সূচিপত্র

	অধ্যায়	পৃষ্ঠা
অধ্যায়-১	পরিবেশের জন্য ভাবনা	১—১৯
	1.1 বায়ুমণ্ডল	১
	1.2 শক্তির যথাযথ ব্যবহার ও স্থিতিশীল উন্নয়ন	৩
	KEY POINTS	৬
	SPECIAL TIPS	৬-৭
	প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৮-১৭
অধ্যায়-২	গ্যাসের আচরণ	২০—৪০
	2.1 ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য স্তরে গ্যাসের আচরণ	২০
	2.2 আণবিক স্তরে গ্যাসের আচরণ	২৭
	KEY POINTS ■ SPECIAL TIPS	২৮
	প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২৯-৩৮
অধ্যায়-৩	রাসায়নিক গণনা	৪১—৫০
	3.1 ভরের নিত্যতা সূত্র	৪১
	3.2 ওজনভিত্তিক গণনা	৪২
	KEY POINTS ■ SPECIAL TIPS	৪৩
	প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৪৪-৪৮
অধ্যায়-৪	তাপের ঘটনাসমূহ	৫১—৭৭
	4.1 তাপীয় প্রসারণ	৫১
	4.2 তাপের পরিবহণ	৫৮
	KEY POINTS	৬১
	SPECIAL TIPS	৬১-৬২
	প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৬৩-৭৫
অধ্যায়-৫	আলো	৭৮—১১৩
	5.1 দর্পণ	৭৮
	5.2 আলোর প্রতিসরণ	৮৪
	5.3 লেন্স	৮৯
	5.4 আলোর বিচ্ছুরণ	৯৩
	5.5 আলোক তরঙ্গ	৯৫
	KEY POINTS	৯৭
	SPECIAL TIPS	৯৮
	প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৯৯-১১১
অধ্যায়-৬	চল তড়িৎ	১১৪—১৪৭
	6.1 চল তড়িৎ	১১৪
	6.2 ওহমের সূত্র	১১৬
	6.3 তড়িৎশক্তির পরিমাপ	১২১
	6.4 তড়িৎ ক্ষমতা	১২২
	KEY POINTS	১২৩
	SPECIAL TIPS	১২৪
	প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১২৫-১৪৫
অধ্যায়-৭	তড়িৎ পরিবাহীর ওপর চৌম্বকক্রিয়া ও তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ	১৪৮—১৬৬
	7.1 তড়িৎ চুম্বকত্ব	১৪৮
	7.2 তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ	১৫২
	7.3 A.C. জেনারেটর বা A.C. ডায়নামো	১৫৩

অধ্যায়		পৃষ্ঠা
	7.4 গৃহস্থালির বৈদ্যুতিক বর্তনী	১৫৬
	■ KEY POINTS ■ SPECIAL TIPS	১৫৮
	■ প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৫৯-১৬৪
অধ্যায়-৮	পরমাণুর নিউক্লিয়াস	১৬৭—১৭৮
	8.1 তেজস্ক্রিয়তা	১৬৭
	8.2 ভরবিচ্যুতি ও বন্ধনশক্তি	১৬৮
	■ KEY POINTS	১৬৯
	■ SPECIAL TIPS	১৭০-১৭১
	■ প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৭২-১৭৬
অধ্যায়-৯	পর্যায় সারণী ও মৌলের ধর্মের পর্যায়বৃত্ততা	১৭৯—১৯১
	9.1 পর্যায় সারণীর সংক্ষিপ্ত ইতিহাস	১৭৯
	9.2 ডোবেরাইনারের ত্রয়ী সূত্র	১৭৯
	9.3 আধুনিক পর্যায় সারণী	১৮০
	9.4 মৌলদের ধর্মের পর্যায়বৃত্ততা	১৮১
	■ KEY POINTS ■ SPECIAL TIPS	১৮২
	■ প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৮৩-১৯০
অধ্যায়-১০	আয়নীয় সমযোজী বন্ধন	১৯২—২০৩
	10.1 আয়নীয় বন্ধন	১৯২
	10.2 সমযোজী যৌগের ধর্ম	১৯৩
	■ KEY POINTS ■ SPECIAL TIPS	১৯৪
	■ প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৯৫-২০১
অধ্যায়-১১	তড়িৎপ্রবাহ ও রাসায়নিক বিক্রিয়া	২০৪—২১৩
	11.1 তড়িৎ-বিশ্লেষ্য	২০৪
	11.2 তীব্র এবং মৃদু তড়িৎ-বিশ্লেষ্য	২০৪
	11.3 গলিত বা দ্রবীভূত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহণের পদ্ধতি	২০৪
	11.4 তড়িদ্‌বিশ্লেষণ	২০৫
	■ KEY POINTS ■ SPECIAL TIPS	২০৬
	■ প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২০৭-২১১
অধ্যায়-১২	পরীক্ষাগারে ও রাসায়নিক শিল্পে অজৈব রসায়ন	২১৪—২২৭
	12.1 অ্যামোনিয়ার পরীক্ষাগার প্রস্তুতি	২১৪
	12.2 অ্যামোনিয়ার ভৌত ধর্ম	২১৪
	12.3 অ্যামোনিয়া ও ইউরিয়ার প্রধান ব্যবহার ও শিল্প প্রস্তুতি	২১৫
	12.4 হাইড্রোজেন সালফাইডের পরীক্ষাগার প্রস্তুতি	২১৫
	12.5 হাইড্রোজেন সালফাইডের ধর্ম	২১৬
	12.6 নাইট্রোজেনের পরীক্ষাগার প্রস্তুতি	২১৬
	12.7 নাইট্রোজেনের ধর্ম	২১৭
	12.8 HCl, HNO_3 ও H_2SO_4 এর শিল্প প্রস্তুতি	২১৭
	■ KEY POINTS ■ SPECIAL TIPS	২১৮
	■ প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২১৯-২২৫

	অধ্যায়	পৃষ্ঠা
অধ্যায়-১৩	ধাতুবিদ্যা	২২৮—২৩৭
	13.1 Fe, Cu, Zn, Al ও এদের সংকর ধাতুর ব্যবহার	২২৮
	13.2 আকরিক ও খনিজ	২২৮
	13.3 ধাতুবিদ্যার প্রসঙ্গে জারণ-বিজারণ	২২৮
	13.4 থার্মিট বিক্রিয়া	২২৮
	13.5 ধাতুর ক্ষয় : লোহায় মরচে ধরা ও তার নিবারণ	২২৯
	13.6 অন্যান্য ধাতুর ক্ষয় ও তার ক্ষতিকর প্রভাব	২২৯
	■ KEY POINTS	২২৯
	■ SPECIAL TIPS	২৩০
	■ প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২৩১-২৩৫
অধ্যায়-১৪	জৈব রসায়ন	২৩৮—২৫৪
	14.1 জৈব যৌগ কার্বনেরই যৌগ	২৩৮
	14.2 কার্বনের চতুর্যোজ্যতা ও ক্যাটিনেশন ধর্ম	২৩৮
	14.3 C_2H_6, C_2H_4 ও C_2H_2 এর গঠন	২৩৯
	14.4 কার্যকরী মূলক (Functional Groups) যা শ্রেণিগুলোকে চিনিয়ে দেয়	২৩৯
	14.5 সমাবয়বতা (Isomerism)	২৪০
	14.6 সমগনীয় শ্রেণি	২৪০
	14.7 IUPAC : নামের নীতি : পৃথক যৌগ, পৃথক নাম	২৪১
	14.8 CH_4, C_2H_4, C_2H_2, LPG ও CNG এর উৎস ও ব্যবহার	২৪১
	14.9 CH_4, C_2H_4 ও C_2H_2-এর কয়েকটা রাসায়নিক বিক্রিয়া	২৪১
	14.10 কৃত্রিম পলিমার : PE, PVC, PTFE ও তাদের ব্যবহার	২৪২
	14.11 জৈব ভঙ্গুর পলিমার	২৪২
	14.12 ইথাইল অ্যালকোহল ও অ্যাসিটিক অ্যাসিডের ব্যবহার ও ধর্ম	২৪২
	14.13 মিথানল ও ইথানলের ক্ষতিকর প্রভাব	২৪২
	14.14 ডিনেচার্ড স্পিরিট	২৪২
	■ KEY POINTS	২৪৩
	■ SPECIAL TIPS	২৪৪
	■ প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২৪৫-২৫২

✦ এই বইয়ের সব থেকে গুরুত্বপূর্ণ এবং অভিনব বিষয়টি হল, এই বইয়ের সাথে ছাত্রছাত্রীরা তাদের সর্বক্ষণের ছায়াসঙ্গী হিসাবে পেয়ে যাবে একজন **Digital Private Tutor**। এই বইয়ের সাথে যে স্মার্ট কার্ডটি ছাত্রছাত্রীরা পাবে, সেই কার্ডে থাকা কোড-এর মাধ্যমে **Learning App**-এর এই সাবজেক্টের ভিডিয়ো ক্লাসগুলি তারা দেখার সুযোগ পাবে। যেখানে প্রতিটি অধ্যায়ের প্রত্যেকটি টপিক, গ্রাফিক্স-অ্যানিমেশনের মাধ্যমে গল্পের ছলে সিনেমার মতো করে বুঝিয়েছেন আমাদের অভিজ্ঞ শিক্ষক-শিক্ষিকারা। অর্থাৎ এই বইয়ের সাথে ছাত্রছাত্রীদের কাছে ২৪ ঘণ্টা উপস্থিত থাকছেন একজন **Digital Private Tutor**।

✦ এই বইয়ের একটি অন্যতম আকর্ষণ হল অধ্যায়ভিত্তিক **Mock Test** দেওয়ার সুযোগ। প্রত্যেকটি অধ্যায়ের শেষে ওই অধ্যায়ের উপর ছাত্রছাত্রীরা একটি প্রশ্নপত্র পাবে। প্রত্যেকটি অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে **Learning App**-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের **Model Answer** ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে **Call** করো এই নম্বরে— **9903985050**

প্রত্যেকটি বিষয়ের জন্য অধ্যায়ভিত্তিক ছোটো ছোটো ভিডিয়ো ক্লাসের আকারে বইয়ের বিষয়গুলি সুন্দর করে বোঝানো হয়েছে এই **Learning App**-এ। ঝকঝকে গ্রাফিক্স, দুর্দান্ত অ্যানিমেশন, সঙ্গে অভিজ্ঞ শিক্ষক-শিক্ষিকাদের ভরসা। সম্পূর্ণ গল্পের ছলে সিনেমার মতো করে প্রাঞ্জল ভাষায় ছাত্রছাত্রীদের কাছে পৌঁছে যাচ্ছে ভাষা থেকে বিজ্ঞান, অঙ্ক থেকে ইতিহাস, ভূগোল সমস্ত বিষয়ের সিলেবাসভিত্তিক জ্ঞান। পশ্চিমবঙ্গ বোর্ডের বাংলা মাধ্যমের শিক্ষার্থীদের কাছে তাই এই **Learning App** হল অনলাইন শিক্ষার সর্বাঙ্গীণ অ্যাপ। সপ্তম শ্রেণি থেকে দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্রছাত্রীদের পরীক্ষায় ভালো নম্বর ও সর্বাঙ্গীণ উন্নতিই আমাদের একমাত্র লক্ষ্য।

ভৌতবিজ্ঞান

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
পরিবেশের জন্য ভাবনা	১	পরিবেশের জন্য ভাবনা—ভূমিকা	06 : 36 Mins.
	২	বায়ুমণ্ডলের উপাদান	05 : 16 Mins.
	৩	ট্রপোস্ফিয়ার	04: 40 Mins.
	৪	স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার/শান্তমণ্ডল	05: 27 Mins.
	৫	পর্বতারোহণ ও অক্সিজেন সিলিন্ডারের প্রয়োজনীয়তা	04 : 21 Mins.
	৬	বায়ুমণ্ডলের অন্যান্য স্তর	04 : 38 Mins.
	৭	বায়ুর উপাদান	03 : 28 Mins.
	৮	পরিচলন স্রোত : ঘূর্ণিঝড়	05 : 49 Mins.
	৯	সমুদ্রবায়ু ও স্থলবায়ু	03 : 58 Mins.
	১০	অক্সিজেন ও ওজোন পারস্পরিক রূপান্তর	04 : 22 Mins.
	১১	ওজোন গহ্বর, মন্ট্রিল প্রোটোকল	06 : 43 Mins.
	১২	গ্রিনহাউস এফেক্ট	05 : 26 Mins.
	১৩	জীবাশ্ম জ্বালানি	06 : 15 Mins.
	১৪	সৌরশক্তি	05 : 42 Mins.
	১৫	বায়ুকল	03 : 15 Mins.
	১৬	অপ্রচলিত শক্তি : জোয়ারভাটা শক্তি, ভূতাপীয় শক্তি	05 : 21 Mins.
	১৭	বায়োমাস শক্তি ও বায়োগ্যাস	04 : 53 Mins.
	১৮	স্থিতিশীল উন্নয়ন	04: 45 Mins.

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
গ্যাসের আচরণ	১	গ্যাসের আচরণ—ভূমিকা	08 : 24 Mins.
	২	গ্যাসের চাপ ও আয়তন	07 : 24 Mins.
	৩	ম্যানোমিটারের সাহায্যে গ্যাসের চাপ নির্ণয়	04 : 54 Mins.
	৪	বয়েলের সূত্র ও লেখচিত্র	07 : 16 Mins.
	৫	বয়েলের সূত্রের প্রয়োগ	04 : 00 Mins.
	৬	চার্লসের সূত্র	04 : 43 Mins.
	৭	চার্লসের সূত্রের প্রয়োগ ও লেখচিত্র	05 : 19 Mins.
	৮	পরম শূন্য উষ্ণতা ও পরম স্কেল	06 : 31 Mins.
	৯	চার্লস-এর সূত্রের বিকল্প রূপ	06 : 51 Mins.
	১০	বয়েল ও চার্লসের সূত্রের সমন্বিত রূপ	05 : 22 Mins.
	১১	অ্যাভোগাড্রো প্রকল্প ও গে-লুসাকের আয়তনিক সূত্র	07 : 38 Mins.
	১২	আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ	06 : 38 Mins.
	১৩	গ্যাসের গতীয় তত্ত্ব ও বাস্তব গ্যাসের আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতি	06 : 49 Mins.
	১৪	গ্যাস সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা (১)	01 : 54 Mins.
	১৫	গ্যাস সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা (২)	02 : 09 Mins.
	১৬	গ্যাস সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা (৩)	04 : 09 Mins.
	১৭	গ্যাস সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা (৪)	05 : 24 Mins.
	১৮	গ্যাস সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা (৫)	05 : 53 Mins.
রাসায়নিক গণনা	১	রাসায়নিক গণনা (ভূমিকা)	02 : 18 Mins.
	২	রাসায়নিক বিক্রিয়া ও তার সমীকরণ	04 : 08 Mins.
	৩	রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ভরের সংরক্ষণ সূত্র	03 : 31 Mins.
	৪	ওজনভিত্তিক রাসায়নিক গণনা	03 : 09 Mins.
	৫	বাষ্পঘনত্ব	03 : 02 Mins.
	৬	বাষ্পঘনত্ব ও আণবিক ভরের সম্পর্ক	03 : 04 Mins.
	৭	ভর-ভর সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা (১)	05 : 58 Mins.
	৮	ভর-ভর সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা (২)	03 : 23 Mins.
	৯	ভর-ভর সংক্রান্ত রাসায়নিক গণনা	05 : 10 Mins.
	১০	ভর-আয়তন সংক্রান্ত রাসায়নিক গণনা	04 : 25 Mins.

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
তাপের ঘটনাসমূহ	১	ভূমিকা	06 : 32 Mins.
	২	কঠিন পদার্থের তাপীয় প্রসারণের নির্ভরশীলতা	05 : 34 Mins.
	৩	উপাদান এবং উষ্ণতার উপর দৈর্ঘ্য প্রসারণের নির্ভরশীলতা	06 : 03 Mins.
	৪	কঠিন পদার্থের দৈর্ঘ্য প্রসারণ	07 : 17 Mins.
	৫	দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক	05 : 44 Mins.
	৬	কঠিন পদার্থের ক্ষেত্র প্রসারণ	07 : 42 Mins.
	৭	ক্ষেত্র প্রসারণ গুণাঙ্ক	04 : 51 Mins.
	৮	কঠিন পদার্থের আয়তন প্রসারণ	06 : 52 Mins.
	৯	আয়তন প্রসারণ গুণাঙ্ক	04 : 23 Mins.
	১০	তরল পদার্থের দুই ধরনের আয়তন প্রসারণ	06 : 23 Mins.
	১১	তরলের তাপীয় প্রসারণের নির্ভরশীলতা-১	03 : 39 Mins.
	১২	তরলের তাপীয় প্রসারণের নির্ভরশীলতা-২	06 : 37 Mins.
	১৩	তরল পদার্থের তাপীয় প্রসারণের গাণিতিক রূপ	07 : 08 Mins.
	১৪	তরল পদার্থের দুই ধরনের প্রসারণ গুণাঙ্কের সংজ্ঞা ও একক	07 : 02 Mins.
	১৫	গ্যাসের প্রসারণ	06 : 42 Mins.
	১৬	গ্যাসের আয়তন প্রসারণ গুণাঙ্ক	08 : 40 Mins.
	১৭	তাপ সঞ্চালন—পরিবহণ	06 : 44 Mins.
	১৮	তাপ পরিবহণ ক্ষমতার ওপর ভিত্তি করে পদার্থের শ্রেণিবিভাগ	05 : 54 Mins.
	১৯	স্থিরপূর্ব অবস্থা এবং স্থির অবস্থা	07 : 54 Mins.
	২০	তাপ পরিবাহিতা	08 : 35 Mins.
	২১	তাপীয় রোধ আর তড়িৎ রোধের মিল	06 : 39 Mins.
	২২	তাপের ঘটনাসমূহ অধ্যায় সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা ১	02 : 31 Mins.
	২৩	তাপের ঘটনাসমূহ অধ্যায় সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা ২	02 : 54 Mins.
	২৪	তাপের ঘটনাসমূহ অধ্যায় সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা ৩	02 : 58 Mins.
	২৫	তাপের ঘটনাসমূহ অধ্যায় সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা ৪	02 : 18 Mins.
	২৬	তাপের পরিবহণ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা	03 : 09 Mins.

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
আলো	১	আলোর ভূমিকা	07 : 54 Mins.
	২	দর্পণের শ্রেণিবিভাগ	04 : 53 Mins.
	৩	গোলীয় দর্পণের ফোকাস	05 : 05 Mins.
	৪	হাতেকলমে ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়	04 : 37 Mins.
	৫	অবতল এবং উত্তল দর্পণে আলোর প্রতিফলন	09 : 42 Mins.
	৬	বিভিন্ন অবস্থানে চামচের প্রতিবিম্ব	03 : 58 Mins.
	৭	রশ্মিচিত্রের নিয়ম	05 : 38 Mins.
	৮	অবতল দর্পণে প্রতিবিম্ব গঠন	09 : 23 Mins.
	৯	উত্তল ও অবতল দর্পণের ক্ষেত্রে অসদ্ প্রতিবিম্ব গঠন	08 : 32 Mins.
	১০	অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব এবং বক্রতা ব্যাসার্ধের মধ্যে সম্পর্ক	07 : 51 Mins.
	১১	উত্তল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব এবং বক্রতা ব্যাসার্ধের মধ্যে সম্পর্ক	06 : 23 Mins.
	১২	গোলীয় দর্পণের ব্যবহার	06 : 42 Mins.
	১৩	আলোর প্রতিসরণ	08 : 16 Mins.
	১৪	প্রতিসরণের সূত্র	09 : 40 Mins.
	১৫	প্রতিসরণের জন্য আলোকরশ্মির কৌণিক চ্যুতি	07 : 32 Mins.
	১৬	কাচের স্ল্যাবে প্রতিসরণ	08 : 48 Mins.
	১৭	প্রিজমের গঠন	05 : 42 Mins.
	১৮	প্রিজমের প্রধান ছেদের মধ্যে দিয়ে আলোকরশ্মির প্রতিসরণ	18 : 16 Mins.
	১৯	আলোর বিচ্ছুরণ	06 : 31 Mins.
	২০	আলোর বিচ্ছুরণের কারণ	11 : 39 Mins.
	২১	বিচ্ছুরণের প্রাকৃতিক দৃষ্টান্ত	09 : 07 Mins.
	২২	আলোর বর্ণালি	05 : 30 Mins.
	২৩	স্বচ্ছ ও অস্বচ্ছ বস্তুর বর্ণ	07 : 40 Mins.
	২৪	আলোকতরঙ্গ	06 : 14 Mins.
	২৫	তরঙ্গের ধর্মের উপর আলোর বর্ণের নির্ভরশীলতা	08 : 59 Mins.
	২৬	তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের বর্ণালি	07 : 02 Mins.

