বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়। বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধির কারণে পৃথিবীর দুই মেরুতে যে বিশাল পরিমাণ বরফের স্তূপ সম্মিলিত রয়েছে তা গলতে শুরু করে। বরফ গলে পানিতে পরিণত হওয়ার ফলে সমুদ্রের পানির উচ্চতা বেড়ে যায়।

□ জীব জগতের ওপর ওজন-স্তর ক্ষয়ের প্রভাব বর্ণনা করুন।

(২৪তম বিসিএস)

জীব জগতের ওপর ওজন স্তর ক্ষয়ের প্রভাব সম্বন্ধে বিজ্ঞানীরা নানা তথ্য দিয়েছেন। বিজ্ঞানীরা ধারণা করেছেন ওজন স্তর ক্ষয়ের কারণে অতিবেগুনী রশ্মি পৃথিবী পৃষ্ঠে চলে এলে নিম্নলিখিত ক্ষতিগুলো হতে পারে-

ক) প্রাণীদেহে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যাবে।

খ) চোখে ছানি পড়বে।

গ) ত্বকের ক্যান্সার এবং অন্যান্য রোগব্যধি সূচনা হবে। ধারণা করা হচ্ছে যে, ৫% ওজন স্তরের ক্ষয়ের জন্য সারা বিশ্বে ৫ লাখ লোক স্কিন ক্যান্সারে ভুগবে। একটি সমীক্ষায় বলা হয়েছে, ১% অতিবেগুনী রশ্মি বৃদ্ধির ফলে সাদা চামড়ার লোকদের মধ্যে নন মেলোনোমা ত্বকের ক্যান্সার বৃদ্ধি পাবে ৪ গুণ।

ঘ) অতি বেগুনী রশ্মি খাদ্যশস্য ক্ষতিগ্রস্ত করবে।

ঙ) প্রাণী জগতের অনেক প্রজাতির বিলুপ্তি ঘটতে পারে।

চ) বৃক্ষাদি এবং অরণ্যসমূহ নির্মূল হয়ে যাবে।

ছ) উদ্ভিদের পাতাগুলো আকারে ছোট হয়ে যাবে।

জ) বীজের উৎকর্ষতা নষ্ট হবে।

ঝ) ফসলের আগাছা, রোগ ও পোকাকীটের আক্রমণ বেড়ে যাবে।

ঞ) অতি বেগুনী রশ্মির প্রভাব জীবকোষের উপর খুবই ক্ষতিকারক। এটা জীব কোষের সৃষ্টি এবং বৃদ্ধিকে ব্যাহত করতে পারে এবং অনেক ক্ষেত্রে কোষগুলোকে ভেঙ্গে ফেলতে পারে।

ট) ক্ষুদ্র মাইক্রোঅর্গানিজম, সমুদ্র শৈবাল এবং প্লাংকটন অতিবেগুনী রশ্মির প্রভাবে ধ্বংস হয়ে যাবে। ফলে প্রাকৃতিক খাদ্যচক্রকে প্রভাবিত করে ক্ষতি সাধন করবে।

❑ ট্রপোস্ফিয়ারে ওজন ক্ষতিকর, কিন্তু স্ট্রাটোস্ফিয়ারে এটি প্রয়োজনীয় কেন?

(২৩তম বিসিএস)

ট্রপোস্ফিয়ার পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে সর্বনিম্ন স্তর। আমরা এই স্তরের মধ্যে বসবাস করি। এই স্তরে ওজনের অবস্থানের ফলে গ্রীন হাউস ইফেক্টের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়, যা আমাদের জন্য ক্ষতিকর। কিন্তু স্ট্রাটোস্ফিয়ার বায়ুমণ্ডলে তৃতীয় স্তর। এ স্তরের তাপমাত্রা সব সমই খুব কম থাকে এ O_3 স্তর ক্ষতিকর বা রশ্মি শোষণ করে আমাদের সুরক্ষা করে। ফলে এখানে তাপমাত্রা পেলেও জনজীবনের কোনো ক্ষতি করে না। সেজন্য এ স্তরে ওজন প্রয়োজনীয়।

❑ গ্রীণ হাউজ প্রভাব কি? পৃথিবীর তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণে জলীয়বাষ্প ও কার্বন ডাই-অক্সাইড ভূমিকা কি?

(২৩তম বিসিএস)

ওজন স্তরে ক্ষত সৃষ্টি হলে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে কৃষি ও পরিবেশের ওপর যে বিরূপ প্রভাব ফেলে, একেই গ্রীন হাউজ প্রভাব বলে। বাতাসে জলীয় বাষ্প বেশি এবং কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ কম হলে পৃথিবীর তাপমাত্রা কমে যায়। পক্ষান্তরে পৃথিবীর বাতাসে কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ বেড়ে গেলে তাপমাত্রা বেড়ে যায়।

❑ CFC কি এবং এটা কি কাজে ব্যবহৃত হয়? CFC ক্ষতি করে? CFC ব্যবহার বন্ধ করা প্রয়োজন কেন?

(১৫ ও ২১তম বিসিএস)

CFC মিথন (CH_4) ইথেন (C_2H_6)-এর ক্লোরোফ্লোরো উদ্ভূতকে যৌগসমূহকে ক্লোরোফ্লোরো কার্বন সংক্ষেপে CFC বলে। CFC এর বানিজ্যিক নাম হলো ‘ফ্রিয়ন’। CFC – এর মধ্যে ফ্রিয়ন-11, ফ্রিয়ন-12 বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। ব্যবহার-CFC- কে সামান্য চাপে তরলে পরিণত করা যায় বিধায় এদেরকে হিমায়করূপে হিমায়নযন্ত্র তথা রেফ্রিজারেটর, এয়ারকন্ডিশনার শীতল সরাসার জন্য সর্বাধিক পরিমাণে ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও এটি এরোসল ও প্লাস্টিক ফোম তৈরি করতে এবং দ্রাবকরূপে ব্যবহৃত হয়। ব্যবহার বন্ধ করার প্রয়োজনীয়তা: CFC ব্যবহারের সবচেয়ে ক্ষতিকর দিকে হচ্ছে এটি উর্ধ্ব বায়ুমণ্ডলের ওজন স্তরকে ধ্বংস করে। ফলে জীবজগতের জন্য অত্যধিক ক্ষতিকর আলট্রাভায়োলেট রশ্মি বা অতিবেগুনী রশ্মি পৃথিবীতে এসে পৌঁছে। এতে মানুষের চর্ম ক্যান্সারসহ বহুবিধ মারাত্মক রোগ সৃষ্টি হয়। তাছাড়া CO_2 , CFC অধিক তাপ ধরে রাখার ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা বেড়ে যাচ্ছে। এতে পৃথিবীর জীবজগতের ভারসাম্যপূর্ণ শৃঙ্খল নষ্ট হবে। এসব অসুবিধা দূর করে সুন্দর পৃথিবী গড়ার জন্যই CFC এর বহুল ব্যবহার বন্ধ করা প্রয়োজন।

❑ পৃথিবীর উপরের Ozone স্তর কিভাবে তৈরি হয়? এই স্তর মানুষের কি উপকারে আসে? ইদানিং Ozone স্তর ধ্বংসপ্রাপ্ত হচ্ছে কেন?

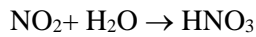
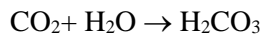
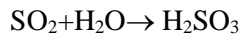
(১০ ও ১৮তম বিসিএস)

পৃথিবীর গ্রহটিকে ঘিরে আছে বায়ুভলের বিভিন্ন স্তর। এরই এক ধাপ ওজন স্তর (Ozone Sphere) নামে পরিচিত। ওজোন, অক্সিজেন নামক মৌলিক পদার্থের ভৌত ও জৈবিক পরিবর্তনের ফল। বায়ুমণ্ডলের উপরিভাগে ওজোনের এই আবরণই ওজোনস্তর সৃষ্টি করে রেখেছে। সূর্যের আলোতে মানুষের জন্য খুবই ক্ষতিকর একটি উপাদান রয়েছে, যা অতিবেগুনী রশ্মি নামে পরিচিত। এই রশ্মিকে শোষণ করে সূর্যের আলোকে মানুষের জন্য নিরাপদ রাখে এই ক্ষয়ীভূত এমনকি ধ্বংসের সম্মুখীন হয়ে পড়েছে।

❑ এসিড বৃষ্টি কি ও কেন ঘটে?

(১০তম বিসিএস)

শিল্প-কারখানা অঞ্চলে বৃষ্টির পানির সাথে যে এসিডিক পদার্থ মাটিতে পতিত হয় তাই এসিড বৃষ্টি। শিল্প কারখানা হতে সালফার ডাই অক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড প্রভৃতি বায়ুতে ছড়িয়ে পড়ে। এগুলো বৃষ্টির পানির সাথে নিম্নরূপ বিক্রিয়া করে-



এগুলো বিভিন্ন উৎস থেকে নিঃসৃত হাইড্রোজেন ক্লোরাইড এর সাথে মিলে এসিডিক অধঃক্ষেপ তৈরী করে মাটিতে বৃষ্টির আকারে পতিত হয়। এটিই এসিড বৃষ্টি। শিল্প উন্নত দেশে সাধারণত এসিড বৃষ্টি হয়।

❑ রেফ্রিজারেটরে ব্যবহৃত গ্যাস পরিবেশের কি ক্ষতি করে?

(১১তম বিসিএস)

বর্তমানে প্রচলিত ফ্রিজগুলোতে ভেতরের চেম্বার ঠাণ্ডা করার জন্য CFC ব্যবহার করা হয়। CFC বায়ুমণ্ডলের ওজনের সাথে বিক্রিয়া করে ওজোনের স্তরে গাঢ়ত্ব হ্রাস করে। এতে অতিবেগুনী রশ্মি সরাসরি ভূ-পৃষ্ঠে নেমে আসে। ফলে ফসলের উৎপাদন ব্যবহৃত হয় এবং ত্বকের ক্যান্সারের মতো মারাত্মক ব্যাধি দেখা দেয়। এছাড়া এটি Global Warming এ ব্যাপক ভূমিকা রাখে।

❑ আয়নস্তর কি ও এটি কি কাজে লাগে?

(১০তম বিসিএস)

মেসোমণ্ডলের উপরের স্তর আয়নস্তর নামে পরিচিত। এটি ভূ-পৃষ্ঠের ৮০ কিলোমিটার উর্ধ্ব হতে হতে ৬৪৪ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।

❑ কি প্রক্রিয়ায় মাটি থেকে ভূগর্ভস্থ পানিতে আর্সেনিক আসে?

(২৫ ও ২৯তম বিসিএস)

আর্সেনিক একটি স্ফটিকাকার ধাতব মৌল। ইট পানিতে খুব সামান্য পরিমাণে দ্রবীভূত থাকে। পানিতে এর স্বাভাবিক মাত্রা ০.০১ মিলিগ্রাম/লিটার। মানুষের আর্সেনিক সহনীয় মাত্রা পানিতে ০.০৫ মিলিগ্রাম/লিটার। ভূগর্ভস্থ পানির অপরিষ্কৃত ব্যবহারের কারণে পানিতে আর্সেনিক আধিক্য ঘটে এবং পানিতে আর্সেনিক দূষণ ঘটে। মাটিতে যৌগ হিসেবে আর্সেনিক থাকে। নলকূপের পানির মাত্রাতিরিক্ত উত্তোলনের কারণে স্তর পানিশূন্য হয়। নলকূপের মাধ্যমে বাতাসের অক্সিজেন এ পানিশূন্য স্তরে পৌঁছে আর্সেনিকের যৌগের সাথে বিক্রিয়া করে আর্সেনিক মুক্ত করে। এ মুক্ত আর্সেনিক নলকূপের পানির সাথে মিশে ওপরে উঠে আসে।

□ আর্সেনিকোসিস রোগ কি এবং লক্ষণগুলো কি কি?

(২৫তম বিসিএস)

আর্সেনিক দূষিত পানি পান করলে বা শরীরে আর্সেনিকের দূষণ ঘটলে তাৎক্ষণিক ক্ষতি না হলেও পরবর্তীতে নানা ধরনের রোগের উপসর্গ দেখা যায়। একে আর্সেনিকোসিস বলে। এর ফলে মানুষের-

১. গায়ের চামড়ার বাদামি বা কালো রংয়ের দাগ দেখা দেয়।
২. হাত ও পায়ের তালু খসখসে হয় এবং ফুসকুড়ির মতো ছোট ছোট দাগ দেখা দেয়।
৩. হাতে পায়ের কালো ছোপ এবং কুষ্ঠের মতো ঘা হয়।
৪. জন্ডিস দেখা দেয় এবং কিডনির কর্মদক্ষতা হ্রাস পায়।
৫. পেটে যন্ত্রণা হয় এবং বমি বা রক্তবমি হয়।

□ Cyclone কি? Tornado'র সাথে এর পার্থক্য? Sidr কি?

