



অধ্যায় ১

আমাদের আশেপাশের বিষয়গুলি গুরুত্বপূর্ণ

আমাদের চারপাশের পরিবেশের দিকে তাকালে আমরা বিভিন্ন আকার, আকার এবং গঠনের বিভিন্ন ধরনের জিনিস দেখতে পাই। এই মহাবিশ্বের সবকিছুই এমন উপাদান দিয়ে তৈরি যা বিজ্ঞানীরা "পদার্থ" নামে অভিহিত করেছেন। আমরা যে বাতাস শ্বাস নিই, যে খাবার আমরা খাই, পাথর, মেঘ, তারা, গাছপালা এবং প্রাণী, এমনকি জলের একটি ছোট ফোঁটা বা বালির একটি কণাও - সবকিছুই পদার্থ। আমরা

আমরা যখন চারপাশে তাকাই তখন আমরা দেখতে পাই যে উপরে উল্লিখিত সমস্ত জিনিস স্থান দখল করে এবং ভরও রাখে। অন্য কথায়, তাদের ভর* এবং আয়তন** উভয়ই রয়েছে।

আদিকাল থেকেই মানুষ তার চারপাশের পরিবেশ বোঝার চেষ্টা করে আসছে।

প্রাচীন ভারতীয় দার্শনিকরা পদার্থকে পাঁচটি মৌলিক উপাদান - "পঞ্চতত্ত্ব" - বায়ু, পৃথিবী, আগুন, আকাশ এবং জল - আকারে শ্রেণীবদ্ধ করেছিলেন।

তাদের মতে, জীবিত বা জড় সবকিছুই এই পাঁচটি মৌলিক উপাদান দিয়ে তৈরি। প্রাচীন গ্রীক দার্শনিকরাও পদার্থের একই ধরনের শ্রেণীবিভাগে পৌঁছেছিলেন।

আধুনিক বিজ্ঞানীরা পদার্থের ভৌত বৈশিষ্ট্য এবং রাসায়নিক প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে দুই ধরনের শ্রেণীবিভাগ তৈরি করেছেন।

এই অধ্যায়ে আমরা পদার্থের ভৌত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তা সম্পর্কে জানব।

পরবর্তী অধ্যায়গুলিতে পদার্থের রাসায়নিক দিকগুলি আলোচনা করা হবে।

১.১ পদার্থের ভৌত প্রকৃতি

১.১.১ পদার্থ কণা দিয়ে তৈরি

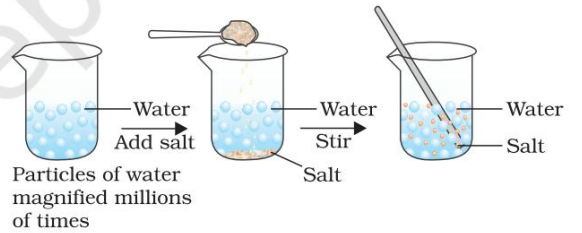
দীর্ঘদিন ধরে, পদার্থের প্রকৃতি সম্পর্কে দুটি মতবাদ প্রচলিত ছিল। একটি মতবাদ বিশ্বাস করত যে পদার্থ কাঠের টুকরোর মতো অবিচ্ছিন্ন, অন্যদিকে, অন্য মতবাদ বিশ্বাস করত যে পদার্থ বালির মতো কণা দিয়ে তৈরি। আসুন আমরা পদার্থের প্রকৃতি সম্পর্কে সিদ্ধান্ত নেওয়ার জন্য একটি কার্যকলাপ করি - এটি কি অবিচ্ছিন্ন নাকি কণা?

কার্যকলাপ ১.১

- ১০০ মিলিলিটার বিকার নিন।
- বিকারের অর্ধেক পানি দিয়ে পূর্ণ করুন এবং পানির স্তর চিহ্নিত করুন।
- কাচের রডের সাহায্যে কিছু লবণ/চিনি দ্রবীভূত করুন। • পানির স্তরের কোন পরিবর্তন লক্ষ্য করুন। •
- লবণের কী হয়েছে বলে আপনার মনে হয়? • এটি কোথায় অদৃশ্য হয়ে যায়? •
- পানির স্তর কি পরিবর্তিত হয়?

এই প্রস্নের উত্তর দেওয়ার জন্য আমাদের এই ধারণাটি ব্যবহার করতে হবে যে পদার্থ কণা দিয়ে তৈরি। চামচে যা ছিল, লবণ বা চিনি, তা এখন জলে ছড়িয়ে পড়েছে।

এটি চিত্র ১.১ এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র ১.১: যখন আমরা পানিতে লবণ দ্রবীভূত করি, তখন লবণের কণাগুলি পানির কণার মধ্যবর্তী স্থানে প্রবেশ করে।

১.১.২ এই কণাগুলো কত ছোট?

ব্যাপারটা কি?

কার্যকলাপ ১.২

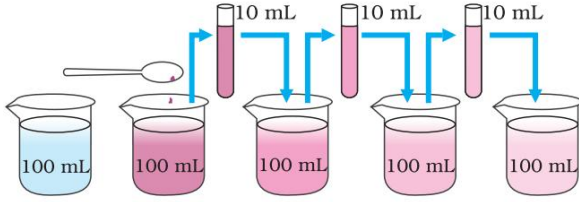
- পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের ২-৩টি স্ফটিক নিন এবং ১০০ মিলি জলে দ্রবীভূত করুন।

* ভরের SI একক হল কিলোগ্রাম (কেজি)।

** আয়তনের SI একক হল ঘনমিটার (m³)। আয়তন পরিমাপের সাধারণ একক হল লিটার (লিটার) যাতে 1L = 1 dm³, ১ লিটার = ১০০০ মিলি, ১ মিলি = ১ সেমি^৩।

- এই দ্রবণের প্রায় ১০ মিলি বের করে ১০ মিলি স্বচ্ছ জলে দিন। • এই দ্রবণের ১০ মিলি বের করে আরও ১০ মিলি স্বচ্ছ জলে দিন। • দ্রবণটি এভাবে ৫ থেকে ৮ বার পাতলা করতে থাকুন।

জল কি এখনও রঙিন?



চিত্র ১.২: পদার্থের কণাগুলি কত ছোট তা অনুমান করা। প্রতিটি তরলীকরণের সাথে সাথে, রঙ হালকা হয়ে গেলেও, এটি এখনও দৃশ্যমান।

এই পরীক্ষাটি দেখায় যে মাত্র কয়েকটি পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট স্ফটিক প্রচুর পরিমাণে জলকে (প্রায় ১০০০ লিটার) রঙ করতে পারে। সুতরাং আমরা এই সিদ্ধান্তে পৌঁছেছি যে পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের একটি স্ফটিকের মধ্যে লক্ষ লক্ষ ক্ষুদ্র কণা থাকতে হবে, যা নিজেদেরকে আরও ছোট ছোট কণায় বিভক্ত করতে থাকে।

একই কাজ পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের পরিবর্তে ২ মিলি ডেটল ব্যবহার করে করা যেতে পারে। বারবার পাতলা করার পরেও গন্ধ ধরা পড়ে।

পদার্থের কণাগুলো খুবই ক্ষুদ্র - আমাদের কল্পনার বাইরেও এগুলো ক্ষুদ্র!!!!

