সূচিপত্র

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
অধ্যায় 1.1	তাপ		০১-১২
	1.1.1	ঠান্ডা ও গরমের ধারণা	০১
	1.1.2	তাপ প্রয়োগে পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন	০২
	1.1.3	জীবের শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়ায় তাপের ভূমিকা	০৩
		KEY POINTS	০৪
		SPECIAL TIPS	০৪
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	০৫-১০
অধ্যায় 1.2	আলো		১৩-২৮
	1.2.1	প্রাত্যহিক জীবনে আলো সংক্রান্ত বিভিন্ন ঘটনা	১৩
	1.2.2	আলোক উৎসের শ্রেণিবিভাগ	১৩
	1.2.3	আলোর সরলরৈখিক গতি	১৩
	1.2.4	আলোকরশ্মি ও রশ্মিগুচ্ছ	১৩
	1.2.5	প্রচ্ছায়া ও উপচ্ছায়া	১৪
	1.2.6	সূচিছিদ্র ক্যামেরা	১৪
	1.2.7	আলোর প্রতিফলন	১৫
	1.2.8	আলোর প্রতিসরণ	১৬
	1.2.9	প্রতিবিম্ব	১৬
	1.2.10	বর্ণালি	১৭
	1.2.11	অদৃশ্য আলোর ক্ষতিকারক প্রভাব	১৭
	1.2.12	জীবের শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়ায় আলোর ভূমিকা	১৮
		KEY POINTS	১৮
		SPECIAL TIPS	১৯
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২০-২৬
অধ্যায় 1.3	চুম্বক		২৯-৪০
	1.3.1	চুম্বক ও চুম্বকের বিভিন্ন ধর্ম	২৯
	1.3.2	তড়িৎচুম্বক	৩০
	1.3.3	চুম্বক ও তড়িৎচুম্বকের ব্যবহার	৩০
	1.3.4	জীবের শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়ায় চৌম্বক ক্ষেত্রের ভূমিকা	৩১
		KEY POINTS	৩১
		SPECIAL TIPS	৩১
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৩২-৩৮

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
অধ্যায় 1.4		তড়িৎ	৪১-৫৫
	1.4.1	তড়িৎপ্রবাহ	৪১
	1.4.2	তড়িৎপ্রবাহের ফল	৪৩
	1.4.3	জীবের শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়ায় তড়িৎশক্তির প্রভাব	৪৪
		KEY POINTS	৪৪
		SPECIAL TIPS	৪৫
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৪৬-৫৩
অধ্যায় 1.5		পরিবেশবান্ধব শক্তি	৫৬-৬৫
	1.5.1	বিভিন্ন ধরনের পরিবেশবান্ধব শক্তি ও তাদের ব্যবহার	৫৬
	1.5.2	পরিবেশবান্ধব শক্তির উদাহরণ	৫৬
		KEY POINTS	৫৮
		SPECIAL TIPS	৫৮
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৫৯-৬৪
অধ্যায় 2		সময় ও গতি	৬৬-৭৮
	2.1	গতির ধারণা	৬৬
	2.2	বলের ধারণা, নিউটনের গতিসূত্রের ধারণা, বলের পরিমাপ	৬৬
	2.3	শক্তি ও কার্য	৬৭
		KEY POINTS	৬৮
		SPECIAL TIPS	৬৮
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৬৯-৭৬
অধ্যায় 3		পরমাণু, অণু ও রাসায়নিক বিক্রিয়া	৭৯-৯৩
	3.1	চিহ্ন, সংকেত ও যোজ্যতা	৭৯
	3.2	রাসায়নিক বিক্রিয়া ও রাসায়নিক সমীকরণ	৮২
		KEY POINTS	৮৩
		SPECIAL TIPS	৮৪
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৮৫-৯১
অধ্যায় 4		পরিবেশ গঠনে পদার্থের ভূমিকা	৯৪-১০৯
	4.1	জীবদেহ গঠনে অজৈব ও জৈব পদার্থের ভূমিকা	৯৪
	4.2	সাধারণ অভিজ্ঞতা থেকে আম্লিক ও ক্ষারীয় দ্রব্য শনাক্তকরণ	৯৫
	4.3	সংশ্লেষিত যৌগ ও পরিবেশে তার ব্যবহার	৯৭
		KEY POINTS	৯৯
		SPECIAL TIPS	১০০
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১০১-১০৭

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
অধ্যায় 5	মানুষের খাদ্য		১১০-১২৮
		ভূমিকা	১১০
	5.1	খাদ্যের উপাদান	১১০
	5.2	জল	১১৩
	5.3	খাদ্যতন্তু	১১৩
	5.4	অপুষ্টিজনিত বিভিন্ন রোগ	১১৪
	5.5	স্থূলতা	১১৪
	5.6	দেহভর সূচক বা BMI	১১৪
	5.7	প্রাকৃতিক খাদ্য, প্রক্রিয়াজাত খাদ্য, সংশ্লেষিত খাদ্য	১১৫
	5.8	জীবনে জলের ভূমিকা	১১৫
		KEY POINTS	১১৬
		SPECIAL TIPS	১১৮
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১১৯-১২৬
অধ্যায় 6	পরিবেশের সজীব উপাদানের গঠনগত বৈচিত্র্য ও কার্যগত প্রক্রিয়া		১২৯-১৫০
	6.1	ভূমিকা	১২৯
	6.2	উদ্ভিদের দেহের গঠনগত বৈচিত্র্য	১২৯
	6.3	পরাগমিলনের সমস্যা	১৩৬
	6.4	ব্যাপন	১৩৬
	6.5	জীবজগতে ব্যাপনের গুরুত্ব	১৩৬
	6.6	অভিস্রবণ	১৩৭
	6.7	জীবজগতে অভিস্রবণের গুরুত্ব	১৩৭
	6.8	অঙ্কুরোদ্গম	১৩৮
		KEY POINTS	১৩৮
		SPECIAL TIPS	১৩৯
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৪০-১৪৮
অধ্যায় 7	পরিবেশের সংকট, উদ্ভিদ ও পরিবেশের সংরক্ষণ		১৫১-১৬৬
	7.1	জলবায়ুর পরিবর্তন	১৫১
	7.2	জীববৈচিত্র্যের সংখ্যা হ্রাস	১৫২
	7.3	বর্জ্য পদার্থ ও মানব স্বাস্থ্যের ঝুঁকি	১৫৪
	7.4	পরিবেশ রক্ষায় উদ্ভিদের ভূমিকা	১৫৪
		KEY POINTS	১৫৬
		SPECIAL TIPS	১৫৭
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৫৮-১৬৪

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
অধ্যায় 8	পরিবেশ ও জনস্বাস্থ্য		১৬৭-১৮৪
	8.1	পরিবেশের সংকট ও দৈহিক স্বাস্থ্য	১৬৭
	8.2	মানুষের বিভিন্ন পেশা-সমস্যা ও রোগ	১৬৭
	8.3	স্বাস্থ্যের প্রকৃতি (দৈহিক ও মানসিক)	১৭৮
	8.4	সংক্রামক রোগ ও তার প্রতিকার	১৭৯
	8.5	রোগ সংক্রমণে বাহকের ভূমিকা ও প্রতিকার	১৭০
		KEY POINTS	১৭৫
		SPECIAL TIPS	১৭৫
		প্রশ্ন ও উত্তর বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৭৬-১৮২

✦ 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, ভুগোল 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।