(২৮তম বিসিএস)

Cyclone(সাইক্লোন): বায়ুমণ্ডলে বাতাসের ঘূর্ণনে দিকে যদি পৃথিবীর ঘূর্ণনের দিকের সাদৃশ্য হয় তবে তাকে সাইক্লোন বলে। আবহাওয়া বিজ্ঞানে সাইক্লোন বা ঘূর্ণিঝড় শুধু তখনই বলা হয় যখন ভূ-পৃষ্ঠের বাতাসের বেগ প্রচণ্ড রূপ ধারণ করে। সাইক্লোন দক্ষিণ গোলার্ধে ঘড়ির কাঁটার দিকে এবং উত্তর গোলার্ধে ঘড়ির কাটার বিপরীত দিকে ঘোরে।

Tornado'র সাথে Cyclone এর পার্থক্য: Tornado'র সাথে Cyclone এর মূল পার্থক্য নিচে উল্লেখ করা হলো:

- Cyclone অপেক্ষাকৃত বিস্তার বা ত্রাপক এলাকা জুড়ে সংঘটিত হয় কিন্তু Tornado এর স্থায়িত্বকাল Cyclone এর তুলনামূলক ক্ষুদ্র এলাকার মধ্যে সংঘটিত হয়ে থাকে। Tornado ঘূর্ণির ব্যাসার্ধ সাধারণত ১০ মিটার থেকে ১০০ মিটারের মধ্যে সীমাবদ্ধতা থাকে।
 - Tornado এর তীব্রতা Cyclone এর তীব্রতা অপেক্ষা সাধারণত বেশি হয়।
 - Cyclone সাধারণত Tornado'র তুলনায় দীর্ঘস্থায়ী হয়। অর্থাৎ Tornado এর স্থায়িত্বকাল Cyclone এর তুলনায় অনেক কম।
 - Tornado সাধারণত স্থলভাগেই উৎপত্তি লাভ করে থাকে, তবে স্থল ও সমুদ্র যে কোনো স্থানেই Tornado'র উৎপত্তি হতে পারে। অপরদিকে Cyclone সব সময় সাগর ও মহাসাগর উৎপত্তি লাভ করে স্থলভাগের দিকে অগ্রসর হতে থাকে।
- Sidr t sidr একটি সিংহলি ভাষায় শব্দ। এর অর্থ হচ্ছে 'চোখ'। ২০০৭ সালের ১৫ নভেম্বর বঙ্গোপসাগরের উকুল সংলগ্ন অঞ্চলসমূহের উপর দিয়ে যে ঘূর্ণিঝড় বয়ে যায় তার নামই হচ্ছে Sidr।

□ সুনামি কি?

(২৫তম বিসিএস)

'সুনামি' জাপানি শব্দ, যার অর্থ সামুদ্রিক ঢেউ। সমুদ্রের তলদেশে ভূমিকম্প বা শিলাস্তরের চ্যুতি ঘটলে সমুদ্রে বড় বড় ঢেউয়ের সৃষ্টি হয় এবং এ ঢেউ প্রবল প্রভাবে সমুদ্র উপকূলে আচড়ে পড়ে উপকূলীয় অঞ্চলে আকস্মিক বন্যার সৃষ্টি করে। এ ঢেউয়ের প্রচণ্ডতা এতটাই বেশি যে নিম্নেই ব্যাপক প্রাণহানী ও সম্পদের ক্ষতিসাধন করে। ২০০৪ সালে ২৬ ডিসেম্বর ভারত মহাসাগরে সংঘটিত সুনামিতে উপকূলীয় দেশগুলোতে অসংখ্য প্রাণহানী ঘটে।

□ ভূমিকম্প কেন হয়?

(২০ ও ২৫তম বিসিএস)

সাধারণত তিনটি প্রধান কারণে ভূমিকম্পের উৎপত্তি হতে পারে। এগুলো হলো :

- ভূ-পৃষ্ঠজনিত কারণ: বিভিন্ন কারণে কোনো কোনো সময় পাহাড়ি এলাকায় ধস নামার ফলে ভূমিকম্পের সৃষ্টি হয়।
- আগ্নেয়গিরিজনিত কারণ: আগ্নেয়গিরি বিস্ফোরণ ও গলিত লাভা উৎক্ষিপ্ত হবার ফলে ভূমিকম্পের সৃষ্টি হতে পারে। ভূ-গর্ভ থেকে গলিত লাভা বেরিয়ে আসার চেষ্টায় শক্তিতে আগ্নেয়গিরির জ্বালামুখের (Crater) ভেতরের ভূ-স্তরে আঘাত করতে থাকে। সেই প্রচণ্ড সংঘর্ষে ভূমিকম্পের সৃষ্টি হতে পারে।
- শিলাচ্যুতিজনিত কারণ: ভূ-গর্ভের ভেতরে শিলাচ্যুতির ফলে ভূমিকম্পের সৃষ্টি হতে পারে। এছাড়াও ভূ-ত্বকের পরিবর্তন, তাপ-বিকিরণ, ভূ-গর্ভের চাপের হ্রাস, পানি বাষ্পীভবন, ভূত্বকের শীতলতাপ্রাপ্তি হিমবাহ ভূ-আলোড়ন, খনির ভাঙ্গন ও বিস্ফোরণের প্রভাব ইত্যাদির কারণেও ভূমিকম্পের সৃষ্টি হতে পারে।

□ একটি সাইক্লোনের কেন্দ্রের চাপ বাইরের চাপের তুলনায় কম না বেশি?

(১৮তম বিসিএস)

সাইক্লোনের সৃষ্টি হলে এর কেন্দ্রের উত্তপ্ত বায়ু প্রবল বেগে উপরের দিকে উঠতে থাকে। কারণ উত্তপ্ত পান্থবর্তী বায়ু অপেক্ষা যথেষ্ট হালকা আর ঐ শূন্যস্থান পূরণের জন্য প্রচণ্ড বেগে আশেপাশে থেকে বায়ু বইতে থাকে। ফলে বাইরের চাপের চেয়ে সাইক্লোনের কেন্দ্রের চাপ কম থাকে।

❑ ঘূর্ণিঝড় কিভাবে সৃষ্টি হয়?

(১১তম বিসিএস)

ঘূর্ণিঝড়ের প্রধান ফ্যাক্টর বা নিয়ামক হল তাপমাত্রার ভিন্নতা। ভূ-পৃষ্ঠের কোন স্বল্প পরিসর স্থানে বায়ুচাপ হঠাৎ করে এমন হয় যে মধ্যস্থলে নিম্নচাপ এবং তার চারদিকে পরিধির দিকে চাপ ক্রমশ বেশী থাকে। চাপের স্বাভাবিক ধর্মানুযায়ী এই দুই চাপের সমতা আনার জন্য চারদিকের শীতল উচ্চচাপবিশিষ্ট অঞ্চল থেকে শীতল ও ভারী বায়ু প্রবল বেগে পাক থেকে শীতল ও ভারী বায়ু প্রবলবেগে পাক খেতে নিম্নচাপ কেন্দ্রে প্রবেশ করে। অতঃপর এই বায়ু উত্তপ্ত ও ঠান্ডা হয়ে ঘুরে ঘুরে উপরে উঠতে বা যেকোন দিকে প্রবাহিত হতে শুরু করে। এভাবেই ঘূর্ণিঝড়ের সৃষ্টি হয়।

❑ সিসমোস্কোপ কি?

(১০তম বিসিএস)

যে যন্ত্র ভূমিকম্পের উৎস নির্দেশ করে এবং ভূ-কম্পন তরঙ্গের পরিমাণ, ভূমিকম্পের তীব্রতা ও ভূমিকম্পের শক্তিমাত্রা নির্দেশ করে তাকে সিসমোস্কোপ বলে। এ যন্ত্রটি একটি ভারি বায়ু আড় দন্ডের সাথে ঝুলানো থাকে এবং এর তলদেশ ভূমির সাথে যুক্ত থাকে। যখন ভূমিকম্প তরঙ্গ এ যন্ত্রে পৌঁছালে এর মাথার কলম গ্রাফ কাগজে ভূমির কম্পন অনুযায়ী দাগ কাটতে থাকে। গ্রাফে অঙ্কিত এ দাগ থেকে ভূ-কম্পনবিদগণ ভূ-কম্পন শক্তি পরিমাণ করে।

❑ পরিবেশ সংরক্ষণে গাছের ভূমিকা আলোচনা করুন।

(২৪ ও ২০তম বিসিএস)

পরিবেশ সংরক্ষণে বৃক্ষরোপনের ভূমিকা ব্যাপক ও সুদূরপ্রসারী। বৃক্ষরোপনের ফলে পরিবেশ নিম্নলিখিত সাহায্য পায়। যথা-
ক) ভূমির ক্ষয় রোধ হয়।

খ) বায়ুমন্ডলে অক্সিজেন ও কাবন ডাই-অক্সাইডের সময়মতো ঠিক থাকে এবং উষ্ণতা বৃদ্ধি রোধ হয়।

গ) বৃক্ষরোপণ প্রস্বদন বৃদ্ধি পায় ফলে বায়ুমন্ডলে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ বেড়ে যায় ফলশ্রুতিতে বৃষ্টিপাত বাড়ে।

ঘ) গ্রীণ হাউজ গ্যাসের পরিমাণ হ্রাস পায়।

❑ যানবাহন থেকে বিযাক্ত কার্বন মনোক্সাইড ও নাইট্রোজেন অক্সাইড কেন নির্গত হয়?

(২৩তম বিসিএস)

যানবাহনের জ্বালানি হিসেবে সাধারণত ডিজেল, পেট্রোল ও অকটেন ব্যবহার হয়ে থাকে। এগুলো এক ধরনের জৈব যৌগ। যানবাহনের ইঞ্জিনের মধ্যে জ্বালানি ও বাতাসকে প্রজ্বলন করে তাপ ও চাপের সৃষ্টি করা হয় কিন্তু কিছু জ্বালানি প্রজ্বলিত হয় না। এগুলো বায়ুর অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কালো ধোঁয়ার আকারে কার্বন মনোক্সাইড হিসেবে বের হয়।

❑ কৃত্রিম বস্তু দ্বারা তৈরি ব্যাগ পরিবেশে কি দূষণ ঘটায়?

(১০তম বিসিএস)

কৃত্রিম বস্তু বা জটিল পলিথিনজাতীয় যৌগের তৈরি ব্যাগ পানিতে বা মাটিতে পচে না। কারণ মাটি গঠনকারী উপাদান হিউমাস, অক্সিজেন, পানি প্রভৃতি ব্যাগে থাকে না। ফলে এটি নিক্ষেপন ব্যবস্থায় ও চাষাবাদের ব্যাঘাত সৃষ্টি করে। এছাড়া ও এ ধরনের ব্যাগের বর্জ্য পরিবেশ দূষণ ও মানুষের স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর।

❑ মোটরযান কিভাবে বায়ুদূষিত করে?

(২১তম বিসিএস)

মোটরযান ইঞ্জিন পেট্রোল, ডিজেল বা অকটেন ও বায়ুর মিশ্রণকে প্রজ্বলিত করে বিপুল পরিমাণ তাপ শক্তি ও চাপের সৃষ্টি করে যা ব্যবহার করে মোটরযান চালিত হয়। কিন্তু এই প্রজ্বলন কার্য চলার সময় যে কোনো ধোঁয়া বের হতে থাকে তা মূলত বায়ুমন্ডলের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর কার্বন-ডাই-অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড ও সালফার ডাই অক্সাইড ও লেড অক্সাইড প্রভৃতি যৌগের মিশ্রণ। ফলে বায়ুমণ্ডল দূষিত হচ্ছে। আর আমাদের মতো অনুরূপ দেশে বেশিরভাগ মোটরযান ক্রটিযুক্ত। ফলে এদের থেকে নির্গত কালো ধোঁয়া বায়ুমন্ডল তথা সামগ্রিক পরিবেশের জন্য এক মারাত্মক হুমকি স্বরূপ। এছাড়া মোটরযানের উচ্চ শব্দও পরিবেশকে দূষিত করে।

- ❑ ভূ-পৃষ্ঠ হতে উপরের দিকে কিছুদূর পর্যন্ত একটি বায়বীয় গ্যাসের স্তর পৃথিবীকে বেষ্টন করে আছে, এটিই বায়ু। বায়ু বিভিন্ন গ্যাসের মিশ্রণ মাত্র। আয়তনের দিক থেকে নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন বায়ুর মুখ্য উপাদান। নিম্নে বায়ুর বিভিন্ন উপাদান ও শতকরা পরিমাণ দেয়া হলো :

১. নাইট্রোজেন	৭৮.০২ শতাংশ
২. অক্সিজেন	২০.৭১ শতাংশ
৩. আর্গন	০.৮০ শতাংশ
৪. জলীয় বাষ্প	০.৪১ শতাংশ
৫. কার্বন ডাই অক্সাইড	০.০৩ শতাংশ
৬. ওজোন গ্যাস	০.০০১ শতাংশ
৭. ধূলিকণা, উদ্ভিদ কণা ও অন্যান্য	০.০২৯ শতাংশ