১.২ পদার্থের কণার বৈশিষ্ট্য

১.২.১ পদার্থের কণাগুলিতে স্থান থাকে

তাদের মধ্যে

১.১ এবং ১.২ কার্যকলাপে আমরা দেখেছি যে চিনি, লবণ, ডেটল, অথবা পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের কণাগুলি পানিতে সমানভাবে বিতরণ করা হয়েছে।

একইভাবে, যখন আমরা চা, কফি বা লেবুপানি (নিষু পানি) তৈরি করি, তখন এক ধরণের পদার্থের কণা অন্য ধরণের কণার মধ্যবর্তী স্থানে প্রবেশ করে। এটি দেখায় যে পদার্থের কণার মধ্যে পর্যাপ্ত স্থান রয়েছে।

১.২.২ পদার্থের কণাগুলি হল

ক্রমাগত চলমান

কার্যকলাপ কার্যকলাপ কার্যকলাপ

১.৩

- তোমার ক্লাসের এক কোণে একটি অপ্রজ্বলিত ধূপকাঠি রাখো। এর গন্ধ পেতে তোমাকে এর কতটা কাছে যেতে হবে? • এখন ধূপকাঠি জ্বালাও। কী হয়? দূরে বসে কি তুমি গন্ধ পাও? • তোমার পর্যবেক্ষণ লিপিবদ্ধ করো।

কার্যকলাপ কার্যকলাপ কার্যকলাপ

১.৪

- দুটি গ্লাস/বিকার পানি ভর্তি করে নিন।
- প্রথম বিকারের পাশে ধীরে ধীরে এবং সাবধানে এক ফোঁটা নীল বা লাল কালির মিশ্রণ দিন এবং দ্বিতীয় বিকারে একইভাবে মধু দিন।
- ঘরে অথবা ক্লাসের কোনায় এগুলোকে বিস্তৃত না করে রাখুন। • আপনার পর্যবেক্ষণ লিপিবদ্ধ করুন। • কালির ফোঁটা যোগ করার পরপরই আপনি কী লক্ষ্য করেন? • এক ফোঁটা মধু যোগ করার পরপরই আপনি কী লক্ষ্য করেন? • কালির রঙ পানিতে সমানভাবে ছড়িয়ে পড়তে কত ঘন্টা বা দিন সময় লাগে?

কার্যকলাপ কার্যকলাপ কার্যকলাপ

১.৫

- এক গ্লাস গরম জলে এবং অন্য গ্লাস ঠান্ডা জলে কপার সালফেট বা পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের স্ফটিক দিন। দ্রবণটি নাড়বেন না।
- স্ফটিকগুলিকে নীচে স্থির হতে দিন। • কাচের কঠিন স্ফটিকের ঠিক উপরে আপনি কী লক্ষ্য করেন? • সময়ের সাথে সাথে কী ঘটে? • কঠিন এবং তরল কণা সম্পর্কে এটি কী ইঙ্গিত দেয়? • মিশ্রণের হার কি পরিবর্তিত হয়?

তাপমাত্রা? কেন এবং কিভাবে?

উপরের তিনটি কার্যকলাপ (১.৩, ১.৪ এবং ১.৫) থেকে আমরা নিম্নলিখিত সিদ্ধান্তে উপনীত হতে পারি:

পদার্থের কণাগুলো ক্রমাগত গতিশীল, অর্থাৎ, তাদের গতিশক্তি রয়েছে যা আমরা বলি। তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে কণাগুলো দ্রুত গতিতে চলে। সুতরাং, আমরা বলতে পারি যে তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে কণাগুলোর গতিশক্তিও বৃদ্ধি পায়।

উপরের তিনটি কার্যকলাপে আমরা দেখতে পাই যে পদার্থের কণাগুলি একে অপরের সাথে নিজেরাই মিশে যায়। তারা কণাগুলির মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানে প্রবেশ করে তা করে। দুটি ভিন্ন ধরণের পদার্থের কণার এই মিশ্রণকে বলা হয় ব্যাপন। আমরা

আরও লক্ষ্য করুন যে উত্তাপের সময়, বিস্তার দ্রুত হয়। কেন এটি ঘটে?

১.২.৩ বস্তুর আকর্ষণের কণা একে অপরকে

কার্যকলাপ _____ ১.৬

- মাঠে এই খেলাটি খেলুন— চারটি দল তৈরি করুন এবং পরামর্শ অনুযায়ী মানব শৃঙ্খল তৈরি করুন: • প্রথম দলটি একে অপরকে পিছন থেকে ধরে রাখবে এবং ইদু-মিশমি নৃত্যশিল্পীদের মতো হাত বেঁধে রাখবে (চিত্র ১.৩)।



চিত্র ১.৩

- দ্বিতীয় দলটি হাত ধরে একটি মানব শৃঙ্খল তৈরি করবে। • তৃতীয় দলটি কেবল তাদের আঙুলের ডগা দিয়ে একে অপরকে স্পর্শ করে একটি শৃঙ্খল তৈরি করবে। • এখন, চতুর্থ দলটির ছাত্ররা দৌড়াতে এবং তিনটি মানব শৃঙ্খল একে অপরের সাথে যতটা সম্ভব ছোট ছোট দলে বিভক্ত করার চেষ্টা করবে।
- কোন দলটি ভাঙা সবচেয়ে সহজ ছিল?

কেন?

আমাদের আশেপাশের বিষয়গুলি গুরুত্বপূর্ণ

- যদি আমরা প্রতিটি শিক্ষার্থীকে পদার্থের একটি কণা হিসেবে বিবেচনা করি, তাহলে কোন গ্রুপে কণাগুলি একে অপরকে সর্বোচ্চ বল দিয়ে ধরে রেখেছিল?

কার্যকলাপ _____ ১.৭

- একটি লোহার পেরেক, এক টুকরো চক নিন এবং একটি রাবার ব্যান্ড।
- হাতুড়ি দিয়ে, কেটে অথবা প্রসারিত করে ভাঙার চেষ্টা করুন। • উপরের তিনটি পদার্থের মধ্যে কোনটিতে কণাগুলো বেশি বল দিয়ে একসাথে ধরে থাকে বলে তুমি মনে করো?

কার্যকলাপ _____ ১.৮

- একটি পাত্রে কিছু জল নিন, আপনার আঙ্গুল দিয়ে জলের পৃষ্ঠটি কেটে দেখুন। • আপনি কি জলের পৃষ্ঠটি কেটে ফেলতে পেরেছিলেন?

- পানির পৃষ্ঠ একসাথে থাকার কারণ কী হতে পারে?

উপরের তিনটি কার্যকলাপ (১.৬, ১.৭ এবং ১.৮) ইঙ্গিত দেয় যে পদার্থের কণাগুলির মধ্যে বল ক্রিয়া করে। এই বল কণাগুলিকে একসাথে রাখে। এই আকর্ষণ বলের শক্তি এক ধরণের পদার্থ থেকে অন্য ধরণের পদার্থে পরিবর্তিত হয়।

আরেকটি।

বিবাদ

ব

১. নিচের কোনটি পদার্থ?

চেয়ার, বাতাস, ভালোবাসা, গন্ধ, ঘৃণা, বাদাম, চিন্তা, ঠান্ডা, লেবুর জল, সুগন্ধির গন্ধ।

২. নিম্নলিখিত কারণগুলি বলুন

পর্যবেক্ষণ: গরম গরম

খাবারের গন্ধ কয়েক মিটার দূরেও পৌঁছায়, কিন্তু ঠান্ডা খাবারের গন্ধ পেতে হলে আপনাকে কাছে যেতে হবে।

৩. একজন ডুবুরি সুইমিং পুলের পানি ভেদ করতে সক্ষম। এই পর্যবেক্ষণে পদার্থের কোন বৈশিষ্ট্য দেখা যায়?

৪. এর বৈশিষ্ট্যগুলি কী কী?

পদার্থের কণাগুলো?

