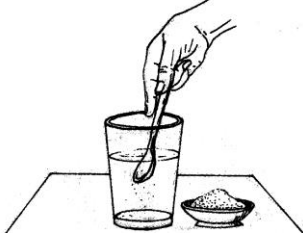


অষ্টম অধ্যায়

▶▶ মিশ্রণ



⊗ শিবাধীরা যা জানবে—

- মিশ্রণ এবং দ্রবণের সম্পর্ক
- বিভিন্ন প্রকার দ্রবণের মধ্যে পার্থক্য
- পানি এবং কঠিন পদার্থ দিয়ে বিভিন্ন প্রকার দ্রবণ প্রস্তুত
- দ্রবণে তাপমাত্রার প্রভাব
- সার্বজনীন দ্রাবক হিসেবে পানির ব্যবহার
- সমস্বত্ব এবং অসমস্বত্ব মিশ্রণ প্রস্তুত এবং উপাদানসমূহ পৃথকীকরণ
- লবণাক্ত পানি হতে লবণের স্ফটিক এবং বিশুদ্ধ পানি প্রস্তুতকরণ
- দ্রবণ, কলয়েড এবং সাসপেনসনের মধ্যে পার্থক্য
- দৈনন্দিন জীবনে দ্রবণ, কলয়েড এবং সাসপেনসনের ভূমিকা

⊗ অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলো সৎবেপে জেনে রাখি

- কোনো তরল পদার্থ থেকে অদ্রবণীয় পদার্থ বা ভাসমান কঠিন পদার্থকে ছেঁকে পৃথক করার প্রণালিকে পরিশ্রাবণ বলে।
- কোনো তরল পদার্থকে তাপের সাহায্যে বাষ্পে পরিণত করাকেই বাষ্পীভবন বলে।
- যে দ্রাবক প্রায় সব রকমের পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে তাকে সার্বজনীন দ্রাবক বলে।
- জলীয়বাষ্প অথবা অন্য বায়বীয় পদার্থকে যথেষ্ট পরিমাণে ঠাণ্ডা করে তরল অবস্থায় পরিণত করার পদ্ধতিকে ঘনীভবন বলে।
- সাধারণত কলয়েডে বিদ্যমান ভাসমান কণাগুলোর আকার ১-১০০০ ন্যানোমিটার হয়ে থাকে। আর যদি কণাগুলোর আকার ১ মাইক্রোমিটার বা তার বেশি হয়, তখন এটি আর কলয়েড না হয়ে সাসপেনসনে পরিণত হয়।
- দুধ পানি ও চর্বি দিয়ে তৈরি বলে একে কলয়েড বলা হয়।
- সম্পৃক্ত দ্রবণে সামান্য পরিমাণে দ্রব যোগ করে অনেক নাড়লেও দ্রব আর দ্রবীভূত হয় না, পরবর্ত্তরে অসম্পৃক্ত দ্রবণে দ্রব যোগ করে নাড়া দিলে দ্রবণটি সম্পৃক্ত দ্রবণে পরিণত না হওয়া পর্যন্ত দ্রব দ্রবীভূত হতেই থাকে।
- কোমল পানীয়, নদ-নদী, খাল-বিল বা প্রাকৃতিক জলাশয়ের পানি, ফরমালিন প্রভৃতি হলো তরল-গ্যাস দ্রবণ।
- ১০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পানি ফুটতে শুরুর করে ও বাষ্পে পরিণত হয়।
- বাষ্প তরলে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াকে ঘনীভবন বলা হয়।

⊗ বোর্ড বইয়ের অনুশীলনীর প্রশ্ন ও উত্তর



■ উপযুক্ত শব্দ / বাক্য দিয়ে শূন্যস্থান পূর্ণ কর : ▼▼↓

১. পানি ও স্পিরিটের দ্রবণ একটি দ্রবণ।
 ২. একটি সার্বজনীন দ্রাবক।
 ৩. দ্রবণে দ্রবের পরিমাণ থাকে আর দ্রাবকের পরিমাণ থাকে।
 ৪. দুধ ও কুয়াশা হলো
- উত্তর : ১. তরল-তরল; ২. পানি; ৩. কম, বেশি; ৪. কলয়েড।

■ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর : ▼▼↓

১. কোনটি তরল-গ্যাস দ্রবণ?
 লেবুর শরবত কোমল পানীয় ভিনেগার স্যালাইন
২. কোনটি কলয়েড?
 চক ও পানি আটা ও পানি
 চর্বি ও পানি মাটি ও পানি

উদ্দীপকের আলোকে ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কক্ষ তাপমাত্রায় সোডিয়াম কার্বনেটের দ্রবণীয়তা ২১.৬।

৩. ২০০ গ্রাম পানি নিয়ে সোডিয়াম কার্বনেটের সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করতে কতটুকু সোডিয়াম কার্বনেট লাগবে?
 ২.১৬ গ্রাম ৪.৩২ গ্রাম
 ২১.৬ গ্রাম ৪৩.২ গ্রাম
৪. সোডিয়াম কার্বনেটের দ্রবণীয়তা যদি ১০ গ্রাম কম হয় তবে দ্রবণটি—
 সম্পৃক্ত দ্রবণ অসম্পৃক্ত দ্রবণ
 সাসপেনসন কলয়েড

■ সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নোত্তর : ▼▼↓

- প্রশ্ন ১ ১ ১ দ্রবণ কাকে বলে? দ্রবণ ও মিশ্রণের মূল পার্থক্য কী?
 উত্তর : যেসব মিশ্রণে উপাদানগুলো সুমমভাবে বন্টিত থাকে এবং একটি উপাদান থেকে আরেকটিকে সহজে আলাদা করা যায় না, তাদেরকে দ্রবণ বলা হয়।

দ্রবণ ও মিশ্রণের মূল পার্থক্য : দ্রবণে উপাদানগুলো সুমমভাবে বন্টিত থাকে, সহজে আলাদা করা যায় না। মিশ্রণে উপাদানগুলো সুমমভাবে বন্টিত থাকে না, সহজে আলাদা করা যায়।

প্রশ্ন ২ ২ ২ দ্রবণীয়তা বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ১০০ গ্রাম দ্রাবক নিয়ে কোনো দ্রবের সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করতে যতটুকু দ্রবের প্রয়োজন হয়, তাকে নির্দিষ্ট দ্রাবকে ঐ দ্রবের দ্রবণীয়তা বলে। যেমন— ২৫° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ১০০ গ্রাম পানিতে সর্বোচ্চ ৩৬ গ্রাম লবণ দ্রবীভূত হতে পারে। অর্থাৎ ২৫° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পানিতে লবণের দ্রবণীয়তা হলো ৩৬।

প্রশ্ন ৩ ৩ ৩ তরল-গ্যাস দ্রবণ বলতে কী বুঝ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : যে দ্রবণে দ্রাবক হলো তরল পদার্থ আর দ্রব হলো গ্যাসীয় পদার্থ তাকে তরল-গ্যাস দ্রবণ বলে। যেমন— কোমল পানীয়। এ পানীয়তে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে, যা আমরা বোতলের মুখ খুললে দেখতে পাই। এখানে পানি হলো দ্রাবক এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড হলো দ্রব।

প্রশ্ন ৪ ৪ ৪ সাসপেনসন কাকে বলে?