মৌসুমী বায়ু : মৌসুমী আরবী শব্দ, এর অর্থ ঋতু। ঋতুভেদে যে বায়ু প্রবাহিত হয় বা ঋতু পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে যে বায়ুর দিক পরিবর্তন হয়, তাকে মৌসুমী বায়ু বলে। মৌসুমী বায়ুর সৃষ্টি হয় শীত ও গ্রীষ্ম ঋতুতে, বিশাল জলভাগ ও স্থলভাগের উপরের বায়ুর তাপমাত্রা এবং চাপের পার্থক্যের কারণে। মৌসুমী বায়ু, সমুদ্রবায়ু ও জলবায়ুর ব্যাপক সংস্করণ যা আমাদের দেশে প্রচুর বৃষ্টিপাত ঘটায়।

- ❑ নাইট্রোজেন চক্র বর্ণনা করুন এবং কৃষিতে এর উপকার ব্যাখ্যা করুন।

(২৯তম বিসিএস)

ডায়ামডলে শতকরা ৭৮ ভাগ নাইট্রোজেন রয়েছে। বায়ুমন্ডলের নাইট্রোজেন মাটির মাধ্যমে উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহে যায় এবং উদ্ভিদ ও প্রাণীদের মরণ ও পচনের পর এ নাইট্রোজেন আবার বায়ুমন্ডলে ফিরে আসে। নাইট্রোজেনের এ চক্রাকারে আবর্তনকে নাইট্রোজেন চক্র বলা হয়। মটর, শিম ও ছোলা জাতীয় গাছের শিকড়ে এক ধরনের ব্যাকটেরিয়া তাকে যার মাধ্যমে উদ্ভিদ সরাসরি বায়ু থেকে নাইট্রোজেন গ্রহণ করে। তৃণভোজী প্রাণী এ উদ্ভিদ খাদ্যরূপে গ্রহণ করে। আবার মাংসভোজী প্রাণীর মাংস খায়। এভাবে উদ্ভিজ্জ প্রোটিন প্রাণীর দেহে স্থানান্তরিত হয় এবং প্রাণীজ প্রোটিনে রূপান্তরিত হয় এবং প্রাণীজ রূপান্তরিত হয়। উদ্ভিদ ও প্রাণীর মরণ ও পচনের ফলে নাইট্রোজেন যৌগ ব্যাকটেরিয়ার প্রভাবে অ্যামোনিয়ায় পরিণত হয়। অ্যামোনিয়া পরবর্তীতে মাটির ক্ষারকের সাথে বিক্রিয়া করে মুক্ত নাইট্রোজেন রূপে বাতাসের সাথে মিশে যায়।

কৃষিতে নাইট্রোজেনের ভূমিকা: কৃষিতে তথা শস্য উৎপাদনে নাইট্রোজেন অত্যাবশ্যকীয় মুখ্য পুষ্টি উপাদান। এর অভাবে উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যাহত হয়, কৃষিতে ফলন কম হয় এবং বীজ অপুষ্ট হয়। এছাড়া গাছের পাতা ঝরে যায়। অ্যামোনিয়া, ইউরিয়া, নাইট্রিক এসিড, নাইট্রেট, নাইট্রোজেনের অক্সাইড, সায়ানাইড, সায়ানামাইড, নাইট্রাইড প্রভৃতি যৌগ নাইট্রোজেন সংঘটিত যৌগ। এগুলো প্রয়োগের মাধ্যমে জমিতে নাইট্রোজেনের অভাব পূরণ করা হয়।

- ❑ পানি দূষণ বলতে কি বুঝেন? ইহার উৎস কি কি?

(২৮তম বিসিএস)

পানি দূষণ: যে প্রক্রিয়ায় পানির সাথে বিভিন্ন রোগজীবাণু, ময়লা-আবর্জনা বা বিষাক্ত পদার্থ মিশ্রিত হয়ে পানি নিরাপদভাবে ব্যবহারের অনুপযুক্ত হয়ে পড়ে তাকে পানি দূষণ বলে।

পানি দূষণের কারণ: বহুবিদ কারণে পানি দূষিত হয়। পানি দূষণের প্রধান কয়েকটি উৎস নিচে উল্লেখ করা হলো-

- ক) কলকারখানা থেকে নিষ্ক্ষিপ্ত বিষাক্ত বর্জ্য ও ক্ষতিকর রাসায়নিক পদার্থ।
 - খ) কৃষিকাজে ব্যবহৃত কীটনাশক ও রাসায়নিক সার।
 - গ) বিভিন্ন জলযান থেকে নিষ্ক্ষিপ্ত তেল, ময়লা-আবর্জনা ও মানুষের মলমূত্র।
 - ঘ) নদী বা খালের পাড়ে অবস্থিত শৌচাগার থেকে পতিত মানুষের মলমূত্র।
 - ঙ) মরা জলজ উদ্ভিদ ও জলজ প্রাণীর মৃতদেহ।
- এছাড়াও আরো নানাবিধ কারণে পানি দূষিত হয়।

- ❑ “সুস্থ পৃথিবীর জন্য চাই সুস্থ সমুদ্র” - এই শ্লোগানের উপর মন্তব্য করুন।

(২৯তম বিসিএস)

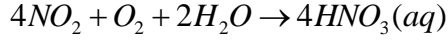
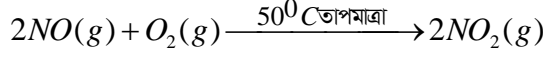
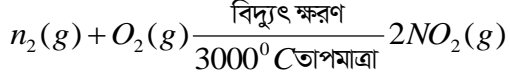
যেহেতু ভূ-পৃষ্ঠের অধিকাংশ স্থানই দখল করে আছে সমুদ্র, কাজেই সুস্থ সমুদ্র ব্যতীত সুস্থ পৃথিবী কল্পনাযোজ্য। সমুদ্রের পরিবেশ দূষিত হলে এর প্রভাব স্থলভাগের ওপরও পরিলক্ষিত হয়। সমুদ্রদূষণ পৃথিবীর সমস্ত জীবকূল ও প্রাকৃতিক পরিবেশের ওপর মারাত্মক প্রভাব সৃষ্টি করে। কাজেই সুস্থ পৃথিবীর জন্য সুস্থ সমুদ্রের কোনো বিকল্প নেই।

- ❑ বায়ুমন্ডলে Oxygen এর বিক্রিয়া আলোচনা করুন।

(২৮তম বিসিএস)

বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেনের দুটি প্রধান বিক্রিয়া সম্বন্ধে নিচে আলোচনা করা হলোঃ

ক) বজ্র বৃষ্টির সময়ে বিদ্যুৎ ক্ষরণের ফলে সৃষ্ট 3000°C তাপমাত্রায় বায়ুস্থ নাইট্রোজেন (N₂) ও অক্সিজেন (O₂) যুক্ত হয়ে নাইট্রিক অক্সাইড (NO) গঠিত হয় এবং পরে তা 50°C তাপমাত্রায় অধিক অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড (NO₂) গ্যাস এবং শেষে বৃষ্টির পানির সাথে বিক্রিয়ায় নাইট্রিক এসিড (HNO₃) গঠন করে। সমগ্র প্রক্রিয়াটিকে নিম্নরূপে প্রকাশ করা যায়-



খ) বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি থেকে বায়ুতে তড়িৎ-স্ফুলিঙ্গের সৃষ্টি হলে বায়ুস্থ অক্সিজেন থেকে ওজোন (O₃) গ্যাস উৎপন্ন হয়।

□ বায়ুদূষণের কারণসমূহ কি কি? বায়ু দূষণের নিয়ন্ত্রণের উপায় আলোচনা করুন। (২২তম বিসিএস)

মোটরগাড়ি ও কালকারখানাই ধোঁয়া, কীটনাশক, আগাছানাশক, কলকারখানার বর্জ্য, ধূলিকণা প্রভৃতি বাতাসে মিশে বায়ুদূষণ ঘটায়। এগুলো থেকে বাতাসে সালফার ডাই অক্সাইড, কার্বন ডাই-অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড, সিসা, হাইড্রোকার্বন মিশে দূষণ ঘটিয়ে থাকে।

বায়ুদূষণ নিয়ন্ত্রণের জন্য মোটর গাড়ির কালো ধোঁয়া নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। কলকারখানার ধোঁয়া ও বর্জ্য নির্গত হওয়ার ক্ষেত্রে সরকারীভাবে আইন করে বন্ধ করতে হবে। তাছাড়া কীটনাশক ও আগাছানাশকের যথেষ্ট ব্যবহার না করে সেক্ষেত্রে জৈব প্রযুক্তি ব্যবহারে কৃষকদের উদ্বুদ্ধ করতে হবে। এতে বায়ুদূষণ অনেকাংশে কমে যাবে।

□ Bio Gas কি? এর মধ্যে প্রধানত কি কি gas থাকে? এর প্রস্তুতপ্রণালী সংক্ষেপে লিখুন। এর প্রয়োগ কোথায়? (২৮ ও ২৫তম বিসিএস)

প্রাণীর মলমূত্র, উদ্ভিদের আবর্জনা ও অন্যান্য পচনশীল পদার্থ ও পানির উপস্থিতিতে ব্যাকটেরিয়ার ফরমেটেশন প্রক্রিয়ায় যে বর্ণহীন, দুর্গন্ধহীন দাহ্য গ্যাস তৈরি করে তাকে বায়োগ্যাস বলে। বায়োগ্যাসের প্রধান উপাদান মিথেন ; ৬০-৮০ ভাগ মিথেন ও বাকিটা কার্বন ডাই অক্সাইড।

Bio Gas এর উপাদান: বায়োগ্যাস এর প্রধান উপাদান হলো মিথেন (CH₄) ও কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO₂), গ্যাস। এছাড়াও ব্যবহৃত কাঁচামালের ওপর ভিত্তি করে নাইট্রোজেন (N₂), অ্যামোনিয়া (NH₃), সালফার ডাই অক্সাইড (SO₂), হাইড্রোজেন সালফাইড (H₂S), হাইড্রোজেন (H₂) প্রভৃতি গ্যাস অতি সামান্য পরিমাণে বিদ্যমান থাকতে পারে।

প্রস্তুতপ্রণালী : বায়োগ্যাস তৈরির জন্য গ্যাসপ্লান্ট তৈরি করা হয়। এ প্লান্ট প্রধানত দু'প্রকার। একটি 'স্ট্রিডোম', অন্যটি 'ভাসমান ডোম' মডেল। একটি স্ট্রিডোম বায়োগ্যাস প্লান্টের সমগ্র অংশ ইট, বালি ও সিমেন্ট দিয়ে তৈরি হয়। এ প্লান্টের বিভিন্ন অংশ হচ্ছে-
প্রবেশ কুয়া : প্রবেশ নলের মুখে থাকে ইট নির্মিত চৌবাচ্চা।

ডাইজেস্টার : ৭-৮ জন সদস্যবিশিষ্ট পরিবারের রান্নাবান্না ও বাতি জ্বালানোর চাহিদা মেটানোর জন্য ২.৫ মিটার ব্যাস ও ২.২ মিটার গভীর গোলাকার কুয়া খনন করে এর তলায় মধ্যবিন্দুর আর্চের মতো করে নির্মাণ করা হয়।

হাইড্রোলিক চেম্বার : হাইড্রোলিক চেম্বারটি একটি আয়তাকার চৌবাচ্চা। এর ওপরের অংশ স্লাব দিয়ে ঢেকে রাখা হয়।

গ্যাস নির্গমন পাইপ : ডোমের ওপরের অংশে গ্যাস ভাল্বযুক্ত নির্গমন পাইপ সংযুক্ত করতে হয়। ডাইজেস্টার, হাইড্রোলিক চেম্বার, ও প্রবেশ নলের মুখের চৌবাচ্চা তৈরির পর প্লান্টটির চারপাশে মাটি দিয়ে ভালোভাবে ঢেকে দিতে হবে। এরপর হাস-মুরগির মল, গোবার প্রভৃতি পচনশীল পদার্থের সাথে প্রয়োজনীয় অনুপাতে পানি মিশিয়ে প্রবেশ নল দিয়ে আস্তে আস্তে কুয়ায় ঢালতে হবে। কুয়া থেকে এসব পদার্থের ডাইজেস্টারে যায় এবং বায়ুর অনুপস্থিতিতে পচে বায়োগ্যাস উৎপন্ন করে ও গ্যাস নির্গমন পাইপ দিয়ে বের হয়ে আসে।

Bio Gas এর প্রয়োগ : বর্তমানকালে নানাবিধ ক্ষেত্রে বায়োগ্যাসের প্রয়োগ বা ব্যবহার লক্ষ করা যায়। বায়োগ্যাসের প্রধান কয়েকটি প্রয়োগক্ষেত্র নিচে তুলে ধরা হলো :

ক) এ গ্যাস রান্নাবান্নার কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ) বায়োগ্যাসের সাহায্যে জেনারেটর চালিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদন করে রেডিও, টিভি, ফ্রিজ, ভিসিডি ইত্যাদি চালানো যায়।

গ) পাম্প চালিয়ে কৃষি জমিতে সেচ প্রদান করা যায়।

ঘ) গাড়ি চালানো যায়।

□ বায়ুমণ্ডল কাকে বলে? বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন স্তরগুলোর নাম লিখুন। (২৫তম বিসিএস)

পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে উর্ধ্বদিকে যে গ্যাসীয় আবরণ সমগ্র পৃথিবীকে বেষ্টিত করে রেখেছে তাকে বায়ুমন্ডল বলে। সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে যতই উপরে উঠা যায় বায়ুমন্ডলের বায়ু তত হালকা হতে থাকে। বায়ুমন্ডলের বিভিন্ন উপাদানের ৯৭% ভূ-পৃষ্ঠ থেকে মাত্র ২৯ কিলোমিটারের মধ্যে অবস্থান করলেও বিজ্ঞানীদের মতে, বায়ুমন্ডলের উর্ধ্বসীমা ভূ-পৃষ্ঠ থেকে প্রায় ১০,০০০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।

বায়ুমণ্ডলের স্তর: বায়ুমন্ডলের স্তরগুলো একের পর এক সজ্জিত। পৃথিবী এ বায়বীয় আবরণে চারটি স্তর আছে। যথা- ট্রোপোমন্ডল, মেসোমন্ডল ও তাপমন্ডল।

ট্রোপোমন্ডল : ভূ-পৃষ্ঠের নিকটবর্তী বায়ুমন্ডল স্তরকে বলা হয় ট্রোপোমন্ডল। বায়ুর এ স্তর ভূ-পৃষ্ঠ থেকে ওপরের দিকে গড়ে প্রায় ১২.৮৭ কি.মি. পর্যন্ত বিস্তৃত। বায়ুর এ স্তর মানুষের সবচেয়ে প্রয়োজনীয় স্তর। এ স্তরে প্রতি কিলোমিটারে ৬.৪০°C সেলসিয়াস তাপের হ্রাস হয়।

স্ট্রাটোমন্ডল : বায়ুর এ স্তর ট্রোপোমন্ডলের ওপরের দিকে প্রায় ৫০ কি.মি. পর্যন্ত বিস্তৃত। এ মন্ডলের বায়ু অত্যন্ত লঘু, এর প্রবাহ খুবই ক্ষীণ।

মেসোমন্ডল : স্ট্রাটোমন্ডলের ওপরের স্তর থেকে প্রায় ৮০ কিলোমিটার পর্যন্ত উষ্ণতা দ্রুত হ্রাস পায়। এ স্তরকে মেসোমন্ডল বলে। ৮০ কিলোমিটারের পরে পুনরায় উষ্ণতা বাড়তে থাকে। এর নাম মেসোবিরতি।

তাপমন্ডল : মেসোবিরতি ওপরের অংশ থেকে তাপমন্ডল শুরু হয়। এ স্তরেই বিদ্যুৎ চমকাতে দেখা যায়। এর বহিঃসীমাকে এক্সোস্ফিয়ার (Exosphere) বলে।

❑ ‘SMOG’ কি? এর উৎপত্তির কারণ ও ক্ষতিকর প্রভাব বর্ণনা করুন।

(২৩তম বিসিএস)

SMOG শব্দটি SMOKE ও FOG এর মিলিত রূপ। অর্থাৎ ধোঁয়া ও কুয়াশা মিলে ধোঁয়াশা (SMOG) সৃষ্টি করে। সাধারণ শিল্পবহুল এলাকায় SMOG সৃষ্টি হয়। অতিরিক্ত SMOG সৃষ্টি হলে পরিবেশ দূষণ ঘটে এবং মানুষের শ্বাসকষ্ট ব্রংকাইটিস প্রভৃতি রোগ দেখা যায়।

❑ কৃত্রিম উপায়ে কিভাবে বৃষ্টি ঘটানো যায়?

(২২তম বিসিএস)

বিমানে উড়ে জলভরা মেঘের ওপরে চলে যেতে হয়। ঐ মেঘের উপরে ড্রাই আইসের গুঁড়া ছড়িয়ে দিলে পানির কণাগুলো আস্তে আস্তে জল ধারণ করে এবং বৃষ্টিরূপে পৃথিবীতে পতিত হয়। এটাই কৃত্রিম উপায়ে বৃষ্টি ঘটানোর পদ্ধতি।

❑ ঋতু পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা করুন।

(২১তম বিসিএস)

তাপমাত্রার পার্থক্য অনুসারে সারা বছরকে যে কয়টি ভাগে ভাগ করা হয় তার প্রত্যেকটিকে এক একটি ঋতু বলে। যেমন- বাংলাদেশে তাপমাত্রার পার্থক্য অনুসারে বছরকে ৬টি ঋতুতে ভাগ করা হয়েছে। বাংলাদেশ সহভারত ছাড়া অন্যান্য দেশে তাপমাত্রার পার্থক্য অনুসারে বছরকে ৪টি ঋতুতে ভাগ করা হয়।

ঋতু পরিবর্তনের কারণ: ঋতু পরিবর্তন ঘটে তাপমাত্রার পার্থক্যের কারণে। নিচে তাপমাত্রার পরিবর্তন ও ঋতু পরিবর্তনের কারণগুলোর বর্ণনা করা হলো :

ক) **পৃথিবীর গঠন:** পৃথিবী গোলাকার, তাই পৃথিবীর কোথাও সূর্যরশ্মি লম্বভাবে পড়ে আবার কোথাও তির্যকভাবে পড়ে। ফলে তাপমাত্রার পার্থক্য হয় ও ঋতু পরিবর্তিত হয়।

খ) **আবর্তন পথ:** পৃথিবীর আবর্তন পথ উপবৃত্তাকার। তাই বছরের বিভিন্ন সময় সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব কম বেশি হয়। এতে একই স্থানে বিভিন্ন সময় তাপের তারতাম্য ঘটে, ফলে ঋতু পরিবর্তিত হয়।

গ) **কক্ষতলের সাথে মেরুরেখার অবস্থান:** পৃথিবীর মেরুরেখা নিজ কক্ষতলের সাথে ৬৬.৫ ডিগ্রি কোণে একই দিকে অবস্থান করে। একে বছরে একবার পৃথিবীর উত্তর মেরু ও দক্ষিণ মেরু সূর্যের নিকটবর্তী হয়। যে গোলার্ধ যখন সূর্যের দিকে ঝুঁকে থাকে তার তাপমাত্রা তখন বেশি হয় এবং দূরে গেলে তাপমাত্রা কম হয়, ফলে ঋতু পরিবর্তন ঘটে।

❑ ঢাকা শহরের বাতাস শহরবাসীর জন্য ক্ষতিকর কেন?

(১৮তম বিসিএস)

মাত্রাতিরিক্ত জনসংখ্যা পয়প্রণালীর নির্গত গ্যাস, অসংখ্য গাড়ির কালো ধোঁয়া, শিল্পকারখানার নির্গত ধোঁয়া, গৃহস্থালীর উপকরণ, ফ্রিজ থেকে নির্গত গ্রাস প্রভৃতি থেকে প্রচুর পরিমাণে কার্বন ডাই-অক্সাইড, কার্বন মনোঅক্সাইড, সালফার ডাই-অক্সাইড, নাইট্রোজেন ঘটিত বিভিন্ন দূষিত গ্যাস, মাত্রাতিরিক্ত সিসা প্রভৃতি ঢাকার বায়ুতে প্রতিদিনই মিশে যাচ্ছে। তাই ঢাকা শহরের বাতাস শহরবাসীর জন্য ক্ষতিকর।

❑ আবহাওয়া ও জলবায়ু বলতে কি বোঝেন?

(১৫তম বিসিএস)

আবহাওয়া হচ্ছে কোনো স্থানের বায়ুর তাপ, আর্দ্রতা ও বায়ুপ্রবাহের দৈনন্দিন অবস্থা। আর জলবায়ু হচ্ছে আবহাওয়ার কয়েক বছরের গড় ফল।

STUDENT



STUDY

Atmosphere

Ozone Layer

পৃথিবীর ১৯ থেকে ৪৮ কি.মি. উপরে বায়ুমন্ডলের স্ট্রাটোস্ফিয়ারে রয়েছে ওজোন স্তর। বহির্মহাকাশ থেকে বিচ্ছুরিত বিভিন্ন ক্ষতিকর রশ্মি, সূর্য থেকে আসা অতিবেগুনি রশ্মির হাত থেকে প্রাণী ও উদ্ভিদকূলকে রক্ষা করে ওজোন স্তর।

ওজোনের মধ্যে রয়েছে অক্সিজেনের তিনটি অণু। অন্যদিকে অক্সিজেনে এই অণুর সংখ্যা দুই। সূর্য থেকে বিচ্ছুরিত অতিবেগুনি রশ্মি একদিকে যেমন ওজোনকে অক্সিজেনে ভেঙ্গে ফেলা অন্যদিকে অক্সিজেন থেকে ওজোন গঠন করায়ও সহায়তা করে। স্ট্রাটোস্ফিয়ারে ওজোনের পরিমাণে একটি সাধারণ ভারসাম্য রক্ষিত হতে দেখা যায়। ওজনের স্তর সাধারণভাবে বিষুবরেখার কাছাকাছি পাতলা বা হালকা। অন্যদিকে মেরু বিন্দুর কাছাকাছি ওজনের স্তর তুলনায় ভারি বা মোটা। ওজোনের স্তর সূর্য থেকে বিচ্ছুরিত ক্ষতিকরক অতিবেগুনি রশ্মি (২৪০ থেকে ৩২০ ন্যানোমিটার তরঙ্গদৈর্ঘ্যের রশ্মি) শোষণ করে।

ওজোন স্তর ধ্বংস করেছে আধুনিক সভ্যতা। প্রধান ওজোন স্তর ধ্বংসকারী হল সিএফসি (ক্লোরোফ্লোরো কার্বন), রাসায়নিক সার থেকে নাইট্রোজেন অক্সাইড এবং বিমান থেকে নির্গত গ্যাস (ট্রোপোস্ফিয়ারের মধ্য দিয়ে যে সমস্ত বিমান যাতায়াত করে সেগুলো প্রায়ই স্ট্রোফোস্ফিয়ারে প্রবেশ করে) বায়ুমণ্ডল ভেদ করে করে পৃথিবীতে এসে পৌঁছায়। এই ক্ষতিকর অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে ত্বকে ক্যান্সার হওয়ার সম্ভাবনা বাড়ে। এছাড়াও উদ্ভিদের উপর এর ক্ষতিকর প্রভাব রয়েছে।

রেফ্রিজারেটর, এয়ার কন্ডিশনার, কয়েকটি বিশেষ ধরনের আঠা এবং কিছু কিছু প্যাকেজিং পদ্ধতিতে সিএফসি উৎপন্ন হয়। বর্তমানে কোন কোন জায়গায় সিএফসি-র বদলে এইচএফসি (হাইড্রোফ্লুরো কার্বন) ব্যবহার করা যাচ্ছে। কিন্তু এইচএফসিও একটি মারাত্মক গ্রিন হাউজ গ্যাস। এইচএফসি কার্বন ডাইঅক্সাইডের তুলনায় প্রায় ১.২০০ গুণ বেশি শক্তিশালী। এই কারণে এইচএফসি-র বদলে হাইড্রোকার্বন, যেমন ইসোবুটেন, প্রোপেন ইত্যাদি ব্যবহার করার চেষ্টা করে।

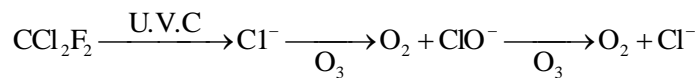
□ ওজোন স্তর কী? এটা কিভাবে আমাদের উপকার করে?

স্ট্রাটোস্ফিয়ারে ওজোন (O₃) গ্যাস থাকে। এই স্তরে ওজোনের পরিমাণ প্রায় 10 ppmv। এই স্তর মহাশূন্য থেকে আসা U.V. রশ্মিকে শোষণ করে। এই UV রশ্মি পৃথিবীতে এসে পৌঁছালে জীবকূল ধ্বংস হয়ে যেত। এই ভাবে ওজোন স্তর আমাদের উপকার করে।

ওজন (Ozone) হল অক্সিজেন এর ঘনীভূত রূপ যাকে অক্সিজেনের একটি অ্যালোট্রোপ (allotrope) বলা হয়। গ্রীক Ozo শব্দের অর্থ 'গন্ধ পাই' আর তাই এই হালকা নীল রংয়ের এবং মৎস্য গন্ধের ন্যায় কড়া গন্ধ বিশিষ্ট এই গ্যাসের নাম ইহার আবিষ্কারক বিজ্ঞানী ভান মারুম (Van Marum) রেখেছেন Ozon। ইহার প্রকৃতি বিষাক্ত। গঠনগত দিক থেকে ইহা অক্সিজেনের থেকে সামান্য আলাদা। অক্সিজেনের (O₂) অণুতে থাকে দুইটি পরমাণু (O) আর ওজনের অণু (O₃)তে থাকে তিনটি পরমাণু (O)। স্বভাবতই এই তিনটি পরমাণু ত্রিভুজকৃতিতে সাজানো থাকে। ইহার রাসায়নিক গুণাবলী অক্সিজেন থেকে ভিন্ন। বায়ুতে অতি সামান্য পরিমাণ ওজোনের অস্তিত্ব আছে। সমুদ্র উপকূলীয় বায়ুতে ইহার পরিমাণ অপেক্ষাকৃত বেশি। বায়ুমণ্ডলের (Atmosphere) উর্ধ্বাংশের স্তর আয়নোমন্ডলে (Ionosphere) ওজোন খুব বেশি পরিমাণে কেন্দ্রীভূত থাকে। সেখানে অক্সিজেনের উপর আলট্রা ভায়োলেট (Ultra Violet) আলোর প্রতিক্রিয়ায় ইহা গঠিত হয়। ওজোন সূর্যালোকের ক্ষতিকর আলট্রা ভায়োলেট রশ্মিকে শোষণ করে গোটা জীব জগতের অশেষ কল্যাণ সাধন করেছে। পানীয় জল জীবাণুমুক্ত করতে, পাতাল রেলপথের ন্যায় বন্ধ জায়গার বায়ুকে পরিষ্কার করতে, সায়ানোজোনের সহিত মিশিয়ে রকেটের জ্বালানী হিসাবে; পরীক্ষাগার ও শিল্পোৎপাদনে জৈব পদার্থ জারিত করতে জারক পদার্থ মোম, তেল ইত্যাদি বিরঞ্জন ওজোন বহুলভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

□ ওজোনস্তর কীভাবে বিনষ্ট হচ্ছে? কীভাবে এই স্তরকে রক্ষা করা যায়?