১.৩ পদার্থের অবস্থা

তোমার চারপাশে বিভিন্ন ধরনের পদার্থ পর্যবেক্ষণ করো।

এর বিভিন্ন অবস্থা কী কী? আমরা দেখতে পাচ্ছি যে আমাদের চারপাশে পদার্থ তিনটি ভিন্ন অবস্থায়

বিদ্যমান - কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয়। পদার্থের এই অবস্থাগুলি পদার্থের কণাগুলির বৈশিষ্ট্যের

তারতম্যের কারণে উদ্ভূত হয়।

এবার, এর বৈশিষ্ট্যগুলি সম্পর্কে অধ্যয়ন করা যাক
পদার্থের এই তিনটি অবস্থা বিস্তারিতভাবে বর্ণনা করুন।

১.৩.১ দৃঢ় অবস্থা

কার্যকলাপ

১.৯

- নিম্নলিখিত জিনিসপত্র সংগ্রহ করুন - একটি কলম, একটি বই, একটি সুই এবং একটি কাঠের লাঠি। আপনার নোটবুকে একটি পেন্সিল ঘুরিয়ে উপরের জিনিসপত্রগুলির আকৃতি আঁকুন।
- এই সকলের কি একটি নির্দিষ্ট আকৃতি, স্বতন্ত্র সীমানা এবং একটি নির্দিষ্ট আয়তন আছে? যদি এগুলিকে হাতুড়ি দিয়ে আঘাত করা হয়, টানা হয় বা ফেলে দেওয়া হয় তাহলে কী হবে? এগুলি কি একে অপরের মধ্যে বিচ্ছুরিত হতে সক্ষম? বল প্রয়োগ করে এগুলিকে সংকুচিত করার চেষ্টা করুন। আপনি কি এগুলিকে সংকুচিত করতে সক্ষম?

উপরের সবগুলোই কঠিন পদার্থের উদাহরণ। আমরা লক্ষ্য করতে পারি যে, এগুলোর একটি নির্দিষ্ট আকৃতি, স্বতন্ত্র সীমানা এবং স্থির আয়তন রয়েছে, অর্থাৎ এগুলোর সংকোচন ক্ষমতা নগণ্য। বাইরের বলের প্রভাবে কঠিন পদার্থের আকৃতি বজায় রাখার প্রবণতা থাকে। বল প্রয়োগে কঠিন পদার্থ ভেঙে যেতে পারে কিন্তু আকৃতি পরিবর্তন করা কঠিন, তাই এগুলো অনমনীয়।

নিম্নলিখিত বিষয়গুলি বিবেচনা করুন:

- (ক) রাবার ব্যান্ড সম্পর্কে কী বলা যায়, এটি কি প্রসারিত করার সময় তার আকৃতি পরিবর্তন করতে পারে? এটি কি কঠিন পদার্থ? (খ) চিনি এবং লবণ সম্পর্কে
- কী বলা যায়? বিভিন্ন জারে রাখলে এগুলি জারের আকার ধারণ করে। এগুলি কি কঠিন পদার্থ? (গ) স্পঞ্জ সম্পর্কে কী বলা যায়? এটি একটি কঠিন পদার্থ তবুও আমরা এটিকে সংকুচিত করতে সক্ষম। কেন?

উপরের সবগুলোই কঠিন পদার্থ যেমন: • একটি রাবার ব্যান্ড বল প্রয়োগে আকৃতি পরিবর্তন করে এবং যখন

বলটি সরানো হয়। অতিরিক্ত বল প্রয়োগ করলে তা ভেঙে যায়। • প্রতিটি চিনি বা

লবণের স্ফটিকের আকৃতি স্থির

থাকে, আমরা তা হাতে নিই, গ্রেটে রাখি বা জারে রাখি।

- একটি স্পঞ্জের ছোট ছোট ছিদ্র থাকে, যার মধ্যে বাতাস আটকে থাকে। যখন আমরা এটি চাপি, তখন বাতাস বেরিয়ে যায় এবং আমরা এটিকে সংকুচিত করতে সক্ষম হই।

১.৩.২ তরল অবস্থা

কার্যকলাপ

1.10

- নিম্নলিখিত জিনিসপত্র সংগ্রহ করুন: (ক) জল, রান্নার তেল, দুধ, রস, একটি ঠান্ডা পানীয়। (খ) বিভিন্ন আকারের পাত্র। পরীক্ষাগার থেকে পরিমাপক সিলিন্ডার ব্যবহার করে এই পাত্রগুলিতে 50 মিলি চিহ্ন দিন। • যদি এই তরলগুলি মেঝেতে ছড়িয়ে পড়ে তবে কী হবে? • যেকোনো একটি তরলের 50 মিলি পরিমাপ করুন এবং একে একে বিভিন্ন পাত্রে স্থানান্তর করুন। আয়তন কি একই থাকে? • তরলের আকৃতি কি একই থাকে?

- যখন আপনি এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে তরল ঢেলে দেন, তখন কি তা সহজে প্রবাহিত হয়?

আমরা লক্ষ্য করেছি যে তরল পদার্থের কোন নির্দিষ্ট আকৃতি নেই বরং একটি নির্দিষ্ট আয়তন রয়েছে। তারা যে পাত্রে রাখা হয় তার আকৃতি ধারণ করে। তরল পদার্থ প্রবাহিত হয় এবং আকৃতি পরিবর্তন করে, তাই এগুলি অনমনীয় নয় তবে তরল বলা যেতে পারে।

১.৪ এবং ১.৫ কার্যকলাপ দেখুন যেখানে আমরা দেখেছি যে কঠিন এবং তরল পদার্থ তরলে ছড়িয়ে পড়তে পারে। বায়ুমণ্ডলের গ্যাসগুলি পানিতে ছড়িয়ে পড়ে এবং দ্রবীভূত হয়। এই গ্যাসগুলি, বিশেষ করে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই অক্সাইড, জলজ প্রাণী এবং উদ্ভিদের বেঁচে থাকার জন্য অপরিহার্য।

সকল জীবের বেঁচে থাকার জন্য শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রয়োজন। জলে দ্রবীভূত অক্সিজেনের উপস্থিতির কারণে জলজ প্রাণীরা পানির নিচে শ্বাস নিতে পারে। সুতরাং, আমরা এই সিদ্ধান্তে আসতে পারি যে কঠিন, তরল এবং গ্যাস তরল পদার্থে ছড়িয়ে পড়তে পারে। তরল পদার্থের বিস্তারের হার হল

কঠিন পদার্থের তুলনায় বেশি। এর কারণ হল তরল অবস্থায় কণাগুলি অবাধে চলাচল করে এবং কঠিন অবস্থায় কণার তুলনায় তাদের মধ্যে স্থান বেশি থাকে।

১.৩.৩ গ্যাসীয় অবস্থা

তুমি কি কখনও একজন বেলুন বিক্রেতাকে এক সিলিন্ডার গ্যাস থেকে প্রচুর সংখ্যক বেলুন ভর্তি করতে দেখেছো? তাকে জিজ্ঞাসা করো সে এক সিলিন্ডার থেকে কতগুলি বেলুন ভর্তি করতে সক্ষম?

তাকে জিজ্ঞাসা করো সিলিন্ডারে কোন গ্যাস আছে।

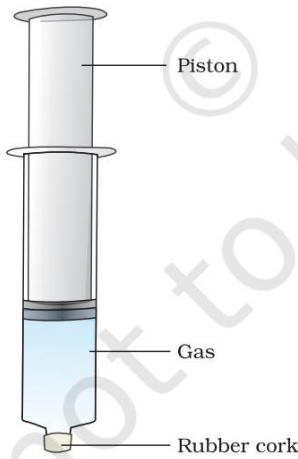
কার্যকলাপ 1.11

- চিত্র ১.৪-এ দেখানো তিনটি ১০০ মিলি সিরিঞ্জ নিন এবং রাবার কর্ক দিয়ে তাদের নজল বন্ধ করুন। • সমস্ত সিরিঞ্জ থেকে পিস্টনগুলি সরান। • একটি সিরিঞ্জ স্পর্শ না করে রেখে, দ্বিতীয়টিতে জল এবং তৃতীয়টিতে চক টুকরো ভরে দিন।

- পিস্টনগুলো আবার সিরিঞ্জের ভেতরে ঢোকান। পিস্টনগুলো মসৃণ করার জন্য সিরিঞ্জে ঢোকানোর আগে তুমি সেগুলোতে কিছু ভ্যাসলিন লাগাতে পারো।