উত্তর : যে মিশ্রণ রেখে দিলে এর উপাদানসমূহ আংশিক আলাদা হয়ে যায়, তাকে সাসপেনসন বলে।

প্রশ্ন ৫ ৫ ৫ কলয়েড ও সাসপেনসন কি একই? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।

উত্তর : কলয়েড ও সাসপেনসন এক নয়। কলয়েড হচ্ছে এমন এক ধরনের মিশ্রণ যেখানে একটি উপাদানের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা অন্য উপাদানে ছড়িয়ে থাকে। উপাদানগুলো একটি আরেকটিতে দ্রবীভূত হয় না। কণাগুলো খুব বড় ও হালকা বলে পাত্রের তলায় কখনোই তলানি হিসেবে জমা পড়ে না, সবসময়ই ভাসমান অবস্থায় থাকে। অন্যদিকে সাসপেনসন হলো এমন একটি মিশ্রণ, যা রেখে দিলে উপাদানসমূহ আংশিকভাবে আলাদা হয়ে যায়। এবেত্রে উপাদানের ছোট ও হালকা কণাগুলো ভাসমান অবস্থায় থাকে, বাকি অপেক্ষাকৃত বড় কণাগুলো তলানি হিসেবে জমা পড়ে। নিচে তলানি পড়া উপাদানসমূহ চিহ্নিত করা গেলেও সহজে আলাদা করা যায় না। সুতরাং কলয়েড ও সাসপেনসন এক নয়।

■ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর :

প্রশ্ন- ১ ▶▶

পাতন পদ্ধতি

কক্সবাজারে সমুদ্রের পানিতে নেমে প্রিয়ম্বিত ও রু পশ্চি খুব আনন্দ করছিল। হঠাৎ সমুদ্রের পানি রু পশ্চির মুখে যাওয়ায় সে লক্ষ করল সমুদ্রের পানি নোনতা। এর কারণ প্রিয়ম্বিতকে জিজ্ঞেস করায় সে রু পশ্চিকে বলল, এটি পানি ও লবণের দ্রবণ। এ থেকেই লবণ তৈরি করা হয়। রু পশ্চি অবাক হয়ে ব্যাপারটা জানতে চাইল। বাড়িতে এসে প্রিয়ম্বিত রু পশ্চিকে লবণ তৈরি করে দেখাল।

ক. মিশ্রণ কী?

খ. পানিকে সার্বজনীন দ্রাবক বলা হয় কেন?

গ. রু পশ্চিকে দেখানো প্রিয়ম্বিতের উপাদানটির প্রস্তুত প্রণালি রেখাচিত্রের মাধ্যমে দেখাও।

ঘ. দ্রবণটি থেকে দুটি উপাদানই আবার ফিরে পাওয়া সম্ভব বিশ্লেষণ কর।



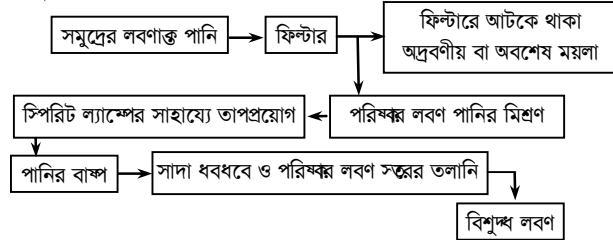
১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একের অধিক বিভিন্ন পদার্থের সর্মমিশ্রণে যা পাওয়া যায়, তাই মিশ্রণ।

খ সার্বজনীন দ্রাবক বলতে এমন দ্রাবককে বোঝায় যে প্রায় সব রকমের পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে।

পানি এমন একটি দ্রাবক যা অনেক রকমের পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে। পানি একদিকে যেমন অসংখ্য অজৈব পদার্থকে (ক্যালসিয়াম কার্বনেট, সিলিকা ইত্যাদি ছাড়া) দ্রবীভূত করতে পারে তেমনি অনেক জৈব যৌগ (স্পিরিট, এসিটোন, এসিটিক এসিড) ও গ্যাসীয় পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে, তাই পানিকে সার্বজনীন দ্রাবক বলে।

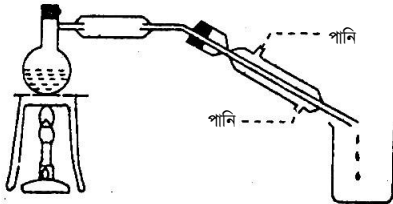
গ রু পশ্চিকে দেখানো প্রিয়ম্বিতের উপাদানটি হলো লবণ যা সমুদ্রের পানি থেকে আলাদা করা হয়েছে। নিচে রেখাচিত্রের মাধ্যমে লবণের প্রস্তুতপ্রণালি দেখানো হলো :