ক্লোরোফ্লুরো কার্বন (CFC) পদার্থ, যেমন ফ্রিয়ন, CCl₃F, CCl₂F₂ প্রভৃতি রেফ্রিজারেটরে, শিল্পে রিধুনের দ্রাবক হিসাবে শীতাতপ নিয়ন্ত্রিত যন্ত্রে, ফোম উৎপাদনে বহু ব্যবহৃত হয়। আবার হ্যালোজেন জাতীয় পদার্থ অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রে ব্যবহৃত হয়। CFC এবং হ্যালোজেন পদার্থ, বাতাস অপেক্ষা ভারী হলেও বায়ু প্রবাহের সাহায্যে স্ট্রাটোস্ফিয়ার অংশে চলে যায়। সেখানে UVC আলোর দ্বারা নিম্নলিখিত রাসায়নিক বিক্রিয়ায় O₃ স্তরকে বিনষ্ট করে।



ওজোনস্তরকে রক্ষা করতে হলে CFC এবং হ্যালোজেনের ব্যবহার কমাতে। রেফ্রিজারেটরে অন্য শীতল পদার্থ ব্যবহার করে ওজোনস্তরকে রক্ষা করা যায়।

□ সি.এফ.সি. কী?

‘ক্লোরো ফ্লোরো কার্বন’ কথাটির সংক্ষিপ্ত রূপ হচ্ছে সি এফ সি। উর্ধ্ব বায়ুমণ্ডলের ওজোন স্তরে পৌঁছলে সিএফসি ওজোন স্তরকে ধ্বংস করে দেয়। বৈজ্ঞানিকেরা বিশ্বাস করেন যে, সিএফসি উত্তর গোলাপার্শ্বের উর্ধ্বাকাশের ওজোন স্তর ধ্বংস করে ফুটো করে দিয়েছে। ফলে মারাত্মক আলট্রাভায়োলেট রশ্মি পৃথিবীতে পৌঁছলে মানুষের চর্ম ক্যান্সার ও অন্যান্য মারাত্মক রোগ দেখা দেওয়ার আশঙ্কা আছে। রেফ্রিজারেশন যন্ত্র থেকে এ সিএফসি নির্গত হয়।

Greenhouse Effect

সম্প্রতি সারা বিশ্ব জুড়ে ছড়িয়ে পড়েছে এক ভয়াবহ আতংক। প্রাকৃতিক ভারসাম্যহীনতা পৃথিবীকে গ্রাস করছে দানবের মতো। এই প্রাকৃতিক সমস্যাটাই হলো গ্রীন হাউস এফেক্ট।

বিশ্বের বিজ্ঞানীরা আতংকগ্রস্ত হচ্ছে এই ভেবে যে, পৃথিবীর তাপমাত্রা আগামী ২০৩০ সালের মধ্যে ১.৫ ডিগ্রী থেকে ৪.৫ ডিগ্রী সেলসিয়াস বেড়ে যাবে। এই তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে পৃথিবীর বুকে যে জমানো বরফ রয়েছে তা গলে যাবে। সেই গলিত বরফের জলে সাগর মহাসাগরের জলের উচ্চতা বেড়ে যাবে। কিন্তু এর ফলেই সারা বিশ্বে দেখা দেবে মারাত্মক বিপর্যয়। পৃথিবীর যত নিম্নাঞ্চল আছে বিশেষ করে সাগর তীরবর্তী দেশগুলোর হবে মারাত্মক ক্ষতি। তীরবর্তী অঞ্চলের শহর বন্দর যাবে সাগর গর্ভে বিলীন হয়ে। এই ভয়াবহ বিপর্যয় থেকে রেহাই পাবে না আমাদের বাংলাদেশও। বাংলাদেশেরও গোটা দক্ষিণাঞ্চল চট্টগ্রাম বন্দর, মংলা বন্দরসহ গোটাটাই তলিয়ে যাবে সাগর তলে।

■ গ্রীন হাউসের ফলে প্রতিক্রিয়া

গ্রীন হাউসের ফলে দুই ধরনের প্রতিক্রিয়া হয়।

- ক. পরিবেশের উপর প্রতিক্রিয়া;
- খ. কৃষির উপর প্রতিক্রিয়া।

■ পরিবেশে গ্রীন হাউসের প্রতিক্রিয়াগুলি নিম্নরূপ

১. সাগর মহাসাগর ও পানির স্তর ০.৫ মিটার থেকে ৮ মিটার বৃদ্ধি পেতে পারে।
২. সমুদ্রতল ১ মিটার উচু হলে বাংলাদেশের $\frac{1}{6}$ অংশ তলিয়ে যাবে পানির নিচে।
৩. পৃথিবীর আবহাওয়া বদলে যাবে।
৪. পৃথিবীর পৃষ্ঠে ঝড়ের প্রকোপ ব্যাপক বৃদ্ধি পাবে।
৫. খরা, ঘূর্ণিঝড়ের প্রভাব বৃদ্ধি পাবে।
৬. মৌসুমী বায়ু বদলে যেয়ে বাংলাদেশের জলবায়ু অন্যরকম হয়ে যেতে পারে।
৭. বন্যা, খরা, ভূমিকম্প, আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত ইত্যাদি বৃদ্ধি পেতে পারে।

■ কৃষিতে গ্রীন হাউসের প্রতিক্রিয়াগুলি নিম্নরূপ

১. ফসলের ফলন কমে যাবে।
২. গাছের বৃদ্ধি ও আকৃতি কমে যাবে। ফলে দানার আকৃতি ও কমে যাবে।
৩. ফলের দানার আকৃতি ও ওজন কমে যাবে।
৪. বহু গাছপালার বিলুপ্তি ঘটতে পারে।
৫. ফসলে ফুল ফলের পরিমাণ কম আসবে এবং দানা পুষ্ট হবে না।
৬. শাক-সজি ও ফল ফুলের স্বাদ বদলাতে পারে।
৭. তাপমাত্রা হ্রাস-বৃদ্ধির ফলে কৃষিতে ব্যাপক প্রতিক্রিয়া দেখা দিবে।
৮. গাছে নানা রোগের ব্যাপকতা বৃদ্ধি পেতে পারে।

বায়ুমণ্ডল

□ বায়ুমণ্ডল বলতে কি বুঝেন?

বায়ুমণ্ডল : ভূ-পৃষ্ঠ হতে উর্ধ্বে যে গ্যাসীয় আবরণ পৃথিবীকে বেষ্টিত করে আছে তাকে বায়ুমণ্ডল বলে। পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ শক্তির আকর্ষণের ফলে বায়ুমণ্ডল পৃথিবীর সাথে লেগে থাকে এবং পৃথিবীর আবর্তনের সাথে আবর্তন করতে থাকে। পৃথিবীর নিকটস্থ বায়ুস্তর খুব ঘন।

□ বায়ুমণ্ডলে হাইড্রোজেন গ্যাস থাকে না কেন?

পরীক্ষা করে দেখা গেছে প্রমাণ চাপ এবং তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন অণুর গতিবেগের গড় বর্গমূল প্রায় ১ মাইল/সেকেন্ড। পৃথিবীসেই তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন অণুর গতিবেগ প্রায় ২ মাইল/সেকেন্ড বা ৩ মাইল/সেকেন্ডে ছিল। অর্থাৎ হাইড্রোজেন গ্যাসের অণুর বেগ মুক্তি বেগের বেশি ছিল। ফলে ভূ-পৃষ্ঠের সমস্ত হাইড্রোজেন গ্যাস মুক্তি বেগ প্রাপ্ত হয়ে মহাশূন্যে বিলীন হয়ে গেছে। তাই বায়ুমণ্ডলে হাইড্রোজেন গ্যাস পাওয়া যায় না।

□ বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস আলোচনা করুন।

উয়ুমডল স্তরে সাজানো। এ স্তরগুলো নীচের দিক হতে উপরের দিক ক্রমশ: হালকা। উপরের স্তরগুলো নীচের স্তরের উপর অবিরাম চাপ দিচ্ছে নীচের স্তর খুব ঘন ও ভারি হয়। বিজ্ঞানীগণ বায়ুমডলকে বারটি স্তরে ভাগ করেছেন। যথা-

১. ট্রোপোস্ফিয়ার; ৩. মেসোস্ফিয়ার; ২. স্ট্রাটোস্ফিয়ার; ৪. থার্মোস্ফিয়ার।

□ জলবায়ু কাকে বলে? জলবায়ুর উপাদান বা নিয়ামকগুলো আলোচনা করুন।

জলবায়ু : আবহাওয়ার দীর্ঘ দিনের গড়কে জলবায়ু বলে। Prof. L. D. Stamp এর মতে, “Climate is the average state of the weather”। অতএব কোন নির্দিষ্ট বৃহৎ এলাকার তাপমাত্রা বায়ুর চাপ, গতি, শুষ্কতা, আর্দ্রতা, জলীয় বাষ্পের পরিমাণ, বৃষ্টিপাত ইত্যাদির ২৫-৪০ বৎসরের সমষ্টিগত গড় ফলকে জলবায়ু বলে।

জলবায়ুর নিয়ামক: জলবায়ু ও আবহাওয়ার উপাদান কয়েকটি নিয়ামক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। নিয়ামকগুলো ভূ-পৃষ্ঠের বিভিন্ন স্থানে জলবায়ুর বৈশিষ্ট্য বিধারণ করে। নিম্নে জলবায়ুর নিয়ামকগুলো আলোচনা করা হল-