পরিবেশ ও বিজ্ঞান

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Videos	Topics	Duration
তাপ	১	ভূমিকা	02:47 Mins
	২	তাপ	03:29 Mins
	৩	ঠান্ডা ও গরম মাপার উপায়	03:32 Mins
	৪	উষ্ণতা ও থার্মোমিটারের ধারণা	04:08 Mins
	৫	উষ্ণতার স্কেলের ধারণা	05:27 Mins
	৬	সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেল-১	03:05 Mins
	৭	সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেল-২	04:29 Mins
	৮	সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক	06:00 Mins
	৯	তাপ ও তাপমাত্রার সম্পর্ক	04:26 Mins
	১০	বস্তুর তাপ গ্রহণ ও বর্জন-১	04:59 Mins
	১১	কোনো বস্তুর তাপ গ্রহণ ও বর্জন-২	04:05 Mins
	১২	কোনো বস্তুর তাপ গ্রহণ ও বর্জন-৩	04:42 Mins
	১৩	অবস্থার পরিবর্তনে বস্তুর উষ্ণতার পরিবর্তন	03:58 Mins
	১৪	লীনতাপের ধারণা	06:02 Mins
	১৫	লীনতাপের প্রভাব	05:05 Mins
	১৬	প্রাণীদের শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়ায় তাপের প্রভাব	04:05 Mins
	১৭	উদ্ভিদের শরীরবৃত্তীয় ক্রিয়ায় ও প্রকৃতির ওপর তাপের প্রভাব	05:04 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Videos	Topics	Duration
আলো	১	ভূমিকা	03:37 Mins
	২	প্রকৃতিতে আলোর প্রভাব	05:18 Mins
	৩	স্বচ্ছ ও অস্বচ্ছ মাধ্যম	05:36 Mins
	৪	আলোর চলার পথ এবং আলোকরশ্মি	05:27 Mins
	৫	ছায়া ও উপচ্ছায়া-১	03:52 Mins
	৬	ছায়া ও উপচ্ছায়া-২	05:44 Mins
	৭	ছায়ার আকার কীভাবে পাল্টায়	05:29 Mins
	৮	সূচীছিদ্র ক্যামেরার কার্যপ্রণালী	03:52 Mins
	৯	সূচীছিদ্র ক্যামেরায় তৈরি হওয়া ছবির আকার কীভাবে পাল্টায়	05:53 Mins
	১০	আলোর প্রতিফলন	04:32 Mins
	১১	আলোর প্রতিফলনের নিয়ম	05:53 Mins
	১২	নিয়মিত ও বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন	05:24 Mins
	১৩	প্রতিফলনের ফলে তৈরি হওয়া প্রতিবিম্ব	05:19 Mins
	১৪	সমতল আয়নায় তৈরি হওয়া প্রতিবিম্বের বৈশিষ্ট্য	05:07 Mins
	১৫	আলোর প্রতিসরণ	03:43 Mins
	১৬	আলোর প্রতিসরণ সম্পর্কে আলোচনা	04:25 Mins
	১৭	মাধ্যমের সাথে প্রতিসরণ কোণের পরিবর্তন-১	04:49 Mins
	১৮	প্রতিসরণের ফলে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব	05:01 Mins
	১৯	রামধনু ও আলোর বিচ্ছুরণ	04:42 Mins
	২০	আদৃশ্য আলো- অতিবেগুনী রশ্মি	04:12 Mins
	২১	আদৃশ্য আলো- x-রশ্মি	03:44 Mins
	২২	উদ্ভিদের শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়ায় আলোর ভূমিকা	04:25 Mins
	২৩	প্রাণীদের শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়ায় আলোর ভূমিকা	04:39 Mins
চুম্বক	১	ভূমিকা	02:51 Mins
	২	চুম্বকের আকর্ষণ	04:18 Mins
	৩	চুম্বকের আবিষ্কার	03:21 Mins
	৪	চুম্বকের দিন নির্দেশক ধর্ম	04:53 Mins
	৫	চুম্বকের মেরু ও উদাসীন অঞ্চল	03:04 Mins
	৬	দণ্ড চুম্বকের মেরুর অবস্থান	05:06 Mins
	৭	চুম্বকের আকর্ষণ ও বিকর্ষণ	05:05 Mins
	৮	চৌম্বক আবেশ	04:46 Mins
	৯	চুম্বকের একক মেরুর অস্তিত্বের পরীক্ষা	06:26 Mins
	১০	পৃথিবী নিজেই একটি চুম্বক	03:56 Mins
	১১	তড়িৎ চুম্বক	05:13 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Videos	Topics	Duration
	১২	চুম্বকের ব্যবহার	03:52 Mins
	১৩	প্রকৃতিতে চুম্বকের প্রভাব	05:05 Mins
তড়িৎ	১	তড়িৎ	03:41 Mins
	২	টর্চ জ্বলার রহস্য	03:02 Mins
	৩	সেল সম্পর্কে ধারণা	04:35 Mins
	৪	বাল্ব জ্বালানোর পদ্ধতি	04:00 Mins
	৫	সেল আর বাল্বকে জুড়ে আলো জ্বালানোর পদ্ধতি	04:24 Mins
	৬	সেল, তার বাল্ব এবং সুইচকে চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ	03:44 Mins
	৭	বর্তনী	04:05 Mins
	৮	সুইচ	04:08 Mins
	৯	বর্তনী পরীক্ষক বা টেস্টার	05:02 Mins
	১০	তড়ি প্রবাহের ফলে চৌম্বকক্ষেত্রের সৃষ্টি	03:44 Mins
	১১	তড়িৎচুম্বক	04:09 Mins
	১২	তড়িৎচুম্বকের শক্তি পরিবর্তন	03:42 Mins
	১৩	বর্তনীতে LED-এর ব্যবহার	05:01 Mins
	১৪	তড়িৎ প্রবাহের ফলে তাপের উদ্ভব	03:28 Mins
	১৫	তড়িৎ প্রবাহের ফলে তৈরি হওয়া তাপের বিভিন্ন ব্যবহার	04:03 Mins
	১৬	তড়িৎ শক্তির উৎস	03:52 Mins
	১৭	জীবের শরীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় তড়িৎশক্তির প্রভাব	03:33 Mins
	১৮	জীবের শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় তড়িৎশক্তির প্রভাব-২	03:52 Mins
পরিবেশ বান্ধব শক্তি	১	ভূমিকা	03:06 Mins
	২	তাপ শক্তির ব্যবহার	04:21 Mins
	৩	তড়িৎ শক্তির ব্যবহার	04:03 Mins
	৪	জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহার	02:47 Mins
	৫	প্রচলিত শক্তির ব্যবহার বৃদ্ধি	03:45 Mins
	৬	জীবাশ্ম জ্বালানির উৎস এবং সংকট	03:49 Mins
	৭	জীবাশ্ম জ্বালানিতে শক্তির উৎস এবং বিকল্প শক্তির সন্ধান	03:08 Mins
	৮	সৌরশক্তি	03:28 Mins
	৯	বায়ুশক্তি	04:01 Mins
	১০	জৈবশক্তি	04:01 Mins
	১১	শক্তির সংকট মোকাবিলা	03:12 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Videos	Topics	Duration
সময় ও গতি	১	ভূমিকা	03:43 Mins
	২	স্থির ও গতিশীল অবস্থা	03:17 Mins
	৩	বিভিন্ন ধরণের গতি	04:13 Mins
	৪	অতিক্রান্ত দূরত্ব আর সরণের ধারণা	03:04 Mins
	৫	অতিক্রান্ত দূরত্ব আর সরণের ক্ষেত্রে অভিমুখের ধারণা	04:56 Mins
	৬	দ্রুতি আর বেগের ধারণা	03:06 Mins
	৭	দ্রুতি আর বেগ হিসেব করার উপায়	05:24 Mins
	৮	গড় দ্রুতি ও গড় বেগ	03:37 Mins
	৯	ত্বরণের ধারণা	03:44 Mins
	১০	ঋণাত্মক ত্বরণ বা মন্দন	03:59 Mins
	১১	বলের ধারণা	03:33 Mins
	১২	নিউটনের প্রথম গতিসূত্র	03:45 Mins
	১৩	স্থিতিজাড্যের প্রভাব	03:04 Mins
	১৪	গতিজাড্যের প্রভাব	03:27 Mins
	১৫	নিউটনের দ্বিতীয় গতিসূত্র	03:49 Mins
	১৬	নিউটনের তৃতীয় গতিসূত্র	03:16 Mins
	১৭	নিউটনের তৃতীয় গতিসূত্রের সাহায্যে নানা ঘটনার ব্যাখ্যা	03:59 Mins
	১৮	কাজের ধারণা ও এর সাথে শক্তির সম্পর্ক	02:54 Mins
	১৯	কাজের পরিমাপ-১	04:06 Mins
	২০	পরীক্ষার সাহায্যে কাজের পরিমাপের ধারণা	03:15 Mins
	২১	নানান ধরণের কাজ	02:58 Mins
	২২	কার্যের ধারণা	03:14 Mins
	২৩	কাজের পরিমাপ-২	04:07 Mins
পরমাণু, অণু ও রাসায়নিক বিক্রিয়া	১	ভূমিকা	03:01 Mins
	২	মৌলিক পদার্থের চিহ্ন-১	04:03 Mins
	৩	মৌলিক পদার্থের চিহ্ন-২	03:51 Mins
	৪	পরমাণু অণুর ধারণা	03:37 Mins
	৫	পরমাণু গঠন- ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন	04:07 Mins
	৬	আয়নের ধারণা	03:52 Mins
	৭	যোজ্যতা	03:56 Mins
	৮	মূলক ও তার যোজ্যতা	03:05 Mins
	৯	একযোজী ধাতুর সাহায্যে অ্যানায়নের যোজ্যতা নির্ণয়	03:44 Mins
	১০	একযোজী অধাতুর সাহায্যে ক্যাটায়নের যোজ্যতা নির্ণয়	04:37 Mins
	১১	যৌগের সংকেত লেখার পদ্ধতি	03:41 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Videos	Topics	Duration
	১২	কয়েকটি পরিচিত যৌগের সংকেত ১	03:37 Mins
	১৩	কয়েকটি পরিচিত যৌগের সংকেত ২	03:52 Mins
	১৪	আয়নের চার্জের সাহায্যে যৌগের সংকেত-১	04:27 Mins
	১৫	আয়নের চার্জের সাহায্যে যৌগের সংকেত-২	03:15 Mins
	১৬	রাসায়নিক বিক্রিয়া	04:21 Mins
	১৭	বিক্রিয়ক ও বিক্রিয়াজাত পদার্থ	05:11 Mins
	১৮	রাসায়নিক সমীকরণ	04:57 Mins
	১৯	সমীকরণের সমতাবিধান	04:38 Mins
	২০	কয়েকটি সমীকরণের সমতাবিধান-১	03:55 Mins
	২১	কয়েকটি সমীকরণের সমতাবিধান-২	04:19 Mins
	২২	রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রকারভেদ	03:14 Mins
	২৩	সংযোগ বিক্রিয়া	04:05 Mins
	২৪	বিয়োজন বিক্রিয়া	03:57 Mins
	২৫	প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া	04:11 Mins
	২৬	বিনিময় বিক্রিয়া	04:22 Mins
পরিবেশ গঠনে পদার্থের ভূমিকা	১	জীবদেহের গঠন বিভিন্ন জৈব ও অজৈব পদার্থের ভূমিকা	02:44 Mins
	২	বিভিন্ন জৈব ও অজৈব পদার্থের পরিচয়	04:51 Mins
	৩	জীবদেহে জলের ভূমিকা	03:26 Mins
	৪	জীবদেহে ধাতব আয়নের ভূমিকা	04:58 Mins
	৫	জীবদেহের গঠনে কার্বোহাইড্রেটের ভূমিকা	04:34 Mins
	৬	জীবদেহের গঠনে প্রোটিনের ভূমিকা	03:17 Mins
	৭	জীবদেহের গঠনে লিপিডের ভূমিকা	03:36 Mins
	৮	জীবদেহের গঠনে নিউক্লিক অ্যাসিডের ভূমিকা	03:49 Mins
	৯	অম্ল ও ক্ষারের প্রাথমিক ধারণা	03:24 Mins
	১০	অ্যাসিডের ধারণা	04:00 Mins
	১১	ক্ষার ও ক্ষারকের ধারণা	03:38 Mins
	১২	নির্দেশকের ধারণা	04:01 Mins
	১৩	কয়েকটি নির্দেশক	04:16 Mins
	১৪	প্রশমন বিক্রিয়া	04:34 Mins
	১৫	অ্যাসিডের রাসায়নিক ধর্ম	04:54 Mins
	১৬	ক্ষারের রাসায়নিক ধর্ম	04:33 Mins
	১৭	pH-এর ধারণা	04:17 Mins
	১৮	মানবদেহে অম্ল ও ক্ষারের ভারসাম্য-১	03:49 Mins
	১৯	মানবদেহে অম্ল ও ক্ষারের ভারসাম্য- ২	04:45 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Videos	Topics	Duration
	২০	খাদ্যলবণের পরিচিতি	03:39 Mins
	২১	লবণের প্রকারভেদ	03:58 Mins
	২২	খাদ্যলবণের গুরুত্ব-১	03:22 Mins
	২৩	খাদ্যলবণের গুরুত্ব-২	03:42 Mins
	২৪	খাদ্যলবণের গুরুত্ব-৩	03:59 Mins
	২৫	দৈনন্দিন জীবনে খাদ্যলবণের ব্যবহার	03:47 Mins
	২৬	লবণের ভারসাম্য	03:39 Mins
	২৭	দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন যৌগের ভূমিকা	03:46 Mins
	২৮	সংশ্লেষিত যৌগ ঃ পলিমার	04:06 Mins
	২৯	সংশ্লেষিত তন্তু	03:38 Mins
	৩০	বিভিন্ন প্রকারের পলিমার	03:45 Mins
	৩১	সাবান ও ডিটারজেন্টের ব্যবহার	03:59 Mins
	৩২	সার ও কীটনাশক	04:04 Mins
	৩৩	প্রসাধনী ও সুগন্ধীর ব্যবহার	04:06 Mins
	৩৪	ঔষুধ তৈরীর উৎস	04:22 Mins
	৩৫	বিভিন্ন রংয়ের উৎস ও তার ব্যবহার	04:03 Mins
	৩৬	সিমেন্ট তৈরি ও তার ব্যবহার	04:12 Mins
	৩৭	কাঁচ তৈরী ও তার ব্যবহার	04:02 Mins
	৩৮	সংশ্লেষিত পদার্থের ক্ষতিকারক দিক	04:06 Mins
	৩৯	রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের প্রভাব	03:49 Mins
	৪০	রং ও প্রসাধনী সামগ্রীর ক্ষতিকর প্রভাব	04:05 Mins
মানুষের খাদ্য	১	মানুষের খাদ্য	05:24 Mins
	২	খাদ্য কাকে বলে?	05:54 Mins
	৩	খাদ্য উৎস	05:53 Mins
	৪	খাদ্য উপাদান অনুযায়ী শ্রেণিবিন্যাস	08:24 Mins
	৫	কার্বোহাইড্রেট	10:56 Mins
	৬	প্রোটিন	08:27 Mins
	৭	ফ্যাট	06:12 Mins
	৮	ভিটামিনের আত্মপ্রকাশ	07:05 Mins
	৯	ভিটামিনের প্রকার	12:56 Mins
	১০	খনিজ মৌল উপাদান	11:34 Mins
	১১	জল	07:14 Mins
	১২	খাদ্য তন্তু	03:39 Mins
	১৩	উদ্ভিজ্জ রাসায়নিক	03:14 Mins
	১৪	অপুষ্টি	14:47 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Videos	Topics	Duration
	১৫	স্থূলতা	06:17 Mins
	১৬	প্রাকৃতিক খাদ্য বনাম প্রক্রিয়াজাত খাদ্য বনাম সংশ্লেষিত খাদ্য	09:13 Mins
	১৭	মানব জীবনে জলের ভূমিকা	07:39 Mins
	১৮	উদ্ভিদখাদ্য তৈরিতে জল ও আলোর ভূমিকা	05:43 Mins
	১৯	এক নজরে মানুষের খাদ্য	13:28 Mins
পরিবেশের সজীব উপাদানের গঠনগত বৈচিত্র্য ও কার্যগত প্রক্রিয়া	১	পরিবেশের সজীব উপাদান এর গঠনগত বৈচিত্র্য ও কার্যগত প্রক্রিয়া	06:06 Mins
	২	সুপুষ্পক উদ্ভিদ দেহ ও গঠনগত বৈচিত্র	07:06 Mins
	৩	উদ্ভিদ মূল	12:26 Mins
	৪	আদর্শ উদ্ভিদ কাণ্ডের বিভিন্ন অংশ	05:49 Mins
	৫	উদ্ভিদ কাণ্ডের শ্রেণীবিন্যাস	07:03 Mins
	৬	রূপান্তরিত উদ্ভিদ কাণ্ড	10:46 Mins
	৭	উদ্ভিদ কাণ্ডের কাজ	06:44 Mins
	৮	আদর্শ পাতার গঠন	04:54 Mins
	৯	পাতার প্রকারভেদ	08:04 Mins
	১০	পাতার কাজ	06:04 Mins
	১১	আদর্শ ফুলের গঠন	08:15 Mins
	১২	ফুলের প্রকারভেদ	04:07 Mins
	১৩	ফুলের বৈচিত্রতা	04:26 Mins
	১৪	আদর্শ ফলের গঠন	04:52 Mins
	১৫	ফলের প্রকারভেদ	04:13 Mins
	১৬	বীজের পরিচয়	06:23 Mins
	১৭	দ্বিবীজপত্রী বীজের গঠন	05:44 Mins
	১৮	একবীজপত্রী বীজের গঠন	04:06 Mins
	১৯	এক নজরে উদ্ভিদের গঠন	16:42 Mins
	২০	পরাগমিলন ও সমস্যা	06:12 Mins
	২১	ব্যাপন ও অভিস্রবণ	10:33 Mins
	২২	জীবজগতে ব্যাপন ও অভিস্রবণ এর গুরুত্ব	09:43 Mins
	২৩	অঙ্কুরোদগম ও তার শর্তসমূহ	08:25 Mins
	২৪	এক নজরে জীবজগতের ব্যাপন ও অভিস্রবণ	06:01 Mins
	১	আবহাওয়া ও জলবায়ু	07:31 Mins
	২	পশ্চিমবঙ্গের ঋতু বৈচিত্র্য	08:33 Mins
	৩	বিশ্ব উষ্ণায়ন	10:12 Mins