চলাচল।

- এখন, প্রতিটি সিরিঞ্জে পিস্টন ঠেলে উপাদানটি সংকুচিত করার চেষ্টা করুন।



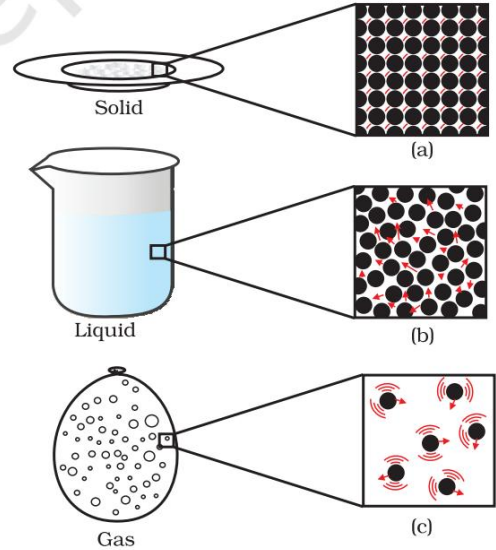
চিত্র ১.৪

- তুমি কী লক্ষ্য করলে? কোন ক্ষেত্রে পিস্টনটি সহজেই ভেতরে ঠেলে দেওয়া হয়েছিল?
- তোমার পর্যবেক্ষণ থেকে তুমি কী অনুমান করতে পারো?

আমরা লক্ষ্য করেছি যে কঠিন এবং তরল পদার্থের তুলনায় গ্যাসগুলি অত্যন্ত সংকোচনশীল। রান্নার জন্য আমরা আমাদের বাড়িতে যে তরলীকৃত পেট্রোলিয়াম গ্যাস (LPG) সিলিন্ডার পাই অথবা হাসপাতালে সিলিন্ডারে সরবরাহ করা অক্সিজেন পাই তা হল সংকুচিত গ্যাস। আজকাল যানবাহনে জ্বালানি হিসেবে সংকুচিত প্রাকৃতিক গ্যাস (CNG) ব্যবহার করা হয়। এর উচ্চ সংকোচনশীলতার কারণে, বৃহৎ পরিমাণে গ্যাস একটি ছোট সিলিন্ডারে সংকুচিত করে সহজেই পরিবহন করা যায়।

রান্নাঘরে কী রান্না হচ্ছে তা আমরা নাকের ছিদ্রে প্রবেশ না করেই জানতে পারি। এই গন্ধ আমাদের কাছে কীভাবে পৌঁছায়? খাবারের সুগন্ধের কণা রান্নাঘর থেকে ছড়িয়ে পড়া বাতাসের কণার সাথে মিশে আমাদের কাছে এমনকি আরও দূরেও পৌঁছায়। গরম রান্না করা খাবারের গন্ধ কয়েক সেকেন্ডের মধ্যে আমাদের কাছে পৌঁছায়; কঠিন এবং তরল পদার্থের বিস্তারের হারের সাথে এটি তুলনা করুন। কণার উচ্চ গতি এবং তাদের মধ্যে বিশাল স্থানের কারণে, গ্যাসগুলি খুব দ্রুত অন্যান্য গ্যাসে ছড়িয়ে পড়ার বৈশিষ্ট্য দেখায়।

গ্যাসীয় অবস্থায়, কণাগুলি উচ্চ গতিতে এলোমেলোভাবে চলাচল করে। এই এলোমেলো চলাচলের কারণে, কণাগুলি একে অপরের সাথে এবং পাত্রের দেয়ালে আঘাত করে। গ্যাস দ্বারা প্রদত্ত চাপ পাত্রের দেয়ালে প্রতি ইউনিট ক্ষেত্রফলের জন্য গ্যাস কণাগুলির দ্বারা প্রদত্ত এই বলের কারণে হয়।



চিত্র ১.৫: a, b এবং c পদার্থের তিনটি অবস্থার বিবর্তিত পরিকল্পিত চিত্র দেখায়। পদার্থের তিনটি অবস্থায় কণার গতি দেখা এবং তুলনা করা যেতে পারে।

বিবাদ

ব

১. পদার্থের প্রতি একক আয়তনের ভরকে ঘনত্ব বলা হয়। (ঘনত্ব = ভর/আয়তন)।

ঘনত্ব বৃদ্ধির ক্রমানুসারে নিম্নলিখিতগুলি সাজান - বায়ু, চিমনি থেকে নির্গত নির্গমন, মধু, জল, চক, তুলা এবং লোহা। ২. (ক) রাজ্যের বৈশিষ্ট্যের পার্থক্যগুলি সারণী করুন।

পদার্থের।

(খ) নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর মন্তব্য করুন:

অনমনীয়তা, সংকোচনশীলতা, তরলতা, গ্যাসের পাত্র ভর্তি, আকৃতি, গতিশক্তি এবং ঘনত্ব।

৩. কারণ দেখান

(ক) একটি গ্যাস যে পাত্রে রাখা হয় তা সম্পূর্ণরূপে পূর্ণ করে। (খ) একটি গ্যাস

পাত্রের দেয়াল।

(গ) কাঠের টেবিলকে শক্ত বলা উচিত। (ঘ) আমরা সহজেই বাতাসে হাত নাড়াতে পারি

কিন্তু কাঠের শক্ত টুকরো দিয়ে তা করার জন্য আমাদের একজন ক্যারাটে বিশেষজ্ঞের প্রয়োজন।

৪. তরল পদার্থের ঘনত্ব সাধারণত কঠিন পদার্থের তুলনায় কম থাকে।

কিন্তু তুমি নিশ্চয়ই লক্ষ্য করেছো যে বরফ পানির উপর ভাসে। কেন তা জেনে নাও।

১.৪ পদার্থ কি তার অবস্থা পরিবর্তন করতে পারে?

আমরা সকলেই আমাদের পর্যবেক্ষণ থেকে জানি যে জল পদার্থের তিনটি অবস্থায় অস্তিত্ব থাকতে পারে-

- কঠিন, বরফের
- মতো, তরল, পরিচিত জলের মতো, এবং গ্যাস,
- জলীয় বাষ্পের মতো।

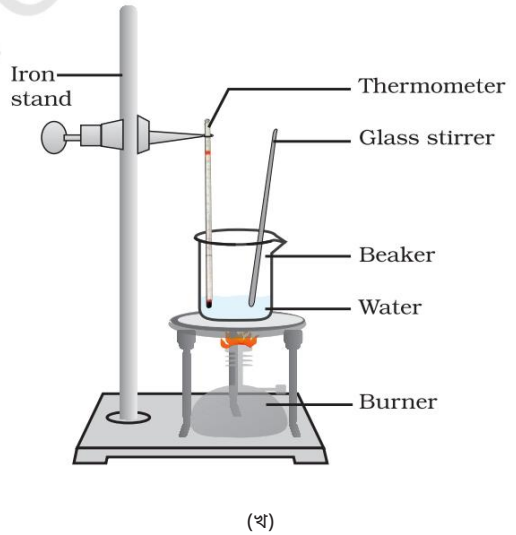
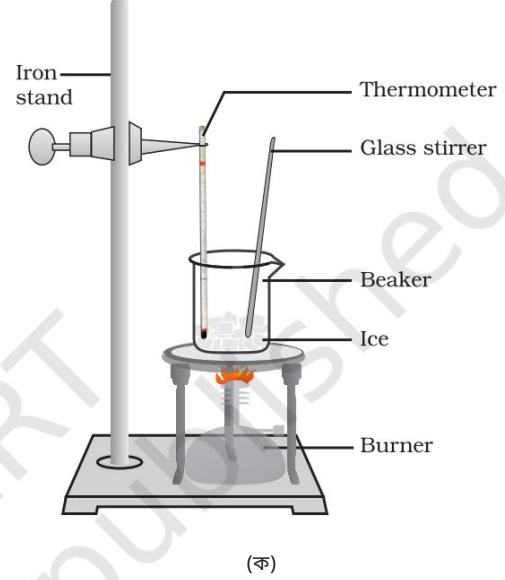
এই অবস্থার পরিবর্তনের সময় পদার্থের ভেতরে কী ঘটে? অবস্থার

পরিবর্তনের সময় পদার্থের কণাগুলির কী ঘটে? এই অবস্থার পরিবর্তন কীভাবে ঘটে? আমাদের এই প্রশ্নের উত্তর প্রয়োজন, তাই না?