১. অক্ষাংশ: অক্ষাংশ জলবায়ুর উপর বিশেষ প্রভাব বিস্তার করে। নিরক্ষরেখার উপর সূর্য লম্বভাবে পতিত হয় ও সূর্য কিরণ অল্পস্থানে কেন্দ্রীভূত থাকে বলে সেখানে সূর্যতাপ অধিক। কিন্তু নিরক্ষরেখা হতে মেরু প্রদেশের দিকে অগ্রসর হতে থাকলে সূর্যরশ্মি ক্রমান্বয়ে তির্যকভাবে পড়বে। ফলে নিরক্ষরেখা হতে উত্তর-দক্ষিণে ক্রমশ তাপমাত্রা কমে। প্রতি ১° অন্তর দূরত্বে ১° ফা: করে উষ্ণতা কমে।
২. উচ্চতা : সমুদ্র সমতল হতে উপরের দিকে বায়ুমণ্ডলের উত্তাপ কমতে থাকে। সমুদ্র পৃষ্ঠের কাছাকাছি বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা অধিক থাকে। প্রতি ১০০ মিটার উচ্চতার জন্য ১° সে. উষ্ণতা কমে। এ কারণে একই অক্ষাংশ অবস্থিত হলেও ভিন্ন উচ্চতার দুটি স্থানে তাপের পার্থক্য থাকে। যথা: দিনাজপুর ও শিলং প্রায় একই অক্ষাংশে অবস্থিত। কিন্তু ৪৬৫ মি. উচ্চতাবিশিষ্ট শিলং দিনাজপুর অপেক্ষা অধিকতর শীতল।
৩. সমুদ্র হতে দূরত্ব: স্থলভাগ হতে জলভাগ গ্রীষ্মকাল ও দিবাভাগে অপেক্ষাকৃত শীতল এবং শীতকালে ও রাত্রিতে অপেক্ষাকৃত উষ্ণ থাকে। এ কারণে সামুদ্রিক বায়ুর প্রভাবে উপকূল সংলগ্ন এলাকায় শীত ও গ্রীষ্ম এবং দিন ও রাত্রির তাপের পার্থক্য খুব বেশি হয় না। এ অঞ্চলে শীত ও গ্রীষ্মের পার্থক্য ১১° সে. এর কম। এ এলাকার জলবায়ু সমভাবাপন্ন। কিন্তু সমুদ্র হতে দূরবর্তী স্থানের জলবায়ু মহাদেশীয়। যথা: সামুদ্রিক বায়ুর প্রভাবে চট্টগ্রাম গ্রীষ্মকালে দিনাজপুর হতে শীতল ও শীতকালে উষ্ণ থাকে।
৪. বায়ু প্রবাহ: উষ্ণ ও শীতল বায়ু কোন অঞ্চলের উপর দিয়ে প্রবাহিত হলে সে অঞ্চলের বায়ুর তাপ যথাক্রমে বাড়ে ও কমে। আবার জলীয় বাষ্পপূর্ণ বায়ু যে অঞ্চলের উপর দিয়ে প্রবাহিত হয় সেখানে বৃষ্টিপাত হয়। যথা- গ্রীষ্মকালীন মৌসুমী বায়ু। আবার বাংলাদেশের জলীয়বাষ্পহীন উত্তর-পূর্ব মৌসুমী বায়ুর জন্য শীতকালীন শুষ্ক।
৫. বৃষ্টিপাত : কোন স্থানে অধিক বৃষ্টিপাত হলে সেখানে তাপ কম হয়। বাংলাদেশের গ্রীষ্মকাল বর্ষাকাল অপেক্ষা উষ্ণ। উষ্ণ নিরক্ষীয় অঞ্চলে বৃষ্টিপাতের ফলে চিরহরিৎ বৃক্ষের বন গড়ে উঠেছে।
৬. সমুদ্রশ্রোত: শীতল ও উষ্ণ সমুদ্র শ্রোতের প্রভাবে সংলগ্ন উপকূল ভাগের শীতল ও উষ্ণ হয়। যথা: একই অক্ষাংশে অবস্থিত হওয়া সত্ত্বেও লাব্রাডার উপকূল শীতল শ্রোতের জন্য কয়েকমাস বরফে আবৃত থাকে, কিন্তু নরওয়ে উপকূলে উষ্ণ উপসাগরীয় শ্রোতের জন্য বরফ জমে না।
৭. ভূমির বন্ধুরতা : ভূমির বন্ধুরতা জলবায়ুর উপর বিশেষ প্রভাব ফেলে। মধ্য এশিয়ার শীতল বায়ু হিমালয় পর্বত অতিক্রম করে ভারতীয় উপমহাদেশে প্রবেশ করতে পারে না বলে এ অঞ্চল তত শীতল নয়। মৌসুমী বায়ুর প্রভাবে বাংলাদেশের গ্রীষ্মকালে বৃষ্টিপাত হয়।
৮. ভূমির ঢাল : ভূমি সূর্যের দিকে ঢালু থাকলে সূর্যকিরণ লম্বাভাবে পতিত হয় এবং অধিক উত্তপ্ত হয়। সূর্যের বিপরীত দিকে থাকে জমিতে সূর্য রশ্মি হলে পড়ে বলে উষ্ণতা কম থাকে।
৯. মৃত্তিকা : প্রস্তর বা বালুকাময় মৃত্তিকার তাপ সংরক্ষণ ক্ষমতা কম। এজন্য তারা দ্রুত উত্তপ্ত ও শীতল হয়, কিন্তু পলিময় ও আর্দ্র মৃত্তিকা অধিক তাপ গ্রহণ করে বলে উষ্ণ বা শীতল হতে এদের অপেক্ষাকৃত সময় লাগে।
১০. অরণ্যের অবস্থান : বন-জঙ্গল বা উদ্ভিদপূর্ণ স্থানে বাষ্পীভবনের সাহায্যে বায়ু জলীয়বাষ্প সংগ্রহ করে, এ বায়ু পরে ঘনীভূত হয়ে বৃষ্টিপাত ঘটায়। সময় সময় বনভূমি ঘূর্ণপাতের গতি প্রতিহত করে। বনভূমি দ্বারা আচ্ছাদিত অঞ্চলে সহজে সূর্যরশ্মি পৌঁছে না বলে অপেক্ষাকৃত শীতল হয়।
১১. বায়ুর আর্দ্রতা : জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু, সূর্যকিরণকে প্রতিহত করে বলে সেখানের জলবায়ুকে প্রভাবিত করে। এজন্য মরুভূমিতে দিনে বেশি গরম ও রাতে বেশি শীত হয়।

□ এল নিনো ও লা নিনা কি?

স্প্যানিশ ভাষায় ধ্বংসাত্মক এক আবহাওয়া চরিত্র হল নিন্যো'র অর্থ ছোট্ট যীশু। আর তারই এক বোনের নাম লা নিনা। দূরন্ত সেই ভাইয়ের মতই ভয়াবহ, সংহারী দানব কখনও কখনও। দু'টো আবহাওয়া চরিত্রের উৎপত্তি প্রশান্ত মহাসাগরের পেরু ও ইকুয়েডর উপকূল থেকে। তারই প্রভাব ছড়িয়ে পড়েছে উত্তর আমেরিকা, আফ্রিকা, ইউরোপ ও এশিয়ায়। পেরুর মানুষ অবশ্য যীশুকে খাটো করার জন্য নয় বরং বড়দিনের আগে-পরে কাকতালীয়ভাবে এর নাম দিয়েছে শিশু যীশু বা এল নিনো। হালে আবহাওয়া বিজ্ঞানীরা নিনো সম্পর্কে বিস্তর গবেষণা করে এই সিদ্ধান্ত টেনেছেন যে, প্রশান্ত মহাসাগরে পানির উষ্ণতা বৃদ্ধির সাথে সাথে বিশ্ব আবহাওয়ায় যে দানবীর চরিত্রের আবির্ভাব ঘটেছে তার রূপ এক কথায় বিধ্বংসী।

কিন্তু তার ছোট চরিত্রও কি দানবীসুলভ? এক্ষেত্রেও বিজ্ঞানীরা বলছেন, এল নিনোকে যদি খারাপ বলা হয়, তবে তার ভগ্নী লা নিনা হচ্ছে উন্নত। তারও কোন হুঁশজ্ঞান নেই। আবহাওয়াবিদরা বলছেন, প্রশান্ত মহাসাগরে উষ্ণতা হ্রাস পাওয়া ফলে তথাকথিত 'কোড এপিসোড' লা নিনা ক্যালিফোর্নিয়ার চেয়ে আকারে আড়াইগুণ বেশি এলাকা জুড়ে ঘণীভূত হয়েছে। এর উৎপত্তিস্থল বা কেন্দ্রে ইতোমধ্যে তাপমাত্রা ২৬ ডিগ্রি সেলসিয়াস থেকে ২৩-২৪ ডিগ্রি সেলসিয়াসে নেমে গেছে। এখন প্রশ্ন হচ্ছে, প্রশান্ত মহাসাগরে এল নিনো বা লা নিনার এই প্রভাব নিয়ে বিশ্বের অন্যত্র মাথা ঘামানোর কি আছে? আবহাওয়া বিজ্ঞানীরা বলছেন, সারা বিশ্বে আবহাওয়ায় যে ব্যাপক পরিবর্তন, যে অস্বাভাবিক চালচিত্র, যে ধ্বংসলীলা, নজিরবিহীন বন্যা-সব কিছুর সঙ্গেই রয়েছে একটি নিবিড় যোগসূত্র। বিশ্বজুড়ে এতসব প্রাকৃতিক দুর্যোগের কোন কিছুই বিচ্ছিন্ন নয়। লা নিনার প্রভাবেই বিচ্ছিন্ন নয়। লা নিনার প্রভাবেই বিভিন্ন স্থানে প্রভাবেই বিভিন্ন স্থানে নামছে অঝোর ধারায় বর্ষণ। ফলে মানুষের জীবনে দুর্যোগ বয়ে আনছে। তবে অনেকের ধারণা এটাও এরা পরিবেশের ভারসাম্য টিকিয়ে রাখতে সাহায্য করছে। তা না হলে একনাগাড়ে খরা বা বন্যা পুরোপুরি ধ্বংসের দ্বারপ্রান্তে নিয়ে যেত মানুষকে। যেমন লা নিনা মেতে উঠেছে, এ সময়ে যদি এল নিনো সক্রিয় না হয় তবে বাংলাদেশের মানুষের কপালে আরও দুর্যোগ আসে নিশ্চিত। বিশেষজ্ঞরা বলেছেন, ১৯৭৪ বা ৮৮ সালে যে ভয়াবহ বন্যা হয়েছে তখনও লা নিনাই ছিল তার নেপথ্য খলনায়িকা। তবে সে সময় এর সম্পর্কে তেমন খোঁজ-খবর পাওয়া যায়নি। এখন দিনে দিনে পত্র-পত্রিকার মাধ্যমে অনেক কিছু জানা যাচ্ছে। এবারের যে ভয়াবহ বন্যা, সেটা দীর্ঘায়িত হওয়ার মূল কারণই হচ্ছে মৌসুমী বায়ু প্রবাহের ফলে সাগরের পানির উজান চাপ।

□ বায়ুমন্ডলের কোন স্তরের জন্য আমরা বেতার ও দূরদর্শন সম্প্রচার শুনতে পাই এবং কেন?

আয়নোফ্রিয়ার স্তরের মধ্যে দিয়ে বেতার এবং দূরদর্শনে তরঙ্গ প্রতিফলিত হয়ে আসে। এই স্তরের মধ্যে থাকা নাইট্রোজেন, অক্সিজেন হাইড্রোজেন এবং হিলিয়াম গ্যাসগুলো আয়নিত অবস্থায় থাকে। সূর্যরশ্মি থেকে আসা গামারশ্মি এবং এক্স-রে রশ্মির জন্য গ্যাসগুলি আয়নিত অবস্থায় থাকে। এই আয়নিত গ্যাসগুলিই বেতার এবং দূরদর্শন তরঙ্গ হিসেবে প্রতিফলিত করে।

জৈব ভূ-রাসায়নিক চক্র

জীবদেহ বিভিন্ন রাসায়নিক মৌল দিয়ে গঠিত। এগুলির মধ্যে কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, ফসফরাস, ক্যালসিয়াম, সালফার, লোহা ইত্যাদি প্রধান। এই সব মৌল জীব, পরিবেশ থেকে (মূলত বায়ু, জল এবং মাটি) গ্রহণ করে। মৃত্যুর পর জীবদেহ বিয়োজিত হয়ে এবং প্রাণীর মল-মূত্র ত্যাগের মাধ্যমে ঐ মৌলগুলিকে পুনরায় পরিবেশে ফিরিয়ে দেয়। এইভাবে মৌলগুলি পরিবেশ থেকে জীবদেহে এবং জীবদেহ থেকে পরিবেশ চক্রাকারে আবর্তিত হয়। কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, ফসফরাস, ক্যালসিয়াম, সালফার ইত্যাদি মৌলগুলি জীবকোষের তথা প্রোটোপ্লাজমের প্রাথমিক উপাদান। এই সব মৌলের অভাবে জীবকোষ গঠিত হওয়া সম্ভব নয়। সুতরাং জীবদেহ গঠনের জন্য এই মৌলগুলির জীবদেহে আমরণ সরবরাহ প্রয়োজন। উদ্ভিদ শোষণের মাধ্যমে মাটি থেকে, মৌলগুলিকে খনিজ লবণাকারে গ্রহণ করে। আমরা উদ্ভিদ, পানি, দুধ এবং লবণ খেয়ে এই মৌলগুলিকে আমাদের দেহে গ্রহণ করি।

কার্বন চক্র

পৃথিবীর বায়োস্ফিয়ারে কার্বনের জটিল যৌগের যে মিশ্রণ রয়েছে তা ক্রমাগত সৃষ্টি, স্থিতি, পরিবর্তন ও বিন্যাসের এক চক্রের মধ্য দিয়ে যায়। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় জৈব যৌগের উদ্ভব হয়। উদ্ভিদজগৎ সৌরতাপ শোষণ করে, কার্বন ডাই-অক্সাইড ও পানি থেকে বানায় কার্বোহাইড্রেট। উদ্ভিদ বাতাস থেকে শোষণ করে কার্বন ডাই অক্সাইড আর বাতাসে মুক্ত করে অক্সিজেন। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ যেমন কার্বন ডাই অক্সাইড গ্রহণ করে, তেমনই শ্বাসপ্রক্রিয়ার সময় উদ্ভিদসহ যাবতীয় প্রাণীজগৎ কার্বন ডাই অক্সাইড নির্গত করে। মৃতদেহ পচনকারী ব্যাকটেরিয়ার ক্ষেত্রেও এই তথ্যটি প্রযোজ্য। শ্বাসক্রিয়া ও পচন একই সঙ্গে দিবারাত্র ঘটেলেও, সালোকসংশ্লেষণ কিন্তু ঘটে কেবলমাত্র দিনের বেলায়। দিনের বেলায় বাতাসের কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ কমে দাঁড়ায় প্রতি ১০ লক্ষ ভাগে ৩২০ থেকে প্রতি ১০ লক্ষ ভাগে ৩০৫। আর রাতে দাঁড়ায় প্রায় ৪০০ তে। কার্বন ডাই অক্সাইড রূপে কার্বনের এই নতি উদ্ভব ও ক্ষয় ছাড়াও পৃথিবীতে স্থায়ীরূপে কার্বনের উপস্থিতি আছে। এই গচ্ছিত কার্বনের মধ্যে আছে অজৈব যৌগ ক্যালসিয়াম কার্বনেট ও জৈব ফসিল যেমন কয়লা, স্লেটপাথর ও তেল। আমরা যখন জৈব যৌগ জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করি, তখন প্রকৃত পক্ষে বাতাসে যোগ করি আরও কার্বন ডাই অক্সাইড, যা এমনিতেই অতিরিক্ত পরিমাণে উপস্থিত।