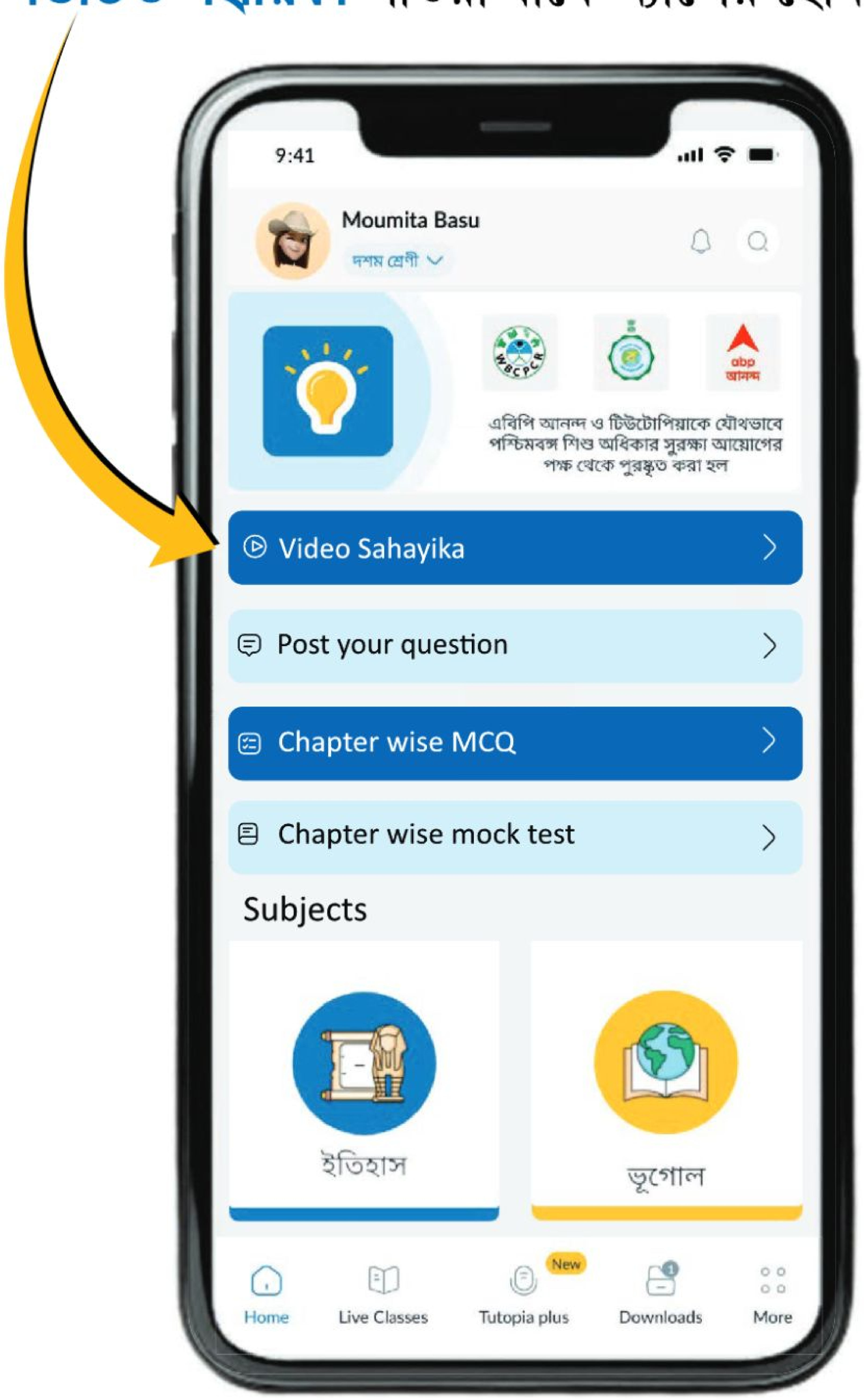
LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Videos	Topics	Duration
পরিবেশের সংকট, উদ্ভিদ ও পরিবেশের সংরক্ষণ	৪	হিমবাহের বরফ গলন ও নদীর জলের উচ্চতা বৃদ্ধি	06:18 Mins
	৫	প্রবাল প্রাচীর ধ্বংস	06:17 Mins
	৬	জীববৈচিত্র্যের ধারণা	07:05 Mins
	৭	জীববৈচিত্র্যের গুরুত্ব	07:15 Mins
	৮	জীববৈচিত্র্যের ধ্বংস	08:03 Mins
	৯	জীববৈচিত্র্যের গুরুত্বপূর্ণ অঞ্চল	07:53 Mins
	১০	জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ	05:01 Mins
	১১	পরিবেশ রক্ষায় গাছের ভূমিকা	07:42 Mins
	১২	বর্জ্য ও মানব স্বাস্থ্যের ঝুঁকি	05:55 Mins
	১৩	এক নজরে পরিবেশের সংকট, উদ্ভিদ ও পরিবেশ সংরক্ষণ	10:01 Mins
পরিবেশ ও জনস্বাস্থ্য	১	পরিবেশ ও জনস্বাস্থ্য	08:05 Mins
	২	মানসিক সমস্যা	10:19 Mins
	৩	অটিজম	03:25 Mins
	৪	মানসিক প্রতিবন্ধকতা	04:03 Mins
	৫	মনোযোগহীনতা	02:12 Mins
	৬	পড়াশোনায় পিছিয়ে পড়া	02:34 Mins
	৭	মানসিক উদ্বেগ	04:02 Mins
	৮	মানসিক অবসাদ	03:36 Mins
	৯	জীবনকুশলতা শিক্ষা	09:25 Mins
	১০	মানব স্বাস্থ্য	06:02 Mins
	১১	বায়ুবাহিত রোগ	05:59 Mins
	১২	অ্যালার্জিঘটিত রোগ	03:26 Mins
	১৩	জলবাহিত রোগ	05:49 Mins
	১৪	রোগ সৃষ্টিকারী জলবাহিত অজৈব পদার্থ	05:14 Mins
	১৫	রোগ সৃষ্টিকারী জলবাহিত জীবাণু	06:23 Mins
	১৬	রোগ সংক্রমণে বাহকের ভূমিকা	05:43 Mins
	১৭	মশা ও তার প্রকারভেদ	09:04 Mins
	১৮	মাছি ও তার রকমফের	06:19 Mins
	১৯	ম্যালেরিয়া ও প্লেগ	09:19 Mins
	২০	খাদ্যবাহিত রোগ ও প্রতিকার	12:35 Mins
	২১	খাবার থেকে অ্যালার্জি	04:13 Mins
	২২	খাবারে ভেজাল	06:29 Mins
	২৩	পেশাগত রোগ	08:26 Mins
	২৪	পরিবেশ ও জনস্বাস্থ্য	11:13 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 1.1

তাপ

অধ্যায়ের সংক্ষিপ্ত ধারণা

1.1.1 ঠান্ডা ও গরমের ধারণা

উষ্ণতা: যার মাধ্যমে কোনো বস্তুর ঠান্ডা বা গরম অবস্থা প্রকাশ করা হয়, তাকে উষ্ণতা বা তাপমাত্রা বলে।

উষ্ণতার একক

[i] CGS পদ্ধতিতে একক— সেন্ট্রিগ্রেড বা সেলসিয়াস ($^{\circ}C$)।

[ii] FPS পদ্ধতিতে একক— ফারেনহাইট ($^{\circ}F$)।

[iii] SI পদ্ধতিতে একক— কেলভিন (K)।

উষ্ণতা পরিমাপক যন্ত্র: কোনো বস্তুর উষ্ণতা পরিমাপ করা হয় থার্মোমিটারের সাহায্যে।

উষ্ণতা পরিমাপক স্কেল: উষ্ণতা পরিমাপের প্রয়োজনে ব্যবহৃত একটি গাণিতিক ব্যবস্থা হল উষ্ণতা পরিমাপক স্কেল বা থার্মোমিটার স্কেল।

থার্মোমিটার স্কেল সম্পর্কে ধারণা:

[i] **ঊর্ধ্বস্থিরাঙ্ক:** প্রমাণ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে যে নির্দিষ্ট উষ্ণতায় বিশুদ্ধ জল ফুটে বাষ্পে পরিণত হয়, তাকে থার্মোমিটার স্কেলের ঊর্ধ্বস্থিরাঙ্ক বলে।

[ii] **নিম্নস্থিরাঙ্ক:** প্রমাণ বায়ুমণ্ডলীয় চাপে যে নির্দিষ্ট উষ্ণতায় বিশুদ্ধ জল জমে বরফে পরিণত হয়, তাকে থার্মোমিটার স্কেলের নিম্নস্থিরাঙ্ক বলে।

[iii] **প্রাথমিক অন্তর:** থার্মোমিটার স্কেলের ঊর্ধ্বস্থিরাঙ্ক এবং নিম্নস্থিরাঙ্কের মধ্যবর্তী উষ্ণতার পার্থক্যকে প্রাথমিক অন্তর বলে।