১.৪.১ তাপমাত্রা পরিবর্তনের প্রভাব

কার্যকলাপ _____ 1.12

- একটি বিকারে প্রায় ১৫০ গ্রাম বরফ নিন এবং একটি পরীক্ষাগার থার্মোমিটার ঝুলিয়ে দিন যাতে এর কন্ড বরফের সংস্পর্শে থাকে, যেমন চিত্র ১.৬-এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র ১.৬: (ক) বরফের পানিতে রূপান্তর, (খ) রূপান্তর জল থেকে জলীয় বাষ্প

- কম আঁচে বিকার গরম করা শুরু করুন। • বরফ গলে যাওয়ার তাপমাত্রা লক্ষ্য করুন। • সমস্ত বরফ জলে রূপান্তরিত হওয়ার তাপমাত্রা লক্ষ্য করুন। • কঠিন থেকে তরল অবস্থায় রূপান্তরের জন্য আপনার পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন। • এখন, বিকারে একটি কাচের রড রাখুন এবং জল ফুটতে শুরু না হওয়া পর্যন্ত নাড়তে থাকুন। • বেশিরভাগ জল বাষ্পীভূত না হওয়া পর্যন্ত থার্মোমিটারের রিডিংগুলিতে মনোযোগ সহকারে নজর রাখুন। • তরল অবস্থায় থাকা জলকে গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তরের জন্য আপনার পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করুন।

কঠিন পদার্থের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে, কণার গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়।

গতিশক্তি বৃদ্ধির কারণে, কণাগুলি আরও দ্রুত কম্পন শুরু করে।

তাপ দ্বারা সরবরাহিত শক্তি কণাগুলির মধ্যে আকর্ষণ বলকে অতিক্রম করে। কণাগুলি তাদের স্থির অবস্থান ত্যাগ করে এবং আরও স্বাধীনভাবে চলাচল শুরু করে। একটি পর্যায়ে পৌঁছায় যখন কঠিন পদার্থ গলে যায় এবং তরলে রূপান্তরিত হয়।

বায়ুমণ্ডলীয় চাপে যে সর্বনিম্ন তাপমাত্রায় কোনও কঠিন পদার্থ গলে তরলে পরিণত হয়, তাকে তার গলনাঙ্ক বলে।

একটি কঠিন পদার্থের গলনাঙ্ক হল তার কণাগুলির মধ্যে আকর্ষণ বলের শক্তির একটি সূচক।

বরফের গলনাঙ্ক হল 273.15 K^* । বরফ গলে যাওয়ার প্রক্রিয়া, অর্থাৎ কঠিন অবস্থাকে তরল অবস্থায় রূপান্তরিত করাকে ফিউশনও বলা হয়।

যখন একটি কঠিন পদার্থ গলে যায়, তখন এর তাপমাত্রা একই থাকে, তাহলে তাপশক্তি কোথায় যায়?

গলানোর পরীক্ষা চলাকালীন তুমি নিশ্চয়ই লক্ষ্য করেছ যে, গলনাঙ্কে পৌঁছানোর পর, সমস্ত বরফ গলে না যাওয়া পর্যন্ত, সিস্টেমের তাপমাত্রা পরিবর্তিত হয় না।

আমরা বিকার গরম করতে থাকি, অর্থাৎ তাপ সরবরাহ করতে থাকি, তবুও এটি ঘটে। এই তাপ পরিবর্তনের সময় ব্যবহৃত হয়

কণাগুলির মধ্যে আকর্ষণ বলকে অতিক্রম করে অবস্থা। যেহেতু এই তাপশক্তি তাপমাত্রার কোনও বৃদ্ধি না দেখিয়ে বরফ দ্বারা শোষিত হয়, তাই এটি বিকারের উপাদানগুলিতে লুকিয়ে থাকে বলে মনে করা হয় এবং এটি সুপ্ত তাপ হিসাবে পরিচিত। সুপ্ত শব্দের অর্থ লুকানো। গলনাঙ্কে বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 1 কেজি কঠিন পদার্থকে তরলে রূপান্তর করতে যে পরিমাণ তাপশক্তির প্রয়োজন হয় তাকে সুপ্ত ফিউশন তাপ বলা হয়।

সুতরাং, 0°C (273 K) তাপমাত্রায় পানির কণাগুলির শক্তি একই তাপমাত্রায় বরফের কণাগুলির তুলনায় বেশি।

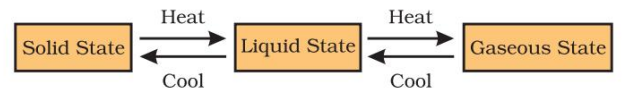
যখন আমরা পানিতে তাপশক্তি সরবরাহ করি, তখন কণাগুলি আরও দ্রুত গতিতে চলতে শুরু করে। একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায়, এমন একটি বিন্দুতে পৌঁছায় যখন কণাগুলির মুক্ত হওয়ার জন্য পর্যাপ্ত শক্তি থাকে।

একে অপরের আকর্ষণ বল থেকে। এই তাপমাত্রায় তরল গ্যাসে রূপান্তরিত হতে শুরু করে। বায়ুমণ্ডলীয় চাপে যে তাপমাত্রায় তরল ফুটতে শুরু করে তাকে তার স্ফুটনাঙ্ক বলা হয়। ফুটন্ত একটি ভূগোলের ঘটনা। তরলের ভূপ থেকে কণাগুলি বাষ্পীয় অবস্থায় রূপান্তরিত হওয়ার জন্য যথেষ্ট শক্তি অর্জন করে।

পানির জন্য এই তাপমাত্রা 0.90°C কেলভিন ($100.0^\circ\text{C} = 273.15 + 100 = 373.15^\circ\text{C}$) কেলভিন)।

বাষ্পীভবনের সুপ্ত তাপকে কি তুমি সংজ্ঞায়িত করতে পারো? আমরা যেভাবে সংযোজনের সুপ্ত তাপকে সংজ্ঞায়িত করেছি, ঠিক সেভাবেই এটি করো।

বাষ্পের কণা, অর্থাৎ 0.90°C কেলভিন (100.0°C সেলসিয়াস) তাপমাত্রায় জলীয় বাষ্পের শক্তি একই তাপমাত্রায় জলের চেয়ে বেশি। এর কারণ হল বাষ্পের কণাগুলি বাষ্পীকরণের সুপ্ত তাপের আকারে অতিরিক্ত শক্তি শোষণ করে।



সুতরাং, আমরা অনুমান করি যে তাপমাত্রা পরিবর্তন করে পদার্থের অবস্থাকে অন্য অবস্থায় পরিবর্তন করা যেতে পারে।

আমরা জেনেছি যে আমাদের চারপাশের পদার্থগুলি তাপ প্রয়োগের ফলে কঠিন থেকে তরল এবং তরল থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় পরিবর্তিত হয়। কিন্তু সেখানে

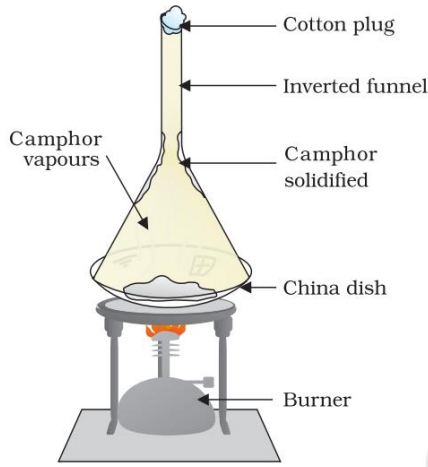
*বিঃদ্রঃ: কেলভিন হল তাপমাত্রার SI একক, $0.0^\circ\text{C} = 273.15\text{ K}$ । সুবিধার জন্য, আমরা দশমিককে পূর্ণসংখ্যা করার পরে $0.0^\circ\text{C} = 273\text{ K}$ নিই। কেলভিন স্কেলে তাপমাত্রাকে সেলসিয়াস স্কেলে পরিবর্তন করতে আপনাকে প্রদত্ত তাপমাত্রা থেকে 273 বিয়োগ করতে হবে, এবং সেলসিয়াস স্কেলে তাপমাত্রাকে কেলভিন স্কেলে রূপান্তর করতে আপনাকে প্রদত্ত তাপমাত্রায় 273 যোগ করতে হবে।