অক্সিজেন চক্র

অক্সিজেন যে কেবলমাত্র জীবদেহ ধারণের পক্ষেই আবশ্যিক তা নয়, এটি যাবতীয় জৈব অণুপরিমাণের প্রায় চারভাগের এক ভাগ অংশ দখল করে আছে। যে কোন জারণ এবং দহন ক্রিয়ার জন্য অক্সিজেনের উপস্থিতি একান্ত প্রয়োজন। জীবদেহের স্থিতিশক্তি গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হওয়ার জন্য অক্সিজেনের প্রয়োজনীয়তা অনস্বীকার্য। অক্সিজেনের প্রধান উৎস সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার উৎপন্ন O_2 গ্যাস। বায়ুতে অক্সিজেন থাকে ২০.৭১ শতাংশ এবং পানিতে অক্সিজেনের পরিমাণ ০.৭ শতাংশ। জীবদেহ শ্বসন এবং বিভিন্ন দাহ্য বস্তুর দহনের সময় বায়ুমণ্ডলের O_2 গ্যাস শোষিত হয়। সবুজ উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের সময় O_2 গ্যাস উৎপন্ন হয়ে বায়ুতে মিশে যায়। সমুদ্রোপকূলে ওজোন গ্যাস (O_3) আলট্রা-ভায়োলেট রশ্মির বিকিরণের ফলে উচ্চ বায়ুমণ্ডলের বাষ্পে O_2 গ্যাস মুক্ত করে। বিদ্যুৎ স্ক্রুনের সময় বায়ুর জলীয় বাষ্প H_2O বিশিষ্ট হয়েও অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন করে যা বায়ুতে মিশে যায়। মূলত জীবদেহের শ্বসন ও দাহ্য বস্তুর দহন প্রক্রিয়ায় বায়ুমণ্ডলের অক্সিজেনের পরিমাণ হ্রাস পায় এবং প্রধানত সবুজ উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় O_2 গ্যাস উৎপন্ন হয়ে বায়ুর অক্সিজেনের ঘাটতি পূরণ করে ফলে বায়ুর O_2 গ্যাসের সমতা বজায় থাকে।

নাইট্রোজেন চক্র

নাইট্রোজেন প্রোটিনের একটি প্রধান উপাদান। প্রোটিন দিয়ে জীবদেহ গঠিত। সুতরাং দেহকোষ গঠনের জন্য নাইট্রোজেন একান্ত প্রয়োজন। পরিবেশে নাইট্রোজেনের প্রধান উৎস হল বায়ুর নাইট্রোজেন। বায়ুতে নাইট্রোজেনের স্বাভাবিক পরিমাণ হল ৭৮.০২ শতাংশ। মাটিতে নাইট্রোজেন থাকে নাইট্রেট (NO_3) যৌগ রূপে। মাটির নাইট্রোজেনের স্বাভাবিক পরিমাণ হল ০.১-০.৫ শতাংশ। আকাশে যখন বিদ্যুৎস্করণ ঘটে তখন বায়ুর নাইট্রোজেন অক্সিজেনের সঙ্গে যুক্ত হয়ে নাইট্রিট অক্সাইড গঠন করে, যা পুনরায় অক্সিজেনের দ্বারা জারিত হয়ে নাইট্রোজেন পার অক্সাইড যৌগ গঠন করে। এই যৌগ বৃষ্টির সঙ্গে মিশে নাইট্রাস ও নাইট্রিক অ্যাসিডে পরিণত হয় এবং বিভিন্ন খনিজ লবণের সঙ্গে হয়ে নাইট্রেট গঠন করে। মাটিতে বসবাসকারী নাইট্রোজেন স্থিতিকারী জীবাণু যেমন- অ্যাজোটোব্যাক্টর, ক্লসট্রিডিমিয়াম, নীলাভ-সবুজ শৈবাল ইত্যাদি এবং শিম্বী গোত্রীয় উদ্ভিদের মূলে বসবাসকারী রাইজোরিয়াম নামক ব্যাকটেরিয়া বায়ু থেকে সরাসরি নাইট্রোজেন শোষণ করে মাটিতে (NO_3) নাইট্রেট যৌগ গঠনে সহায়তা করে। উদ্ভিদ মূল দিয়ে নাইট্রেট (NO_3) লবণ শোষণ করে নিজ দেহে নাইট্রোজেনের চাহিদা মেটায়, আর প্রাণীর খাদ্য হিসেবে সেই উদ্ভিদ গ্রহণ করে নাইট্রোজেনের চাহিদা মেটায়। এইভাবে মাটির নাইট্রোজেন জীবদেহে প্রবেশ করে। প্রাণীদের রেচনকৃত পদার্থ এবং মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহে উপস্থিত নাইট্রোজেন যৌগগুলি জৈব প্রক্রিয়ায় বিয়োজিত হয়ে প্রথমে অ্যামোনিয়া, পরে নাইট্রাইট এবং সবশেষে নাইট্রেট যৌগ গঠন করে। এই পদ্ধতিকে নাইট্রিফিকেশন বলে। নাইট্রোসোমোনাস, নাইট্রোব্যাক্টর ইত্যাদি ব্যাকটেরিয়া এই প্রক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে। মাটির নাইট্রেট যৌগ, ব্যাকটেরিয়ার দ্বারা ডিনাইট্রিফাইং প্রক্রিয়ায় বিশিষ্ট হয়ে পুনরায় নাইট্রোজেন রূপে বায়ুমণ্ডলে মুক্ত হয়।

□ আলোকবর্ষ কি?

এক বছর সময়ে আলো যতটা পথ বা দূরত্ব অতিক্রম করতে পারে তাকেই বলে এক আলোকবর্ষ (Light year)। আলোর বেগ প্রতিসেকেন্ডে ৩,০০,০০০ কিলোমিটার। এই বেগে চলে আলো ১ মিনিটে ১,৮০,০০,০০০ কিলোমিটার দূরত্ব অতিক্রম করে। এক মিনিটে অতিক্রান্ত এই দূরত্বকে বলে “আলোক মিনিট” (Light Minute)। যখন আমরা বলি যে, নভঃমন্ডলস্থ কোন বস্তুপিন্ড এক “আলোক মিনিট” দূরে অবস্থিত তখন তার অর্থ এই বুঝায় যে, বস্তুপিন্ডটি পৃথিবী থেকে ১,৮০,০০,০০০ কিলোমিটার দূরে আছে। উদাহরণ স্বরূপ পৃথিবী থেকে সূর্যের দূরত্ব হল ৮ “আলোক মিনিট” ৩০ আলোক সেকেন্ড। অর্থাৎ, দূরত্বটি ১৫,০০,০০,০০০ কিলোমিটার। এক বছর সময়ে আলো যে দূরত্ব অতিক্রম করে তার পরিমাণ হল ৯৪,৬০,০০,০০,০০০ কিলোমিটার। সংক্ষেপে এই দূরত্বকে বলা হয় ৯.৪৬ ট্রিলিয়ন কিলোমিটার।

□ কৃষ্ণ বিবর বা ব্ল্যাক হোল্‌স কাকে বলে?

বিংশ শতাব্দীর জ্যোতির্বিজ্ঞানীগণ মহাকাশের ছায়াবৃত অঞ্চলগুলি সম্পর্কে বলেছেন, সেগুলি সম্ভবত কিছু কিছু বৃহৎ নক্ষত্রের ধ্বংসাবশেষ। এই অন্ধকার কালো গহ্বরগুলিকে বলা হয় কৃষ্ণ বিবর (Black Holes) বা কোলাপাসার (Collapsars)। এই কালো গহ্বরগুলির মধ্যাকর্ষণ শক্তি এতো প্রবল যে কোন বস্তু এর মধ্যে প্রবেশ করলে আর বেরিয়ে আসতে পারে না। এমন কি আলোও এর মধ্যাকর্ষণ থেকে মুক্ত হতে পারে না। ১৯০৭ খ্রীষ্টাব্দে একজন জ্যোতির্বিজ্ঞানী কারিল শ্ওয়ার্‌সচিল্ড (Kari Schwarzschild) মহাকাশে এই কালো গহ্বরগুলির অস্তিত্ব সম্পর্কে বলেন। তিনি তত্ত্বগতভাবে প্রমাণ করেন যে গহ্বরগুলি সূর্যের চেয়ে অনেক বেশি ভর সম্পন্ন নক্ষত্ররাজির ধ্বংসাবশেষ।



- চন্দ্রগ্রহণ ও সূর্যগ্রহণের মধ্যে পার্থক্য লিখুন।

(৩৪তম বিসিএস)

চন্দ্রগ্রহণের সময় চাঁদ ও সূর্যের মধ্যে পৃথিবী চলে আসে। অর্থাৎ পৃথিবীর ছায়া চাঁদের উপর পড়ে। চন্দ্রগ্রহণ হয় শুধুমাত্র পূর্ণিমার সময়। সূর্যগ্রহণের সময় সূর্য ও পৃথিবীর মধ্যে চাঁদ চলে আসে। অর্থাৎ চাঁদের ছায়া সূর্যের উপর পড়ে। সূর্যগ্রহণ অমাবস্যার সময় হয়।

- একটা জেট বিমান সম্মুখ গতি পায় কিভাবে?

(২৭তম বিসিএস)

জেট বিমান সম্মুখ গতিপ্রাপ্ত হওয়ার প্রক্রিয়া: জেট বিমানের সামনে দিয়ে বায়ু ঢোকার এবং পিছনের দিক দিয়ে গ্যাসীয় পদার্থ বের হওয়ার ব্যবস্থা থাকে। এর ইঞ্জিনের ভিতর বিভিন্ন রকমের দাহ্য পদার্থ, যেমন- তরল হাইড্রোজেন অকটেন, অ্যালকোহল, তরল অক্সিজেন ইত্যাদি সংরক্ষিত অবস্থায় থাকে। ইঞ্জিনের মধ্যস্থিত জ্বালানি প্রকোষ্ঠের ভেতরে যখন এসব দাহ্য পদার্থকে মিশ্রিত করে অগ্নি সংযোগ করা হয় তখন প্রবল তাপ ও চাপ এবং এক ধনের ধূমজালিকা সৃষ্টি হয়। এই ধূমজালিকাই মূলত জেট (Jet) নামে পরিচিত। এ প্রবল তাপ ও চাপবিশিষ্ট ধূমজালিকা প্রচণ্ড বেগে জেট বিমানের পেছন দিয়ে বের হয়ে যায়। নিউটনের তৃতীয় সূত্রানুযায়ী, পশ্চাদ্গতিকে প্রচণ্ড বেগে গতিশীল এ গ্যাসীয় ধূমজালিকা যে প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে, তার ফলেই জেট বিমান সম্মুখ দিকে গতিপ্রাপ্ত হয়।

- বর্ষাকালীন শ্রাবণ মাসের गरমে অল্পতেই গা ঘামে কিন্তু খরাকালীন বৈশাখ মাসের गरমে অল্পতেই গা ঘামে না কেন? (২৭তম বিসিএস)

প্রকৃতপক্ষে উভয় ঋতুতেই সমান পরিমাণে ঘাম হয়। ব্যাপারটি হচ্ছে খরাকালীন বৈশাখ মাসে বাতাসের আর্দ্রতা শ্রাবণ মাসের তুলনায় কম থাকে। বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হওয়ার কারণে আমাদের শরীরের ঘাম তুলনামূলকভাবে তাড়াতাড়ি বাষ্পীভূত হয়ে শরীর শুকিয়ে যায়। ফলে আমাদের কাছে মনে হয় যেন আমাদের শরীরে বৈশাখ মাসে ঘাম কম হয়। অপরদিকে, বর্ষাকালীন শ্রাবণ মাসে বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা অনেক বেশি থাকে। বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা বেশি হওয়ার কারণে ঘামের বাষ্পীভবন তুলনামূলকভাবে কম হয়। ফলে শ্রাবণ মাসে শরীর সহজে শুকাতে চায় না। এজন্য আমাদের কাছে মনে হয় যেন বর্ষাকালীন শ্রাবণ মাসে আমাদের শরীরে ঘাম বেশি হয়।

- হাইড্রোমিটার ও ল্যাকটোমিটারের মধ্যে পার্থক্য করুন।

(২৫তম বিসিএস)

হাইড্রোমিটার দ্বারা তরলের ঘনত্ব ও আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করা হয়। পক্ষান্তরে, দুধের ঘনত্ব ও বিশুদ্ধতা নিরূপণের সরঞ্জাম হচ্ছে ল্যাকটোমিটার।

- শীতকালে পুরাতন লেপের চেয়ে নতুন লেপ বেশি আরামদায়ক লাগে কেন?