[iv] **অংশাঙ্কন:** থার্মোমিটার কৈশিক নলে পারদ সূত্রের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি অনুযায়ী কৈশিক নলের দেয়ালে কয়েকটি সংখ্যা চিহ্নিত করা হয়। একটি নির্দিষ্ট নিয়মে এই চিহ্নিত করার পদ্ধতিকে অংশাঙ্কন বলে।

উষ্ণতা পরিমাপক তিনটি স্কেল হল: সেলসিয়াস, ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেল।

স্কেল	সেলসিয়াস	ফারেনহাইট	কেলভিন
নিম্নস্থিরাঙ্ক	$0^{\circ}C$	$32^{\circ}F$	273K
ঊর্ধ্বস্থিরাঙ্ক	$100^{\circ}C$	$212^{\circ}F$	373K
প্রাথমিক অন্তর	100	180	100
প্রতি ঘরের মান	$1^{\circ}C$	$1^{\circ}F$	1K

সেলসিয়াস স্কেল ও ফারেনহাইট স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক:

ধরা যাক, কোনো নির্দিষ্ট উষ্ণতায় সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলের পাঠ যথাক্রমে $^{\circ}C$ ও $^{\circ}F$।

এখন, সেলসিয়াস স্কেলে 0° থেকে C-এর দূরত্ব অর্থাৎ (C–0) এবং ফারেনহাইট স্কেলে 32° থেকে F-এর দূরত্ব (F–32)-এর সমান।

আবার, সেলসিয়াস স্কেলের 100 ঘর = ফারেনহাইট স্কেলের 180 ঘর

$\therefore$,, ,, 1 ,, = ,, ,, $\frac{180}{100}$,,

,, ,, (C–0) ,, = ,, ,, $\frac{180}{100}$ (C–0) ,,

আমরা জানি, ,, ,, (C–0) ,, = ,, ,, (F–32) ,,

$\therefore \frac{180}{100}(C-0) = (F-32)$

বা, $\frac{9C}{5} = (F-32)$

বা, $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$

$\therefore$ দুটি স্কেলের উষ্ণতার পাঠের মধ্যে সম্পর্ক হল— $\boxed{\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}}$

তাপ: দুটি ভিন্ন উষ্ণতার বস্তুকে পরস্পরের সংস্পর্শে নিয়ে এলে যা গ্রহণ বা বর্জন করে, তাকে তাপ বলে। উষ্ণ বস্তু তাপ বর্জন করে এবং শীতল বস্তু তাপ গ্রহণ করে, ফলে একটির উষ্ণতা বৃদ্ধি পায় এবং অন্যটির উষ্ণতা হ্রাস পায়।

তাপ তিন প্রকার হয়— (i) বোধগম্য তাপ (ii) লীনতাপ (iii) বিকীর্ণ তাপ।

তাপের একক:

[i] CGS পদ্ধতিতে একক— ক্যালোরি।

[ii] SI পদ্ধতিতে একক— জুল।

গৃহীত বা বর্জিত তাপের পরিমাণ: কোনো বস্তুর উষ্ণতা বৃদ্ধি বা হ্রাস কয়েকটি বিষয়ের ওপর নির্ভরশীল। যথা— বস্তুর ভর, বস্তুর উষ্ণতা বৃদ্ধি বা হ্রাস এবং বস্তুর উপাদান।

[i] কোনো বস্তুর গৃহীত বা বর্জিত তাপের পরিমাণ বস্তুটির ভরের সমানুপাতিক হয়। অর্থাৎ উপাদান ও উষ্ণতার পরিবর্তন একই হলে যে বস্তুর ভর যত বেশি, সেই বস্তু দ্বারা গৃহীত বা বর্জিত তাপের পরিমাণও তত বেশি হয়।

[ii] কোনো বস্তুর গৃহীত বা বর্জিত তাপের পরিমাণ বস্তুটির উষ্ণতা বৃদ্ধি বা হ্রাসের সঙ্গে সমানুপাতিক হয়। অর্থাৎ ভর ও উপাদান একই হলে যে বস্তুর উষ্ণতার পরিবর্তন যত বেশি, সেই বস্তু দ্বারা গৃহীত বা বর্জিত তাপের পরিমাণ তত বেশি হয়।

[iii] কোনো বস্তু দ্বারা গৃহীত বা বর্জিত তাপের পরিমাণ বস্তুটির উপাদানের ওপর নির্ভর করে। অর্থাৎ একই ভর ও উষ্ণতাবিশিষ্ট দুটি ভিন্ন উপাদানের বস্তুর তাপ গ্রহণ বা বর্জন করার ক্ষমতা আলাদা হয়।

[iv] তাপপ্রয়োগে চুম্বকের চুম্বকত্ব নষ্ট হয়।

1.1.2 তাপ প্রয়োগে পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন: কোনো পদার্থের তাপ গ্রহণ বা বর্জনের মাধ্যমে একটি ভৌত অবস্থা থেকে অন্য আরেকটি ভৌত অবস্থায় রূপান্তরিত হওয়ার ঘটনাকে অবস্থার পরিবর্তন বলে।

কোনো পদার্থের প্রধানত তিনটি ভৌত অবস্থা দেখা যায়। যথা— কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয়।

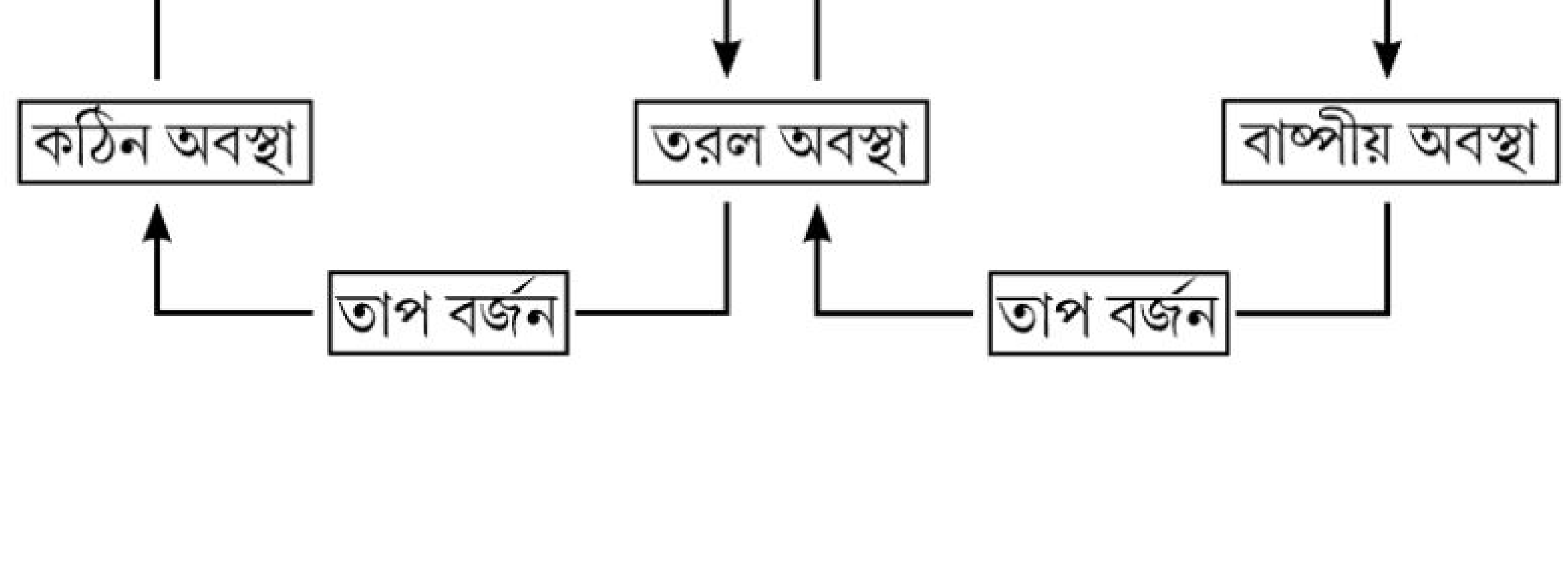
পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন প্রধান চার ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

[i] **গলন:** নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কোনো পদার্থের কঠিন অবস্থা থেকে তাপ গ্রহণের ফলে তরল অবস্থায় পরিণত হওয়ার ঘটনাকে গলন বলে।

[ii] **কঠিনীভবন:** নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কোনো পদার্থের তরল অবস্থা থেকে তাপ বর্জন করে কঠিন অবস্থায় পরিণত হওয়ার ঘটনাকে কঠিনীভবন বলে।

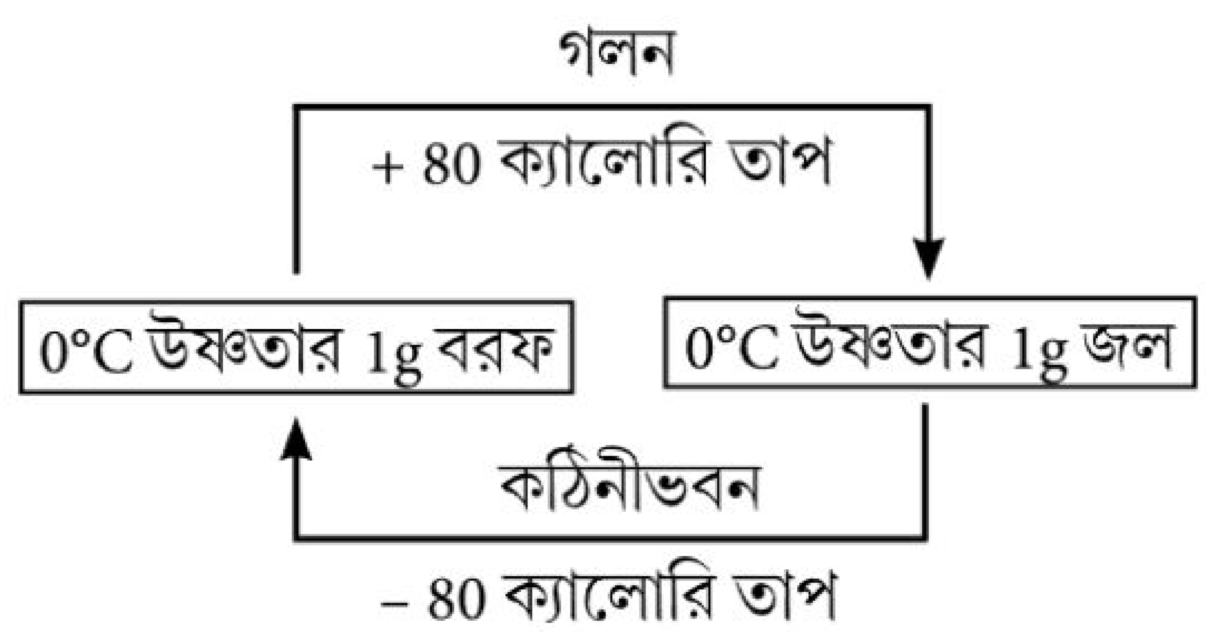
[iii] **বাষ্পীভবন:** নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কোনো পদার্থের তরল অবস্থা থেকে তাপ গ্রহণ করে গ্যাসীয় অবস্থায় পরিণত হওয়ার ঘটনাকে বাষ্পীভবন বলে।

[iv] **ঘনীভবন:** নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কোনো পদার্থের গ্যাসীয় অবস্থা থেকে তাপ বর্জনের মাধ্যমে তরল অবস্থায় পরিণত হওয়ার ঘটনাকে ঘনীভবন বলে।