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	২৭	তড়িৎচুম্বকীয় বর্ণালির উৎস এবং ব্যবহার	06 : 42 Mins.
	২৮	আলোর বিক্ষেপণ	08 : 07 Mins.
	২৯	লেন্সের প্রকারভেদ	06 : 19 Mins.
	৩০	লেন্সের বক্রতা কেন্দ্র, বক্রতা ব্যাসার্ধ এবং আলোককেন্দ্র	08 : 10 Mins.
	৩১	লেন্সের ফোকাস	10 : 56 Mins.
	৩২	প্রতিবিম্ব গঠনের প্রণালী	03 : 44 Mins.
	৩৩	লেন্সের সাহায্যে কোনো বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠন	11 : 12 Mins.
	৩৪	রৈখিক বিবর্ধন	03 : 36 Mins.
	৩৫	সরল ক্যামেরার গঠন	06 : 17 Mins.
	৩৬	হাতেকলমে সরল ক্যামেরা তৈরির পদ্ধতি	05 : 36 Mins.
	৩৭	মানবচোখের গঠন	07 : 18 Mins.
	৩৮	চোখের কার্যপ্রণালী	07: 48 Mins.
	৩৯	দূরবিন্দু ও নিকটবিন্দু	03 : 34 Mins.
	৪০	দীর্ঘ দৃষ্টি ও হ্রস্ব দৃষ্টি	09 : 40 Mins.
চল তড়িৎ	১	চলতড়িৎ—ভূমিকা	08 : 34 Mins.
	২	Electricity বা তড়িৎ কেন এত গুরুত্বপূর্ণ?	03 : 44 Mins.
	৩	আধান সম্পর্কে আলোচনা	04 : 39 Mins.
	৪	আধানের তারতম্য সৃষ্টির কারণ	08: 29 Mins.
	৫	তড়িৎ পরিবাহীর ধারণা	05: 23 Mins.
	৬	বিভবপার্থক্যের ধারণা	07 : 32 Mins.
	৭	বিভবপার্থক্য তৈরির উপায় ও প্রয়োজনীয়তা	04 : 36 Mins.
	৮	তড়িৎপ্রবাহের ফলে উৎপন্ন তাপের ফলাফল	06 : 55 Mins.
	৯	কুলম্বের সূত্র	07 : 04 Mins.
	১০	তড়িৎক্ষেত্র	04 : 27 Mins.
	১১	তড়িৎবিভব	07 : 31 Mins.
	১২	EMF বা তড়িৎচালক বল	04 : 50 Mins.
	১৩	তড়িৎকোশ বা ব্যাটারি	04 : 31 Mins.
	১৪	তড়িৎপ্রবাহমাত্রা	04 : 19 Mins.

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	১৫	বিভবপ্রভেদ এবং প্রবাহমাত্রার সম্পর্ক	06 : 22 Mins.
	১৬	রোধাঙ্ক	06 : 33 Mins.
	১৭	পরিবাহিতাঙ্ক, সুপরিবাহী, কুপরিবাহী	08 : 36 Mins.
	১৮	তড়িৎচালক বল ও অভ্যন্তরীণ রোধ	06 : 35 Mins.
	১৯	শ্রেণিসমবায় এবং তুল্যরোধ নির্ধারণ	05 : 41 Mins.
	২০	সমান্তরাল সমবায় এবং তুল্যরোধ নির্ণয়	06 : 36 Mins.
	২১	তড়িৎপ্রবাহের তাপীয় ফল ও জুলের সূত্র	05 : 54 Mins.
	২২	ইলেকট্রিক বাল্‌ব, ইলেকট্রিক হিটার এবং ইলেকট্রিক ইস্ত্রি	06 : 02 Mins.
	২৩	ইলেকট্রিক ফিউজ ও শর্ট সার্কিট	04 : 10 Mins.
	২৪	তড়িৎক্ষমতা, কিলোওয়াট ঘণ্টা, BOT-এর ধারণা	07: 23 Mins.
	২৫	বৈদ্যুতিক বাতির গুণমান মূল্যায়ন	05 : 08 Mins.
	২৬	ভাস্বর ল্যাম্প, CFL ও LED এবং বৈদ্যুতিক শক্তির গুণমান মূল্যায়ন	08 : 25 Mins.
	২৭	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-১	01 : 52 Mins.
	২৮	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-২	02 : 10 Mins.
	২৯	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-৩	01 : 15 Mins.
	৩০	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-৪	02 : 15 Mins.
	৩১	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-৫	01 : 06 Mins.
	৩২	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-৬	02 : 18 Mins.
	৩৩	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-৭	01 : 31 Mins.
	৩৪	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-৮	01 : 53 Mins.
	৩৫	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-৯	01 : 47 Mins.
	৩৬	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-১০	02 : 33 Mins.
	৩৭	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-১১	01 : 58 Mins.
	৩৮	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-১২	01 : 54 Mins.
	৩৯	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-১৩	02 : 28 Mins.
	৪০	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-১৪	02 : 58 Mins.
	৪১	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-১৫	01 : 42 Mins.
	৪২	তড়িৎপ্রবাহ সংক্রান্ত সমস্যাবলি-১৬	02 : 18 Mins.

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
তড়িৎ পরিবাহীর ওপর চৌম্বকক্রিয়া ও তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ	১	চলতড়িৎ (দ্বিতীয় ভাগ)	06 : 25 Mins.
	২	তড়িৎচুম্বকত্ব	05 : 27 Mins.
	৩	ওরস্টেডের পরীক্ষা	07 : 48 Mins.
	৪	অ্যাম্পিয়ারের সন্তরণ নিয়ম	04 : 16 Mins.
	৫	চৌম্বক বলরেখা	05 : 07 Mins.
	৬	দণ্ডচুম্বকের বলরেখা	05 : 57 Mins.
	৭	তড়িৎপ্রবাহের ওপর চুম্বকের ক্রিয়া	04 : 26 Mins.
	৮	বার্লোর চক্র	06 : 18 Mins.
	৯	DC মোটর	06 : 11 Mins.
	১০	তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত ফ্যারাডের পরীক্ষা	06 : 41 Mins.
	১১	ফ্যারাডের সূত্র	04 : 40 Mins.
	১২	লেঞ্জের সূত্র	05 : 00 Mins.
	১৩	একমুখী তড়িৎপ্রবাহ বা DC ও পরিবর্তী তড়িৎপ্রবাহ বা AC	01 : 41 Mins.
	১৪	AC ডায়নামো	04 : 55 Mins.
	১৫	DC জেনারেটর	04 : 03 Mins.
	১৬	তাপবিদ্যুৎ এবং জলবিদ্যুৎ	04 : 51 Mins.
	১৭	গৃহস্থালির বর্তনীর সরলতম চিত্র	05 : 45 Mins.
	১৮	গৃহস্থালির বৈদ্যুতিক বর্তনীতে ব্যবহৃত বিভিন্ন উপাদান	07 : 39 Mins.
পরমাণুর নিউক্লিয়াস	১	পরমাণুর গঠন সম্পর্কে ধারণা	04 : 06 Mins.
	২	নিউক্লিয়াসের গঠন এবং প্রোটনের বিকর্ষণ	04 : 33 Mins.
	৩	নিউক্লিয়াসের স্থায়িত্বের ব্যাখ্যা	04 : 18 Mins.
	৪	বন্ধনশক্তির গণনা	08 : 34 Mins.
	৫	তেজস্ক্রিয়তার আবিষ্কার	04 : 28 Mins.
	৬	তেজস্ক্রিয়তার বৈশিষ্ট্য	04 : 35 Mins.
	৭	তেজস্ক্রিয় রশ্মির বিশ্লেষণ	04 : 32 Mins.
	৮	আলফা, বিটা এবং গামা রশ্মির ধর্ম-১	04 : 02 Mins.
	৯	আলফা, বিটা এবং গামা রশ্মির ধর্ম-২	07 : 03 Mins.
	১০	তেজস্ক্রিয় বিঘটনের ফলাফল	05 : 25 Mins.
	১১	তেজস্ক্রিয়তার ব্যবহার	04 : 33 Mins.
	১২	নিউক্লীয় বিভাজন	04 : 14 Mins.
	১৩	শৃঙ্খল বিক্রিয়া এবং পরমাণু বোমা	04 : 00 Mins.
	১৪	নিউক্লিয়ার রিঅ্যাকটর এবং দুর্ঘটনা	05 : 48 Mins.
	১৫	নিউক্লীয় সংযোজন	04 : 16 Mins.
	১৬	নিউক্লীয় সংযোজনের প্রাকৃতিক এবং ধ্বংসাত্মক উদাহরণ	04 : 03 Mins.
	১৭	নিউট্রন আবিষ্কার	04 : 56 Mins.

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
পর্যায় সারণী ও মৌলের ধর্মের পর্যায়বৃত্ততা	১	ভূমিকা	03 : 24 Mins.
	২	ডোবেরিনারের ত্রয়ী সূত্র	04 : 00 Mins.
	৩	নিউল্যান্ডসের অষ্টক সূত্র	04 : 27 Mins.
	৪	মেন্ডেলিভের পর্যায় সূত্র	04 : 02 Mins.
	৫	মেন্ডেলিভের পর্যায় সারণির গঠন	03: 26 Mins.
	৬	মেন্ডেলিভের পর্যায় সারণির ত্রুটি	03 : 08 Mins.
	৭	আধুনিক পর্যায় সারণির প্রেক্ষাপট	03 : 26 Mins.
	৮	আধুনিক পর্যায় সারণির গঠন-১	04 : 43 Mins.
	৯	আধুনিক পর্যায় সারণির গঠন-২	02 : 50 Mins.
	১০	প্রতিনিধি মৌল ও তাদের বিশেষত্ব	05 : 31 Mins.
	১১	পর্যায় সারণিতে হাইড্রোজেনের অবস্থান	04 : 37 Mins.
	১২	পর্যাবৃত্ত ধর্ম	03 : 28 Mins.
	১৩	পারমাণবিক ব্যাসার্ধ, সংজ্ঞা, পরিমাপ, একক, পারমাণবিক ব্যাসার্ধ	04 : 10 Mins.
	১৪	পারমাণবিক ব্যাসার্ধের পর্যায়বৃত্ততা	03 : 43 Mins.
	১৫	আয়নীভবন বিভব	04 : 53 Mins.
	১৬	আয়নীভবন বিভবের পর্যাবৃত্ততা	04 : 12 Mins.
	১৭	তড়িৎ ঋণাত্মকতা	04 : 36 Mins.
	১৮	তড়িৎ ঋণাত্মকতার পর্যাবৃত্তি	03 : 50 Mins.
	১৯	জারণ ও বিজারণ ধর্ম	05 : 10 Mins.
	২০	জারণ ও বিজারণ ধর্মের পর্যাবৃত্তি	04 : 37 Mins.
আয়নীয় ও সমযোজী বন্ধন	১	রাসায়নিক বন্ধন (ভূমিকা)	02 : 50 Mins.
	২	নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ধারণা ও পরমাণুর স্থায়িত্ব	04 : 44 Mins.
	৩	পরমাণুর স্থায়িত্ব সংক্রান্ত অষ্টক ও দ্বৈত সূত্র	04 : 25 Mins.
	৪	রাসায়নিক বন্ধনের ধারণা	03 : 31 Mins.
	৫	আয়নীয় বন্ধনের প্রাথমিক ধারণা	03 : 42 Mins.
	৬	আয়নীয় বন্ধনের গঠন	03 : 47 Mins.
	৭	আয়নীয় যৌগের লুইস ডট গঠন	04 : 03 Mins.
	৮	সোডিয়াম ক্লোরাইডের কেলাস গঠন	04 : 03 Mins.
	৯	সমযোজী বন্ধনের ধারণা	03 : 30 Mins.
	১০	সমযোজী যৌগের প্রকারভেদ	03 : 20 Mins.
	১১	সমযোজী একবন্ধনযুক্ত অণুর লুইস ডট গঠন	03 : 40 Mins.
	১২	সমযোজী দ্বিবন্ধনযুক্ত অণুর লুইস ডট গঠন	03 : 40 Mins.
	১৩	সমযোজী ত্রিবন্ধনযুক্ত অণুর লুইস ডট গঠন	03 : 28 Mins.
	১৪	তড়িৎযোজী ও সমযোজী যৌগের তুলনা	03 : 11 Mins.
	১৫	আয়নীয় ও সমযোজী যৌগের ধর্মের তুলনামূলক আলোচনা	03 : 47 Mins.

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
তড়িৎপ্রবাহ ও রাসায়নিক বিক্রিয়া	১	তড়িৎপ্রবাহ ও রাসায়নিক বিক্রিয়া (ভূমিকা)	03 : 33 Mins.
	২	তড়িৎ বিশ্লেষণের প্রাথমিক ধারণা	02 : 43 Mins.
	৩	তড়িৎ বিশ্লেষ্য ও তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ	05 : 10 Mins.
	৪	তড়িৎ বিশ্লেষণ সংক্রান্ত পরীক্ষা	06 : 05 Mins.
	৫	তড়িৎ বিয়োজন পদ্ধতি	04 : 32 Mins.
	৬	ধাতু ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের তুলনা	05 : 08 Mins.
	৭	তড়িৎ বিশ্লেষণের আয়নীয় ব্যাখ্যা	05 : 08 Mins.
	৮	জলের তড়িৎ বিশ্লেষণ	05 : 59 Mins.
	৯	কপার সালফেটের তড়িৎ বিশ্লেষণ	06 : 26 Mins.
	১০	তড়িৎ বিশ্লেষণের ব্যবহার	03 : 27 Mins.
	১১	তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে ধাতু নিষ্কাশন	04 : 01 Mins.
	১২	ধাতুর তড়িৎ পরিশোধন	04 : 48 Mins.
	১৩	তড়িৎলেপন	04 : 25 Mins.
পরীক্ষাগারে ও রাসায়নিক শিল্পে অজৈব রসায়ন	১	ভূমিকা	03 : 23 Mins.
	২	অ্যামোনিয়া	03 : 47 Mins.
	৩	অ্যামোনিয়া : পরীক্ষাগার প্রস্তুতি	03 : 26 Mins.
	৪	অ্যামোনিয়া: সংগ্রহ এবং শুষ্ককরণ	03 : 09 Mins.
	৫	ফোয়ারা পরীক্ষা	03 : 11 Mins.
	৬	অ্যামোনিয়ার ক্ষারীয় ধর্ম	03 : 56 Mins.
	৭	অ্যামোনিয়া: অক্সিজেন এবং ধাতুর সাথে বিক্রিয়া	04 : 01 Mins.
	৮	অ্যামোনিয়ার বিজারণ ধর্ম	02 : 39 Mins.
	৯	অ্যামোনিয়া: ধাতব লবণের সাথে বিক্রিয়া	03 : 26 Mins.
	১০	অ্যামোনিয়া: জটিল যৌগ গঠন	03 : 29 Mins.
	১১	অ্যামোনিয়ার ব্যবহার	02 : 23 Mins.
	১২	অ্যামোনিয়ার শিল্পপ্রস্তুতি	04 : 03 Mins.
	১৩	অ্যামোনিয়ার ক্ষতিকারক প্রভাব	03 : 25 Mins.
	১৪	হাইড্রোজেন সালফাইডের পরীক্ষাগার প্রস্তুতি	03 : 10 Mins.
	১৫	হাইড্রোজেন সালফাইডের বিশুদ্ধিকরণ	03 : 18 Mins.
	১৬	কিপ্ যন্ত্রের সাহায্যে হাইড্রোজেন সালফাইডের প্রস্তুতি	03 : 37 Mins.
	১৭	হাইড্রোজেন সালফাইডের আম্লিক ধর্ম এবং অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া	03 : 03 Mins.
	১৮	হাইড্রোজেন সালফাইডের অধঃক্ষেপণ ধর্ম	03 : 59 Mins.

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	১৯	হাইড্রোজেন সালফাইডের বিজারণ ধর্ম এবং শনাক্তকরণ	03 : 37 Mins.
	২০	নাইট্রোজেনের পরীক্ষাগার প্রস্তুতি	02 : 53 Mins.
	২১	নাইট্রোজেনের রাসায়নিক ধর্ম	03 : 27 Mins.
	২২	নাইট্রোজেনের আবদ্ধীকরণ	03 : 32 Mins.
	২৩	হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের শিল্পপ্রস্তুতি	02 : 52 Mins.
	২৪	নাইট্রিক অ্যাসিডের শিল্পপ্রস্তুতি	04 : 09 Mins.
	২৫	সালফিউরিক অ্যাসিডের শিল্পপ্রস্তুতি	04 : 04 Mins.
ধাতুবিদ্যা	১	ধাতুবিদ্যা (ভূমিকা)	03 : 44 Mins.
	২	বিভিন্ন ধাতুর ব্যবহার: লোহা	04 : 32 Mins.
	৩	তামা ও দস্তার ব্যবহার	03 : 59 Mins.
	৪	অ্যালুমিনিয়ামের ব্যবহার	03 : 49 Mins.
	৫	ধাতু-সংকর	03 : 51 Mins.
	৬	ধাতু-সংকরের ব্যবহার	05 : 03 Mins.
	৭	খনিজ ও আকরিক	04 : 04 Mins.
	৮	কয়েকটি ধাতুর আকরিক	03 : 21 Mins.
	৯	জারণ-বিজারণের ইলেকট্রনীয় তত্ত্ব	04 : 41 Mins.
	১০	ধাতু নিষ্কাশনের নীতি	04 : 30 Mins.
	১১	কার্বন বিজারণ পদ্ধতি	03 : 55 Mins.
	১২	থার্মিট পদ্ধতি	04 : 23 Mins.
	১৩	তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতি	03 : 45 Mins.
	১৪	মরচে পড়া (Rusting)	04 : 44 Mins.
	১৫	মরচে নিবারণের উপায়	04 : 00 Mins.
	১৬	অন্যান্য ধাতুর ক্ষয় ও মানবস্বাস্থ্যে তার প্রভাব	04 : 15 Mins.