চিত্র : রেখাচিত্রের মাধ্যমে সমুদ্রের পানি থেকে লবণ প্রস্তুত প্রণালি।

ঘ সমুদ্রের পানির দ্রবণে পানি দ্রাবক আর লবণ দ্রব। কঠিন দ্রব (লবণ) বাষ্পীভবন পদ্ধতিতে এবং দ্রাবক (পানি) ঘনীভবন পদ্ধতিতে ফেরত পাওয়া যায়।

বাষ্পীভবন ও ঘনীভবন উভয় পদ্ধতি একত্রে ব্যবহার করে আমরা দ্রবণ থেকে দ্রাবক ও দ্রব দুটিই ফেরত পেতে পারি। বাষ্পীভবন ও ঘনীভবন পদ্ধতি একত্রে ব্যবহার করাকে পাতন প্রণালি বলে। পাতন প্রণালিতে কোনো তরলকে প্রথমে বাষ্প পরিণত করে সেই বাষ্পকে শীতল করে পুনরায় তরলে পরিণত করা হয়। এভাবে দ্রাবক ফেরত পাওয়া যায়। আর দ্রব বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় ফেরত পাওয়া যায়।



চিত্র : সমুদ্রের পানি থেকে লবণ ও পানি পৃথকীকরণ (পাতন পদ্ধতি)

তরলের পাতন = তরলের বাষ্পীভবন + বাষ্পের ঘনীভবন

এবেত্রে গোলতলি ফ্লাস্কেসের সাথে একটি শীতক যুক্ত থাকে। এর মধ্য দিয়ে ঠান্ডা পানি প্রবাহের ব্যবস্থা থাকে, শীতকের অপর প্রান্তে অন্য একটি গোলতলি ফ্লাস্ক থাকে। সমুদ্রের পানি রাখা ফ্লাস্কেসের নিচে তাপ দেয়া হয়। এতে পানি বাষ্পীভূত হয়। বাষ্প শীতকের মধ্যে প্রবেশ করলে ঠান্ডা হয়ে জমে পানিতে রু পান্তরিত হয় এবং শীতকের অপর প্রান্তের গোলতলি ফ্লাস্কে জমা হয়। একটি গোলতলি ফ্লাস্কে লবণ, অন্য গোলতলি ফ্লাস্কে পানি পাওয়া যায়। সুতরাং পাতন প্রণালির সাহায্যে দ্রবণটি থেকে দুটি উপাদানই ফিরে পাওয়া সম্ভব।

প্রশ্ন- ২ ▶▶

সাসপেনসন ও কলয়েড

ঔষধ খাওয়ানোর সময় আদিল প্রতিবারই লক্ষ করে মা ঔষধের বোতল ঝাঁকিয়ে নেন। কিন্তু দুধ খাওয়ানোর সময় ঝাঁকান না।

ক. অসমস্বত্ব মিশ্রণ কী?

খ. দ্রবণীয়তা বলতে কী বুঝায়?

গ. ঔষধের বোতল আদিলের মা কেন ঝাঁকিয়ে নেন ব্যাখ্যা কর।

ঘ. মিশ্রণ দুটি কি একই? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।



২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে মিশ্রণে উপাদানসমূহ সুষমভাবে বিচ্চিত থাকে না এবং একটিকে অন্যটি থেকে সহজে আলাদা করা যায়, তাই অসমস্বত্ব মিশ্রণ।

খ কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ১০০ গ্রাম দ্রাবক নিয়ে কোনো দ্রবের সস্বত্ব দ্রবণ তৈরি করতে যতটুকু দ্রবের প্রয়োজন হয়, তাকে নির্দিষ্ট দ্রাবকে ঐ দ্রবের দ্রবণীয়তা বলে। যেমন : ২৫° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ১০০ গ্রাম পানিতে সর্বোচ্চ ৩৬ গ্রাম লবণ দ্রবীভূত হতে পারে অর্থাৎ এই তাপমাত্রায় পানিতে লবণের দ্রবণীয়তা হলো ৩৬।