কিছু পদার্থ যা তরল অবস্থায় পরিবর্তিত না হয়ে সরাসরি কঠিন অবস্থা থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় পরিবর্তিত হয় এবং তদ্বিপরীতভাবেও পরিবর্তিত হয়।

কার্যকলাপ _____ 1.13

- কিছু কর্পূর নিন। এটি গুঁড়ো করে দিন এবং এটি একটি চীনা থালায়।
- চায়না পট্টির উপর একটি উল্টানো ফানেল রাখুন থালা।
- গাছের কাণ্ডে একটি তুলার প্লাগ লাগান

চিত্র ১.৭-এ দেখানো হয়েছে, ফানেল।



চিত্র ১.৭: কর্পূরের পরমানন্দ

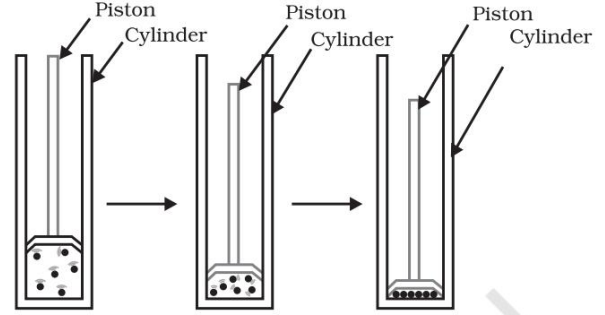
- এবার ধীরে ধীরে গরম করুন এবং পর্যবেক্ষণ করুন।
- উপরের কার্যকলাপ থেকে আপনি কী অনুমান করতে পারেন?

তরল অবস্থায় না গিয়ে সরাসরি কঠিন থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তরকে পরমানন্দ বলে এবং তরল অবস্থায় না গিয়ে গ্যাসীয় পদার্থের সরাসরি কঠিন অবস্থায় রূপান্তরকে অবক্ষেপণ বলে।

১.৪.২ চাপ পরিবর্তনের প্রভাব

আমরা ইতিমধ্যেই জেনেছি যে পদার্থের বিভিন্ন অবস্থার পার্থক্য উপাদান কণার মধ্যে দূরত্বের পার্থক্যের কারণে হয়। যখন আমরা চাপ প্রয়োগ এবং গ্যাস সংকুচিত করতে শুরু করব তখন কী হবে চিত্র 1.9: পদার্থের তিনটি অবস্থার আন্তঃরূপান্তর

সিলিন্ডারে আবদ্ধ? কণাগুলো কি কাছাকাছি আসবে? তুমি কি মনে করো যে চাপ বৃদ্ধি বা হ্রাস করলে পদার্থের অবস্থা পরিবর্তন হতে পারে?

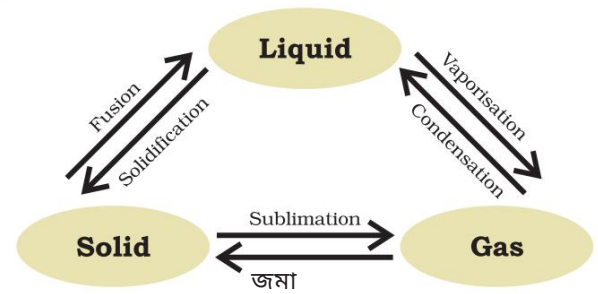


চিত্র ১.৮: চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে, পদার্থের কণাগুলিকে একসাথে কাছাকাছি আনা যেতে পারে

চাপ প্রয়োগ এবং তাপমাত্রা কমানোর মাধ্যমে গ্যাসগুলি তরলীকৃত হতে পারে।

তুমি কি কঠিন কার্বন ডাই অক্সাইড (CO₂) এর কথা শুনেছো? এটি উচ্চ চাপে সংরক্ষণ করা হয়। কঠিন CO₂ তরল অবস্থায় না গিয়ে 1 বায়ুমণ্ডলে চাপ কমলে সরাসরি গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তরিত হয়। এই কারণেই কঠিন কার্বন ডাই অক্সাইডকে শুষ্ক বরফও বলা হয়।

সুতরাং, আমরা বলতে পারি যে চাপ এবং তাপমাত্রা কোনও পদার্থের অবস্থা নির্ধারণ করে, এটি কঠিন, তরল বা বায়বীয় হবে কিনা।



* বায়ুমণ্ডল (atm) হল গ্যাস দ্বারা প্রদত্ত চাপ পরিমাপের একক। চাপের একক হল প্যাসকেল (Pa): 1 বায়ুমণ্ডল = 1.01 × 10⁵ Pa। বায়ুমণ্ডলে বায়ুর চাপকে বায়ুমণ্ডলীয় চাপ বলা হয়। সমুদ্রপৃষ্ঠে বায়ুমণ্ডলীয় চাপ হল 1 বায়ুমণ্ডল, এবং এটিকে স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় চাপ হিসাবে ধরা হয়।

বিবাদ

ব

১. নিম্নলিখিত রূপান্তর করুন
তাপমাত্রা থেকে সেলসিয়াস স্কেলে:
ক. ৩০০ কেলভিন খ. ৫৭৩
২. শারীরিক অবস্থা কী?
জল কি এখানে:
ক. ২৫০ °C খ. ১০০ °C ওসি?
৩. বস্তুত, কেন
যেকোনো তাপমাত্রা স্থির থাকে
অবস্থা পরিবর্তনের সময়?
৪. বায়ুমণ্ডলীয় গ্যাসের পদ্ধতি প্রস্তাব করো। তরল করা

১.৫ বাষ্পীভবন

আমাদের কি সবসময় চাপ গরম করতে হবে নাকি পরিবর্তন করতে হবে?
পদার্থের অবস্থা পরিবর্তনের জন্য? তুমি কি পারবে?
দৈনন্দিন জীবনের কিছু উদাহরণ উদ্ধৃত করুন যেখানে
তরল থেকে বাষ্পে অবস্থার পরিবর্তন ঘটে
তরল ফুটন্ত অবস্থায় না পৌঁছানো পর্যন্ত এমন জায়গায় রাখুন
বিন্দু? জল, যখন খোলা অবস্থায় রাখা হয়, ধীরে ধীরে
বাষ্পে রূপান্তরিত হয়। ভেজা কাপড় শুকিয়ে যায়। কী
উপরের দুটি উদাহরণে পানির কি হয়?