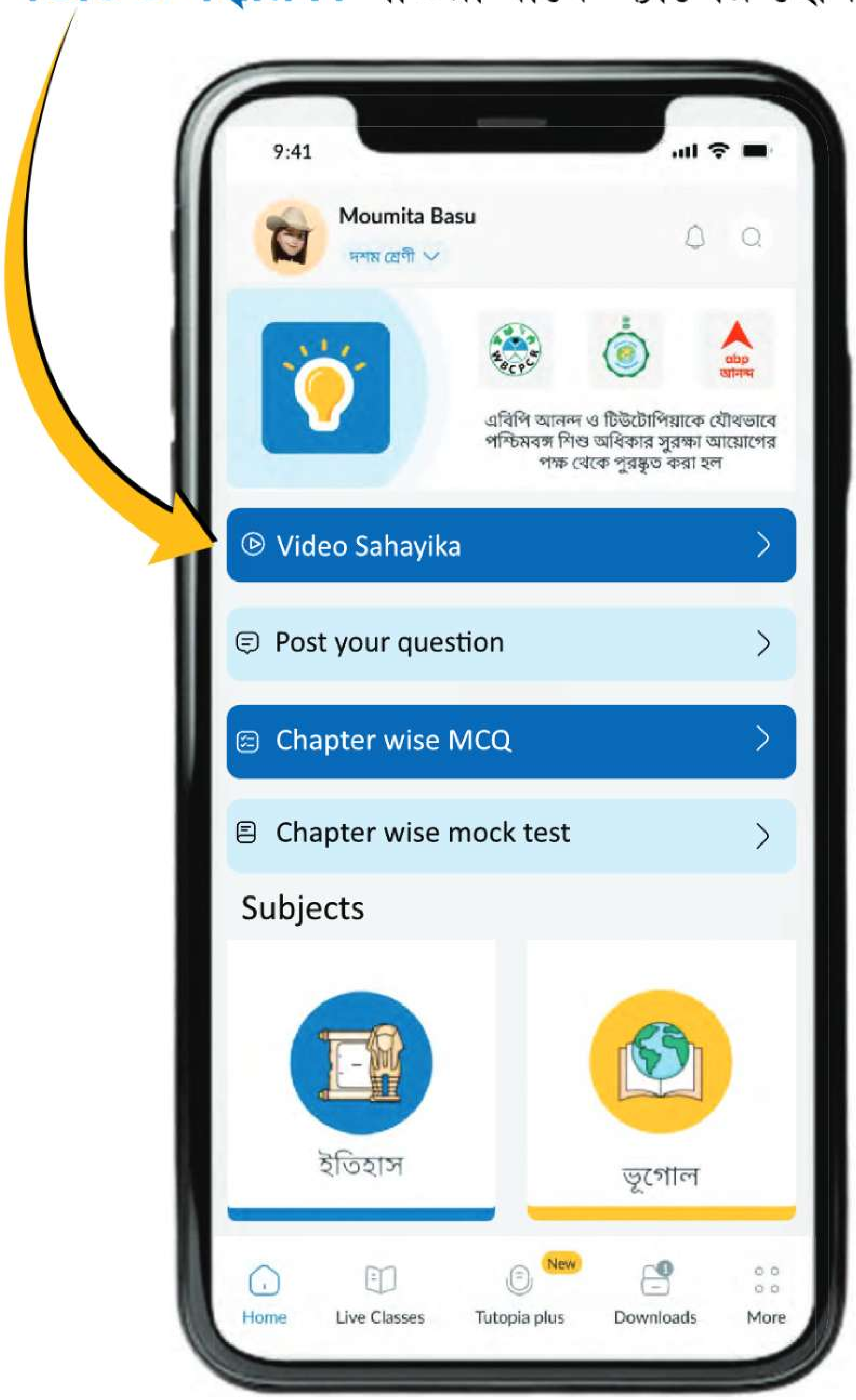
LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
জৈব রসায়ন	১	ভূমিকা	06 : 00 Mins.
	২	জৈব যৌগ কী?	04 : 15 Mins.
	৩	কার্বনের চতুর্যোজ্যতা: বন্ধনের প্রকৃতি	03 : 45 Mins.
	৪	কার্বনের ক্যাটিনেশন ধর্ম	04 : 03 Mins.
	৫	হাইড্রোকার্বন	04 : 05 Mins.
	৬	কার্যকরী মূলক	04 : 53 Mins.
	৭	সমাবয়বতা বা আইসোমেরিজম	05 : 44 Mins.
	৮	সমগণীয় শ্রেণি	06 : 36 Mins.
	৯	IUPAC নামকরণ-১	06 : 49 Mins.
	১০	IUPAC নামকরণ-২	07 : 30 Mins.
	১১	মিথেন: উৎস, ব্যবহার এবং বিক্রিয়া	04 : 52 Mins.
	১২	ইথিলিন: উৎস, ব্যবহার এবং বিক্রিয়া	05 : 10 Mins.
	১৩	অ্যাসিটিলিন: উৎস, ব্যবহার এবং বিক্রিয়া	04 : 41 Mins.
	১৪	LPG এবং CNG	03 : 50 Mins.
	১৫	পলিমার	04 : 07 Mins.
	১৬	কৃত্রিম পলিমারের ক্ষতিকারক প্রভাব	04 : 21 Mins.
	১৭	ইথাইল অ্যালকোহল	04 : 02 Mins.
	১৮	অ্যাসিটিক অ্যাসিড	04 : 12 Mins.

অধ্যায়ভিত্তিক ভিডিও সহায়িকা

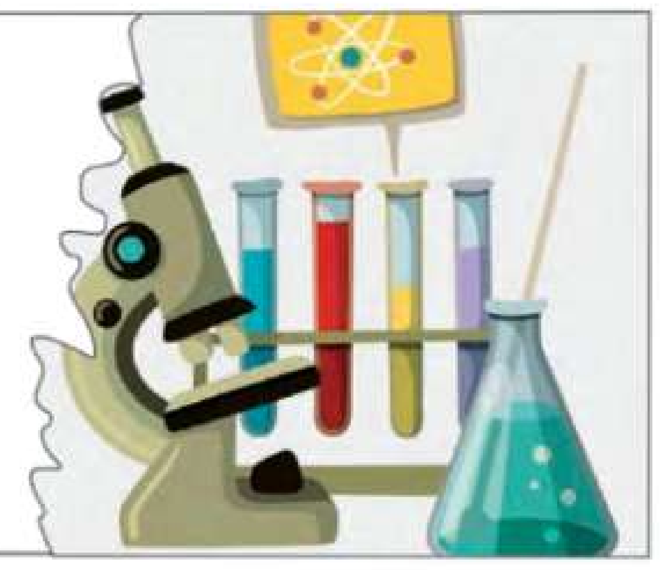
কী আছে এই ভিডিও সহায়িকায়? আছে প্রত্যেকটি অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তরের আলোচনা। পরীক্ষায় প্রত্যেকটি অধ্যায় থেকে যা যা প্রশ্ন আসতে পারে সেই সমস্ত ধরনের প্রশ্ন ও উত্তর আলোচনা করা হয়েছে এই ভিডিও সহায়িকায়। শুধু তাই না, ছাত্রছাত্রীদের যাতে না বুঝে মুখস্থ করতে না হয়, তাই সঙ্গে থাকছে প্রত্যেকটি প্রশ্নোত্তরের প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যাখ্যা। এইসব অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তর ছাত্রছাত্রীরা পেয়ে যাবে আমাদের অ্যাপের ভিডিও সহায়িকা বিভাগে। আমাদের অভিজ্ঞ শিক্ষকমণ্ডলীর দাবি পরীক্ষায় এর বাইরে কোনো প্রশ্ন আসতে পারে না। স্মার্ট বুকের মধ্যে থাকা কোডের মাধ্যমে সম্পূর্ণ বিনামূল্যে ছাত্রছাত্রীরা আমাদের অ্যাপের এই ভিডিও সহায়িকা ব্যবহার করতে পারবে।

ভিডিও সহায়িকা পাওয়া যাবে অ্যাপের হোম পেজেই



অধ্যায় ১

পরিবেশের জন্য ভাবনা



অধ্যায়ের সংক্ষিপ্ত ধারণা

1.1 বায়ুমণ্ডল (Atmosphere):

ভূপৃষ্ঠ থেকে প্রায় 1600 km উচ্চতা পর্যন্ত পৃথিবীকে ঘিরে যে অদৃশ্য গ্যাসের আবরণ বলয়ের মতো বিস্তৃত থাকে, তাকে বলে বায়ুমণ্ডল।

1.1.1 বায়ুমণ্ডলের গঠন:

বায়ুমণ্ডলের উপাদান:

(i) প্রধান উপাদান— নাইট্রোজেন (78%)

(ii) অক্সিজেন 21%; (iii) কার্বন ডাইঅক্সাইড (0.03%); (iv) আর্গন (0.9%);(v) জলীয় বাষ্প;(vi) ধূলিকণা; (vii) হিলিয়াম; (viii) হাইড্রোজেন; (ix) মিথেন (CH_4); (x) ওজোন; (xi) নাইট্রোজেনের অক্সাইডসমূহ (NO_2, NO ইত্যাদি)

রাসায়নিক গঠন অনুসারে বায়ুমণ্ডলকে প্রধানত দুটি ভাগে ভাগ করা যায়—

(i) হোমোস্ফিয়ার (Homosphere)

(ii) হেটেরোস্ফিয়ার (Heterosphere)

(i) হোমোস্ফিয়ার (Homosphere):

ভূপৃষ্ঠ থেকে প্রায় 90 km উচ্চতা পর্যন্ত বায়ুর উপাদানগুলি সমসত্ত্ব হয়। তবে জলীয় বাষ্প, ওজোনের পরিমাণ সর্বত্র সমান হয় না।

(ii) হেটেরোস্ফিয়ার (Heterosphere):

ভূপৃষ্ঠ থেকে প্রায় 80 km উচ্চতারও ওপর থেকে প্রায় বায়ুমণ্ডলের বাইরের স্তর পর্যন্ত বিস্তৃত। এখানে বিভিন্ন গ্যাসগুলির (হিলিয়াম N_2, O_2, H_2 ইত্যাদি) মিশ্রণ অসমসত্ত্বভাবে থাকে।

উচ্চতা ও তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে বায়ুমণ্ডলকে পাঁচটি স্তরে ভাগ করা হয়, যথা—

(i) ট্রপোস্ফিয়ার;(ii) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার

(iii) মেসোস্ফিয়ার;(iv) থার্মোস্ফিয়ার;

(v) এক্সোস্ফিয়ার।

(i) ট্রপোস্ফিয়ার (Troposphere):

(a) উচ্চতা— ভূপৃষ্ঠ থেকে 16 km উচ্চতা পর্যন্ত বিস্তৃত।

(b) উষ্ণতা— 15°C থেকে –60°C

(c) এই অঞ্চলের উপাদানগুলি হল— N_2, O_2,CO_2, ধূলিকণা, জলীয় বাষ্প।

(d) এই স্তরে ঝড়-বৃষ্টি, বজ্রপাত, বায়ুর পরিচলন স্রোত, অনুভূমিক বায়ুপ্রবাহ ইত্যাদি প্রাকৃতিক ঘটনা ঘটে।

(e) এই স্তরে এইরকম প্রাকৃতিক ঘটনাগুলি ঘটার জন্য এই স্তরকে বলা হয় ক্ষুব্ধমণ্ডল।

(f) এই স্তরে ধূলিকণা থাকার জন্য আকাশকে নীল বর্ণের দেখায়।

(g) ট্রপোস্ফিয়ারের শেষসীমার অংশকে বলা হয় ট্রপোপজ (Tropopause).

(h) এই স্তর জলচক্র ও উষ্ণতা নিয়ন্ত্রণ করে।

(i) এই স্তরে বায়ুমণ্ডলীর চাপ 10^{-1}।

(j) প্রতি এক কিলোমিটার উচ্চতা বৃদ্ধিতে 6.5°C উষ্ণতা কমে যায়।

(k) উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে ট্রপোস্ফিয়ার স্তরের উষ্ণতা ক্রমশ হ্রাস পায়। তাই স্তরটিকে 'ক্রমহ্রাসমান উষ্ণতা স্তর' বলা হয়।

(ii) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার (Stratosphere):

(a) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের বিস্তৃতি— 12-45km

(b) উষ্ণতা— –60°C থেকে 0°C

(c) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে কোনো ধূলিকণা, মেঘ প্রভৃতি না থাকায় এই স্তরে ঝড়-বৃষ্টি বজ্রপাত হয় না। তাই একে বলে 'শান্তমণ্ডল' বা 'শান্তঅঞ্চল'। শান্ত হবার জন্য এই স্তরের মধ্যে দিয়ে নির্বিঘ্নে বিমান চলাচল করতে পারে।

(d) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের শেষসীমা অঞ্চলের অংশকে বলে স্ট্র্যাটোপজ (Stratopause)। এই অংশের উষ্ণতা 0°C।

(e) এই স্তরে বায়ুমণ্ডলীয় চাপ 10^{-3}।

(iii) মেসোস্ফিয়ার (Mesosphere):

(a) এই স্তরের বিস্তৃতি 45-85 km পর্যন্ত।

(b) এই স্তরের তাপমাত্রা 0°C থেকে 100°C।

(c) মেসোস্ফিয়ার হল শীতলতম স্তর।

(d) মহাকাশের থেকে আগত জ্বলন্ত উল্কাপিণ্ডগুলি এই স্তরে প্রবেশ করলে পুড়ে ছাই হয়ে যায়।

(e) এই স্তরের শেষ সীমানার অংশকে বলা হয় মেসোপজ (Mesopouse)।

(f) এই স্তরে বায়ুমণ্ডলীয় চাপ 10^{-4}।

(iv) থার্মোস্ফিয়ার (Thermosphere) :

(a) এই স্তরের বিস্তৃতি 85 500 km) পর্যন্ত।

(b) এই স্তরের উষ্ণতা 100°C থেকে 1200°C।

(c) থার্মোস্ফিয়ারের একটি অংশের মধ্যে গ্যাসের অণুগুলি আয়নিত অবস্থায় থাকে। এই স্তরের তাই অপর নাম আয়নোস্ফিয়ার (Ionosphere)

(d) রেডিয়ো তরঙ্গ এই স্তরে প্রতিফলিত হয়।

(e) মেরুজ্যোতি বা মেরু প্রভা (অরোরা বোরিয়ালিস) এই স্তরেই দৃশ্যমান হয়।

(f) এই স্তরের বায়ুমণ্ডলীয় চাপ 10^{-6}।

(v) এক্সোস্ফিয়ার (Exosphere)

(a) এই স্তরের বিস্তৃতি 500 থেকে 1000 km পর্যন্ত।

(b) এই স্তরের তাপমাত্রা >1200°C।

(c) এই স্তরে খুব কম ঘনত্ববিশিষ্ট গ্যাস থাকে।

(d) এই স্তরের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে হয় 1240°C।

(e) উচ্চ তাপমাত্রার জন্য এটি উষ্ণতম স্তর।

(f) হাইড্রোজেন, হিলিয়াম গ্যাস এই স্তরে পাওয়া যায়।

(g) মহাকাশের স্টেশন (space station), কৃত্রিম উপগ্রহ এগুলি এই স্তরেই অবস্থান করে।

(h) 1000 km-এর কাছাকাছি স্তরে বায়ুমণ্ডলীয় চাপ হয় 10^{-12}।

- **ওজনোস্ফিয়ার**: ভূপৃষ্ঠ থেকে (40—45) km উচ্চতা পর্যন্ত রয়েছে ওজনোস্ফিয়ার বা কেমোস্ফিয়ার। এর ঘনত্ব ডবসন (DV) এককে প্রকাশ করা হয়। সূর্য থেকে আগত অতিবেগুনী রশ্মি শোষণ করে এই স্তর জীবজগতকে রক্ষা করে।
- **আয়োনোস্ফিয়ার**: এর বিস্তার মেসোস্ফিয়ারের উপরের অংশ থেকে থার্মোস্ফিয়ার পর্যন্ত বিস্তৃত। এই স্তর বেতার যোগাযোগে সাহায্য করে এবং এই স্তরে মেরু জ্যোতি দেখা যায়।
- **ম্যাগনেটোস্ফিয়ার** : 13300—64000 কিমি পর্যন্ত বিস্তৃত এই স্তরে প্রোটন এবং ইলেকট্রন আছে।
- **পরিচলন স্রোত**:

(i) ট্রপোস্ফিয়ারের ধূলিকণা, জলীয় বাষ্প, বায়ুপ্রবাহ ইত্যাদি উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে উষ্ণতা বৃদ্ধি পাবার ফলে উষ্ণ আর্দ্র-বায়ু উপরে উঠে যায়।

(ii) এইপ্রকার বায়ু উপরে ওঠার ফলে, নীচের শীতল ও ভারী বায়ু নীচের দিকে নেমে আসে।

(iii) এরকম বায়ু চলাচলের ফলে যে বায়ুপ্রবাহ বা স্রোতের সৃষ্টি হয়, তাকে বলে পরিচলন স্রোত।

- পরিচলন স্রোতের প্রভাবে উষ্ণ বায়ু উপরে ওঠার ফলে তা শীতল ও ঘনীভূত হয়ে কিউমুলোনিম্বাস মেঘের সৃষ্টি হয়।
- এই মেঘ সৃষ্টি হবার ফলে ঝড়,বৃষ্টি, বজ্রপাতের সৃষ্টি হয়। একে বলে পরিচলন বৃষ্টি।

- **বায়ুপ্রবাহ** :

তাপমাত্রার তারতম্যের ফলে তার আশেপাশের অঞ্চলে বায়ুমণ্ডলীয় চাপের পার্থক্য ঘটে। ফলে, উচ্চচাপ অঞ্চল থেকে নিম্নচাপ অঞ্চলে বায়ু তখন সমান্তরালভাবে প্রবাহিত হয়। এই ঘটনাকে বলে বায়ুপ্রবাহ।

- রাসায়নিক গঠন অনুসারে বিভক্ত দুটি ভাগ যথা— (1) হোমোস্ফিয়ার বা সমমণ্ডলের অন্তর্গত স্তরগুলি হল ট্রপোস্ফিয়ার, স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার, মেসোস্ফিয়ার এবং (2) হেটেরোস্ফিয়ার বা বিষমমণ্ডলের অন্তর্গত স্তর হল— থার্মোস্ফিয়ার ও এক্সোফিয়ার।

1.1.2 ওজোনস্তর :

বায়ুমণ্ডলের স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার স্তরের প্রায় 40-45 km (ভূপৃষ্ঠের সাপেক্ষে) উচ্চতা পর্যন্ত ওজোন গ্যাসের (O_3) স্তর রয়েছে। এই স্তরকে বলে ওজোনোস্ফিয়ার।

- **স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে ওজোনস্তর বা ওজোন অণুর উৎপাদন :**

একটি O_2 অণু ও একটি অক্সিজেন পরমাণু যুক্ত হয়ে একটি O_3 (ওজোন) অণু উৎপাদিত হয়। UV -রশ্মি এরপর ওজোন অণুকে ভেঙে O_2 অণু ও O পরমাণুতে পরিণত করে। এই $O_3 \leftrightarrow O_2$ প্রক্রিয়াটি অবিরাম চলতে থাকে (UV = Ultra-Violet বা অতিবেগুনি রশ্মি)।

$$O_2 \xrightarrow[(\lambda \leq 240nm)]{\text{UV রশ্মি}} O + O;$$

$$O_2 + O \rightarrow O_3$$

- **স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে ওজোন অণুর ধ্বংস বা বিয়োজন:**

$$O_3 \xrightarrow[(\lambda \leq 300nm)]{\text{UV রশ্মি}} O_2 + O;$$

$$O_3 + O \rightarrow 2O_2$$

উপরিউক্ত বিক্রিয়াগুলি চক্রাকারে অবিরাম চলতে থাকে ফলে ওজোনোস্ফিয়ারে ওজোনস্তরের পরিমাণ স্থির থাকে।

- **ওজোনস্তর ধ্বংসের জন্য দায়ী যৌগ:**

ওজোনস্তর ধ্বংস করার জন্য দায়ী যৌগগুলি হল নাইট্রোজেনের বিভিন্ন অক্সাইড (NO, N_2O, NO_2), ক্লোরোফ্লুরোকার্বন (CFC)-এর বিভিন্ন যৌগ ইত্যাদি।

(i) **CFC দ্বারা ওজোনস্তরের ক্ষয়:**
রেফ্রিজারেটর, শীতল করার জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন দ্রব্য, AC (Air Condition) মেশিন ইত্যাদি থেকে উৎপন্ন CFC যৌগগুলি পরিবেশে মেশে। UV রশ্মি এই CFC -কে বিশ্লিষ্ট করে Cl পরমাণু উৎপন্ন করে। এই Cl পরমাণুই O_3-কে ভেঙে O_2 উৎপন্ন করে।

$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$;
$ClO + O_3 \rightarrow 2O_2 + Cl_1$

এই বিক্রিয়াটি একটি অবিরাম বিক্রিয়া। এভাবে এই Cl পরমাণু দ্বারা লক্ষ লক্ষ ওজোন অণু বিশ্লিষ্ট হওয়া সম্ভব।

(i) $CFCl_3$ + UV রশ্মি $\rightarrow Cl + CFCl_2$
(ii) $Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$
(iii) $ClO + O_3 \rightarrow 2O_2 + Cl_1$

ওজোনস্তর ধ্বংসের ফলে ক্ষতিকারক প্রভাব:
ওজোনস্তরে গহ্বর সৃষ্টির ফলে, বা ধ্বংসের ফলে, পৃথিবীতে সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মি প্রবেশ করে। এই অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে—

(i) মানুষের ত্বকে ক্যান্সার, সান-বার্ন, চোখে ছানি পড়া ইত্যাদি রোগ বৃদ্ধি পায়।
(ii) শস্য উৎপাদনের হ্রাস ঘটে তথা উদ্ভিদজগতের প্রভূত ক্ষতি হয়।
(iii) জলজ জীব তথা উদ্ভিদ, বিভিন্ন অণুজীব(যেমন- প্লাংকটন)
(iv) জলবায়ুর অস্বাভাবিক পরিবর্তন ঘটে।

1.1.3 গ্রিনহাউস এফেক্ট:

(1) ভূপৃষ্ঠে সংলগ্ন বায়ুতে বিভিন্ন ধরনের গ্যাস যেমন —CO_2জলীয় বাষ্প, মিথেন (CH_4), নাইট্রাস অক্সাইড (N_2O) ইত্যাদি গ্যাস মিশ্রিত থাকে।
(2) ভূপৃষ্ঠে আগত সূর্যরশ্মি (ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্যবিশিষ্ট) পৃথিবীপৃষ্ঠকে উত্তপ্ত করে।
(3) এখন এই তাপের কিছুটা অংশ দীর্ঘতরঙ্গ হিসেবে বিকিরিত হয়ে বাইরে চলে যায়। কিন্তু কিছুটা তাপ শোষিত হয় বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত বিভিন্ন গ্যাসীয় পদার্থ দ্বারা। ফলে, ভূপৃষ্ঠের বা পৃথিবীর উষ্ণতা একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ পর্যন্ত বাড়ে। ফলে, জীবজগৎ বেঁচে থাকতে পারে। একে বলে গ্রিনহাউস এফেক্ট।