গ ঔষধের বোতলের মিশ্রণ হলো একটি সাসপেনসন। আমরা বাড়িতে যেসব ঔষধের সাসপেনসন ব্যবহার করি সেগুলো রেখে দিলে পুরো মিশ্রণটি ঘোলাটে দেখায়। কারণ ঔষধের ভারী কণাগুলো বোতলের তলায় জমা থাকে আর হালকা ও ক্ষুদ্র কণাগুলো তরলে ভাসমান অবস্থায় থাকে। সে অবস্থায় ঔষধ সেবনের করলে ঔষধের প্রত্যাশিত কার্যকারিতা পাওয়া যায় না। তাই ঔষধ সেবনের আগে বোতল ভালো ভাবে ঝাঁকিয়ে নিতে হয়।

সুতরাং, ঔষধের উপাদানগুলো সুষম হারে মিশ্রণের জন্য আদিলের মা ঔষধের বোতল ঝাঁকিয়ে নেন।

ঘ উদ্দীপকের মিশ্রণ দুটি এক নয়। একটি সাসপেনসন ও অন্যটি কলয়েড।

সাসপেনসনে তলানি জমে কিন্তু কলয়েডে তলানি জমে থাকে না। সাসপেনসন অনেকক্ষণ রেখে দিলে উপকরণের ভারী কণাগুলো তলানি হিসেবে জমা পড়ে। কিন্তু কলয়েডে উপকরণের কণাগুলো এতই ক্ষুদ্র ও হালকা থাকে যে সবসময় ভাসমান বা সাসপেন্ডেড অবস্থায় থাকে, কখনোই পাত্রের তলায় জমা হতে পারে না।

ঔষধ হলো সাসপেনসন আর দুধ হলো কলয়েড। কলয়েডের কণাগুলো খালি চোখে দেখা যায় না, অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে দেখতে হয়। ঔষধের ভারী কণাগুলোর তলানি নিচে জমা হয়। দুধে বসতুকণা সবসময় সাসপেন্ডেড বা ভাসমান অবস্থায় থাকে, কখনই কোনো তলানি পড়ে না।

পরীক্ষা প্রস্তুতি



এ অংশে সংযোজন করা হয়েছে- সেরা স্ক্রসমূহের বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর ও সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর, বিষয়ক্রম অনুযায়ী মাস্টার ট্রেইনার প্রণীত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর ও সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর এবং নিশ্চিত কমন উপযোগী জ্ঞান ও অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর। এ অংশের সঠিক অনুশীলন শিষ্যীদের পরীবা প্রস্তুতিকে সম্পূর্ণ করবে।

বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



■ বিষয়ক্রম অনুযায়ী বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

☞ পাঠ ১-২ : মিশ্রণ ও দ্রবণ ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৬১