(২৫তম বিসিএস)

লেপ ব্যবহার করে আমরা অভ্যন্তরীণ তাপকে বাইরে বা বাইরের তাপকে অভ্যন্তরে প্রবেশ রোধ করি। লেপ তাপের কুপারিবাহী। নতুন লেপের কাপড় ও তুলাতুলত আলগাভাবে থাকে বিধায় এতে প্রচুর ফাঁক থাকে যেগুলোতে বায়ু আটকে থাকে। অন্যদিকে পুরাতন লেপ ব্যবহারের ফলে কাপড়ের ফাঁক ও তুলান্তর ফাঁক কমে যায় ফলে এতে স্বল্প পরিমাণে বায়ুকণা আটকে থাকে। এজন্য নতুন লেপ পুরনো লেপের চেয়ে বেশি আরামদায়ক।

- ড্রাই আইস কাকে বলে?

(২৫তম বিসিএস)

কঠিন কার্বন ডাই অক্সাইড হলো শুষ্ক বরফ বা ড্রাই আইস। কার্বন ডাই অক্সাইডের সংকট তাপমাত্রা 31.1°C । এ তাপমাত্রার নিচে CO_2 -কে চাপ প্রয়োগে তরল করা হয়। তরল কার্বন ডাই অক্সাইডকে উচ্চচাপে 0°C তাপমাত্রায় অতি দ্রুত শীতল করলে এটি জমে কঠিন কার্বন ডাই অক্সাইডে পরিণত হয়। এটি দেখতে সাদা বরফের মতো বলে একে শুষ্ক বরফ বলা হয়। এটি বায়ুরোধক হিসেবে আইসক্রিম ফ্যাক্টরিতে ব্যবহৃত হয়।

- প্লাস্টার অব প্যারিস বলতে কি বোঝায়?

(২৫তম বিসিএস)

প্লাস্টার অব প্যারিস এক ধরনের রাসায়নিক যৌগ, যা জলসংযোগে শক্ত হয়ে যায়। জিপসামকে $120-130^{\circ}\text{C}$ উষ্ণতায় নিয়ে গেলে জলীয় অংশ কমে গিয়ে চূর্ণ অবস্থায় আসে, যা অনার্দ্র ক্যালসিয়াম সালফেটে মেশালে জমাট বাঁধে। এর সাধারণ নাম প্লাস্টার অব প্যারিস।

ব্যবহার: ১. শল্য চিকিৎসায় ব্যান্ডেজ, ২. ঢালাইয়ের কাজে, ৩. ভাস্কর্যে।

- ❑ উচু পর্বতের চূড়ায় রান্না করা কঠিন হয় কেন? (২৪তম বিসিএস)
পাহাড় বা পর্বতের উপর বায়ুর চাপ কম থাকায় পানির স্ফুটনাংক কমে যায় অর্থাৎ কম তাপমাত্রায় পানি ফুটে থাকে। কিন্তু মাংস, মাছ, ডিম, প্রভৃতি দ্রুত সিদ্ধ হয় না। এগুলো সুসিদ্ধ হওয়ার জন্য যে তাপের প্রয়োজন হয় পানি তার চেয়ে কম তাপমাত্রায় ফুটে বাষ্পীভূত হওয়ার জন্য মাছ, মাংস সেই পর্যাপ্ত তাপ পায় না। ফলে সুউচ্চ পাহাড় বা পর্বতের চূড়ায় রান্না করা কষ্টকর হয়ে পড়ে।
- ❑ লোহার টুকরা পানিতে ডুবে কিন্তু লোহার তৈরি জাহাজ পানিতে ভাসে। ব্যাখ্যা করুন। (২৪তম বিসিএস)
ভাসমান বস্তুর শর্ত হলো কোনো বস্তু কর্তৃক অপসারিত পানি বা তরলের ওজন ঐ বস্তুর ওজনের কম হলে বস্তুটি ভাসবে। লোহার ঘনত্ব পানির ঘনত্ব অপেক্ষা বেশি। এজন্য একখণ্ড লোহাকে পানিতে ছেড়ে দিলে এর ওজনের চেয়ে কম ওজনের পানি অপসারিত হয়। ফলে লোহা পানিতে ডুবে যায়। কিন্তু লোহার পাত দিয়ে জাহাজ তৈরি করার সময় এর আয়তন বৃদ্ধি করা হয়, যা বেশি পানি অপসারণ করতে পারে। ফলে জাহাজের ওজন অপেক্ষা অপসারিত পানির ওজন বেশি হয়। এ জন্য লোহার তৈরি জাহাজ পানিতে ভাসে।
- ❑ রেফ্রিজারেটরে ব্যবহৃত তরলের নাম লিখুন। (২৪তম ও ১৭তম বিসিএস)
রেফ্রিজারেটরে ব্যবহৃত তরলের নাম ফ্রেন। এর রাসায়নিক নাম ডাইক্লোরা ডাইফ্লোরা মিথেন ($\text{Cl}_2\text{-C-F}_2$)।
- ❑ বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা বলতে কি বোঝায়? (২৩তম বিসিএস)
কোনো স্থানে বায়ুকে কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত করতে যে পরিমাণ জলীয় বাষ্পের প্রয়োজন হয় এবং ঐ নির্দিষ্ট বায়ুতে যে পরিমাণ জলীয় বাষ্প আছে তাদের অনুপাতের শতকরা হারকে ঐ বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা বলে।
- ❑ শিশির কেন উৎপন্ন হয়? (২৩তম বিসিএস)
কোনো সম্পৃক্ত বায়ুর তাপমাত্রা কমে গেলে এবং ঐ বায়ুতে অতিরিক্ত আর্দ্রতা থাকলে অতিরিক্ত আর্দ্রতা ঘনীভূত হয়ে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জলকণায় পরিণত হয়। এই জলকণাকে শিশির বলে। সাধারণত শীতকালে শিশির উৎপন্ন হয়।
- ❑ 'প্রেসার কুকারে' তাড়াতাড়ি রান্না হয় কেন? (২৩তম ও ১৭তম বিসিএস)
প্রেসার কুকার মোটা পাতের একটি আবদ্ধ পাত্র। রান্নার সময় প্রেসার কুকার উত্তপ্ত করলে ভেতরের জলীয় বাষ্প বের হতে পারে না বলে চাপ বাড়তে থাকে। চাপ বাড়ার ফলে পানির স্ফুটনাংক বেড়ে যায়। এতে অপেক্ষাকৃত তাড়াতাড়ি রান্না সম্পন্ন হয়।
- ❑ একটি ধাতব পাত্রে তরল পদার্থ রেখে পাত্রটি উত্তপ্ত করা হলে প্রথমে তরলের উচ্চতা কমে যায় কেন? (২৩তম বিসিএস)
ধাতব পাত্রে তরল পদার্থ রেখে তাপ প্রবাহ করলে প্রথমে ধাতব পাত্রের প্রসারণ ঘটে বলে তরলের উচ্চতা কমে যায় এবং তরলের স্ফুটনাংক কম হওয়ায় কিছু তরল বাষ্পীভূত হয়ে যায়।
- ❑ পানি ফুটলে উথলে ওঠে না, কিন্তু ফুটন্ত দুধ উথলে ওঠে কেন? (২২তম বিসিএস)
দুধে বাতাসের পরিমাণ কম থাকে এবং ফ্যাট মিশ্রিত থাকে বলে বুদবুদ তৈরি হয়ে উথলে উঠে, অন্যদিকে পানিতে প্রচুর বাতাস মিশ্রিত থাকে বলে সহজেই বাষ্পায়িত হয়।
- ❑ ট্রেসার গবেষণা কাকে বলে? (২২তম বিসিএস)
রাসায়নিক বা ভৌত পরিবর্তনে অংশগ্রহণকারী অণুর কার্যকারীতা বা অবস্থা অণুস্থিত পরমাণুর একটি নির্দিষ্ট আইসোটোপের সাহায্যে সনাক্তকরণের পদ্ধতিকে ট্রেসার গবেষণা বলে।
- ❑ চোখে ধোঁয়া লাগলে চোখ জ্বলে কেন? (২১তম বিসিএস)
চোখে অবস্থিত অ্যাকুয়াস হিউমার এবং ভিট্রিয়াস হিউমার এবং অন্যান্য তরল খুব অ্যান্টিবায়স্কিরিয়াল অর্থাৎ জীবাণুনাশক। সুতরাং কোনো ধূলাবালি চোখে প্রবেশ করলে জীবাণুনাশক তরলগুলো তখনই তাদের সাথে যুদ্ধ করে চোখকে রক্ষায় সচেষ্ট হয়। তাই চোখে ধোঁয়া লাগলে চোখ জ্বলে।
- ❑ বৃষ্টির ফোঁটা গোল কেন? (২১তম বিসিএস)
মাধ্যাকর্ষণের প্রভাবে পড়ন্ত বৃষ্টির ফোঁটা লম্বা দেখানোর কথা। কিন্তু লক্ষ্য করলে দেখা যাবে ফোঁটাগুলো গোল। এর কারণ পানির পৃষ্ঠটান। পৃষ্ঠটান নামক ভৌত ধর্মের কারণে বৃষ্টির ফোঁটা গোল হয়ে মাটিতে পড়ে।

❑ গরম চায়ের পেয়ালার উপরের দিকে ধোঁয়ার মতো যা দেখা যায় তা কি?

(২০তম বিসিএস)

গরম চায়ের পেয়ালার উপরের দিকে ধোঁয়ার মতো যা দেখা যায় তা আসলে জলীয় বাষ্প। গরম চায়ের পেয়ালার পানি বাষ্পীভূত হওয়ার সময় পেয়লা থেকে প্রয়োজনীয় তাপ গ্রহণ করে বাষ্পীভূত হয়। এতে পেয়ালার চা আস্তে আস্তে ঠান্ডা হতে থাকে। যতক্ষণ পর্যন্ত পানি বাষ্পীভূত হওয়ার জন্য প্রয়োজনীয় তাপ পেয়লা থেকে পায় ততক্ষণ পর্যন্ত পেয়ালার উপরে ধোঁয়ার মতো দেখা যায়।

❑ পারমাণবিক বোমার পরীক্ষা প্রাণীজগতের দীর্ঘস্থায়ী কি ক্ষতিসাধন করে?

(২০তম বিসিএস)

পারমাণবিক বোমার পরীক্ষায় পরিবেশের বিভিন্ন উপাদান তেজস্ক্রিয়তার ফলে দূষিত হয়ে পড়ে। তেজস্ক্রিয় রশ্মির ক্রিয়ার ফলে মানবদেহের ক্রোমোজোমের ডিএনএ গঠন পরিবর্তন হয়ে যায় এবং এর প্রভাব বংশ পরম্পরায় চলতে থাকে। বংশগতিতে বিশৃঙ্খলা দেখা দেয়। ফলে অনেক সময় বিকলাঙ্গ শিশুর জন্ম হয়। তেজস্ক্রিয় বিকিরণের দৈহিক প্রতিক্রিয়ার ফলে প্রথমত বমি বমি ভাব, বমি, অজীর্ণ, ক্ষুধাহীনতা, শরীর খারাপ বোধ, ঠোঁট ফেটে যাওয়া, চামড়ার নিচে বা মুখ থেকে আপনা আপনি রক্তক্ষরণ, চুল পড়ে যাওয়া ইত্যাদি রোগ দেখা দিতে পারে। প্রাণীদেহে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যাবে এমনকি কিছু প্রজাতির বিলুপ্তির সম্ভাবনাও থাকে। বৃক্ষাদি এবং অরণ্যসমূহ নির্মূল, বীজের উৎকর্ষতা নষ্ট, ফসলের আগাছা, রোগ ও পোকামাকড়ের আক্রমণ বেড়ে যাবে। ফলে উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল প্রাণী জগতের উপর দীর্ঘস্থায়ী প্রভাব পড়বে।

❑ শীতকালে কাপড় তাড়াতাড়ি শুকাই কেন?

(১৫তম বিসিএস)

শীতকালে বাতাসের জলীয় বাষ্পের পরিমাণ কমে যাওয়ায় আপেক্ষিক আর্দ্রতা কমে যায়। শীতকালে বাতাস শুষ্ক থাকে। এ কারণে ভেজা কাপড়ের পানি দ্রুত বাষ্পে পরিণত হয় এবং কাপড় তাড়াতাড়ি শুকিয়ে যায়।

❑ নিক্সিয় গ্যাসগুলো কি কি? কিছু ব্যবহার উল্লেখ করুন?

(১৫তম বিসিএস)

হিলিয়াম, নিয়ন, আর্গন, ক্রিপ্টন, জেনন, রেডন। বৈদ্যুতিক বাতিতে এগুলো ব্যবহৃত হয়।

❑ অগ্নিনির্বাপক সিলিন্ডারে কি থাকে?

(১৫তম বিসিএস)

কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2)।

❑ হলোথ্রাম কাকে বলে?

(১১তম বিসিএস)

হলোথ্রাফী হলো লেন্সের ব্যবহার ব্যতিরেকে অঙ্কিত আলোকচিত্র তৈরির একটি পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে গৃহীত আলোক প্রতিবিম্বকে বলা হয় হলোথ্রাম। এক্ষেত্রে প্রান্ত ছবি ত্রিমাত্রিক। এটি ব্যয়বহুল প্রক্রিয়া। সাধারণত কম্পিউটারে তথ্য সংরক্ষণ করে রাখা, বস্তুর গুণাগুণ নিয়ন্ত্রণে হলোথ্রাফী ব্যবহৃত হয়।