যে গ্যাসগুলি অর্থাৎ CO_2, জলীয় বাষ্প, CFC ইত্যাদি ভূপৃষ্ঠ থেকে বিকিরিত (দীর্ঘ তরঙ্গবিশিষ্ট রশ্মি) তাপ শোষণ করে পৃথিবীর তাপমাত্রাকে নিয়ন্ত্রণ করে। এই গ্যাসগুলিকে বলে গ্রিনহাউস গ্যাস।

বিশ্ব উষ্ণায়ন (Global Warming) :

মানুষের দ্বারা বিভিন্ন ক্রিয়াকলাপ যথা— প্লাস্টিকের যথেচ্ছ ব্যবহার, শিল্প-প্রতিষ্ঠান, বিভিন্ন বড়ো বড়ো নির্মাণকার্যের ফলে, গাছপালা ব্যাপকহারে কেটে ফেলার জন্য CO_2 গ্যাস, বিভিন্ন বর্জ্য পদার্থ, জৈব পদার্থ পচনের ফলে উৎপন্ন মিথেন গ্যাস ও রেফ্রিজারেটর, AC ইত্যাদির ব্যাপকহারে ব্যবহারের ফলে CFC ইত্যাদি গ্রিনহাউস গ্যাসগুলির পরিমাণ ক্রমশ বৃদ্ধি পায়। এর ফলে গ্রিনহাউস প্রভাবও বৃদ্ধি পেয়েছে ও পৃথিবীর তাপমাত্রাও ক্রমশ বৃদ্ধি পেয়েছে। এইরকম ঘটনাকেই বলে বিশ্ব উষ্ণায়ন (Global Warming)

বিশ্ব উষ্ণায়নের ফলে সম্ভাব্য কুপ্রভাব:

(1) মেরু অঞ্চলের বরফের স্তূপ, হিমবাহ গলে যাবে। ফলে, সমুদ্রের জলস্তরের উচ্চতা বৃদ্ধি পাবে ও উপকূলবর্তী এলাকাগুলি জলের তলায় চলে যাবে।

(2) পৃথিবীর তাপমাত্রা 2°-4°C পর্যন্ত বৃদ্ধি পাবে। ফলে, প্রাকৃতিক দুর্যোগ (বন্যা, খরা, ঝড়) ব্যাপকহারে বৃদ্ধি পাবে।

(3) বিভিন্ন জীবাণু দ্বারা সৃষ্ট রোগ বৃদ্ধি পাবে।

বিশ্ব উষ্ণায়নের পরিমাণ হ্রাস করা বা গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমন হ্রাস করার উপায়:

(1) গাছপালা বা অরণ্যছেদন কম করে, যথাসম্ভব বৃক্ষ রোপণ বৃদ্ধি করতে হবে।

(2) জীবাশ্ম-জ্বালানির দহন (কয়লা, পেট্রোল ইত্যাদি) যতটা সম্ভব হ্রাস করে, বিকল্প বা অপ্রচলিত শক্তির উৎস যেমন—বায়ুশক্তি, সৌরশক্তি, জোয়ারভাটা শক্তি ইত্যাদি ব্যবহার বাড়ানো।

(3) জনসংখ্যা নিয়ন্ত্রণ করার ওপর জোর দিতে হবে ও মানুষকে বিশ্ব উষ্ণায়ন সম্পর্কে সচেতনতা বৃদ্ধি করতে হবে।

1987 খ্রিস্টাব্দে CFC-এর ব্যবহার হ্রাস বা সম্পূর্ণভাবে বন্ধ করার জন্য 'মন্ট্রিয়ল্ প্রোটোকল' নামে একটি চুক্তি সাক্ষরিত হয়।

1.2 শক্তির যথাযথ ব্যবহার ও স্থিতিশীল উন্নয়ন:

1.2.1 জ্বালানি: যেসব পদার্থ বাতাস বা অক্সিজেনের উপস্থিতিতে দহন করলে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয়, সেই পদার্থগুলিকে বলে জ্বালানি।

জীবাশ্ম-জ্বালানি (Fossil Fuel):

লক্ষ কোটি বছর আগে উদ্ভিদ, প্রাণীর দেহাবশেষ মাটির নীচে চাপা পড়ে ও বিভিন্ন রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে ও যে শক্তির উৎস হিসেবে পরিণত হয় তাকে বলে জীবাশ্ম-জ্বালানি। যেমন—কয়লা, পেট্রোলিয়াম, প্রাকৃতিক গ্যাস।

তাপন মূল্য : এক কেজি পরিমাণ ভরের কোনো কঠিন বা তরল জ্বালানি পদার্থের বা S.T.P-তে (Standard Temperature & Pressure) $1m^3$ আয়তনবিশিষ্ট কোনো জ্বালানি গ্যাসীয় পদার্থের সম্পূর্ণ দহনের ফলে যে পরিমাণ তাপ উৎপন্ন হয়, তাকে বলে ওই জ্বালানির তাপন মূল্য।

S.I. এককে এই তাপন মূল্যের একক হল—কিলো জুল/Kg

তবে জীবাশ্ম-জ্বালানি অতিরিক্ত ব্যবহারের ফলে এই জ্বালানির পরিমাণ ক্রমশ হ্রাস পায়।

জীবাশ্ম-জ্বালানি সংরক্ষণ করার প্রয়োজনীয়তা:

জীবাশ্ম-জ্বালানি সংরক্ষণ করার জন্য কী কী উপকারিতা হতে পারে তা নিম্নে উল্লেখ করা হল—

(i) জীবাশ্ম-জ্বালানির ব্যবহার হ্রাস করে, উৎপন্ন CO_2 (কার্বন ডাইঅক্সাইড) ও অন্যান্য গ্রিনহাউস গ্যাসের পরিমাণও হ্রাস করা সম্ভব। ফলে গ্লোবাল ওয়ার্মিং বা বিশ্ব উষ্ণায়নের মাত্রা হ্রাস পাবে।

(ii) ব্যাপক ব্যবহার করার ফলে পেট্রোলিয়াম, প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা ইত্যাদি জীবাশ্ম-জ্বালানির পরিমাণ ক্রমশ কমে যায়। এগুলি সবই অপুনর্ভব সম্পদ। তাই নিঃশেষ হওয়ার সম্ভাবনা দেখা দেবে।

1.2.2 স্থিতিশীল উন্নয়ন:

যে উন্নয়নশীল কর্মসূচি গ্রহণের ফলে প্রাকৃতিক সম্পদের যথোপযুক্ত ও সীমিত ব্যবহার, বর্তমান জীবনযাত্রার মানের উন্নতি ও ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জন্য প্রাকৃতিক সম্পদকে সুরক্ষিত রেখে মানব সম্প্রদায়ের সামগ্রিক উন্নতিসাধন করা সম্ভব হয়, তাকে বলে স্থিতিশীল উন্নয়ন (Sustainable Development)

1.2.3 অনবীকরণযোগ্য বা প্রচলিত শক্তির উৎস:

যে প্রকার শক্তির উৎসের সঞ্চয়ের পরিমাণ পরিমিত এবং ক্রমশ ক্ষয় হয়ে যাচ্ছে, তাকে বলে অনবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস।

এইপ্রকার শক্তির সঞ্চয় শেষ হয়ে গেলে আবার সেটা তৈরি হতে বহুবছর সময় লাগে। যেমন—কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস, পেট্রোলিয়াম ইত্যাদি হল জীবাশ্ম জ্বালানি। (Fossil Fuel)

1.2.4 পুনর্নবীকরণযোগ্য বা বিকল্প বা অপ্রচলিত শক্তির উৎস:

যেসব শক্তির উৎস কখনও শেষ হয় না বা যাদের থেকে বারবার শক্তি উৎপন্ন করা যায়, তাকে বলে পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস বা বিকল্প বা অপ্রচলিত শক্তির উৎস। যেমন—সৌরশক্তি, বায়ুশক্তি, ভূতাপশক্তি ইত্যাদি।

1.2.5 বিভিন্ন প্রকার অপ্রচলিত শক্তি:

সৌরশক্তি: সূর্য থেকে আমরা যে শক্তি পাই, সেই শক্তিই হল সৌরশক্তি (solar energy)। এই সৌরশক্তি উৎপন্ন হয় নিউক্লিয়-সংযোজন বিক্রিয়ায়। সৌরশক্তি থেকে তাপশক্তি, আলোকশক্তি পাওয়া যায়।

মানুষের প্রাত্যহিক জীবনে সোলার ওয়াটার হিটার, সোলার কুকার, ফোটো-ভোল্টায়িক কোশ ইত্যাদিতে সৌরশক্তিতে সরাসরি ব্যবহার করা হয়।

ফোটো-ভোল্টায়িক কোশ বা সৌরকোশ:

(i) সৌরকোশে সৌরশক্তিকে ব্যবহার করে তড়িৎশক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়।

(ii) সৌরকোশে সিলিকন অর্ধপরিবাহী (Si) ব্যবহার করা হয়।

(iii) এই কোশে সিলিকন আর্সেনিক ও সিলিকন বোরনের দুটি স্তর পাশাপাশি থাকে। এদের সঙ্গে একটি করে তার যুক্ত থাকে।

(iv) সূর্যরশ্মিতে থাকা ফোটন কণা এই দুটি স্তরে অর্থাৎ অর্ধপরিবাহী সিলিকনের ওপরে এসে পড়লে সিলিকনের পরমাণুর সঙ্গে আলগাভাবে আবদ্ধ ইলেকট্রনগুলি উত্তেজিত হয়ে গতিশীল বা ছোটাছুটি করতে থাকে ফলে, তারের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হয়।

আলোর উজ্জ্বলতার ওপরে তড়িৎ প্রবাহমাত্রার মান নির্ভর করে। 0.5V বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয়।

সৌরকোশ প্যানেল:

অনেক সৌরকোশকে যুক্ত করে একটি সৌরকোশ প্যানেল তৈরি করা হয়।

সৌরকোশের ব্যবহার:

(i) ক্যালকুলেটর, ট্রাফিক সিগন্যাল, ঘড়ি, বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক্স খেলনা ইত্যাদি চালাতে গেলে সৌরকোশ ব্যবহার করা হয়।

(ii) দূরবর্তী প্রত্যন্ত অঞ্চলে, কৃত্রিম উপগ্রহে তড়িৎ সরবরাহ করতে, এ ছাড়াও রেডিয়ো, টিভি চালাতে সৌরকোশ ব্যবহার করা হয়।

বায়ুশক্তি:

(i) সূর্যের উত্তাপে পৃথিবীর বিভিন্ন জায়গায় অসমানভাবে উত্তপ্ত হবার ফলে, বায়ুপ্রবাহ হয়। বায়ুপ্রবাহের ফলে গতিশক্তি উৎপন্ন হয়।

(ii) গতিশক্তিকে কাজে লাগিয়ে বায়ুকল চালানো হয়। বায়ুকলের সঙ্গে টারবাইন ঘুরিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়।

(iii) এই বায়ুকলের সাহায্যে গম পেষাই, জল তোলা ইত্যাদির কাজ করা সম্ভব হয়।

(iv) বায়ুশক্তির ফার্মে অনেকগুলি বায়ুচালিত টারবাইন চালিয়ে বেশি পরিমাণে তড়িৎশক্তি উৎপাদিত হয়। বর্তমানে ভারতে বায়ুশক্তি থেকে প্রায় 1025 MW তড়িৎশক্তি উৎপন্ন হচ্ছে।

জোয়ারভাটার শক্তি: চাঁদ, সূর্যের মিলিত মহাকর্ষের প্রভাবে পৃথিবীতে সমুদ্রের জল ও নদীর জলে জোয়ারভাটা ঘটে। এই জোয়ারভাটার ফলে, উৎপন্ন জলের স্রোতের শক্তিকে কাজে লাগিয়ে তার সাহায্যে টারবাইন ঘুরিয়ে তড়িৎ উৎপন্ন করা হয়। তবে জোয়ারভাটা শক্তিকে ব্যবহার করে বেশি পরিমাণ তড়িৎশক্তি উৎপন্ন করা যায় না।

ভূতাপশক্তি:

ভূগর্ভে থাকা শিলা খুব উত্তপ্ত অবস্থায় থাকার ফলে ভূগর্ভে তাপ উৎপন্ন হয়। ভূগর্ভের এই উত্তপ্ত শিলার তাপশক্তিকে কাজে লাগিয়ে যে বিদ্যুৎশক্তি উৎপাদন করা হয়, তাকে ভূতাপীয় শক্তি বলা হয়।

এই তাপ উৎপন্ন হওয়ার কারণে ভূগর্ভস্থ জল বাষ্পে পরিণত হয়। এই উত্তপ্ত বাষ্প নল প্রবেশের মাধ্যমে বাইরে বেরিয়ে আসে এবং এই বাষ্পের চাপকে কাজে লাগিয়ে টারবাইন ঘুরিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়।

1.2.6 বায়োমাস শক্তি, বায়োফুয়েল ও বায়োগ্যাস:

বায়োমাস শক্তি: উদ্ভিদের পচা, মৃত অংশ, কৃষিজাত আবর্জনা, প্রাণীর বর্জ্য পদার্থ, আখের ছিবড়ে, মৃত প্রাণীর দেহের অংশ, ফলমূল, শাকসবজির খোসা ইত্যাদি কার্বনযুক্ত পদার্থগুলিকে বলে বায়োমাস(Biomasas)।

বায়োফুয়েল: বায়োমাস থেকে যে জ্বালানি পাওয়া যায়, তাকে বলে বায়োফুয়েল (Biofuel)

গ্রামের অঞ্চলে রান্নার কাজে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। গরু মোষের বর্জ্য বা গোবর থেকে তৈরি ঘুটে পোড়ালে উৎপন্ন তাপ গ্রামাঞ্চলে রান্নার কাজে ব্যবহৃত হয়।

বায়োগ্যাস: বায়ুর অনুপস্থিতিতে মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বায়োমাস বিশ্লিষ্ট হয়ে যে গ্যাস উৎপন্ন হয়, তাকে বলে জৈব গ্যাস বা বায়োগ্যাস।

বায়োগ্যাসের উপাদানসমূহ:

বায়োগ্যাসের প্রধান উপাদান হল মিথেন, এর পরিমাণ থাকে প্রায় 50-80%. এ ছাড়াও এর মধ্যে CO_2, জলীয় বাষ্প, সামান্য H_2S, হাইড্রোজেন ইত্যাদি থাকে।

বায়োগ্যাসের ব্যবহার:

(i) বায়োগ্যাস রান্নার কাজে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। একে দহনের ফলে বেশি পরিমাণে তাপ উৎপন্ন হয়, কিন্তু ধোঁয়া উৎপন্ন হয় না। ফলে দূষণ সৃষ্টি করে না ও কোনো অবশেষও পড়ে থাকে না।

(ii) জলসেচের জন্য পাম্পের ইঞ্জিন চালনা করতে বায়োগ্যাস জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

(iii) বায়োগ্যাস থেকে উৎপাদিত শক্তি থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা যায়।

বায়োগ্যাস শক্তিও একপ্রকার পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস।

বায়োগ্যাস প্ল্যান্ট:

বায়োগ্যাস যে জায়গায় উৎপন্ন করা হয়, তাকে বলে বায়োগ্যাস প্ল্যান্ট।

1.2.7 মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া:

বায়ুর অল্প উপস্থিতি বা অনুপস্থিতিতে যে ব্যাকটেরিয়া বায়োমাসের বিশ্লেষণ ঘটিয়ে পরিবেশে মিথেন (CH_4) গ্যাস উৎপন্ন করে সেই ব্যাকটেরিয়াগুলিকে বলে মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া। যেমন— মিথানো ব্যাকটেরিয়াম, মিথানোকক্কাস ইত্যাদি।

কয়লাখনির মিথেন (Coal-bed Methane):

কয়লাখনিতে কয়লার ওপরে পাতলা স্তর হিসেবে অধিশোষিত অবস্থায় সঞ্চিত মিথেন গ্যাস হল কয়লাখনির মিথেন বা কোল বেড মিথেন (CBM)।

মিথেন হাইড্রেট:

মিথেন হাইড্রেট একপ্রকার কেলাসাকার কঠিন ক্লাথরেট পদার্থ। এর রাসায়নিক সংকেত ($4CH_4.23H_2O$)। এটিকে ক্ল্যাথরেট বলার কারণ- নির্দিষ্ট উষ্ণতা ও চাপে মিথেন অণুগুলি জলের অণুর দ্বারা গঠিত বরফের মধ্যে আবদ্ধ থাকে। এই মিথেন হাইড্রেট-এর অপর নাম ফায়ার আইস (fire-ice).

KEY POINTS

- বায়ুমণ্ডলে গ্যাসীয় পদার্থের মোট ভর প্রায় 55×10^1 টন
- ট্রপোস্ফিয়ার স্তরটি মেরু অঞ্চলে প্রায় 4-9 কিমি পর্যন্ত এবং নিরক্ষীয় অঞ্চলে প্রায় 16-18 কিমি পর্যন্ত বিস্তৃত।
- বায়ুমণ্ডলের ট্রপোস্ফিয়ার স্তরে ঝড় ও বৃষ্টি দেখা যায়। তাই ট্রপোস্ফিয়ারের অপর নাম ক্ষুব্ধমণ্ডল।
- উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে ট্রপোস্ফিয়ার স্তরের উষ্ণতা ক্রমশ হ্রাস পায়। তাই স্তরটিকে 'ক্রমহ্রাসমান উষ্ণতা স্তর' বলা হয়।
- ভূপৃষ্ঠ থেকে 12 Km উচ্চতায় ট্রপোস্ফিয়ার ও স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের সংযোগস্থলে উচ্চতার পরিবর্তনেও উষ্ণতার পরিবর্তন হয় না, তাকে ট্রপোপজ বলে।
- ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরে ওঠার সময় নির্দিষ্ট হারে উষ্ণতা হ্রাসের ঘটনাকে Normal Lapse Rate বলা হয়।
- বায়ুমণ্ডলের থার্মোস্ফিয়ারের অন্তর্গত আয়োনোস্ফিয়ার স্তরে 'অরোরা বোরিয়ালিস' দেখতে পাওয়া।
- বায়ুমণ্ডলের আয়োনোস্ফিয়ার স্তর বিদ্যুৎ তরঙ্গকে প্রতিফলিত করে।
- রেডিয়ো তরঙ্গের সাহায্যে যোগাযোগ স্থাপনের ক্ষেত্রে আয়োনোস্ফিয়ার স্তরটিকে কাজে লাগানো হয়।
- কৃত্রিম উপগ্রহ স্থাপনের জন্য বায়ুমণ্ডলের এক্সোস্ফিয়ার স্তরটি উপযোগী। এই স্তরে হাইড্রোজেন ও হিলিয়াম গ্যাসের আধিক্য আছে।
- আলোক রাসায়নিক ধোঁয়াকে জারক ধোঁয়া বলে।
- তাপন মূল্যের ঊর্ধ্বক্রমে সাজালে, কাঠ < কয়লা < ডিজেল < কেরোসিন < LP ও হাইড্রোজেন।
- তাপন মূল্যের SI একক KJ/Kg
- বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত মোট ওজোন গ্যাসের শতকরা 90 ভাগ ওজোনোস্ফিয়ারে রয়েছে।
- স্ট্রাটোস্ফিয়ারের অন্তর্গত ওজোনস্ফিয়ারকে প্রাকৃতিক সানস্ক্রিন বা পৃথিবীর ছাতা বলা হয়।
- বায়ুমণ্ডলের ওজন পরিমাপের যন্ত্র হল ডবসন স্পেকট্রোমিটার।
- বায়ুমণ্ডলের ওজোনস্তর ধ্বংসে অনুঘটকের কাজ করে CFC বা ক্লোরোফ্লুরোকার্বনসমূহ।
- মিথেন হল একটি জৈব গ্রিনহাউস গ্যাস।
- মিথেন হাইড্রেট ক্ল্যাথরেট জাতীয় যৌগ।
- ব্রান্টল্যান্ড কমিশন বা বিশ্ব পরিবেশ ও উন্নয়ন কমিশনের মতে, ভবিষ্যতের প্রয়োজন ক্ষুণ্ণ না করে বর্তমান সমাজের চাহিদা পূরণের জন্য গৃহীত পরিকল্পনা হল স্থিতিশীল উন্নয়ন।
- কালো রং বেশি তাপ শোষণ করে বলে সৌর উত্তাপক যন্ত্রে কালো রং করা থাকে।
- শক্তির উৎস প্রধানত দু-প্রকার—চিরাচরিত শক্তির উৎস এবং অচিরাচরিত শক্তির উৎস।
- বায়োগ্যাসের প্রধান কাঁচামাল হল গোবর এবং মূল উপাদান মিথেন।
- মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া যেমন— মিথানোকক্কাস মিথেন গ্যাস উৎপাদন করতে সক্ষম।
- আখের ছিবড়ে বা ভুট্টা থেকে সন্ধান (fermentation) প্রক্রিয়ার বায়োইথানল তৈরি করা হয়।
- কয়লাখনি থেকে প্রাপ্ত মিথেনকে sweet gas বলা হয়।
- মিথেনহাইড্রেট বা $4CH_4, 23H_2O$ কে ফায়ার আইস (fire ice) বলা হয়।