আমরা জানি যে পদার্থের কণাগুলি হল
সর্বদা চলমান এবং কখনও বিশ্রামে থাকে না। নির্দিষ্ট সময়ে
যেকোনো গ্যাস, তরল বা কঠিনের তাপমাত্রা, সেখানে
বিভিন্ন পরিমাণে গতিশক্তি সম্পন্ন কণা
শক্তি। তরল পদার্থের ক্ষেত্রে, একটি ছোট ভগ্নাংশ
পৃষ্ঠে কণার সংখ্যা, যার পরিমাণ বেশি
গতিশক্তি, থেকে বিচ্ছিন্ন হতে সক্ষম
অন্যান্য কণার আকর্ষণ বল এবং প্রাপ্তি
বাষ্পে রূপান্তরিত। এই ঘটনাটি
যেকোনো সময় তরল পদার্থের বাষ্পে রূপান্তর
স্ফুটনাঙ্কের নীচের তাপমাত্রাকে বলা হয়
বাষ্পীভবন।

১.৫.১ বাষ্পীভবনকে প্রভাবিত করার কারণগুলি

আসুন একটি কার্যকলাপের মাধ্যমে এটি বুঝতে পারি।

কার্যকলাপ 1.14

- একটি টেস্টিউবে ৫ মিলি জল নিন এবং
জানালার কাছে অথবা পাখার নিচে রাখুন।
- একটি খোলা চায়নাতে ৫ মিলি জল নিন।
থালায় ভরে জানালার কাছে রাখুন অথবা
একটি পাখার নিচে।
- একটি খোলা চায়নাতে ৫ মিলি জল নিন।
থালায় ভরে আলমারির ভেতরে রাখুন অথবা
তোমার ক্লাসের একটি তাকে।

- ঘরের তাপমাত্রা রেকর্ড করুন।
- এর জন্য নেওয়া সময় বা দিনগুলি রেকর্ড করুন
উপরোক্ত ক্ষেত্রে বাষ্পীভবন প্রক্রিয়া।
- উপরের তিনটি ধাপের কার্যকলাপ পুনরাবৃত্তি করুন
বুষ্টির দিনে এবং রেকর্ড করো তোমার
পর্যবেক্ষণ।
- এর প্রভাব সম্পর্কে আপনি কী অনুমান করেন?
তাপমাত্রা, ভূপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল এবং বাতাস
বাষ্পীভবনের বেগ (গতি)?

তুমি অবশ্যই লক্ষ্য করেছ যে এর হার

বাষ্পীভবন বৃদ্ধি পায় -

• ভূপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি:

আমরা জানি যে বাষ্পীভবন একটি পৃষ্ঠতল
ঘটনা। যদি পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল হয়
বাষ্পীভবনের হার বৃদ্ধি পেয়েছে,
বৃদ্ধি পায়। উদাহরণস্বরূপ, রাখার সময়
শুকানোর জন্য কাপড় আমরা বিছিয়ে দিই
বাইরে।

• তাপমাত্রা বৃদ্ধি:

তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে, আরও
কণার সংখ্যা যথেষ্ট গতিশীলতা পায়
বাষ্প অবস্থায় যাওয়ার জন্য শক্তি।

• আর্দ্রতা হ্রাস:

আর্দ্রতা হলো জলীয় বাষ্পের পরিমাণ
বাতাসে উপস্থিত। আমাদের চারপাশের বাতাস পারে না
নির্দিষ্ট পরিমাণের বেশি ধরে রাখা
একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় জলীয় বাষ্প। যদি
বাতাসে পানির পরিমাণ ইতিমধ্যেই
উচ্চ, বাষ্পীভবনের হার হ্রাস পায়।

• বাতাসের গতি বৃদ্ধি:

এটা একটা সাধারণ পর্যবেক্ষণ যে পোশাক
বাতাসের দিনে দ্রুত শুকিয়ে যায়।
বাতাসের গতি বৃদ্ধি, কণাগুলির
বাতাসের সাথে জলীয় বাষ্প দূরে সরে যায়,
জলীয় বাষ্পের পরিমাণ হ্রাস করা
আশেপাশে।

১.৫.২ বাষ্পীভবন কীভাবে ঘটে

ঠান্ডা হচ্ছে?

একটি খোলা পাত্রে, তরল পদার্থটি স্থির থাকে
বাষ্পীভবন। তরল কণা শোষণ করে
চারপাশের শক্তি পুনরুদ্ধারের জন্য
বাষ্পীভবনের সময় শক্তি হারিয়ে যায়। এই
আশেপাশের পরিবেশ থেকে শক্তি শোষণ
চারপাশ ঠান্ডা করুন।

আপনার হাতের তালুতে কিছু অ্যাসিটোন (নেলপলিশ রিমুভার) ঢেলে দিলে কী হয়?

বরফ-ঠান্ডা জলযুক্ত কাচের বাইরের পৃষ্ঠে আমরা কেন জলের ফোঁটা দেখতে পাই?

কণাগুলি আপনার হাতের তালু বা আশেপাশের জায়গা থেকে শক্তি গ্রহণ করে এবং বাষ্পীভূত হয় যার ফলে হাতের তালু শীতল অনুভূত হয়।

গরম রৌদ্রোজ্জ্বল দিনের পর, লোকেরা ছাদে বা খোলা মাঠে জল ছিটিয়ে দেয় কারণ জলের বাষ্পীভবনের বিশাল সুপ্ত তাপ গরম পৃষ্ঠকে ঠান্ডা করতে সাহায্য করে।

চলুন একটি গ্লাসে কিছু বরফ ঠান্ডা জল নিই। শীঘ্রই আমরা গ্লাসের বাইরের পৃষ্ঠে জলের ফোঁটা দেখতে পাব। বাতাসে উপস্থিত জলীয় বাষ্প ঠান্ডা গ্লাসের সংস্পর্শে আসার পরে শক্তি হারায় এবং তরল অবস্থায় রূপান্তরিত হয়, যা আমরা জলের ফোঁটা হিসাবে দেখি।

আপনি কি দৈনন্দিন জীবনের আরও কিছু উদাহরণ দিতে পারেন যেখানে আমরা বাষ্পীভবনের কারণে শীতলতার প্রভাব অনুভব করতে পারি?

গ্রীষ্মে কেন আমাদের সুতির পোশাক পরা উচিত?

গ্রীষ্মকালে, আমাদের শরীরের যে প্রক্রিয়া আমাদের ঠান্ডা রাখে তার কারণে আমরা বেশি ঘাম ঝরতে থাকি। আমরা জানি যে বাষ্পীভবনের সময়, তরলের পৃষ্ঠের কণাগুলি চারপাশের বা শরীরের পৃষ্ঠ থেকে শক্তি গ্রহণ করে এবং বাষ্পে রূপান্তরিত হয়। বাষ্পীকরণের সুপ্ত তাপের সমান তাপ শক্তি শরীর থেকে শোষিত হয় এবং শরীর ঠান্ডা থাকে। তুলা, জলের একটি ভাল শোষক হওয়ায়, ঘাম শোষণ করতে এবং সহজে বাষ্পীভবনের জন্য বায়ুমণ্ডলে উন্মুক্ত করতে সহায়তা করে।

বিবাদ

১. গরম, শুষ্ক দিনে মরুভূমির কুলার কেন ভালো ঠান্ডা হয়?

২. গ্রীষ্মকালে মাটির পাত্রে (মটকা) রাখা জল কীভাবে ঠান্ডা হয়?

৩. আমাদের হাতের তালুতে অ্যাসিটোন, পেট্রোল বা সুগন্ধি দিলে ঠান্ডা লাগে কেন?

৪. কেন আমরা কাপের পরিবর্তে তরকারী থেকে দ্রুত গরম চা বা দুধ পান করতে পারি?

৫. আমাদের কী ধরণের পোশাক পরা উচিত?
গ্রীষ্মে পরবেন?