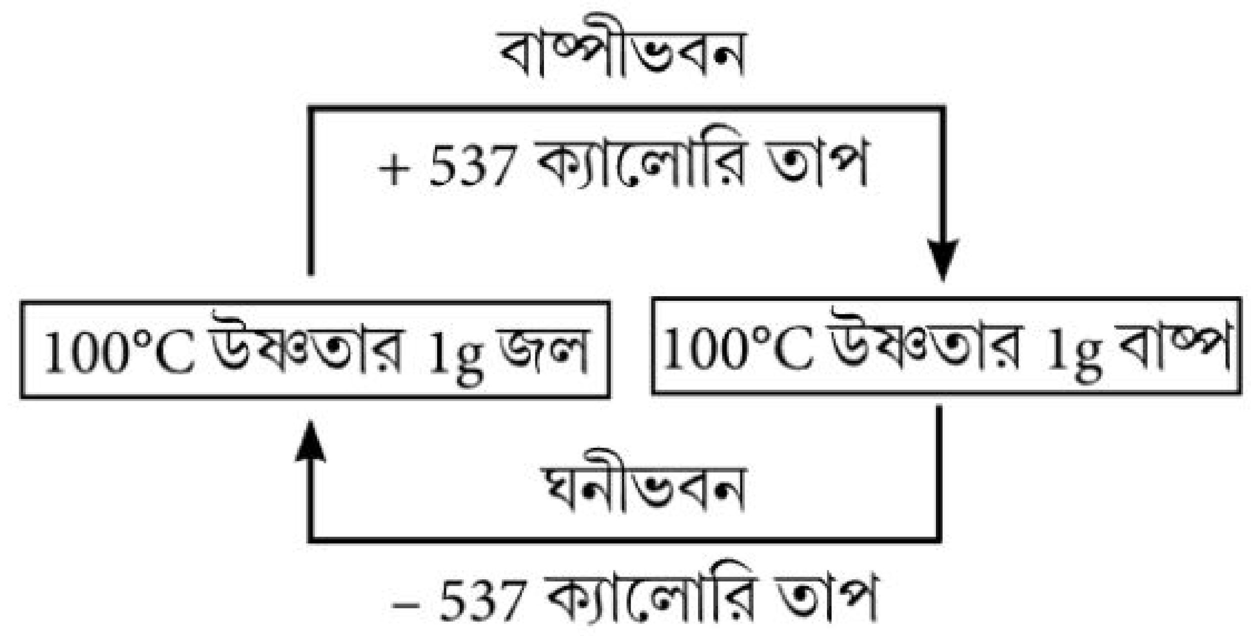


লীনতাপ: একক ভরের কোনো পদার্থের উষ্ণতার কোনো পরিবর্তন না ঘটিয়ে অবস্থার পরিবর্তন ঘটাতে যে পরিমাণ তাপ প্রয়োগ বা অপসারণ করতে হয়, সেই পরিমাণ তাপকে ওই পদার্থের ওই অবস্থার পরিবর্তনের লীনতাপ বলে।

[i] কোনো পদার্থের গলন থেকে কঠিনীভবনের সময় পর্যন্ত তাপ গ্রহণ বা বর্জনের রেখাচিত্র—



[ii] কোনো পদার্থের বাষ্পীভবন থেকে ঘনীভবনের সময় পর্যন্ত তাপ গ্রহণ বা বর্জনের রেখাচিত্র—



1.1.3 জীবের শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়ায় তাপের ভূমিকা : জীবের আকার, আকৃতি ও জীবনযাত্রার মধ্যে বিভিন্ন পার্থক্যের জন্য তাপ ও উষ্ণতার প্রভাব অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

বিভিন্ন প্রাণীর দেহে তাপের তারতম্যের কারণ—

[i] প্রাণীর শারীরিক গঠন আলাদা হওয়ার ফলে দেহের অভ্যন্তরে উৎপন্ন তাপশক্তির পরিমাণও আলাদা হয়।

[ii] বাইরের পরিবেশের সঙ্গে বিভিন্ন প্রাণীর তাপ আদানপ্রদানের পরিমাণও বিভিন্ন হয়।

দেহের তাপমাত্রা বা উষ্ণতা বেড়ে যাওয়ার ফলে মানবদেহে বিভিন্ন পরিবর্তন দেখা যায়, সেগুলি হল —

[i] শ্বাসক্রিয়া বাড়িয়ে দেয়।

[ii] ঘাম বেরোনোর হার বেড়ে যায়।

[iii] রক্তনালির ব্যাস বেড়ে যায়।

[iv] খাদ্যগ্রহণের পরিমাণ কমে যায়।

[v] কাজে অনীহা ও কুঁড়েমি দেখা যায়।

দেহের তাপমাত্রা বা উষ্ণতা কমে যাওয়ার ফলে মানবদেহে বিভিন্ন পরিবর্তন দেখা যায়, সেগুলি হল—

[i] দেহে কাঁপুনি শুরু হয়।

[ii] ঘাম বেরোনোর পরিমাণ কমে যায়।

[iii] লোম খাড়া হয়ে ওঠে।

প্রাণীর শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় তাপের প্রভাব—

[i] গ্রীষ্মকালে মানুষের শরীরে উষ্ণতা বেড়ে গেলে ঘাম হয়। এই ঘামের মাধ্যমে অতিরিক্ত তাপ বেরিয়ে যাওয়ায় দেহ ঠান্ডা হয়।

[ii] গ্রীষ্মকালে কুকুর জিভ বের করে লালা নিঃসরণ করে, কারণ এদের লালাগ্রন্থি জিভ সংলগ্ন স্থানে উপস্থিত। লালা নিঃসরণের মাধ্যমে জিভ দিয়ে অতিরিক্ত তাপ দেহের বাইরে বেরিয়ে যায়।

[iii] দেহকে গরম রাখার জন্য মেরু ভল্লুকদের দেহ ঘন লোমে ঢাকা থাকে।

[iv] পেঙ্গুইনরা দলবদ্ধ হয়ে একে অপরের সঙ্গে জড়াজড়ি করে থাকে এবং পরস্পরের শরীরের তাপকে কাজে লাগিয়ে প্রবল ঠান্ডা থেকে নিজেদের রক্ষা করে।

[v] বিভিন্ন সরীসৃপ প্রাণীর, যেমন— গিরগিটি, সাপ ইত্যাদি দেহর রক্ত শীতল হওয়ার জন্য গরম বালিতে রোদ পোহায় এবং সেখান থেকে দেহ গরম হওয়ার জন্য প্রয়োজনীয় তাপ গ্রহণ করে।

উদ্ভিদের ওপর তাপের প্রভাব—

[i] উষ্ণতার প্রভাবে বীজের অঙ্কুরোদ্‌গম ও উদ্ভিদের বৃদ্ধি হয়। এ ছাড়াও ফুল ও ফলের সৃষ্টিতে তাপের প্রভাব অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

[ii] প্রবল উষ্ণতার প্রভাবে চারাগাছ শুকিয়ে যায়।

[iii] বাবলা, আমরুল, শুশনি, রাধাচূড়া ইত্যাদি কিছু উদ্ভিদের পাতা দিনেরবেলায় একটি নির্দিষ্ট উষ্ণতায় খোলে এবং রাতে আবার মুড়ে যায়।

[iv] পাম, গোলাপ ইত্যাদি ফুলের পাপড়ি পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে প্রস্ফুটিত হয়।

KEY POINTS

- তাপ হল একপ্রকার শক্তি যা গ্রহণ করলে বস্তু উত্তপ্ত হয় এবং বর্জনে শীতল হয়।
- তাপের S I একক হল জুল।
- তাপ তিন প্রকার হয়— (i) বোধগম্য তাপ (ii) লীনতাপ (iii) বিকীর্ণ তাপ।
- তাপ প্রয়োগের ফলে যে উষ্ণতায় চুম্বকের চুম্বকত্ব নষ্ট হয়, তাকে কুরি বিন্দু বলে।
- বস্তু দ্বারা গৃহীত বা বর্জিত তাপ বস্তুর— (i) ভর (ii) উপাদান (iii) উষ্ণতার পরিবর্তনের ওপর নির্ভর করে।
- গৃহীত বা বর্জিত তাপ = বস্তুর ভর × উপাদানের আপেক্ষিক তাপ × বস্তুর উষ্ণতার পরিবর্তন।
- যে যন্ত্রের সাহায্যে উষ্ণতার পরিমাণ করা হয়, তাকে থার্মোমিটার বলে।
- সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক হল, $\boxed{\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}}$
- উষ্ণতার উপর ভিত্তি করে থার্মোমিটার তিন প্রকার হয়, (i) সেলসিয়াস স্কেল (ii) ফারেনহাইট স্কেল (iii) কেলভিন স্কেল।
- তাপ প্রয়োগে পদার্থের তিনটি অবস্থা থাকে— (i) কঠিন (ii) তরল (iii) গ্যাস।
- যে তাপ গ্রহণ বা বর্জনে উষ্ণতার পরিবর্তন না ঘটিয়ে অবস্থার পরিবর্তন ঘটায় তাকে লীনতাপ বলে।
- কোনো পদার্থের একক ভরের উষ্ণতা এক ডিগ্রি বৃদ্ধি করতে যে তাপের প্রয়োজন হয় তাকে পদার্থের আপেক্ষিক তাপ বলে।
- বস্তুর উষ্ণতা 1° বৃদ্ধি করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয়, তাকে বস্তুর তাপগ্রাহিতা বলে।
- বস্তুর উষ্ণতা 1° বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় তাপ যে পরিমাণ জলের উষ্ণতা 1° বৃদ্ধি করতে পারবে তাকে বস্তুর জলসম বলে।
- -40° উষ্ণতায় সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলের পাঠ সমান হয়।
- জলের আপেক্ষিক তাপ সবথেকে বেশি।

Special Tips

- হালকা রঙের তুলনায় গাঢ় রং তাপ বেশি শোষণ করে তাই আমরা গরমকালে হালকা রঙের জামাকাপড় পরলে স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করি।
- সর্বকালের সবচেয়ে উষ্ণতম তাপমাত্রা রেকর্ড করা হয়েছিল 10 জুলাই 1913 সালে ডেথ ভ্যালি, ক্যালিফোর্নিয়ায়। সেটির তাপমাত্রা ছিল 134°F।
- মানুষের তৈরি সর্বকালের রেকর্ড তাপমাত্রা করা হয়েছে নিউ ইয়র্কের ব্রকাভেন পরীক্ষাগারে, তাপমাত্রা ছিল 7.2 ট্রিলিয়ন ডিগ্রি ফারেনহাইট।
- তাপমাত্রা যখন 95°F-এ পৌঁছে যায়, আমাদের কাজের ক্ষমতা 45% কমে যায়।
- প্রথম থার্মোমিটার তৈরি করা হয় 1600 সালে। যার নাম ক্রিল থার্মোস্কোপ।

বহুবিকল্পভিত্তিক প্রশ্নোত্তর (MCQ)

প্রশ্নমান 1

1. উষ্ণতা মাপার জন্য ব্যবহৃত হয়—

ⓐ ব্যারোমিটার ⓑ ক্যালোরিমিটার
ⓒ অক্সানোমিটার ⓓ থার্মোমিটার

উত্তর ⓓ থার্মোমিটার

ব্যাখ্যা উষ্ণতা মাপতে আমরা থার্মোমিটার ব্যবহার করে থাকি।

2. ফারেনহাইট স্কেলের প্রাথমিক অন্তর—

ⓐ 0^o ⓑ 32^o
ⓒ 100^o ⓓ 180^o

উত্তর ⓓ 180^o

ব্যাখ্যা ফারেনহাইট স্কেলের প্রাথমিক অন্তর হল 180^o।

3. এক বালতি জল ও বরফের মিশ্রণের তাপমাত্রা—

ⓐ 0^oC-এর থেকে কমে ⓑ 0^oC
ⓒ 0^oC-এর থেকে বেশি ⓓ কোনোটিই নয়

উত্তর ⓑ 0^oC

ব্যাখ্যা এক বালতি জল ও বরফের মিশ্রণের তাপমাত্রা হল 0^oC।

4. গলনের বিপরীত প্রক্রিয়া হল—

ⓐ স্ফুটন ⓑ বাষ্পায়ন
ⓒ কঠিনীভবন ⓓ আয়নীভবন

উত্তর ⓒ কঠিনীভবন

ব্যাখ্যা গলনের বিপরীত প্রক্রিয়া হল কঠিনীভবন। কারণ গলনে নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কঠিন পদার্থ তাপ গ্রহণের ফলে তরলে পরিণত হয়। অপরদিকে কঠিনীভবনে তরল পদার্থ জমে কঠিন হয়।