Special Tips

- বায়ুমণ্ডলের স্তরগুলির সীমারেখা ঋতু পরিবর্তন বা অন্যান্য ভৌগোলিক কারণে পরিবর্তিত হয়। ফলে স্তরগুলির সীমারেখাগুলি সুনির্দিষ্ট নয়।
- আয়নমণ্ডলের নীচের অংশকে কেনেলি হেভিসাইড স্তর বলে। এই অংশটিই মূলত বেতার তরঙ্গ প্রতিফলন করে থাকে।
- মেরুজ্যোতির বর্ণ উত্তেজিত অবস্থায় থাকা গ্যাস অণুর ওপর নির্ভর করে।
- ওজোনস্তরের কোনো স্থানে ওজোন গ্যাসের ঘনত্ব 200 ডবসন ইউনিটের কম হলে, সেই স্থানে ওজোন গহ্বর সৃষ্টি হয়েছে ধরা হয়।
- নেদারল্যান্ড ও ইউরোপীয়ান কমিশনের যৌথ উদ্যোগে নেওয়া একটি প্রকল্প The Emission Database for Global Atmospheric Reasearch-এর রিপোর্ট অনুযায়ী 2015 খ্রিস্টাব্দে চিন দেশ থেকে সর্বাধিক 10.64 বিলিয়ন টন CO_2 উৎপন্ন হয়েছে।
- সূর্যে আকস্মিক কোনো পরিবর্তনের ফলে থার্মোস্ফিয়ারের গ্যাসীয় কণাগুলি খুব বেশি আয়নিত হয়ে গেলে বেতার তরঙ্গকে শোষণ করে ফলে বেশ কিছুক্ষণ দূরসঞ্চার যোগাযোগ ব্যবস্থা বন্ধ হয়ে যায়। এই ঘটনাকে কমিউনিকেশন ব্ল্যাকআউট বলা হয়।
- 1986 খ্রিস্টাব্দের 1 নভেম্বর সুইজারল্যান্ডের

বেসেল-এ একটি ভয়ানক প্রাকৃতিক বিপর্যয় ঘটে। Sandoz অ্যাগ্রো কেমিক্যাল স্টোরহাউসে আগুন লেগে যাওয়ার ফলে বিষাক্ত অ্যাগ্রোকেমিক্যালস বাতাসে মিশে যায়। আগুন নেভানো হলে উৎপন্ন প্রচুর পরিমাণে মার্কারি ও কীটনাশক সমন্বিত বর্জ্য রাইন নদীতে ফেলা হয়। ফলত সমগ্র নদীর জল লাল বর্ণ ধারণ করে। অত্যধিক জলদূষণের ফলে বহু সামুদ্রিক প্রাণী ও মাছ মরে যায়। এই ঘটনাকে 'Sandoz Chemical Spill' বলা হয়। দূষণ নিয়ন্ত্রণে এনে বিপর্যয় কাটিয়ে উঠতে প্রায় দু-বছর সময় লেগেছিল।

- বেলজিয়ামের সোলার প্যানেল নির্মিত একটি সুড়ঙ্গ পথ আছে যা 3.3 MW ক্ষমতার বিদ্যুৎ উৎপাদন করতে সক্ষম। এই বিদ্যুৎশক্তি 4000 টি ট্রেন চালাতে সক্ষম হয়।
- 1930 খ্রিস্টাব্দে সিডনি চ্যাপমান প্রথম স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে ওজোন গ্যাসের সৃষ্টি ও ধ্বংসের চক্রাকার পদ্ধতিটি আবিষ্কার করেন। তার নামানুসারে এই চক্রের নাম দেওয়া হয় 'Chapman Cycle'।
- অ্যান্টার্কটিকায় 6 মাস যাবৎ শীতকাল চলে। এই সময় ওই অঞ্চলের স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার স্তরে অতি শীতল বরফ কেলাসযুক্ত সামান্য মেঘের সঞ্চার ঘটে, এই মেঘকে মৌক্তিক বা শুক্তি মেঘ বা Polar Stratospheric Cloud (PSC) বা মেরুদেশীয় শান্তমণ্ডলীয় মেঘ বলা হয়।
- সূর্য থেকে আগত রশ্মির 60% দ্বারা ভূপৃষ্ঠ ও বায়ুমণ্ডল উত্তপ্ত হয়। বায়ুমণ্ডল দ্বারা প্রতিফলিত হয়ে মহাশূন্যে ফিরে যাওয়া 40% সূর্যরশ্মিকে অ্যালবেডো বলে।
- চারদিকে অপেক্ষাকৃত শীতল গ্রামাঞ্চল দ্বারা বেষ্টিত উষ্ণ শহরাঞ্চলকে সাধারণত হিট আইল্যান্ড বলে।
- 1992 খ্রি. ব্রাজিলের রিও-ডি-জেনিরোতে পৃথিবীর 130টি দেশ, রাষ্ট্রসংঘের বসুন্ধরা সম্মেলনে, পরিবেশ বিষয়ক 21টি কর্মসূচি রূপায়ণের সিদ্ধান্ত নেয়। এটিই 'এজেন্ডা 21' নামে পরিচিত।
- সূর্য প্রতি সেকেন্ডে 4.5 × 1023 KJ শক্তি বিকিরণ করে। পৃথিবীতে এই সৌরশক্তি মূলত অবলোহিত রশ্মি ও দৃশ্যমান আলো হিসেবে, যার 0.1% শক্তি আমাদের সমস্ত শক্তির চাহিদা পূরণ করতে পারে।
- সৌরপ্যানেলের একটি মডিউল প্রায় 100-320 ওয়াট ক্ষমতা সরবরাহ করতে পারে।
- অপ্রচলিত শক্তিগুলির মধ্যে আরেকটি হল সমুদ্র তাপশক্তি। সমুদ্রের পৃষ্ঠে ও গভীর স্তরে উষ্ণতা সমান হয় না। সূর্যকিরণ দ্বারা সরাসরি উত্তপ্ত হয় বলে পৃষ্ঠতলের উষ্ণতা গভীরে থাকা স্তরগুলির তুলনায় বেশি। এই দুই স্তরের উষ্ণতার পার্থক্যের কারণে একপ্রকার শক্তির বাহ্যিক প্রকাশ দেখা যায়, যা আহরণের জন্য বিশেষ ধরনের শক্তি রূপান্তর ব্যবস্থা (Ocean Thermal Energy Conversion Power Plants or OTEC Power Plants) ব্যবহার করা হয়। আর এই শক্তিটির নাম হল সমুদ্র তাপশক্তি। দুই স্তরের উষ্ণতার পার্থক্য 20°C বা তার বেশি।
- ভারতবর্ষের ভূতাপীয় শক্তি উৎপাদন কেন্দ্রগুলির মধ্যে উল্লেখযোগ্য হল হিমাচল প্রদেশের পার্বতী নদী উপত্যকার মণিকরণ, ছত্তিশগড়ের তাতাপানি, গুজরাটের কাম্বে, লাদাখের পুরা উপত্যকা ইত্যাদি।
- যার মধ্যে লাদাখের পুগা উপত্যকায় 45 MW বিদ্যুৎ উৎপাদনের পরিকল্পনা করা হয়েছে।
- পশ্চিমবঙ্গের বক্রেশ্বরে ভূতাপশক্তি থেকে উৎপন্ন তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রের উৎপাদন ক্ষমতা 11050 মেগাওয়াট।
- ভারতে প্রায় 2,00,000 টি বায়োগ্যাস প্ল্যান্ট রয়েছে। ইউরোপ মহাদেশ ও আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের বিভিন্ন দেশে এই পদ্ধতিতে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়।
- নির্মল জ্বালানি বা Clean Fuelগুলি ধোঁয়াহীন শিখায় জ্বলে, ছাই উৎপন্ন করে না এবং কম বায়ুদূষণ ঘটায়। বায়োগ্যাস, LPG , CNG— এগুলি সবই Clean Fuel-এর উদাহরণ।
- আমাদের দেশে জঙ্গলের আদিবাসীরা জ্যাট্রোফা গাছের বীজ থেকে উৎপন্ন তেল গার্হস্থ্য প্রয়োজনে ব্যবহার করে আসছে। বর্তমানে ভারতবর্ষে এই তেল থেকে বায়োডিজেল তৈরি করা হয়।
- সূর্যরশ্মির আপতন অভিমুখের সঙ্গে লম্বভাবে অবস্থিত পৃষ্ঠের কোনো উন্মুক্ত স্থানে একক সময়ে প্রতি একক ক্ষেত্রফলে আপতিত সৌরশক্তিকে বলা হয়, সৌরধ্রুবক বা Solar Constant যার মান হয় প্রায় 1.4 KW/m^2
- 1 বছরে ভারতবর্ষে আপতিত সৌরশক্তি প্রায় 5,000 ট্রিলিয়ন কিলোওয়াট-ঘণ্টা শক্তির সমতুল্য। মেঘমুক্ত পরিবেশে আপতিত সৌরশক্তির মান দৈনিক 4 থেকে 7 KWh-2-এর মধ্যে থাকে।

বহুবিকল্পভিত্তিক প্রশ্নোত্তর প্রশ্নমান 1

1. ভূপৃষ্ঠ থেকে বায়ুমণ্ডলের উচ্চতার মান—
ⓐ 1600 কিমি ⓑ 800 ফুট
ⓒ 1000 মিটার ⓓ 750 মিটার
উঃ a

2. বায়ুমণ্ডলে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে আছে—
ⓐ অক্সিজেন ⓑ নাইট্রোজেন
ⓒ ধূলিকণা ⓓ জলীয় বাষ্প
উঃ b

3. ভূপৃষ্ঠে বায়ুর চাপের মান (বায়ুমণ্ডলীয় চাপ এককে)—
ⓐ 1·013 ⓑ 10^{-3} ⓒ 10^{-11} ⓓ 76
উঃ a

4. বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন স্তরের চাপ হ্রাসের সঠিক ক্রম হল—
ⓐ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার > মেসোস্ফিয়ার > ট্রপোস্ফিয়ার > থার্মোস্ফিয়ার
ⓑ মেসোস্ফিয়ার > থার্মোস্ফিয়ার > স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার > ট্রপোস্ফিয়ার
ⓒ ট্রপোস্ফিয়ার > স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার > মেসোস্ফিয়ার > থার্মোস্ফিয়ার
ⓓ থার্মোস্ফিয়ার > মেসোস্ফিয়ার > স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার > ট্রপোস্ফিয়ার
উঃ c

5. বায়ুমণ্ডলের সর্বনিম্ন স্তরটি হল—
ⓐ ট্রপোস্ফিয়ার ⓑ মেসোস্ফিয়ার
ⓒ থার্মোস্ফিয়ার ⓓ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
উঃ a

6. ট্রপোস্ফিয়ারে প্রতি কিমি উচ্চতা বৃদ্ধিতে উষ্ণতা—
ⓐ 6°C হারে কমে ⓑ 6·4°C হারে কম
ⓒ 5°C হারে কমে ⓓ 5·4°C হারে কমে
উঃ b

7. বায়ুমণ্ডলের কোন্ অংশে উষ্ণতা অপরিবর্তিত থাকে?
ⓐ ট্রপোস্ফিয়ার ⓑ মেসোস্ফিয়ার
ⓒ ট্রপোপজ ⓓ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
উঃ c

8. বায়ুমণ্ডলের যে স্তরে ঝড়-বৃষ্টি হয়, তার নাম হল—
ⓐ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার ⓑ মেসোস্ফিয়ার
ⓒ থার্মোস্ফিয়ার ⓓ ট্রপোস্ফিয়ার
উঃ d

9. বায়ুমণ্ডলের কোন্ স্তর জলচক্র ও উষ্ণতা নিয়ন্ত্রণ করে?
ⓐ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার ⓑ থার্মোস্ফিয়ার
ⓒ ট্রপোস্ফিয়ার ⓓ মেসোস্ফিয়ার
উঃ c

10. কোন্ স্তরে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ সর্বোচ্চ—
ⓐ ট্রপোস্ফিয়ার ⓑ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
ⓒ থার্মোস্ফিয়ার ⓓ মেসোস্ফিয়ার
উঃ a

11. পৃথিবীর আবহাওয়া গঠনকারী বেশিরভাগ ঘটনা ঘটে থাকে __________ অঞ্চলে।
ⓐ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার ⓑ ওজোনোস্ফিয়ার
ⓒ ট্রপোস্ফিয়ার ⓓ এক্সোস্ফিয়ার
উঃ c

12. বৈপরীত্য উত্তাপ লক্ষ করা যায় —
ⓐ আয়োনোস্ফিয়ারে ⓑ এক্সোস্ফিয়ারে
ⓒ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে ⓓ ট্রপোস্ফিয়ারে
উঃ d

13. বায়ুমণ্ডলের যে স্তরটির ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি, তা হল—
ⓐ ট্রপোস্ফিয়ার ⓑ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
ⓒ থার্মোস্ফিয়ার ⓓ মেসোস্ফিয়ার
উঃ a

14. স্ট্র্যাটোপজ এর উষ্ণতা হল —
ⓐ 0°C ⓑ 50°C
ⓒ –50°C ⓓ 100°C
উঃ a

15. বায়ুমণ্ডলের শীতলতম স্তরটি হল—
ⓐ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার ⓑ মেসোস্ফিয়ার
ⓒ ট্রপোস্ফিয়ার ⓓ থার্মোস্ফিয়ার
উঃ b

16. বায়ুমণ্ডলের সর্বনিম্ন উষ্ণতার মান—
ⓐ 10°C ⓑ 0°C ⓒ –50°C ⓓ –93°C
উঃ c

17. কোন্ স্তরে থেকে কৃত্রিম উপগ্রহগুলি পৃথিবীকে আবর্তন করে?
ⓐ ট্রপোস্ফিয়ার ⓑ এক্সোস্ফিয়ার
ⓒ থার্মোস্ফিয়ার ⓓ মেসোস্ফিয়ার
উঃ b

18. বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতম স্তরটি হল—
ⓐ এক্সোস্ফিয়ার ⓑ ওজোনোস্ফিয়ার
ⓒ থার্মোস্ফিয়ার ⓓ আয়োনোস্ফিয়ার
উঃ a

19. বায়ুমণ্ডলের ওজোনস্তর যে রশ্মিকে শোষণ করে, তা হল—
ⓐ আলোক ⓑ তাপ
ⓒ অতিবেগুনি ⓓ গামা
উঃ c

20. **মেরুজ্যোতি যে বায়ুস্তরে দেখা যায়, তা হল—**
ⓐ ট্রপোস্ফিয়ার ⓑ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
ⓒ আয়োনোস্ফিয়ার ⓓ এক্সোস্ফিয়ার
উঃ c

21. **বায়ুমণ্ডলের যে স্তরে হাইড্রোজেন, হিলিয়াম প্রভৃতি গ্যাস আয়নিত অবস্থায় থাকে—**
ⓐ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার ⓑ ওজোনোস্ফিয়ার
ⓒ ম্যাগনেটোস্ফিয়ার ⓓ আয়নোস্ফিয়ার
উঃ d

22. **বায়ুমণ্ডলের যে স্তরটি বেতার যোগাযোগে সাহায্য করে সেটি হল—**
ⓐ ওজোনোস্ফিয়ার ⓑ আয়নোস্ফিয়ার
ⓒ ট্রপোস্ফিয়ার ⓓ স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
উঃ b

23. **আয়নোস্ফিয়ারের উর্ধ্বসীমার উষ্ণতা—**
ⓐ 100°C ⓑ 500°C
ⓒ 1200°C ⓓ 1000°C
উঃ c

24. **বায়ুমণ্ডলের সর্বোচ্চ বা উর্ধ্বতম স্তরটি হল—**
ⓐ এক্সোস্ফিয়ার ⓑ থার্মোস্ফিয়ার
ⓒ মেসোস্ফিয়ার ⓓ ম্যাগনেটোস্ফিয়ার
উঃ d

25. **বায়ুমণ্ডলের যে স্তরটির ঘনত্ব সবচেয়ে কম—**
ⓐ মেসোস্ফিয়ার ⓑ ট্রপোস্ফিয়ার
ⓒ থার্মোস্ফিয়ার ⓓ ম্যাগনেটোস্ফিয়ার
উঃ d

26. **সাধারণভাবে ওজোনস্তর গঠিত হয়—**
ⓐ CFC এর সাথে O_2 এর ক্রিয়ায়
ⓑ UV রশ্মির সাথে O_2 এর ক্রিয়ায়
ⓒ IR রশ্মির সাথে অক্সিজেনের ক্রিয়ায়
ⓓ অক্সিজেন ও জলীয় বাষ্পের ক্রিয়ায়
উঃ b

27. **প্রাকৃতিক সৌরপর্দা হল—**
ⓐ ওজোনস্তর ⓑ অক্সিজেন স্তর
ⓒ আর্গন ⓓ নাইট্রোজেন
উঃ a

28. **নীচের কোনটি ওজোনস্তরকে ক্ষয় করে না?**
ⓐ NO ⓑ N_2O
ⓒ CO_2 ⓓ CFC
উঃ c

29. **বায়ুমণ্ডলের ওজোনস্তর বিনাশে সবচেয়ে বেশি দায়ী কে?**
ⓐ নাইট্রাস অক্সাইড ⓑ মিথেন
ⓒ CFC ⓓ হ্যালোন
উঃ c

30. **হিমায়ক যন্ত্রে ওজোনস্তর বিনাশকারী কোন্ গ্যাস বর্তমান?**
ⓐ N_2O ⓑ CFC
ⓒ CCl_4 ⓓ NO
উঃ b

31. **নীচের গ্রিনহাউস গ্যাসগুলির উষ্ণকরণ ক্ষমতার সঠিক ক্রম হল–**
ⓐ $CO_2 > CH_4 > CFC > O_3$
ⓑ $CFC > O_3 > CH_4 > CO_2$
ⓒ $O_3 > CH_4 > CFC > CO_2$
ⓓ $CH_4 > CO_2 > O_3 > CFC$
উঃ b

32. **সর্বাধিক গ্রিনহাউস প্রভাব সৃষ্টিকারী গ্যাস হল–**
ⓐ CO_2 ⓑ CFC
ⓒ CH_4 ⓓ N_2O
উঃ a

33. **প্রকৃতিতে মিথেন গ্যাসের সবচেয়ে বড়ো উৎস হল–**
ⓐ জলাভূমিতে থাকা অণুজীবদের অবাত শ্বসন
ⓑ উষ্ণ প্রস্রবণের ব্যাকটেরিয়ার গঠন প্রক্রিয়া
ⓒ আগ্নেয়গিরির উদগীরণ
ⓓ উন্নত জীবদের সবাত শ্বসন
উঃ a

34. **পরিবেশের নাইট্রাস অক্সাইডের উপস্থিতির প্রধান উৎস হল–**
ⓐ অ্যামোনিফিকেশন ⓑ নাইট্রিফিকেশন
ⓒ ডিনাইট্রিফিকেশন ⓓ ডি-অ্যামোনিফিকেশন
উঃ c

35. **কোন্ গ্রিনহাউস গ্যাসের উষ্ণকরণ ক্ষমতা সর্বাধিক?**
ⓐ CO_2 ⓑ CH_4
ⓒ N_2O ⓓ CFC
উঃ d

36. **বিশ্ব উষ্ণায়নের প্রধান কারণ হল–**
ⓐ CFC নির্গমন ⓑ CH_4 নির্গমন
ⓒ জীবাশ্মজ্বালানির দহন ⓓ CFC নির্গমন
উঃ c

37. **বিশ্ব উষ্ণায়নে CO_2 এর অবদান–**
ⓐ 10% ⓑ 30%
ⓒ 50% ⓓ 80%
উঃ c

38. বিশ্ব উষ্ণায়নের সবচেয়ে ক্ষতিকর প্রভাব–
ⓐ সমুদ্রপৃষ্ঠের গড় উচ্চতা বৃদ্ধি
ⓑ ফসলের উৎপাদন হ্রাস
ⓒ পানীয় জলের যোগান হ্রাস
ⓓ দাবানলের প্রকোপ বৃদ্ধি
উঃ a