তুমি যা শিখেছো



- পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা দিয়ে তৈরি।
- আমাদের চারপাশের পদার্থ তিনটি অবস্থায় বিদ্যমান - কঠিন, তরল এবং গ্যাস।
- কণাগুলির মধ্যে আকর্ষণ বল কঠিন পদার্থে সর্বাধিক, তরল পদার্থে মধ্যবর্তী এবং গ্যাসীয় পদার্থে সর্বনিম্ন।
- উপাদান কণা এবং কণার গতিশক্তির মধ্যবর্তী স্থান কঠিন পদার্থের ক্ষেত্রে সর্বনিম্ন, তরল পদার্থের ক্ষেত্রে মধ্যবর্তী এবং গ্যাসীয় পদার্থের ক্ষেত্রে সর্বাধিক।

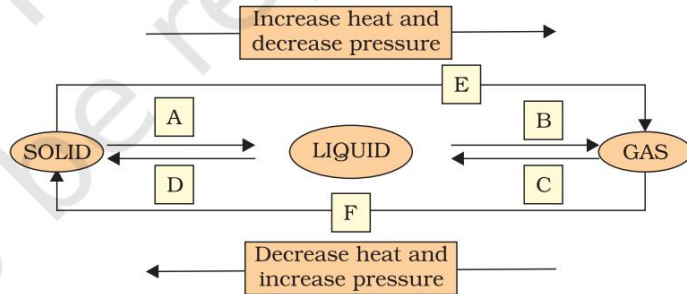
- কণার বিন্যাস সবচেয়ে সুশৃঙ্খলভাবে ঘটে
কঠিন পদার্থ, তরল পদার্থের ক্ষেত্রে কণার স্তর পিছলে যেতে পারে এবং
গ্যাসের জন্য, কোন ক্রম নেই, যখন একে অপরের উপর স্লাইড করুন,
কণাগুলো কেবল এলোমেলোভাবে চলাচল করে।
- পদার্থের অবস্থা আন্তঃরূপান্তরযোগ্য। পদার্থের অবস্থা
তাপমাত্রা বা চাপ পরিবর্তন করে পরিবর্তন করা যেতে পারে।
- পরমানন্দ হল কঠিন অবস্থা থেকে সরাসরি বায়বীয় অবস্থায় রূপান্তর
তরল অবস্থার মধ্য দিয়ে না গিয়ে অবস্থা।
- জমা হল গ্যাসীয় অবস্থার সরাসরি কঠিন অবস্থায় পরিবর্তন
তরল অবস্থার মধ্য দিয়ে না গিয়ে অবস্থা।
- ফুটন্ত একটি বান্ধ ঘটনা। বান্ধ থেকে কণা
(সমগ্র) তরল বাষ্প অবস্থায় পরিবর্তিত হয়।
- বাষ্পীভবন একটি পৃষ্ঠীয় ঘটনা। কণা থেকে
আকর্ষণ বলকে অতিক্রম করার জন্য পৃষ্ঠ যথেষ্ট শক্তি অর্জন করে
তরলে উপস্থিত হয়ে বাষ্প অবস্থায় পরিবর্তিত হয়।
- বাষ্পীভবনের হার উন্মুক্ত পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফলের উপর নির্ভর করে
বায়ুমণ্ডল, তাপমাত্রা, আর্দ্রতা এবং
বাতাসের গতি।
- বাষ্পীভবনের ফলে শীতলতা আসে।
- বাষ্পীভবনের সুপ্ত তাপ হল পরিবর্তনের জন্য প্রয়োজনীয় তাপশক্তি
বায়ুমণ্ডলীয় চাপে 1 কেজি তরল থেকে গ্যাসের পরিমাণ তার
স্ফুটনাঙ্ক।
- ফিউশনের সুপ্ত তাপ হল প্রয়োজনীয় তাপশক্তির পরিমাণ
গলনাঙ্কে ১ কেজি কঠিন পদার্থকে তরলে রূপান্তর করতে।
- কিছু পরিমাপযোগ্য রাশি এবং তাদের একক যা মনে রাখতে হবে:

পরিমাণ	ইউনিট	প্রতীক
তাপমাত্রা	কেলভিন	ত
দৈর্ঘ্য	মিটার	মি
ভর	কিলোগ্রাম	কেজি
ওজন	নিউটন	ন
আয়তন	ঘনমিটার	এমও
ঘনত্ব	প্রতি ঘনমিটারে কিলোগ্রাম	কেজি মি-৩
চাপ	পাস্কাল	আম্বা



অনুশীলন

১. নিম্নলিখিত তাপমাত্রাকে সেলসিয়াস স্কেলে রূপান্তর করুন। (ক) ২৯৩ কে
(খ) ৪৭০ কে
২. নিম্নলিখিত তাপমাত্রাগুলিকে কেলভিন স্কেলে রূপান্তর করুন। (a) 25 °C
(খ) ৩৭৩ °সে
৩. নিম্নলিখিত পর্যবেক্ষণের কারণ বলুন। (ক) ন্যাপথলিন বলগুলি সময়ের সাথে সাথে অদৃশ্য হয়ে যায় এবং চলে যায় না।
যেকোনো কঠিন পদার্থ।
(খ) আমরা কয়েক মিটার দূরে সুগন্ধির গন্ধ পেতে পারি দূরে।
৪. কণাগুলোর মধ্যে আকর্ষণ বলের ক্রমবর্ধমান ক্রমে নিম্নলিখিত পদার্থগুলো সাজান - জল, চিনি, অক্সিজেন।
৫. পানির ভৌত অবস্থা কী—
(ক) ২৫ °সে (খ) ০ ডিগ্রি সেলসিয়াস (গ) ১০০ ° সেলসিয়াস ?
৬. দুটি কারণ ব্যাখ্যা করো— (ক) ঘরের তাপমাত্রায় পানি তরল। (খ) ঘরের তাপমাত্রায় লোহার আলমারি কঠিন।
৭. একই তাপমাত্রায় পানির তুলনায় ২৭৩ কেলভিন তাপমাত্রায় বরফ ঠান্ডা করার ক্ষেত্রে বেশি কার্যকর কেন?
৮. কোন জিনিসটি বেশি তীব্র পোড়ার কারণ হয়, ফুটন্ত পানি নাকি বাষ্প?
৯. নিচের চিত্রে A, B, C, D, E এবং F এর অবস্থার পরিবর্তন দেখাও।





গ্রুপ অ্যাক্টিভিটি

কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয় পদার্থে কণার গতিবিধি প্রদর্শনের জন্য একটি মডেল তৈরি করো।

এই মডেলটি তৈরি করতে আপনার প্রয়োজন হবে • একটি

স্বচ্ছ জার • একটি বড় রাবার বেলুন

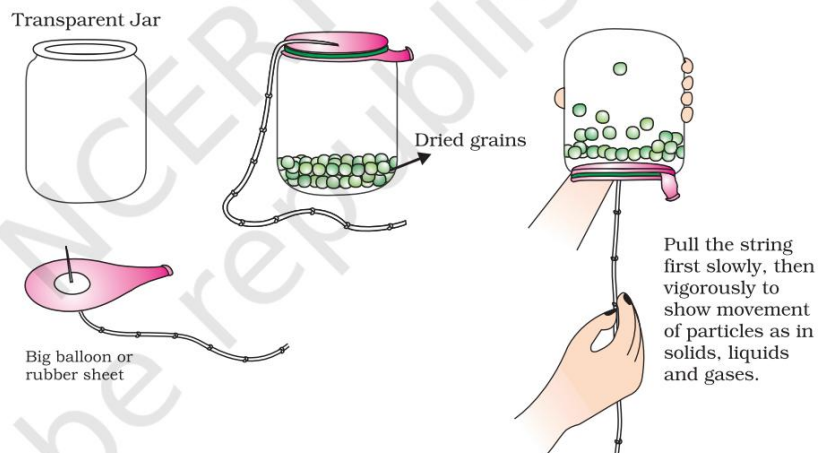
বা প্রসারিত রাবার শিটের টুকরো • একটি দড়ি • কয়েকটি ছোলা বা কালো ছোলা বা শুকনো সবুজ মটর।

কিভাবে তৈরি করবেন?

• বীজগুলো জারে রাখুন। • রাবার

শিটের মাঝখানে দড়িটি সেলাই করুন এবং এটিকে সুরক্ষিতভাবে বেঁধে রাখার জন্য কিছু টেপ লাগান।

• জারের মুখে রাবারের শিটটি প্রসারিত করে বেঁধে দিন। • আপনার মডেলটি প্রস্তুত। এবার প্রথমে ধীরে ধীরে এবং তারপর দ্রুত টান দিয়ে আপনার আঙ্গুল দিয়ে সুতাটি উপরে এবং নীচে চালান।



চিত্র ১.১০: কঠিন পদার্থকে তরলে এবং তরল পদার্থকে গ্যাসে রূপান্তরের একটি মডেল।