5. এক বালতি গরম জল থেকে এক কাপ গরম জল তুলে নিলে দুটি পাত্রের—

ⓐ তাপ সমান থাকবে
ⓑ জলের পরিমাণ সমান থাকবে
ⓒ উষ্ণতা সমান থাকবে
ⓓ তাপ ও উষ্ণতা উভয়েই সমান থাকবে

উত্তর ⓒ উষ্ণতা সমান থাকবে

ব্যাখ্যা এক বালতি গরম জল থেকে যদি এক কাপ গরম জল তুলে নেওয়া হয়, তাহলে দুটি পাত্রের উষ্ণতা সমান থাকবে।

6. SI পদ্ধতিতে তাপের একক—

ⓐ ^oC ⓑ Cal
ⓒ ^oF ⓓ J

উত্তর ⓓ J

ব্যাখ্যা SI পদ্ধতিতে তাপের একক হল J (জুল)।

7. স্বাভাবিক বায়ুচাপে গলনাঙ্কের অস্তিত্ব নেই—

ⓐ মোম ⓑ খাদ্যলবণ
ⓒ কর্পূর ⓓ আয়োডিন

উত্তর ⓒ কর্পূর

ব্যাখ্যা স্বাভাবিক বায়ুচাপে কর্পূরের গলনাঙ্কের কোনো অস্তিত্ব পাওয়া যায় না।

8. পাখার তলায় বসলে ঘেমে যাওয়া শরীর শীতল হয়। এর জন্য যে প্রক্রিয়াটি দায়ী সেটি হল—

ⓐ বিকিরণ ⓑ হিমায়ন
ⓒ বাষ্পীভবন ⓓ ঘনীভবন

উত্তর ⓒ বাষ্পীভবন

ব্যাখ্যা বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় নির্দিষ্ট উষ্ণতায় তরল বাষ্পে রূপান্তরিত হয়। এক্ষেত্রে, ঘাম অর্থাৎ জল শরীর থেকে লীনতাপ সংগ্রহ করে বাষ্পে পরিণত হয়, ফলে শরীর শীতল হয়ে যায়।

9. খুব তাড়াতাড়ি বাষ্পীভবন হয়—

ⓐ জল ⓑ ইথার
ⓒ গ্লিসারিন ⓓ কেরোসিন

উত্তর ⓑ ইথার

ব্যাখ্যা ইথার উদ্‌বায়ী তরল হওয়ায় খুব তাড়াতাড়ি বাষ্পে পরিণত হয়।

10. লীনতাপ পদার্থের—

ⓐ উষ্ণতা বাড়ায় ⓑ উষ্ণতা কমায়
ⓒ অবস্থান্তর ঘটায় ⓓ কোনোটিই নয়

উত্তর ⓒ অবস্থান্তর ঘটায়

ব্যাখ্যা লীনতাপ একক ভরের কোনো পদার্থের উষ্ণতা অপরিবর্তিত রেখে শুধুমাত্র অবস্থার পরিবর্তন ঘটায়।

11. পরিবেশের উষ্ণতা বেড়ে গেলে পাপড়ি খুলে যায়, এমন একটি ফুল হল—

ⓐ পদ্ম ⓑ জবা
ⓒ গাঁদা ⓓ জুঁই

উত্তর ⓐ পদ্ম

ব্যাখ্যা পদ্ম ফুলের পাপড়ি পরিবেশের উষ্ণতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে খুলে যায়।

নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্নোত্তর

প্রশ্নমান 1

একটি বা দুটি বাক্যে উত্তর দাও

1 সেলসিয়াস স্কেলের প্রাথমিক অন্তরকে কয়টি ভাগে ভাগ করা হয়েছে?

উ সমান 100টি ভাগে।

2 সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক লেখো।

উ $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$ ।

3 0°C এবং 0°F -এর মধ্যে কোন্‌টি ছোটো?

উ 0°F, কারণ 0°C = 32°F।

4 সুস্থ মানুষের দেহের উষ্ণতা কত?

উ 98.4°F।

5 গলন ও বাষ্পীভবনের মধ্যে কোন্‌টির লীনতাপের মান বেশি?

উ বাষ্পীভবন।

6 উষ্ণতার কোন্ মান ফারেনহাইট এবং সেলসিয়াস উভয় স্কেলেই সমান হয়?

উ (–40°F) বা, (–40°C)।

7 CGS পদ্ধতিতে আপেক্ষিক তাপের একক কী?

উ ক্যালোরি/গ্রাম°C।

8 1 গ্রাম বিশুদ্ধ বরফ ওই উষ্ণতার 1 গ্রাম বিশুদ্ধ জলে পরিণত হতে কত তাপ গ্রহণ করবে?

উ 80 ক্যালোরি।

9 বাষ্পায়ন ও স্ফুটনের মধ্যে কোন্‌টি দ্রুত গতির প্রক্রিয়া?

উ স্ফুটন।

10 100°C তাপমাত্রার 1g জলীয় বাষ্প থেকে 537 ক্যালোরি তাপ বের করে নিলে চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত হবে?

উ 100°C ই থাকবে।

শূন্যস্থান পূরণ করো

1 সংস্পর্শে থাকা দুটি পদার্থের মধ্যে তাপের আদান-প্রদান হলে, পদার্থ দুটির ______ আলাদা হবে।

উ উষ্ণতা।

2 থার্মোমিটারে ______ ধাতু ব্যবহার করা হয়।

উ পারদ।

3 ফারেনহাইট থার্মোমিটারের নিম্নস্থিরাঙ্ক ______ ।

উ 32°F।

4 1 সেলসিয়াস ডিগ্রির পরিবর্তন ______ ফারেনহাইট ডিগ্রির পরিবর্তন।

উ $[\frac{9}{5}]$।

5 সেলসিয়াস স্কেলের 100 ঘর সবসময় ফারেনহাইট স্কেলের ______ ঘরের সমান।

উ 180।

6 কোনো বস্তু কর্তৃক গৃহীত বা বর্জিত তাপের পরিমাণ মাপা হয় ______ যন্ত্রের সাহায্যে।

উ [ক্যালোরিমিটার]।

7 1 ক্যালোরি = ______ জুল।

উ 4.2।

8 0°C -এ রাখা 1g বরফকে 1g বিশুদ্ধ জলে পরিণত করতে ______ ক্যালোরি তাপের প্রয়োজন।

উ 80।

9 গলন ও বাষ্পীভবনের মধ্যে ______ -এর লীনতাপের মান বেশি।

উ বাষ্পীভবন।

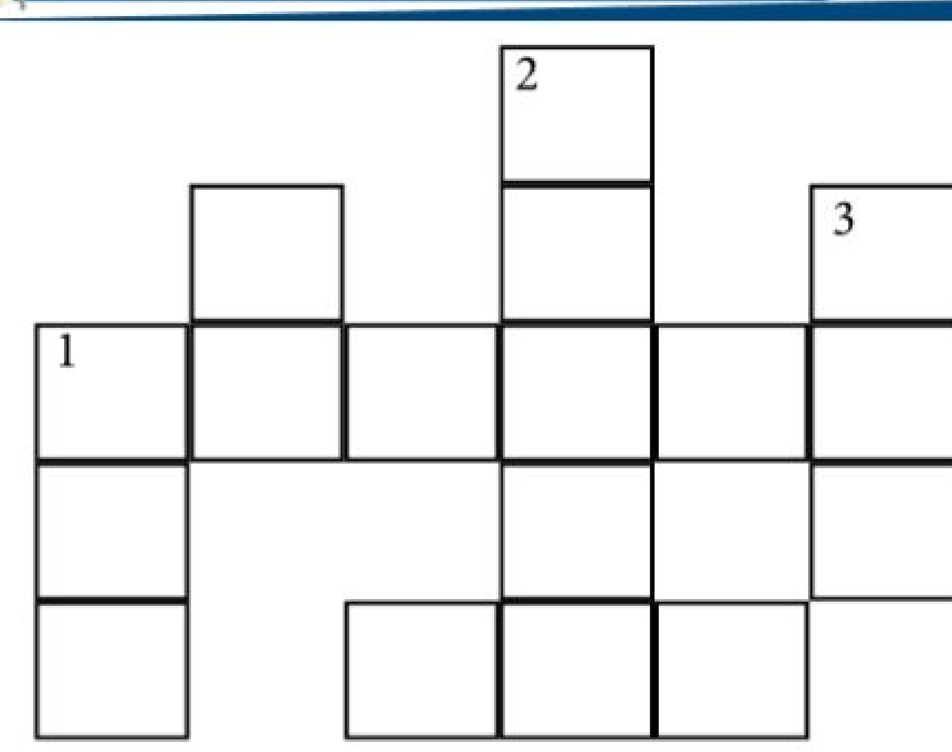
10 জলের বাষ্পীভবনের লীনতাপ ______ ।

উ [537 ক্যালোরি/গ্রাম]।

11 শীতপ্রধান অঞ্চলের প্রাণী গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলের প্রাণীর তুলনায় বেশি ______ ।

উ লোমশ।

সূত্রের সাহায্যে শব্দছকটি পূরণ করো



উপর-নীচ

1. CGS পদ্ধতিতে তাপের একক।
2. উষ্ণতা পরিমাপ করার যন্ত্র।
3. তাপ হল তাপমাত্রার ______।

পাশাপাশি

1. তাপ পরিমাপ করার যন্ত্র।
2. 0°C উষ্ণতার 1 গ্রাম ______ কে 0°C উষ্ণতার 1 গ্রাম জলে পরিণত করতে 80 ক্যালোরি তাপ দিতে হয়।

উঃ

			2 থা		
			র্মো		3 কা
1 ক্যা	লো	রি	মি	টা	র
লো			টা		ণ
রি		ব	র	ফ	

নীচের যে কথাটি ঠিক, তার পাশে '✓' আর যে কথাটি ভুল তার পাশে '×' চিহ্ন দাও

	প্রশ্ন	উত্তর	সঠিক উত্তর
1	সেলসিয়াস স্কেলের ঊর্ধ্বস্থিরাঙ্কের মান 212°C।	×	100°C
2	দেহের উষ্ণতা বেড়ে গেলে শ্বাসক্রিয়ার হার কমে যায়।	×	বেড়ে যায়
3	তাপ একপ্রকার শক্তি।	✓	—
4	বিশুদ্ধ জলের তুলনায় সমুদ্রের জলের স্ফুটনাঙ্ক বেশি।	✓	—
5	লীনতাপ থার্মোমিটারের সাহায্যে মাপা যায়।	×	মাপা যায় না
6	উপাদান একই থাকলে উষ্ণতা একই পরিমাণ বাড়াতে বেশি ভরের বস্তুর কম তাপ দরকার।	×	বেশি তাপ দরকার
7	বরফের গলনাঙ্ক হল 0°C।	✓	—
8	দুটি বস্তুর মধ্যে তাপের পরিমাণ সমান থাকলে তাপের আদানপ্রদান হয় না।	×	উষ্ণতার পরিমাণ
9	জলে নুন মেশালে হিমাঙ্ক হ্রাস পায়।	✓	—
10	তাপ প্রয়োগে সবচেয়ে বেশি প্রসারণ হয় কঠিনের।	×	গ্যাসের