39. একটি জীবাশ্ম জ্বালানি হল–
ⓐ কয়লা ⓑ জল
ⓒ গোবর ⓓ ইউরেনিয়াম
উঃ a

40. কোন্ জীবাশ্ম জ্বালানির তাপনমূল্য বেশি?
ⓐ কয়লা ⓑ ডিজেল
ⓒ প্রাকৃতিক গ্যাস ⓓ রান্নার গ্যাস
উঃ d

41. কয়লার তাপনমূল্যের মান–
ⓐ 25-30 KJ/g ⓑ 25-30 KJ/Kg
ⓒ 25 J/g ⓓ 30 J/Kg
উঃ a

42. প্রদত্ত জ্বালানিগুলির তাপনমূল্য সংক্রান্ত সঠিক ক্রমটি হল–
ⓐ কয়লা < ডিজেল < হাইড্রোজেন < LPG
ⓑ কয়লা < হাইড্রোজেন < ডিজেল < LPG
ⓒ কয়লা < ডিজেল < LPG < হাইড্রোজেন
ⓓ কয়লা < LPG < ডিজেল < হাইড্রোজেন
উঃ c

43. জীবাশ্ম জ্বালানিগুলির মধ্যে সবচেয়ে কম দূষণ ঘটায়–
ⓐ ডিজেল ⓑ কয়লা
ⓒ কেরোসিন ⓓ প্রাকৃতিক গ্যাস
উঃ d

44. অনবীকরণযোগ্য শক্তি উৎসের উদাহরণ হল–
ⓐ অ্যালকোহল ⓑ হাইড্রোজেন গ্যাস
ⓒ বায়োগ্যাস ⓓ পেট্রোল
উঃ d

45. প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান–
ⓐ মিথেন ⓑ ইথেন ⓒ প্রোপেন ⓓ বিউটেন
উঃ a

46. একটি অপ্রচলিত শক্তির উৎস হল–
ⓐ LPG ⓑ বায়োগ্যাস
ⓒ ডিজেল ⓓ ওয়াটার গ্যাস
উঃ b

47. নবীকরণযোগ্য শক্তি উৎসের উদাহরণ–
ⓐ রান্নার গ্যাস ⓑ জ্বালানি কাঠ
ⓒ প্রাকৃতিক গ্যাস ⓓ কয়লা
উঃ b

48. বয়োফুয়েলের একটি উদাহরণ হল–
ⓐ কয়লা ⓑ পেট্রোল
ⓒ ডিজেল ⓓ গোবর
উঃ d

49. মিথানোজেনিক ব্যাকটিরিয়ার বিপাক ক্রিয়ার ফলে যে গ্যাস উৎপন্ন হয়, তা হল–
ⓐ CO_2 ⓑ CH_4
ⓒ O_2 ⓓ C_2H_6
উঃ b

50. মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়ার উদাহরণ হল–
ⓐ মিথানোকক্কাস ⓑ মিথানোব্যাকটিরিয়াম
ⓒ a ও b উভয়ই ⓓ কোনোটি নয়
উঃ c

51. মিথেন হাইড্রেটের সংকেত হল–
ⓐ $CH_3 \cdot H_2O$ ⓑ $4CH_3 \cdot 23H_2O$
ⓒ CH_3OH ⓓ $4CH_4 \cdot 23H_2O$
উঃ d

52. Fire ice হল–
ⓐ CO_2 ⓑ মিথেন
ⓒ মিথেন হাইড্রেট ⓓ মিথানল
উঃ c

শূন্যস্থান পূরণ করো — প্রশ্নমান 1

1. ট্রপোস্ফিয়ারে উচ্চতা বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে উষ্ণতা ______। [কমে]
2. ঘনমণ্ডলের অপর নাম ______। [ক্ষুব্ধমণ্ডল]
3. ট্রপোস্ফিয়ারের উপরের বায়ুস্তরকে ______ বলে। [স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার]
4. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে ______গ্যাসের আধিক্যের জন্য উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়। [ওজোন]
5. 'পৃথিবীর ছাতা' ও 'প্রাকৃতিক সানস্ক্রিন' নামে পরিচিত বায়ুমণ্ডলের ______ স্তর। [ওজোন]
6. সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে যত উপরে ওঠা যায় বায়ুস্তরের ______ তত কম হয়। [ঘনত্ব]
7. কেনেলি হেভিসাইড স্তরটি ______ স্তরের অন্তর্গত। [আয়নোস্ফিয়ার]
8. বায়ুমণ্ডলের ______ স্তরে প্রোটন ও ইলেকট্রন আছে। [ম্যাগনেটোস্ফিয়ার]
9. আয়নোস্ফিয়ারে গড় উষ্ণতা প্রায় ______। [1100°C]
10. পৃথিবীর গড় উষ্ণতা বৃদ্ধির পরিমাণ প্রতিবছর ______। [0.05°C]
11. বায়ুমণ্ডলের ______ স্তরের নীচের অংশ আয়নমণ্ডল নামে পরিচিত। [থার্মোস্ফিয়ার]
12. পৃথিবীর ______ অঞ্চলের ওজোনস্তর বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হয়েছে। [মেরু]

13. বায়ুমণ্ডলের ওজোন গ্যাসের ঘনত্বকে ______ এককে প্রকাশ করা হয়। [ডবসন (DU)]
14. CFC অণুর ভূপৃষ্ঠ থেকে বিকিরিত তাপকে আটকে রাখার ক্ষমতা CO_2 অণুর তুলনায় প্রায় ______ গুণ বেশি। [1000]
15. সুপারসনিক বিমান থেকে নির্গত যে গ্যাস ওজোন স্তরকে ভেঙে দেয় সেই গ্যাসটি হল ______। [নাইট্রিক অক্সাইড]
16. বায়ুমণ্ডলের সর্বনিম্ন উষ্ণতা হল ______। [–92°C]
17. বডি স্প্রেতে থাকা ______ গ্যাস গ্রিনহাউস গ্যাস। [CFC]
18. ______ গ্যাসের উষ্ণকরণ ক্ষমতা সর্বাধিক। [CFC]
19. CFC এর সম্পূর্ণ কথাটি হল ______। [ক্লোরোফ্লুরোকার্বন]
20. CH_4 অণুর ভূপৃষ্ঠ থেকে বিকিরিত তাপকে আটকে রাখার ক্ষমতা CO_2 অণুর তুলনায় প্রায় ______ গুণ বেশি। [25]
21. গ্রিনহাউস এফেক্টের ফলে ____________ ঘটছে। [বিশ্ব উষ্ণায়ন]

সত্য–মিথ্যা নির্বাচন করো (প্রশ্নমান 1)

1. মেরুপ্রভা দেখা যায় আয়নোস্ফিয়ারে। [মিথ্যা]
2. বায়ুমণ্ডলের সবচেয়ে ভারী ও ঘন স্তর স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার। [মিথ্যা]
3. ট্রপোস্ফিয়ারে প্রতি 1000 মিটার উচ্চতা বৃদ্ধিতে 6.4°C উষ্ণতা হ্রাস পায়। [সত্য]
4. বায়ুতে নাইট্রোজেনের পরিমাণ আয়তনগতভাবে 78.09%। [সত্য]
5. থার্মোস্ফিয়ারের উষ্ণতা –92°C থেকে 1200°C পর্যন্ত বাড়ে। [সত্য]
6. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার স্তরের মধ্য দিয়ে জেট বিমান চলাচল করে। [সত্য]
7. শান্তমণ্ডল বলা হয় এক্সোস্ফিয়ারকে। [মিথ্যা]
8. হেটেরোস্ফিয়ারের অন্তর্গত স্তরগুলি হল থার্মোস্ফিয়ার ও এক্সোস্ফিয়ার। [সত্য]
9. দিনেরবেলা সমুদ্র বায়ু প্রবাহিত হয়। [সত্য]
10. আয়নোস্ফিয়ার থার্মোস্ফিয়ারের অংশ [সত্য]
11. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের ঊর্ধ্বসীমায় বায়ুর উষ্ণতা – 64°C। [মিথ্যা]
12. একটি ক্লোরিন পরমাণু প্রায় 1 লক্ষ ওজোন অণুকে ধ্বংস করতে পারে। [সত্য]
13. জেট বিমানের বর্জ্য গ্যাসে প্রচুর নাইট্রিক অক্সাইড থাকে। [সত্য]
14. অক্সিজেন অণু UV রশ্মির প্রভাবে বিয়োজিত হয়ে অক্সিজেন পরমাণুতে পরিণত হয়। [সত্য]
15. প্রধান গ্রিনহাউস গ্যাস CFC। [মিথ্যা]
16. গ্রিনহাউস প্রভাব সৃষ্টিতে মিথেন, CFC ও ওজোন গ্যাসের অবদান যথাক্রমে 18%, 14%, 8%। [সত্য]
17. গ্রিনহাউস এফেক্টের জন্য দায়ী দুটি গ্যাস হল নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন। [মিথ্যা]

স্তম্ভ মেলাও (প্রশ্নমান 1)

1. বামস্তম্ভের সঙ্গে ডানস্তম্ভ মেলাও:

	বামস্তম্ভ		ডানস্তম্ভ
1	প্রধান গ্রিনহাউস গ্যাস	(A)	– 92°C
2	জৈব গ্রিনহাউস গ্যাস	(B)	1200°C
3	মেসোপজ অংশের উষ্ণতা	(C)	CO_2
4	থার্মোস্ফিয়ার অংশের সর্বোচ্চ উষ্ণতা	(D)	মিথেন

উত্তর (1)→(c); (2)→(D); (3)→(A); (4)→(C);

2. বামস্তম্ভের সঙ্গে ডানস্তম্ভ মেলাও:

	বামস্তম্ভ		ডানস্তম্ভ
1	সুপারসনিক জেট	(A)	CFC
2	ভ্যান অ্যালেন বিকিরণ বলয়	(B)	স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার
3	ত্বক ক্যানসার	(C)	অতিবেগুনি রশ্মি
4	ওজোন স্তর ক্ষয়	(D)	ম্যাগনেটোস্ফিয়ার

উত্তর (1)→(B); (2)→(D); (3)→(C); (4)→(A);

3. বামস্তম্ভের সঙ্গে ডানস্তম্ভ মেলাও:

	বামস্তম্ভ		ডানস্তম্ভ
1	স্থির উষ্ণতা	(A)	ট্রোপোস্ফিয়ার
2	ক্ষুব্ধমণ্ডল	(B)	থার্মোস্ফিয়ার
3	বায়ুমণ্ডলের শীতলতম স্তর	(C)	স্ট্র্যাটোপজ
4	রেডিয়োতরঙ্গ প্রতিফলিত হয়	(D)	মেসোস্ফিয়ার

উত্তর (1)→(C); (2)→(A); (3)→(D); (4)→(B);

4. বামস্তম্ভের সঙ্গে ডানস্তম্ভ মেলাও:

	বামস্তম্ভ		ডানস্তম্ভ
1	নাইট্রোজেন	(A)	গ্রিনহাউস গ্যাস
2	মিথেন	(B)	গ্রিনহাউস গ্যাস নয়
3	ক্লোরোফ্লুরোকার্বন	(C)	সমুদ্রের জলস্ফীতি
4	বিশ্ব উষ্ণায়নের ফল	(D)	সুগন্ধি স্প্রেতে এই যৌগটি ব্যবহৃত হয়

উত্তর (1)→(B); (2)→(A); (3)→(D); (4)→(C);

অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর (প্রশ্নমান 1)

1. **বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত গ্যাসীয় পদার্থের মোট ভরের পরিমাণ কত?**

উত্তর 5.5×10^{15} টন (প্রায়)

2. **ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কত উচ্চতা পর্যন্ত বায়ুর অস্তিত্বের প্রমাণ পাওয়া যায়?**

উত্তর 1000 km ।

3. **নিরক্ষীয় অঞ্চলে ভূপৃষ্ঠ থেকে কত কিলোমিটার উচ্চতা পর্যন্ত ট্রপোস্ফিয়ার বিস্তৃত থাকে?**

উত্তর প্রায় 15-16 km পর্যন্ত।

4. **বায়ুমণ্ডলের কোন্ স্তরটি 'আবহমণ্ডল' নামে পরিচিত?**

উত্তর ট্রপোস্ফিয়ারকে।

5. **বায়ুমণ্ডলের উপস্থিত মোট গ্যাসীয় ভরের কত ভাগ ট্রপোস্ফিয়ারে থাকে?**

উত্তর 75%।

6. **বায়ুমণ্ডলের কোন্ স্তরে জলীয় বাষ্পের উপস্থিতি সর্বাধিক লক্ষ করা যায়?**

উত্তর ট্রপোস্ফিয়ারে।

7. **বায়ুমণ্ডলের কোন্ কোন্ স্তরে উচ্চতা বৃদ্ধি পেলে উষ্ণতা হ্রাস পায়?**

উত্তর ট্রপোস্ফিয়ার ও মেসোস্ফিয়ার।

8. **স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের বায়ুর উষ্ণতা ট্রপোস্ফিয়ারের তুলনায় বেশি হয় কেন?**

উত্তর স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের অন্তর্গত ওজোনস্তর সূর্য থেকে আসা অতিবেগুনি (UV) রশ্মি শোষণ করে। এজন্য এই বায়ুস্তরের উষ্ণতা ট্রপোস্ফিয়ারের তুলনায় বেশি হয়।

9. **কোন্ স্তরে জেট বিমান চলাচল করতে পারে এবং কেন?**

উত্তর স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার অঞ্চলে কোনো বায়ুপ্রবাহ থাকে না। এর ফলে মেঘ, ঝড়-বৃষ্টি ও বজ্রপাত হয় না। তাই জেটবিমানগুলি ঝড়, বৃষ্টি প্রভৃতি এড়িয়ে চলার জন্য এই স্তরে চলাচল করে।

10. **স্ট্র্যাটোপজ কী?**

উত্তর স্ট্র্যাটোসিফয়ারের উর্ধ্বে স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার ও মেসোস্ফিয়ারের সংযোগস্থলের যে অঞ্চলে উষ্ণতার কোনো পরিবর্তন লক্ষ করা যায় না না তাকে স্ট্র্যাটোপজ বলে।

11. **বায়ুমণ্ডলের মোট ওজোন গ্যাসের কত শতাংশ স্ট্রাটোস্ফিয়ারে অবস্থান করে?**

উত্তর 90% ।

12. **বায়ুমণ্ডলের কোন্ কোন্ স্তরে উচ্চতা বৃদ্ধি পেলে উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়?**

উত্তর স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার, থার্মোস্ফিয়ার, এক্সোস্ফিয়ার।

13. **মেসোপজ কী?**

উত্তর মেসোস্ফিয়ারের উর্ধ্বসীমায় যে অঞ্চলে উচ্চতা বৃদ্ধিতে উষ্ণতা অপরিবর্তিত থাকে (-93^oC) তাকে মেসোপজ বলে।

14. **থার্মোস্ফিয়ারে উষ্ণতার সর্বোচ্চ মান কত?**

উত্তর 1200^oC।

15. **ল্যাপস রেট বলতে কী বোঝো?**

উত্তর বায়ুমণ্ডলের উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে উষ্ণতা বৃদ্ধির হারকে বিজ্ঞানের ভাষায় ল্যাপস রেট বলে।

16. **বায়ুমণ্ডলের উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে বায়ুর চাপের পরিবর্তন কীভাবে ঘটে?**

উত্তর উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে বায়ুর চাপ হ্রাস পায়। নীচের বায়ুর স্তরে এই হ্রাসের হার সবচেয়ে বেশি হয়।

17. **কোন্ স্তরে থেকে কৃত্রিম উপগ্রহগুলি বা মহাকাশ স্টেশনগুলি পৃথিবীর চারিদিকে আবর্তন করে?**

উত্তর এক্সোস্ফিয়ার।

18. **মেরুজ্যোতি বা মেরু প্রভা কী?**

উত্তর আয়নোস্ফিয়ারে উপস্থিত তড়িৎগ্রস্থ অণু বা পরমাণুর চৌম্বক বিক্ষেপের ফলে সুমেরু ও কুমেরু অঞ্চলে একরকম আলোকের বিচ্ছুরণ দেখা যায়। একে মেরুজ্যাতি বা মেরু প্রভা বলা হয়।

19. **বায়ুমণ্ডলের কোন্ স্তর থেকে বেতার তরঙ্গ প্রতিফলিত হয় ও মেরুজ্যোতি দেখা যায়?**

উত্তর থার্মোস্ফিয়ার বা আয়নোস্ফিয়ার থেকে।

20. **বায়ুমণ্ডলের কোন্ স্তরটি প্রায় বায়ুশূন্য?**

উত্তর ম্যাগনেটোস্ফিয়ার।

21. **বায়ুমণ্ডলে ওজোন গ্যাসের ঘনত্ব কোন্ এককের সাহায্যে প্রকাশ করা হয়?**

উত্তর ডবসন এককে (Du)।

22. **বায়ুমণ্ডলে ওজোন গ্যাস পরিমাপ করার যন্ত্রটির নাম কী?**

উত্তর ডবসন স্পেকট্রোমিটার।

23. **পৃথিবীর কোথায় ওজোন স্তরের ক্ষয় সবথেয়ে বেশি দেখা যায়?**

উত্তর দক্ষিণ গোলার্ধে আন্টার্কটিকা মহাদেশের ওপর।

24. **বায়ুমণ্ডলের ওজোনস্তরের বেশিরভাগ ওজোন বিনাশের জন্য প্রধান দায়ী কে?**

উত্তর বায়ুমণ্ডলের প্রায় 60% ওজোন, নাইট্রাস অক্সাইডের (N_2O) কারণে বিনষ্ট হয়।

25. **CFC ও হ্যালোনের মধ্যে কোনটির দ্বারা ওজোন স্তর বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হয়?**

উত্তর হ্যালোন যৌগের ব্রোমিন পরমাণুর ওজোন ধ্বংসকারী ক্ষমতা CFC এর ক্লোরিন পরমাণুর চেয়ে বেশি।

26. **একটি সক্রিয় ক্লোরিন ($\dot{Cl}$) পরমাণু কতগুলি ওজোন অণুর বিয়োজন ঘটাতে পারে?**

উত্তর একটি সক্রিয় ক্লোরিন পরমাণু প্রায় লক্ষাধিক ওজোন অণুর বিয়োজন ঘটাতে পারে।

27. **একটি জৈব গ্রিনহাউস গ্যাসের নাম লেখো।**

উত্তর মিথেন (CH_4), ক্লোরোফ্লুরোকার্বন (CFC)।

28. গ্রিনহাউস গ্যাসগুলির প্রভাবে বায়ুমণ্ডলের গড় উষ্ণতা কত থাকে?

উত্তর 15^oC প্রায়।

29. বায়ুমণ্ডলে CO_2 , জলীয় বাষ্প ইত্যাদি গ্রিনহাউস গ্যাসগুলি না থাকলে বায়ুমণ্ডলের গড় উষ্ণতা কত হত?

উত্তর -30^oC প্রায়।

30. গ্রিনহাউস গ্যাসগুলি কোন্ রশ্মি শোষণ করে বায়ুমণ্ডলের তাপ আবদ্ধ করে?

উত্তর দীর্ঘ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অবলোহিত রশ্মি (IR)।

31. বছরে পৃথিবীর গড় উষ্ণতা বৃদ্ধির হার কত?

উত্তর $0{\cdot}05^oC$।

32. CO_2, CFC, CH_4 ও N_2O প্রভৃতি গ্যাসগুলির বিশ্ব উষ্ণায়নে অবদান অনুযায়ী এদেরকে নিম্নক্রমে সাজাও।

উত্তর $CO_2 > CH_4 > CFC > N_2O$ ।

33. নাইট্রাস অক্সাইডের একটি অণুর তাপ আটকে দেবার ক্ষমতা একটি CO_2 অণুর তুলনায় কত গুণ?

উত্তর 200 গুণ প্রায়।

34. মিথেন গ্যাসের একটি অণুর তাপ আটকে দেবার ক্ষমতা একটি CO_2 অণুর তুলনায় কত গুণ?

উত্তর দ্বিগুণ প্রায়।

35. এক অণু CFC এর উষ্ণকরণ ক্ষমতা একটি CO_2 অণুর তুলনায় কত গুণ?

উত্তর প্রায় 10,000 গুণ প্রায়।

36. বিশ্ব উষ্ণায়নের সবচেয়ে মারাত্মক প্রভাব কোথায় হবে?