স্তম্ভ মেলাও

	'A' স্তম্ভ		'B' স্তম্ভ
a	ব্লাবার দেখা যায় এমন প্রাণী	i	ঘনীভবন
b	সেলসিয়াস স্কেলে ফুটন্ত জলের উষ্ণতা	ii	ক্যালোরিমিটার দিয়ে মাপা হয়
c	অবস্থার পরিবর্তনের জন্য প্রয়োজন	iii	540 ক্যালোরি / গ্রাম
d	নির্দিষ্ট গলনাঙ্ক নেই এমন পদার্থ	iv	উদ্বায়ী পদার্থ
e	দেহের উষ্ণতা পরিমাপক যন্ত্র	v	পেঙ্গুইন
f	বাষ্প থেকে তরলে পরিবর্তিত হওয়া	vi	ডাক্তারি থার্মোমিটার
g	জলের বাষ্পীভবনের লীনতাপের মান	vii	100°C
h	গৃহীত বা বর্জিত তাপ	viii	লীনতাপ
i	পরিবেশের উষ্ণতা বৃদ্ধিতে ঘেমে যায় না	ix	মোম
j	খুব তাড়াতাড়ি বাষ্পীভবন ঘটে	x	উট

উঃ

	বামপক্ষ		ডানপক্ষ
a	ব্লাবার দেখা যায় এমন প্রাণী	v	পেঙ্গুইন
b	সেলসিয়াস স্কেলে ফুটন্ত জলের উষ্ণতা	vii	100°C°
c	অবস্থার পরিবর্তনের জন্য প্রয়োজন	viii	লীনতাপ
d	নির্দিষ্ট গলনাঙ্ক নেই এমন পদার্থ	ix	মোম
e	দেহের উষ্ণতা পরিমাপক যন্ত্র	vi	ডাক্তারি থার্মোমিটার
f	বাষ্প থেকে তরলে পরিবর্তিত হওয়া	i	ঘনীভবন
g	জলের বাষ্পীভবনের লীনতাপের মান	iii	540 ক্যালোরি / গ্রাম
h	গৃহীত বা বর্জিত তাপ	ii	ক্যালোরিমিটার দিয়ে মাপা হয়
i	পরিবেশের উষ্ণতা ঘেমে যায় না	x	উট
j	খুব তাড়াতাড়ি বাষ্পীভবন ঘটে	iv	উদ্বায়ী পদার্থ বৃদ্ধিতে

আমি কে নির্ণয় করো

1 আমার সাহায্যে উষ্ণতা মাপা হয়—

উঃ থার্মোমিটার।

2 আপেক্ষিক তাপের CGS পদ্ধতিতে একক আমি—

উঃ ক্যালোরি/গ্রাম°C।

3 SI পদ্ধতিতে তাপের একক আমি—

উঃ জুল।

4 তরল থেকে বাষ্পে পরিণত হওয়ার ঘটনা আমি—

উঃ বাষ্পীভবন।

5 তাপ প্রয়োগে গলে না গিয়ে বাষ্পীভূত হয়ে যাই আমি—

উঃ কর্পূর।

বৈসাদৃশ্য/ বেমানান শব্দটি নির্ণয় করো

শব্দতালিকা	বেমানান শব্দ	কারণ
J/g°C, J/Kg°C, Cal/g°C, J/Kg	J/Kg	বাকি সব শব্দগুলি আপেক্ষিক তাপের একক।
বাবলা, শুশনি, গোলাপ, রাধাচূড়া	গোলাপ	বাকি ফুলগাছগুলির পাতা দিনেরবেলা নির্দিষ্ট উষ্ণতায় খোলে ও রাত্রে বন্ধ হয়।
ক্যালোরি, জুল, কিলোক্যালোরি, পাস্কাল।	পাস্কাল	পাস্কাল চাপের একক, বাকি শব্দগুলি তাপের বিভিন্ন পদ্ধতির একক।
উপাদান, তাপমাত্রা বৃদ্ধি বা হ্রাস, ভর, পদার্থের ঘনত্ব।	পদার্থের ঘনত্ব	গৃহীত বা বর্জিত তাপের ওপর নির্ভর করে না।
গলন, কঠিনীভবন, বাষ্পীভবন, ধূমায়ন।	ধূমায়ন	বাকি সব শব্দগুলি তাপীয় অবস্থার পরিবর্তন।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর (টাইপ-১)

প্রশ্নমান 2

1. 1 ডিগ্রি সেলসিয়াস পরিবর্তন ও 1 ডিগ্রি ফারেনহাইট পরিবর্তনের মধ্যে কোন্‌টি বড়ো?

উ 1 ডিগ্রি সেলসিয়াস পরিবর্তন বড়ো। কারণ, 100 ডিগ্রি সেলসিয়াস পরিবর্তন = 180 ডিগ্রি ফারেনহাইট পরিবর্তন সুতরাং 1 ডিগ্রি সেলসিয়াস পরিবর্তন = $\frac{9}{5}$ ডিগ্রি ফারেনহাইট পরিবর্তন।

2. কোন্ উষ্ণতায় সেলসিয়াস স্কেলের পাঠ ফারেনহাইট স্কেলের পাঠের অর্ধেক হবে?

উ ধরা যাক, সেলসিয়াস স্কেলের পাঠ C,

ফারেনহাইট স্কেলের পাঠ F হলে

$C = \frac{F}{2}$

বা, $F = 2C$

আমরা জানি, $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$

বা, $\frac{C}{5} = \frac{2C-32}{9}$

বা, $9C = 5(2C - 32)$

বা, $9C = 10C - 160$

বা, $C = 160$

সুতরাং 160°C উষ্ণতায় সেলসিয়াস স্কেলের পাঠ ফারেনহাইট স্কেলের পাঠের অর্ধেক হবে।

3. একটি বস্তুর উষ্ণতা 56°F থেকে 66.8°F হল। এই তাপমাত্রা বৃদ্ধির মান সেলসিয়াস স্কেল থার্মোমিটারে কত হবে?

উ ফারেনহাইট স্কেলে বস্তুর উষ্ণতা বৃদ্ধি

$= (66.8 - 56) = 10.8°F$

সুতরাং সেলসিয়াস স্কেলে ওই উষ্ণতা বৃদ্ধির মান

$= \frac{5}{9} \times$ ফারেনহাইট স্কেলে উষ্ণতা বৃদ্ধি

$= \frac{5}{9} \times 10.8 = 6°C$

4. 1 ক্যালোরি ও 4 জুলের মধ্যে কোন্‌টি বড়ো এবং কেন?

উ তাপের CGS পদ্ধতিতে একক ক্যালোরি এবং SI পদ্ধতিতে একক জুল

আমরা জানি, 1 ক্যালোরি = 4.2 জুল।

অর্থাৎ 1 ক্যালোরির মান 4 জুলের চেয়ে বেশি

তাই 1 ক্যালোরি ও 4 জুলের মধ্যে 1 ক্যালোরি বড়ো।

5. জল দিয়ে ঘর মোছার পর মেঝে ঠান্ডা হয় কেন?

উ জল দিয়ে ঘর মোছার সময় মেঝের উপর জলের একটি আস্তরণ পড়ে। বাষ্পে পরিণত হওয়ার জন্য যে-কোনো তরলকে বাষ্পীভবনের লীনতাপ সংগ্রহ করতে হয়। এই ক্ষেত্রে জল মেঝে থেকে লীনতাপ সংগ্রহ করে বাষ্পে পরিণত হয়। তাই মেঝে ঠান্ডা হয়ে যায়।

6. 0°C উষ্ণতার বরফ ও 0°C উষ্ণতার জল— কোন্‌টি বেশি ঠান্ডা? ব্যাখ্যা করো।

উ 0°C উষ্ণতার বরফকে সমপরিমাণ 0°C উষ্ণতার জলে পরিণত করতে প্রতি গ্রাম বরফে 80 cal তাপ প্রয়োগ করতে হয়, কারণ বরফ গলনের লীনতাপ 80cal/g।

0°C উষ্ণতার 1g বরফের তুলনায় 0°C উষ্ণতার 1g জলে 80 cal তাপ বেশি থাকে। তাই 0°C উষ্ণতার বরফ ও 0°C উষ্ণতার জলের মধ্যে বরফ বেশি ঠান্ডা।

7. মাটির কলশির জল ঠান্ডা থাকে কীভাবে? ব্যাখ্যা করো।

উ মাটির কলশির গায়ে অসংখ্য ক্ষুদ্র ছিদ্র বর্তমান। ওই ছিদ্র দিয়ে কলশির জল বাইরে আসে এবং বাষ্পীভূত হয়। এই বাষ্পায়নের জন্য প্রয়োজনীয় লীনতাপ জল সংগ্রহ করে কলশি থেকে। ফলস্বরূপ কলশি ও কলশির জল তাপ বর্জন করে ঠান্ডা হয়ে যায়। এই জন্যই মাটির কলশির জল ঠান্ডা থাকে।

8. ফুটন্ত জল ও 100°C উষ্ণতার স্টিমের (বাষ্পের) মধ্যে কোন্‌টিতে হাত বেশি পুড়বে?

উ ফুটন্ত জল ও স্টিম (বাষ্প) উভয়ের উষ্ণতা 100°C হলেও ফুটন্ত জলের চেয়ে স্টিমের প্রতি গ্রামে 537 ক্যালোরি তাপ বেশি থাকে। তাই স্টিমে হাত বেশি পুড়বে।

9. ঠান্ডা শরবত বানানোর জন্য ঠান্ডা জল ও বরফের মধ্যে কোন্‌টি ব্যবহার করবে এবং কেন?

উ ঠান্ডা শরবত বানানোর জন্য ঠান্ডা জল ও বরফের মধ্যে বরফ ব্যবহার করা হয়। কারণ 0°C উষ্ণতায় বরফ ও ঠান্ডা জলের ক্ষেত্রে জলের চেয়ে বরফের মধ্যে প্রতি গ্রামে 80 ক্যালোরি কম তাপ থাকে। এর ফলে 0°C উষ্ণতার ঠান্ডা জলের চেয়ে 0°C উষ্ণতার বরফ বেশি ঠান্ডা হয়। এই কারণে ঠান্ডা শরবত বানানোর জন্য বরফ ব্যবহার করা হয়।

10. লীনতাপ থার্মোমিটারের পাঠ পরিবর্তন করে না কেন?