উত্তর সমুদ্রপৃষ্ঠের গড় উচ্চতা বৃদ্ধি এবং উপকূলবর্তী অঞ্চল প্লাবিত হবার সম্ভাবনা।

37. কোন্ জ্বালানির তাপনমূল্য সবচেয়ে বেশি?

উত্তর হাইড্রোজেন (150KJ/g)।

38. জ্বালানির জ্বলনবিন্দু বলতে কী বোঝো?

উত্তর সর্বনিম্ন যে তাপমাত্রায় কোনো জ্বালানি পৌঁছালে তা বায়ুতে জ্বলতে শুরু করে অর্থাৎ দহন বিক্রিয়া শুরু হয়, সেই তাপমাত্রাকে ওই জ্বালানির জ্বলনবিন্দু বলা হয়।

39. একটি পরিবেশদূষক ও অনবীকরণযোগ্য ও একটি নবীকরণযোগ্য পরিবেশবান্ধব শক্তির উদাহরণ দাও, যারা সূর্য থেকে আসে না।

উত্তর পরিবেশদূষক ও অনবীকরণযোগ্য শক্তি হল পারমাণবিক শক্তি। নবীকরণযোগ্য পরিবেশবান্ধব শক্তি হল ভূতাপীয় শক্তি বা পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ তাপশক্তি।

40. বায়ুশক্তি থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদনে ভারতের স্থান কত?

উত্তর ভারতের স্থান পঞ্চম। প্রথম স্থান হল জার্মানির। ডেনমার্ককে বায়ুর দেশ বলা হয়, কারণ সেখানকার প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎশক্তির 25%, বায়ুশক্তি থেকে উৎপন্ন হয়।

41. ভারতে বায়োডিজেল প্রস্তুত করা হয় এমন এক উদ্ভিদের নাম লেখো।

উত্তর জ্যাট্রোফা গাছের বীজ থেকে।

42. বায়োগ্যাস প্ল্যান্টে যেসব ব্যাকটেরিয়া বায়োমাসকে মিথেন গ্যাসে বিয়োজিত করে তাদেরকে কী বলে?

উত্তর অ্যানেবোরিক ব্যাকটেরিয়া।

43. মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া কোন্ গ্যাসকে বিজারিত করে মিথেন গ্যাস উৎপন্ন করে?

উত্তর CO_2।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর — প্রশ্নমান 2

1. বায়ুমণ্ডল কাকে বলে?

উত্তর নাইট্রোজেন, অক্সিজেন, জলীয় বাষ্প, কার্বনডাই অক্সাইড ইত্যাদি প্রধান উপাদান দ্বারা গঠিত ভূ-পৃষ্ঠের উপরিভাগ থেকে প্রায় 1600 কিমি পর্যন্ত বলয়াকারে বিস্তৃত যে অদৃশ্য গ্যাসীয় আবরণ সমগ্র পৃথিবীকে বেষ্টন করে আছে এবং যা সূর্য বা মহাশূন্য থেকে আসা ক্ষতিকর বিকিরণসমূহ (যেমন UV রশ্মি, কসমিক রশ্মি) থেকে পৃথিবীর জীবজগতকে রক্ষা করছে, তাকে বায়ুমণ্ডল বলা হয়।

2. হোমোস্ফিয়ার নামকরণের কারণ কী?

উত্তর ভূপৃষ্ঠ থেকে 88 কিলোমিটার উচ্চতা পর্যন্ত বায়ু সমসত্ত্ব হয়। তাই এই সমসত্ত্ব বায়ুর উপস্থিতির কারণে এই অঞ্চলকে হোমোস্ফিয়ার বা সমমণ্ডল বলে।

3. হেটেরোস্ফিয়ার বা বিষমমণ্ডলের নামকরণের কারণ কী?

উত্তর ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরে (88 -10,000 কিমি) উচ্চতা পর্যন্ত বিভিন্ন অংশে গ্যাসীয় উপাদানের অনুপাত সমান হয় না, তাই একে বিষমমণ্ডল বলে।

4. কারম্যান রেখা কাকে বলে?

উত্তর সমুদ্রতল থেকে 10000 km উচ্চতায় মহাকাশ এবং বায়ুমণ্ডলের সীমানা নির্দেশক হিসাবে যে কাল্পনিক রেখা ব্যবহার করা হয়, তাকে কারম্যান রেখা বলে।

5. ট্রপোস্ফিয়ারকে ক্ষুব্ধমণ্ডল বলে কেন?

উত্তর আবহাওয়া ও জলবায়ুর যাবতীয় উপাদানসমূহ (যেমন- ধূলিকণা, জলীয় বাষ্প, মেঘ, বৃষ্টি ইত্যাদি) বায়ুমণ্ডলের এই স্তরে উপস্থিত। এই ট্রপোস্ফিয়ারে প্রতি 1 কিমি উচ্চতা বৃদ্ধিতে তাপমাত্রা $6{\cdot}4^oC$ হারে হ্রাস পায় এবং বায়ুস্তরের গড় ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি হওয়ায় বায়ুচাপের পার্থক্য হয়, ফলে বায়ুপ্রবাহ ও ঝড় সৃষ্টি হয়। এছাড়া ঘনীভবনের জন্য সমস্ত প্রক্রিয়া যেমন– মেঘ, বজ্রপাত, বৃষ্টিপাত, কুয়াশা, শিশির, তুষারপাত প্রভৃতি এই ট্রপোস্ফিয়ারেই কার্যকর হয়। বায়ুমণ্ডলীয় এই উপাদানসমূহগুলির প্রভাবে ট্রপোস্ফিয়ার সর্বদা অশান্ত হয়ে থাকে। দৈনিক আবহাওয়ার সবরকম গোলযোগ ও বিপর্যয় এই স্তরেই সংঘটিত হয় বলে, ট্রপোস্ফিয়ারকে ক্ষুব্ধমণ্ডল বলা হয়।

6. ট্রপোপজ কী?

উত্তর ট্রপোস্ফিয়ারের ঊর্ধ্ব সীমানায় ট্রপোস্ফিয়ার ও স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের সংযোগস্থলে বায়ুর উষ্ণতা হ্রাস পায় না, আবার বৃদ্ধিও পায় না, অর্থাৎ প্রায় ধ্রুবক থাকে। এই অঞ্চলকে ট্রপোপজ বলে।

7. ট্রপোস্ফিয়ারে উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে বায়ুর গতিবেগ বৃদ্ধি পায় কেন?

উত্তর ভূপৃষ্ঠ সংলগ্ন ট্রপোস্ফিয়ারের নিম্নস্তরে পাহাড়-পর্বত, বনভূমি, অট্টালিকা প্রভৃতি অবস্থান করে বলে এই অংশে বায়ু ঘর্ষণজনিত কারণে বাধাপ্রাপ্ত হয়। কিন্তু, ট্রপোস্ফিয়ারের উচ্চতা বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে এইসকল বাধার পরিমাণ ক্রমশ হ্রাস পায়, ফলে যেখান থেকে বায়ু বিনা বাধায় প্রবাহিত হতে পারে। উচ্চতা যত বাড়ে তত বায়ুর গতিবেগও বাড়তে থাকে। এই বায়ুকে জেট স্ট্রিম বলে।

8. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারকে শান্তমণ্ডল বলে কেন?

উত্তর ভূপৃষ্ঠ থেকে ট্রপোস্ফিয়ারের উপর 18-50 km উচ্চতায় স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার স্তরে অল্প পরিমাণ ধুলো থাকলেও জলীয় বাষ্প না থাকায় মেঘ সৃষ্টি হতে পারে না আবার আবহাওয়া ও জলবায়ুর গোলযোগ সৃষ্টিকারী কোনো উপাদান না থাকায় ঘনীভবন প্রক্রিয়ার অভাবে এই স্তরে ঝড়, বৃষ্টি কিছুই সংঘটিত হয় না। এই কারণে এই স্তর আবহাওয়া পরিমণ্ডল শান্ত অবস্থায় থাকে এজন্য স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারকে শান্তমণ্ডল বলে।

9. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারকে ওজোনোস্ফিয়ার বলা হয় কেন?

উত্তর স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার অঞ্চলে ভূপৃষ্ঠের সাপেক্ষে 16 km ওপর থেকে শুরু করে 30 km উচ্চতা পর্যন্ত ওজোন গ্যাসের একটি স্তর আছে। এজন্য স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারকে ওজোনোস্ফিয়ার বলে।

10. স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে নাইট্রিক অক্সাইড (NO) গ্যাসের বৃদ্ধির কারণ ও এর ফলাফল আলোচনা করো।

উত্তর স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার বায়ুস্তর দিয়ে জেট বিমান চলাচলের সময় প্রচুর পরিমাণে NO গ্যাস উৎপন্ন হয়, এর ফলে NO গ্যাসের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

NO (নাইট্রিক অক্সাইড) গ্যাস স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের অন্তর্গত ওজোন স্তরকে ধ্বংস করে। তাই NO গ্যাসের পরিমাণ বাড়লে ওজোন গ্যাসের আস্তরণ পাতলা হয়ে যাবে ফলস্বরূপ সূর্য থেকে আসা ক্ষতিকারক রশ্মিগুলি জীবকুলের অস্তিত্বে সংকট অবস্থার সৃষ্টি করবে।

11. প্রাকৃতিক সৌরপর্দা কি?

উত্তর স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের ওজোনস্তর সূর্য থেকে আগত ক্ষতিকারক অতিবেগুনি রশ্মি শোষণ করে পৃথিবীকে রক্ষা করে, তাই এই ওজোনস্তরকে প্রাকৃতিক সৌরপর্দা বলা হয়।

12. বায়ুমণ্ডলের শীতলতম স্তর কোন স্তরকে বলে? এই স্তরের সর্বনিম্ন তাপমাত্রার মান কত?

উত্তর মেসোস্ফিয়ার, সর্বনিম্ন তাপমাত্রা হল $-93^{\circ}C$ ।

13. উল্কাপিণ্ড ম্যাগনেটোস্ফিয়ার, এক্সোস্ফিয়ার ও আয়নোস্ফিয়ার পার হবার পর শুধুমাত্র মেসোস্ফিয়ারে এসেই নিভে যায় কেন?

উত্তর বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত বিভিন্ন স্তরগুলির মধ্যে এক্সোস্ফিয়ারের উষ্ণতা সর্বোচ্চ ($1650^{\circ}C$) এবং মেসোস্ফিয়ারের উষ্ণতা সর্বনিম্ন ($-100^{\circ}C$)। ম্যাগনেটোস্ফিয়ার কর্তৃক আকৃষ্ট হয়ে, উল্কাপিণ্ডগুলি প্রচণ্ড গতিতে ঘর্ষণজনিত বলের প্রভাবে প্রজ্জ্বলিত অবস্থাতেই প্রবেশ করে। প্রচণ্ড গতিতে অতি দ্রুতবেগে ছুটে আসা উল্কাপিণ্ড যখনই $1650^{\circ}C$ তাপমাত্রা থেকে হঠাৎ $-100^{\circ}C$ তাপমাত্রাযুক্ত অঞ্চলে প্রবেশ করে তখন সেগুলি সঙ্গে সঙ্গে নিভে যায়।

14. থার্মোস্ফিয়ারকে আয়নোস্ফিয়ার বলা হয় কেন?

উত্তর সূর্য থেকে আগত গামা রশ্মি, অতিবেগুনি রশ্মি বিশেষ করে X রশ্মি, মহাজাগতিক রশ্মি থার্মোস্ফিয়ারের বায়ুমণ্ডলের গ্যাসীয় মাধ্যম দ্বারা শোষিত হয় এবং বায়ুমণ্ডলের গ্যাসীয় পরমাণুগুলিকে ভেঙে ইলেকট্রনমুক্ত করে ও ফলস্বরূপ ধনাত্মক বস্তুকণা সৃষ্টি করে এই স্তরকে আয়নিত করে। হাইড্রোজেন ও হিলিয়াম গ্যাস মহাজাগতিক রশ্মি দ্বারা ভেঙে গিয়ে যথাক্রমে H^{+} ও He^{2+} এ পরিণত হয়, এজন্য থার্মোস্ফিয়ারকে আয়নোস্ফিয়ার বলে।

15. অ্যালবেডো কী?

উত্তর সূর্য থেকে আগত রশ্মির 60% ভূপৃষ্ঠ তথা বায়ুমণ্ডলকে উত্তপ্ত করে, বাকি 40% সূর্যরশ্মি বিকিরিত হয়ে মহাশূন্যে ফিরে যায়। এই 40% সূর্যরশ্মিকে অ্যালবেডো বলা হয়।

16. বৈপরীত্য উত্তাপ বলতে কী বোঝো?

উত্তর সাধারণ নিয়ম অনুসারে ভূপৃষ্ঠের থেকে উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে প্রতি কিলোমিটারে $6{\cdot}4^{\circ}C$ হারে বায়ুর উষ্ণতা কমতে থাকে কিন্তু কখনো কখনো উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা হ্রাস না পেয়ে বরং বৃদ্ধি পায়। এই ঘটনাকে বৈপরীত্য উত্তাপ বলে। পার্বত্য উপত্যকার শান্ত আবহাওয়ায় ইহা পরিলক্ষিত হয়।

17. পরিচলন স্রোত কীভাবে বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে?

উত্তর ভূপৃষ্ঠে অবস্থিত কোনো স্থানে বায়ু প্রাকৃতিক কারণে উত্তপ্ত হয়ে আয়তনে বৃদ্ধি পায়। এর ফলে বায়ুর ঘনত্ব হ্রাস পায় এবং ওই বায়ু হালকা হয়ে ওপরে উঠে যায়। এর ফলে সংশ্লিষ্ট স্থানে যে সাময়িক শূন্যতার সৃষ্টি হয় তা পূরণ করার জন্য সংলগ্ন অঞ্চলের অপেক্ষাকৃত শীতল ও ভারী বাতাস ওই স্থানের অভিমুখে ছুটে আসে। তাপ পরিচলনের ফলে প্রবাহীতে বায়ু মাধ্যমের কণাগুলি চক্রাকার গতিপথে আবর্তিত হয়। এই পদ্ধতিতে বায়ুতে যে প্রাকৃতিক পরিচলন স্রোত সৃষ্টি হয়, তাকেই বায়ুপ্রবাহ বলে।

18. ঝড় কী? কয়েকটি ঝড়ের উদাহরণ দাও।

উত্তর ভূপৃষ্ঠের উচ্চচাপযুক্ত অঞ্চল থেকে নিম্নচাপযুক্ত অঞ্চল অভিমুখে উচ্চ বেগে যে বায়ুপ্রবাহ ছুটে আসে, তাকে ঝড় বলে। যেমন– সাইক্লোন, টর্নেডো, হ্যারিকেন, টাইফুন ইত্যাদি।

19. ঝড় কীভাবে সৃষ্টি হয়?

উত্তর উচ্চ ও নিম্নচাপযুক্ত অঞ্চলে বায়ুচাপের তারতম্যের কারণেই বায়ুপ্রবাহ ঘটে। কোনো কারণে ভূপৃষ্ঠ সংলগ্ন কোনো অঞ্চলের বায়ু যদি অধিক উত্তপ্ত হয়ে ওঠে, তাহলে ওই অঞ্চলের বায়ু হালকা হয়ে ওপরে উঠে যায়। ফলে ওই অঞ্চলের বায়ুমণ্ডলে নিম্নচাপের সৃষ্টি হয়। তখন আশেপাশের উচ্চচাপ অঞ্চলের বায়ু ওই নিম্নচাপ অঞ্চলের দিকে তীব্র বেগে ছুটে আসে। বায়ুচাপের পার্থক্য যত বেশি হয়, বায়ুচাপ সমান করার জন্য আশেপাশের উচ্চচাপ অঞ্চল থেকে বায়ু তত বেশি গতিবেগে ওই অঞ্চলের দিকে ছুটে আসতে থাকে। উচ্চ গতিশক্তির কারণে প্রবহমান বাতাস যখন বিধ্বংসী চেহারায় আত্মপ্রকাশ করে তখন তা ঝড় হিসাবে পরিচিত হয়।

20. ওজোনস্তর কী?

উত্তর স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের ঊর্ধ্বাংশে অতিবেগুনি রশ্মি শোষণের মাধ্যমে অক্সিজেন (O_2) গ্যাস, ওজোন গ্যাসে (O_3) রূপান্তরিত হয়। শান্তমণ্ডলের 16–30 km উচ্চতায় ওজোন গ্যাসের ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি হয় বলে এই অঞ্চলটিকে ওজোনস্তর বলে।

21. এক ডবসন একক বলতে কী বোঝো?

উত্তর এক ডবসন একক বলতে এক বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 0.01 mm পুরু ওজোন গ্যাসের ঘনত্বকে বোঝায়।

এই গ্যাসের ঘনত্ব নিরক্ষীয় অঞ্চলে সবথেকে কম (250 Du) হয়, নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে এর মান 350 Du এবং উপমেরু অঞ্চলে 450 Du।

22. ওজোন গহ্বর বলতে কী বোঝো?

উত্তর মনুষ্যসৃষ্ট (চারিদিকে গড়ে ওঠা নতুন নতুন শিল্পে ব্যবহৃত বা কলকারখানা থেকে নিঃসৃত বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ যেমন– CFC, N_2O, হ্যালন ইত্যাদি) ও কিছু প্রাকৃতিক কারণে বায়ুমণ্ডলের স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের অন্তর্গত ওজোনস্তর ক্রমাগত ক্ষতিগ্রস্থ হচ্ছে ও ক্রমশ পাতলা হচ্ছে। ব্রিটিশ বিজ্ঞানী জো ফোরম্যান আন্টার্কটিকা অঞ্চলের উপরিভাগে স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের অন্তর্গত ওজোনস্তরে এই ক্ষয় প্রথম লক্ষ করেন। তিনিই এই অবক্ষয়ের নাম দেন ওজোন হোল বা ওজোন গহ্বর।

23. ODS ও ODP এর পুরো নাম কী?

উত্তর ODS → Ozone Depleting Substances (ওজোন বিনষ্টকারী পদার্থসমূহ), ODP → Ozone Depleting Potential (ওজোন বিনষ্টকারী ক্ষমতা)

24. ওজোন বিনষ্টকারী পদার্থসমূহের (ODS) উদাহরণ দাও।

উত্তর CFC, HCFC, হ্যালোন N_2O, CCl_4, CH_3CCl_3 (মিথাইল ক্লোরোফর্ম), CH_4 ইত্যাদি।

25. CFC এর পুরো নাম কী? ইহা কোথা থেকে পাওয়া যায়?

উত্তর CFC → Chlorofluoro Carbon (ক্লোরোফ্লুরোকার্বন)। CFC গ্যাস হিমায়ক যন্ত্রে ও স্প্রে সহায়ক পদার্থরূপে বিভিন্ন প্রসাধনী দ্রব্যে ব্যবহৃত হয়ে বায়ুমণ্ডলে নির্গত হয়। (হিমায়ক যন্ত্র → AC, রেফ্রিজারেটর)

26. HCFC এর পুরো নাম লেখো? ইহা কোথা থেকে পাওয়া যায়?

উত্তর HCFC → Hydrochlorofluoro Carbon, CFC এর উৎসগুলিই HCFC এর উৎস।

27. হ্যালোন কী? উদাহরণ দাও।

উত্তর ব্রোমিন সমন্বিত একপ্রকার হ্যালোহাইড্রোকার্বন যা অগ্নি নির্বাপক হিসাবে ব্যবহৃত হয় তাকেই হ্যালোন বলে। উদাহরণ- হ্যালোন 1211 (CF_2BrCl), হ্যালোন 1301 (CF_3Br)।

28. মন্ট্রিল প্রোটোকল বাস্তবায়িত করতে কী কী পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হবে?

উত্তর **i) যানবাহনের পরিমাণ হ্রাস করা**

ii) পরিবেশ বান্ধব জিনিস ব্যবহার করা

iii) কীটনাশক ব্যবহার কম করা

iv) ওজোন ক্ষয়কারী যৌগগুলির পুনর্বিন্যাস

v) বিকল্প যৌগ ব্যবহার বৃদ্ধি করা

29. স্প্রে বোতল থেকে যে সুগন্ধি স্প্রে করা হয় সেটি ক্ষতিকারক কেন?