উ লীনতাপ গ্রহণ বা বর্জনে পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন ঘটে, কিন্তু উষ্ণতার কোনো পরিবর্তন ঘটে না, এই কারণে লীনতাপ থার্মোমিটারের পাঠ পরিবর্তন করে না।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর (টাইপ-২)

প্রশ্নমান 3

1. তাপ ও উষ্ণতার মধ্যে তুলনা করো।

উ

	বিষয়	তাপ	উষ্ণতা
i	সংজ্ঞা	তাপ একপ্রকার শক্তি, যা গ্রহণে বস্তু উত্তপ্ত হয় এবং বর্জনে বস্তু শীতল হয়।	উষ্ণতা একপ্রকার তাপীয় অবস্থা, যা তাপপ্রবাহের অভিমুখ নিয়ন্ত্রণ করে।
ii	পরিমাপক যন্ত্র	ক্যালোরিমিটার যন্ত্রের সাহায্যে তাপ পরিমাপ করা হয়।	থার্মোমিটারের সাহায্যে উষ্ণতা পরিমাপ করা হয়।
iii	একক	CGS পদ্ধতিতে ক্যালোরি, SI পদ্ধতিতে জুল।	CGS পদ্ধতিতে সেলসিয়াস, SI পদ্ধতিতে কেলভিন।
iv	অবস্থার পরিবর্তনে ভূমিকা	অবস্থার পরিবর্তনের সময় বস্তুর মোট তাপের পরিমাণের পরিবর্তন হয়।	অবস্থার পরিবর্তনের সময় বস্তুর উষ্ণতার কোনো পরিবর্তন হয় না।
v	সম্পর্ক	তাপ হল উষ্ণতার কারণ।	উষ্ণতা হল তাপের ফল।

2. বাষ্পায়ন ও স্ফুটনের মধ্যে তুলনা করো।

উ

	বিষয়	বাষ্পায়ন	স্ফুটন
i	স্থান	বাষ্পায়ন কেবলমাত্র তরলের উপরিতলে ঘটে।	স্ফুটন তরলের সমগ্র অংশ জুড়ে ঘটে।
ii	সময়	বাষ্পায়ন খুব ধীরে ঘটে।	স্ফুটন খুব দ্রুত ঘটে।
iii	শব্দ	বাষ্পায়ন নিঃশব্দে ঘটে।	স্ফুটন সশব্দে ঘটে।
iv	চাপ	বাষ্পায়ন যে-কোনো চাপে ঘটে।	চাপ বাড়লে স্ফুটন বাড়ে এবং চাপ কমলে স্ফুটন কমে।
v	উষ্ণতা	তরলের বাষ্পায়ন যে-কোনো উষ্ণতাতে ঘটে।	তরলের স্ফুটন একটি নির্দিষ্ট বায়ুমণ্ডলীয় চাপে, একটি নির্দিষ্ট উষ্ণতায় ঘটে।

3. বাষ্পীভবন ও ঘনীভবনের মধ্যে তুলনা করো।

উ

	বিষয়	বাষ্পীভবন	ঘনীভবন
i	সংজ্ঞা	পদার্থের তরল অবস্থা থেকে বাষ্পীয় অবস্থায় পরিণত হওয়ার ঘটনাকে বাষ্পীভবন বলে।	পদার্থের গ্যাসীয় অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় পরিণত হওয়ার ঘটনাকে ঘনীভবন বলে।
ii	তাপের গ্রহণ ও বর্জন	তাপ গৃহীত হয়।	তাপ বর্জিত হয়।
iii	সম্পর্ক	এটি ঘনীভবনের বিপরীতমুখী প্রক্রিয়া।	এটি বাষ্পীভবনের বিপরীতমুখী প্রক্রিয়া।

4. গলন ও কঠিনীভবনের মধ্যে তুলনা করো।

উ

	বিষয়	গলন	কঠিনীভবন
i	স্থান	পদার্থের কঠিন অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় পরিণত হওয়ার ঘটনাকে গলন বলে।	পদার্থের তরল অবস্থা থেকে কঠিন অবস্থায় পরিণত হওয়ার ঘটনাকে কঠিনীভবন বলে।
ii	তাপের গ্রহণ ও বর্জন	তাপ গৃহীত হয়।	তাপ বর্জিত হয়।
iii	সম্পর্ক	এটি কঠিনীভবনের বিপরীতমুখী প্রক্রিয়া।	এটি গলনের বিপরীতমুখী প্রক্রিয়া।

5. সেলসিয়াস স্কেল ও ফারেনহাইট স্কেলের তুলনা করো।

উ

	বিষয়	সেলসিয়াস স্কেল	ফারেনহাইট স্কেল
i	স্থিরাঙ্ক	নিম্নস্থিরাঙ্কের মান 0°C এবং ঊর্ধ্বস্থিরাঙ্কের মান 100°C।	নিম্নস্থিরাঙ্কের মান 32°F এবং ঊর্ধ্বস্থিরাঙ্কের মান 212°F।
ii	পরিমাপক ব্যবস্থা	এটি CGS পদ্ধতিতে ব্যবহৃত উষ্ণতামাপক স্কেল।	এটি FPS পদ্ধতিতে ব্যবহৃত উষ্ণতামাপক স্কেল।
iii	অংশাঙ্কন	দুই স্থিরাঙ্কের মধ্যবর্তী উষ্ণতার ব্যবধান 100টি সমান ভাগে বিভক্ত।	দুই স্থিরাঙ্কের মধ্যবর্তী উষ্ণতার ব্যবধান 180টি সমান ভাগে বিভক্ত।

বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন

1. কোনো মহাকাশচারী থার্মোফ্লাস্কে 20°C উষ্ণতার জল নিয়ে চাঁদের বুকে একটি বিকারে ঢাললেন। জলের অবস্থা কী হবে তা ব্যাখ্যা করো।

2. লীনতাপের মাত্রীয় সংকেত নির্ণয় করো।

3. 0°C উষ্ণতার একখণ্ড বরফের ওপর 100°C উষ্ণতার স্টিম চালনা করা হলে 168.75 g জল উৎপন্ন হয়। স্টিম চালনার আগে ও পরে বরফের ভর হয় যথাক্রমে 450 g ও 300 g। স্টিমের ঘনীভবনের লীনতাপ কত? বরফের গলনের লীনতাপ = 80 cal/g।

4. তিনটি তরলের ভর যথাক্রমে m_1, m_2, ও m_3 উষ্ণতা যথাক্রমে t_1, t_2 ও t_3 ($t_1 > t_2 > t_3$) এবং আপেক্ষিক তাপ যথাক্রমে s_1, s_2, ও s_3। তরল তিনটিকে একসঙ্গে মিশ্রিত করলে মিশ্রণের চূড়ান্ত উষ্ণতা কত হবে?

5. একটি অজানা থার্মোমিটারে নিম্নস্থিরাঙ্ক $-x°$ ঊর্ধ্বস্থিরাঙ্ক $y°$। কোনো একটি তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে 50°F হলে, অজানা থার্মোমিটারে এই পাঠ কত হবে?

CHAPTERWISE MOCK TEST

শ্রেণি: সপ্তম

বিষয়: পরিবেশ ও বিজ্ঞান

অধ্যায়-1.1: তাপ

সময় : 1 ঘণ্টা **পূর্ণমান: 30**

1. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। **$1 \times 5 = 5$**

1.1 গলনের বিপরীত প্রক্রিয়া হল—

a) স্ফুটন b) ঘনীভবন c) কঠিনীভবন d) আয়নীভবন

1.2 ফারেনহাইট স্কেলের প্রাথমিক অন্তর—

a) 0° b) 32° c) 100° d) 180°

1.3 SI পদ্ধতিতে তাপের একক—

a) °C b) cal c) J d) °F

1.4 খুব তাড়াতাড়ি বাষ্পীভবন হয়—

a) জল b) ইথার c) গ্লিসারিন d) কেরোসিন

1.5 লীনতাপ গ্রহণের সময় উষ্ণতা—

a) বৃদ্ধি পায় b) হ্রাস পায়

c) একই থাকে d) প্রথমে বৃদ্ধি পায় পরে স্থির হয়

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির অতিসংক্ষেপে উত্তর দাও। **$1 \times 5 = 5$**

2.1 CGS পদ্ধতিতে আপেক্ষিক তাপের একক কী?

অথবা, SI পদ্ধতিতে জলের আপেক্ষিক তাপ কত?

2.2 **শূন্যস্থান পূরণ করো।**

থার্মোমিটারে ________________ ধাতু ব্যবহার করা হয়।

অথবা, 1 সেলসিয়াস ডিগ্রির পরিবর্তন ________________ ফারেনহাইট ডিগ্রির পরিবর্তন।

2.3 **সত্য/মিথ্যা লেখো।**

তরলের উপরিতলের ক্ষেত্রফল বেশি হলে বাষ্পায়নের হার বেশি হয়।

2.4 'SI পদ্ধতিতে তাপের একক আমি'—আমি কে?

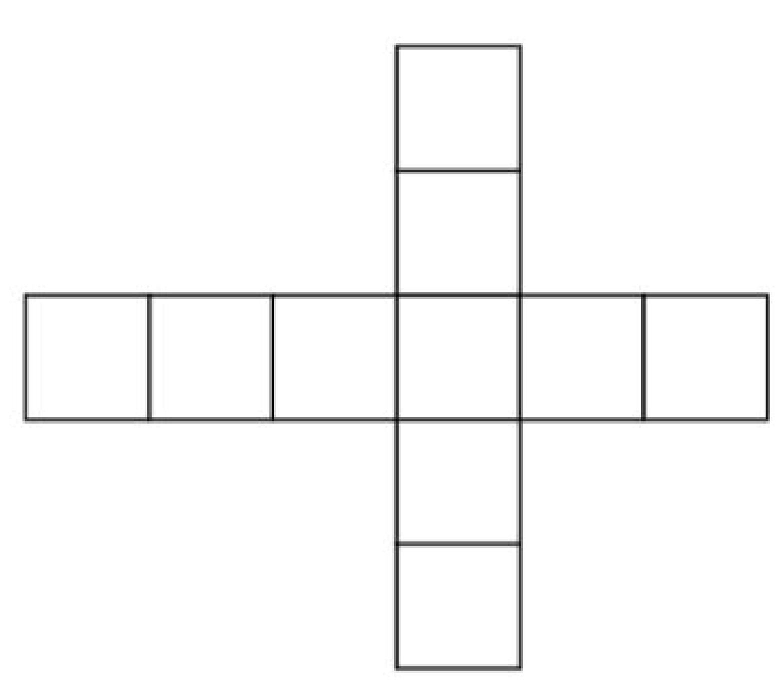
2.5 0°C উষ্ণতার 1g বরফকে, 0°C উষ্ণতার 1g জলে পরিণত করতে কত তাপ লাগবে?

3. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সংক্ষেপে উত্তর দাও। **$2 \times 4 = 8$**

3.1 সূত্র মেনে নীচের শব্দছকটি পূরণ করো—

পাশাপাশি: তাপ পরিমাপের যন্ত্র

উপর-নীচ: উষ্ণতা মাপার যন্ত্র



3.2 0°C উষ্ণতার বরফ ও 0°C উষ্ণতার জল কোন্‌টি বেশি ঠাণ্ডা ব্যাখ্যা করো।

অথবা, 1°C ও 1°F এর মধ্যে কোন্‌টি বড়ো?

3.3 কোন্ উষ্ণতা সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলের সমান হবে?

অথবা, ফারেনহাইট স্কেলে 18° তাপমাত্রা বৃদ্ধি সেলসিয়াস স্কেলে কত বৃদ্ধির সমান হবে?

3.4 মাটির কলসির জল ঠাণ্ডা থাকে কী করে ব্যাখ্যা করো।

4. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও। **$3 \times 4 = 12$**

4.1 তাপ ও উষ্ণতার মধ্যে পার্থক্য লেখো।

অথবা, বাষ্পায়ন ও স্ফুটনের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

4.2 লীনতাপ থার্মোমিটারের পাঠ পরিবর্তন করে না কেন? বাষ্পীভবনের লীনতাপ কত?

4.3 স্তম্ভ মেলাও।

A-স্তম্ভ	**B-স্তম্ভ**
1. উষ্ণতা পরিমাপক যন্ত্র	A) 100°C 1 g জল $\longrightarrow$ 100°C উষ্ণতার 1g বাষ্প
2. তাপের একক	B) শীতকাল
3. বাষ্পায়ন বেশি হয়	C) থার্মোমিটার
4. বাষ্পায়ন কম হয়	D) জুল
5. বরফ গলনের লীনতাপ	E) বর্ষাকাল
6. বাষ্পীভবনের লীনতাপ	F) 0°C 1g বরফ $\longrightarrow$ 0°C 1g জল

4.4 0°C উষ্ণতার 10g বরফকে বাষ্পে পরিণত করতে মোট কত ক্যালোরি তাপ লাগবে?

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**