উত্তর সুগন্ধি স্প্রে করার বোতলের মধ্যে যে ক্ষতিকারক রাসায়নিক পদার্থটি থাকে সেটি হল ক্লোরোফ্লুরোকার্বন (CFC) বা ফ্রেয়ন। ওই CFC পরমাণু অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে বিয়োজিত হয়ে সক্রিয় ক্লোরিন পরমাণু উৎপন্ন করে যা স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের ওজোন স্তরের O_3 এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে। ফলস্বরূপ ওজোন স্তর ক্রমশ পাতলা হয়ে ওজোন গহ্বরের সৃষ্টি করে এবং সূর্য থেকে আগত অতিবেগুনি রশ্মি পৃথিবীপৃষ্ঠে আপতিত হয় যা জীবকুলের অস্তিত্বের পক্ষে অত্যন্ত ক্ষতিকর।

30. ওজোন হোল কীভাবে গ্লোবাল ওয়ার্মিং ঘটায় লেখো?

উত্তর ওজোন স্তর ক্রমশ পাতলা হয়ে যাওয়ার ফলে সূর্য থেকে আগত উচ্চশক্তির UV রশ্মি ভূপৃষ্ঠে পৌঁছাতে পারে। এহ এই অতিবেগুনি (UV) রশ্মি দুভাবে বিশ্ব উষ্ণায়ন ঘটায়— i) উচ্চশক্তির অতিবেগুনি (UV) রশ্মি ভূপৃষ্ঠকে সরাসরি বেশি মাত্রায় উত্তপ্ত করছে। ii) অতিবেগুনি (UV) রশ্মি ট্রপোস্ফিয়ারের O_2 অণু থেকে O_3 অণু উৎপন্ন করছে। O_2 থেকে O_3 উৎপাদন প্রক্রিয়াতেও তাপের আবদ্ধকরণ হচ্ছে। সুতরাং ওজোন হোল গ্লোবাল ওয়ার্মিং বা বিশ্ব উষ্ণায়নকে ত্বরান্বিত করছে।

31. পৃথিবী ও তার পরিমণ্ডল কীভাবে গ্রিনহাউস বা সবুজ ঘরের সঙ্গে তুলনীয়— ব্যাখ্যা করো।

উত্তর বায়ুমণ্ডলে CH_4, CO_2 নাইট্রোজেনের বিভিন্ন অক্সাইড (N_2O, NO, NO_2), CFC, জলীয়বাষ্প ইত্যাদি গ্রিনহাউস গ্যাসের মাত্রাতিরিক্ত ঘনত্ব বৃদ্ধির ফলে এই গ্যাসগুলি মিলিতভাবে নিম্ন বায়ুমণ্ডলে একটি গ্যাসীয় স্তর সৃষ্টি করে যা ভূপৃষ্ঠ থেকে বিকিরিত তাপকে মহাশূন্যে ফিরে যেতে

বাধা দেয়। এর ফলে সমগ্র পৃথিবী ও তার পরিমণ্ডল গ্রিনহাউস বা সবুজ ঘরের তুলনীয় হয়ে পড়ে। এবং পৃথিবীর গড় উষ্ণতাও বৃদ্ধি ঘটে।

32. গ্রিনহাউস প্রভাব কী?

উত্তর যে প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ার সাহায্যে ভূপৃষ্ঠ সংলগ্ন বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত CH_4, CO_2, N_2O জলীয় বাষ্প প্রভৃতি গ্যাসীয় পদার্থ পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে বিকিরিত অপেক্ষাকৃত দীর্ঘ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অবলোহিত রশ্মির কিছু অংশ শোষণ ও বাকি অংশ প্রতিফলনের মাধ্যমে ভূপৃষ্ঠ ও তৎসংলগ্ন বায়ুমণ্ডলকে উত্তপ্ত রাখে এবং জীবকুলের বেঁচে থাকার অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি করে, তাকে গ্রিনহাউস প্রভাব বলে।

33. গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমন হ্রাস বা নিয়ন্ত্রণের সম্ভাব্য উপায় বা কার্যকরী পদক্ষেপগুলি উল্লেখ করো।

উত্তর i) জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবহার হ্রাস
ii) অপ্রচলিত শক্তির ব্যবহার বৃদ্ধি
iii) ফ্রেয়ন উৎপাদনে নিষেধাজ্ঞা
iv) নাইট্রোজেনঘটিত সার ব্যবহারে নিয়ন্ত্রণ
v) বনসৃজনে উৎসাহদান
vi) প্রযুক্তির উন্নতিসাধন
vii) জনসচেতনতা বৃদ্ধি
viii) গবেষণায় উৎসাহদান

34. জ্বালানির তাপনমূল্য (Calorific Value) কাকে বলে? এর একক কী?

উত্তর একক ভরবিশিষ্ট কোনো জ্বালানির সম্পূর্ণ দহনে যে পরিমাণ তাপ (শক্তি) উৎপন্ন হয়, একে ওই জ্বালানির তাপনমূল্য বলা হয়। সাধারণ একক হল জুল/গ্রাম।

অন্যান্য একক হল— ক্যালোরি/গ্রাম, জুল/কেজি, কিলো জুল/গ্রাম, $KCal/m^3$ (গ্যাসীয় জ্বালানির ক্ষেত্রে)

35. প্রচলিত ও অপ্রচলিত শক্তি উৎস কাকে বলা হয়? উদাহরণ দাও।

উত্তর দীর্ঘদিন ধরে যেসমস্ত শক্তি উৎসগুলি থেকে শক্তি সংগৃহীত বা শক্তির জোগান পাওয়া যাচ্ছে তাদের প্রচলিত শক্তি উৎস বলা হয়। উদাহরণ— কয়লা, পেট্রোলিয়াম, প্রাকৃতিক গ্যাস।

প্রচলিত শক্তি উৎপাদনকারী উৎসগুলির যোগ্য বিকল্প হিসেবের শক্তি সংকটের সমাধানের প্রশ্নে যে সকল শক্তি উৎসগুলি আগামীদিনে অর্থপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে বলে মনে করা হচ্ছে তাদের অপ্রচলিত বা অচিরাচরিত শক্তি উৎস বলা হয়।

উদাহরণ— বায়ুপ্রবাহের শক্তি, জোয়ারভাটার শক্তি, সৌরশক্তি ইত্যাদি।

36. পুনর্নবীকরণযোগ্য ও অনবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস কাকে বলে? উদাহরণ দাও।

উত্তর যেসমস্ত শক্তির উৎস চিরন্তন, কখনোই নিঃশেষিত হবে না তাদের পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস বলা হয়। উদাহরণ— সৌরশক্তি, জোয়ারভাটার শক্তি, বায়ুশক্তি ইত্যাদি।

যেসমস্ত শক্তির উৎস ক্ষয়িষ্ণু এবং সঞ্চয়ের ভাণ্ডার সীমিত তাদের অনবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস বলা হয়। উদাহরণ— কয়লা, পেট্রোলিয়াম, প্রাকৃতিক গ্যাস ইত্যাদি।

37. সৌরকোশ বা সৌরপ্যানেল ব্যবহারের সুবিধা ও অসুবিধাগুলি উল্লেখ করো।

উত্তর **সুবিধা :** i) প্রথাগত উপায়ে বিদ্যুৎ সরবরাহ সম্ভব নয় বা অনেক বেশি খরচাসাপেক্ষ এমন জায়গাগুলিতে সৌরপ্যানেলের সাহায্যে সহজে ও সুলভে বিদ্যুৎ সরবরাহ করা সম্ভব হয়।

ii) সৌরকোশ বা সৌরপ্যানেল স্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণের খরচ অনেক কম হয়।

অসুবিধা : i) সৌরকোশ বা সৌরপ্যানেল তৈরিতে রূপোর তার, সিলিকন প্রভৃতি মূল্যবান জিনিস ব্যবহৃত হয় তাই ইহার দাম অনেক বেশি। ii) সৌরকোশের দক্ষতা অনেক কম। আপতিত আলোর মাত্র 25% বিদ্যুৎশক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

38. জোয়ারভাটার শক্তির সুবিধা ও অসুবিধাগুলি লেখো।

উত্তর **সুবিধা :** i) জোয়ারভাটা নিয়মিত প্রাকৃতিক ঘটনা তাই আবহাওয়াজনিত প্রতিকূলতা না থাকায় নিরবচ্ছিন্নভাবে নির্দিষ্ট পরিমাণে শক্তি উৎপাদনের সম্ভাবনা এক্ষেত্রে বেশি। ii) উৎপাদনজাত শক্তি পরিবেশবান্ধব, iii) এই পদ্ধতিতে বিদ্যুৎ উৎপাদন কম ব্যয়সাপেক্ষ।

অসুবিধা : i) বৃহৎ পরিমাণে শক্তি উৎপাদনের উপযোগী সমুদ্র শক্তি উৎপাদক ব্যবস্থার নকশা এখনও তৈরি করা সম্ভব হয়ে ওঠেনি। ii) নদীর মোহনা অঞ্চলে সমুদ্রবাঁধ নির্মিত হলে জলের প্রবাহ তথা নদীর গতিপথ বদলে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে তাই পরিবেশবিদ ও কিছু কিছু বিজ্ঞানী এই প্রকল্পের বিরোধী।

39. ভূতাপীয় শক্তির উৎপাদন কেন্দ্রের উদাহরণ দাও।

উত্তর হিমাচল প্রদেশের পার্বত্য নদী উপত্যকার মণিকরণ, ছত্তিশগড়ের তপ্তপানি, গুজরাটের কাম্বে, লাদাখের পুগা উপত্যকা প্রভৃতি।

40. ভূতাপীয় শক্তি ব্যবহারের সুবিধা ও অসুবিধাগুলি উল্লেখ করো।

উত্তর **সুবিধা :** i) পরিবেশের উপর ক্ষতিকারক প্রভাব নেই। ii) কোনো জ্বালানির দহনের প্রয়োজন হয় না।

অসুবিধা : i) ভূতাপীয় হটস্পটগুলি ইতস্তত বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো। ii) বাণিজ্যিকভাবে লাভজনক উপায়ে শক্তি উৎপাদনের সম্ভাবনা কম। iii) মাটির গভীরে খনন করে

উত্তপ্ত বাষ্প নির্গমনের পথ তৈরি করা যথেষ্ট ব্যয়বহুল ও পরিশ্রমসাধ্য।

41. বায়োমাস বা জীবভর এবং বায়োমাস শক্তি বা জীবভর শক্তি বলতে কী বোঝো? উদাহরণ দাও।

উত্তর ● মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহাবশেষ এবং প্রাণীদেহের বর্জ্যকে সাধারণভাবে জীবভর বা বায়োমাস বলা হয়। উদাহরণ— প্রাণীদের মল-মূত্র, আখের ছিবড়া, রান্নাঘরের অব্যবহৃত জৈব অবশেষ, কাঠ, কৃষিজাত বর্জ্য ইত্যাদি।

● জীবভর এর মধ্যে যে রাসায়নিক শক্তি সঞ্চিত থাকে তাকেই বায়োমাস শক্তি বা জীবভর শক্তি বলা হয়।

42. মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া বলতে কী বোঝো?

উত্তর যে বিশেষ ধরনের ব্যাকটেরিয়া অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে বিপাকীয় ক্রিয়ায় উপজাত পদার্থ হিসেবে মিথেন উৎপন্ন করে, তাদের মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া বলা হয়।

43. বায়োগ্যাস কী? ইহার প্রধান উপাদান কী?

উত্তর বায়োমাসকে বায়ুর অনুপস্থিতিতে মিথানোজেনিক ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিয়োজিত করলে জটিল জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় যে গ্যাসীয় মিশ্রণ উৎপন্ন হয় তাকে জৈব গ্যাস বা বায়োগ্যাস বলা হয়। এর প্রধান উপাদান মিথেন (50–80%)। এ ছাড়া সামান্য CO_2, H_2S ও জলীয় বাষ্প থাকে।

44. গোবরগ্যাসকে বায়োগ্যাস কেন বলা হয়?

উত্তর বায়োগ্যাস উৎপাদনের জন্য সবচেয়ে বেশি যে কাঁচামাল ব্যবহার করা হয় তা হল গোবর। এজন্য বায়োগ্যাসকে গোবর গ্যাসও বলা চলে।

45. বায়োগ্যাসের ব্যবহার উল্লেখ করো।

উত্তর i) ব্যায়োগ্যাসকে জ্বালানিরূপে, আলো জ্বালানোর কাজে ব্যবহার করা হয়। ii) বায়োগ্যাস থেকে বিদ্যুৎও উৎপাদন করা যায়।

46. বায়োফুয়েলের ব্যবহার উল্লেখ করো।

উত্তর i) রান্নার কাজে জ্বালানি হিসেবে, ii) আলো জ্বালাতে, বিদ্যুৎ উৎপাদনে। iii) কৃষিক্ষেত্রে জল দেওয়ার জন্য পাম্পে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। iv) পেট্রোলের সঙ্গে বায়োফুয়েল মিশিয়ে গাড়ির জ্বালানিরূপে ব্যবহৃত হয়। v) বায়োইথানল পাওয়ার অ্যালকোহল রূপে ও বায়োডিজেল জেনারেটর চালাতে, ডিজেল ইঞ্জিনযুক্ত যানবাহনের জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

47. মিথেন হাইড্রেট বলতে কী বোঝো? সংকেত লেখো।

উত্তর মিথেন হাইড্রেট এক ধরনের কঠিন ক্ল্যাথরেট যৌগ। H_2O অণু দিয়ে গঠিত বরফ সদৃশ কেলাসের মধ্যে প্রচুর পরিমাণে মিথেন আবদ্ধ হয়ে এটি উৎপন্ন হয়।

ইহার সংকেত $CH_4 \cdot 5\text{-}7\ H_2O$ বা $4CH_4 \cdot 23H_2O$

48. মিথেন হাইড্রেট থেকে কীভাবে মিথেন উৎপন্ন করা হয়?

উত্তর 1 লিটার কঠিন মিথেন হাইড্রেট থেকে প্রায় 170 লিটার (STP তে) মিথেন পাওয়া যায়। মিথেন হাইড্রেটকে উত্তপ্ত করলে বা ওর উপর চাপ কমালে ওর কেলাস থেকে মিথেন বেরিয়ে আসে।

49. মিথেনকে sweet gas বলা হয় কেন?

উত্তর কয়লাখনির মিথেন জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত অন্যান্য গ্যাসগুলির মতো এর মধ্যে শরীর বা পরিবেশের পক্ষে বিপজ্জনক গ্যাস (যেমন H_2S) বা অন্য কোনো ক্ষতিকর রাসায়নিক উপাদান থাকে না, ফলে, এর উৎপাদনে বিশেষ সমস্যা বা বিপদের আশঙ্কা প্রায় নেই তাই মিথেনকে sweet gas বলে।

50. মিথেন হাইড্রেটকে ফায়ার আইস বলা হয় কেন?

উত্তর বরফ অণুর খাঁচা সদৃশ গঠনের মধ্যে আবদ্ধ মিথেন গ্যাস প্রকৃতিতে দাহ্য হওয়ায় মিথেন হাইড্রেট আগুনের সংস্পর্শে আসামাত্র জ্বলতে তাকে, তাই একে ফায়ার আইস বলা হয়।

51. একটি জ্বালানির জ্বলনবিন্দু 80^oC বলতে কী বোঝায়?

উত্তর উক্তিটির অর্থ হল ওই জ্বালানি 80^oC উষ্ণতায় পৌঁছালে ওর দহন শুরু হয়।

52. Fired lamp কাকে বলে?

উত্তর মিথেন গ্যাস বায়ুর সঙ্গে মিশে বিস্ফোরক মিশ্রণ উৎপন্ন করে এবং খনিতে প্রায়ই অগ্নিকাণ্ডের সৃষ্টি করে একে Fired lamp বলা হয়।

বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন

1. মন্ট্রিল প্রোটোকল কী? মন্ট্রিল প্রোটোকলের অঙ্গীকারগুলি লেখো।

2. গ্রিনহাউস প্রভাব কীভাবে জীবজগতের অস্তিত্ব রক্ষায় সাহায্য করে?

3. স্প্রে বোতল থেকে যে সুগন্ধি স্প্রে করা হয় সেটি কীভাবে পরিবেশের ক্ষতি করে?

4. মেঘাচ্ছন্ন রাত্রি উষ্ণ হয় কেন? অথবা, মেঘমুক্ত রাত্রি থেকে মেঘাচ্ছন্ন রাত্রি বেশি উত্তপ্ত হয় কেন?

CHAPTERWISE MOCK TEST

শ্রেণি: দশম

বিষয়: ভৌতবিজ্ঞান

অধ্যায়-1: পরিবেশের জন্য ভাবনা

সময় : 50 মিনিট **পূর্ণমান: 25**

1. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। **$1 \times 6 = 6$**

1.1 একটি অচিরাচরিত শক্তির উৎস হল—

(A) পেট্রোল (B) কেরোসিন (C) বায়ু (D) কয়লা

1.2 প্রদত্ত কোন্‌টি জীবাশ্ম জ্বালানি নয়?

(A) গোবর গ্যাস (B) প্রাকৃতিক গ্যাস (C) কয়লা (D) পেট্রোলিয়াম

1.3 ওজোনস্তর ধ্বংসে কোন্ গ্যাসটির ভূমিকা সর্বাধিক?

(A) CO_2 (B) CO (C) CH_4 (D) CFC

1.4 Fire ice হল—

(A) মিথেন (B) মিথেন হাইড্রেট (C) মিথানল (D) CO_2

1.5 কোন্‌টিকে জৈব মিথেন নামে অভিহিত করা হয়?

(A) বায়ো ইথানল (B) বায়োগ্যাস (C) বায়ো ডিজেল (D) গ্রিন ডিজেল

1.6 গ্রিনহাউস প্রভাব সৃষ্টিতে কোন্ গ্যাসটির প্রভাব সবথেকে বেশি?

(A) CH_4 (B) CFC (C) CO_2 (D) জলীয় বাষ্প

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির নির্দেশ অনুযায়ী উত্তর দাও:

2.1 **দু-এক কথায় উত্তর দাও:**

বায়ুমণ্ডলের কোন্ স্তরে বেতার তরঙ্গ প্রতিফলিত হয়? 1

অথবা,

ট্রপোস্ফিয়ারের উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে চাপ ও উষ্ণতার কীরূপ পরিবর্তন ঘটে? 1

2.2 **শূন্যস্থান পূরণ করো।**

CFC-এর সম্পূর্ণ কথাটি হল ________। 1

অথবা,

CFC-এর ________ পরমাণু, ওজোনস্তর ধ্বংসের কারণ। 1

2.3 **দু-এক কথায় উত্তর দাও:**

কোন্ রশ্মি ওজোন সৃষ্টি ও ধ্বংস এই দুটি প্রক্রিয়াতেই অংশ নেয়? 1

অথবা,

এমন একটি গ্যাসের নাম লেখো, যা একটি গ্রিনহাউস গ্যাস আবার ওজোনস্তর ধ্বংসের কারণ। 1

2.4 **সত্য/ মিথ্যা লেখো।**

জ্বালানির তাপন মূল্যের SI একক cal/kg. 1

2.5 **স্তম্ভ মেলাও:** $\frac{1}{2} \times 4 = 2$

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(a) ভ্যান অ্যালেন বিকিরণ বলয়	(i) থার্মোস্ফিয়ার
(b) গ্রিনহাউস প্রভাব	(ii) গ্যাসোলিন
(c) জীবাশ্ম জ্বালানি	(iii) গ্লোবাল ওয়ার্মিং
(d) মেরুজ্যোতি	(iv) ম্যাগনেটোস্ফিয়ার

2.6 **দু-এক কথায় উত্তর দাও:**

কোলবেড থেকে কোন্ জ্বালানি গ্যাস আহরণ করা হয়? 1

3. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সংক্ষেপে উত্তর দাও: $2 \times 6 = 12$

3.1 বায়ুমণ্ডলে ওজোন গ্যাস কীভাবে সৃষ্টি হয়?

অথবা,

ওজোনস্তর ধ্বংসের দুটি ক্ষতিকারক প্রভাব লেখো।

3.2 স্থিতিশীল উন্নয়নের লক্ষ্যগুলি কী কী?

3.3 বায়োমাস শক্তি বলতে কী বোঝো?

3.4 ওজোনস্তর ধ্বংসে CFC-এর ভূমিকা আলোচনা করো।

3.5 বায়োফুয়েলের ব্যবহার লেখো।

অথবা,

গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমন হ্রাসে কী কী উপায় অবলম্বন করা যেতে পারে?

3.6 তাপনমূল্য কাকে বলে? প্রদত্ত জ্বালানিগুলোকে তাপনমূল্যের ঊর্ধ্বক্রমে সাজাও—

প্রাকৃতিক গ্যাস, LPG, ডিজেল, CNG।

অথবা,

ওজোনস্তর ধ্বংসে NO_x-এর ভূমিকা আলোচনা করো।

এই অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে Learning App-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের Model Answer ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে Call করো এই নম্বরে— 9903985050