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. নিচের কোনটি পানিতে দ্রবণীয়? (অনুধাবন)
 - চিনি ② মাটি ③ চকের গুঁড়া ④ বালি
২. কোন পদার্থের উপাদানগুলো সমসত্ত্ব ধর্ম বিশিষ্ট? (অনুধাবন)
 - ধূলায়ুক্ত পানি ② বিশুদ্ধ পানি
 - লবণ ও পানির মিশ্রণ ③ লবণ ও বালির মিশ্রণ
৩. কোনটি সমসত্ত্ব মিশ্রণ? [যশোর জিলা স্কুল]
 - লবণ পানি ② ময়লা পানি ③ আটা পানি ④ শ্যাওলা পানি
৪. একের অধিক পদার্থের সম্মিশ্রণে কী পাওয়া যায়? (জ্ঞান)
 - কলয়েড ② দ্রবণ ● মিশ্রণ ④ দ্রাবক
৫. যে মিশ্রণে উপাদানসমূহ সুমভাবে বণ্টিত থাকে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 - দ্রবণ ② দ্রাবক ③ মিশ্রণ ④ কলয়েড
৬. উপাদানের অনুপাত একই থাকে কোনটিতে? (অনুধাবন)
 - অসমসত্ত্ব মিশ্রণে ② অতিপৃক্ত মিশ্রণে
 - কলয়েডে ③ সমসত্ত্ব মিশ্রণে
৭. মিশ্রণ কত প্রকার? [খুলনা মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ]
 - ২ ② ৩ ③ ৪ ④ ৫
৮. চিনির শরবতে চিনির কণাগুলো কীভাবে থাকে? (অনুধাবন)
 - এক এক ভাগে এক এক রকম হয়
 - পানির সবখানে সুমভাবে বিন্যস্ত থাকে
 - উপরের ভাগে বেশি ঘন হয়
 - নিচের দিকে বেশি ঘন হয়
৯. উপাদান সহজে আলাদা করা যায় কোনটি থেকে? (অনুধাবন)
 - দ্রবণ ② সমসত্ত্ব মিশ্রণ
 - অতিসম্পৃক্ত মিশ্রণ ③ অসমসত্ত্ব মিশ্রণ
১০. কোনটি পানিতে অদ্রবণীয়? (অনুধাবন)
 - চিনি ② লবণ ③ গন্ধকোজ ④ ময়দা
১১. পানিতে গুঁড়া দুধ দিলে কোন মিশ্রণটি উৎপন্ন হবে? [দি বার্ডস রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ, মৌলভীবাজার]
 - সমসত্ত্ব ② অসমসত্ত্ব ● দ্রবণ ④ সুম মিশ্রণ
১২. পানিতে ফলের রস যোগ করলে কী প্রস্তুত হবে? (প্রয়োগ)
 - সমসত্ত্ব মিশ্রণ ② অসমসত্ত্ব মিশ্রণ
 - অসম্পৃক্ত মিশ্রণ ③ সাসপেনসন

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৩. চিনির শরবত হলো— (উচ্চতর দরত)
 - i. দ্রবণ ii. সমসত্ত্ব মিশ্রণ
 - iii. অসমসত্ত্ব মিশ্রণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - i ② ii ③ iii ● i ও ii
১৪. সমসত্ত্ব মিশ্রণ হলো— [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]
 - i. পানি ও গন্ধকোজের মিশ্রণ ii. পানি ও তুঁতের মিশ্রণ
 - iii. বালি ও চিনির মিশ্রণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - i ② i ও ii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
১৫. অসমসত্ত্ব মিশ্রণ— [খুলনা মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ]
 - i. বালমুড়ি ii. চানাচুর
 - iii. খিচুড়ি
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র দেখে ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৬. ১নং এর মধ্যে ২নং এর এক চামচ যোগ করলে কী প্রস্তুত হবে? (প্রয়োগ)
 - দ্রবণ ② দ্রাবক ③ দ্রব ④ মিশ্রণ
১৭. চিত্রের পদ্ধতির দ্বারা মিশ্রণ প্রস্তুত হলে কী হবে? (উচ্চতর দরত)
 - একটি সাসপেনসন তৈরি হবে ② কম অংশের ঘনত্ব বেশি হবে
 - প্রতিটি অংশের ঘনত্ব একই থাকবে ③ একটি কলয়েড তৈরি হবে

☞ পাঠ ৩-৪ : দ্রব ও দ্রাবক ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৬২ ও ৬৩

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

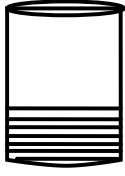
১৮. দ্রবণে কোনটি বেশি পরিমাণে থাকে? [দাউদ পাবলিক স্কুল, যশোর]
 - দ্রব ② দ্রাবক ③ দ্রাব্যতা ④ কলয়েড
১৯. দ্রবণ = □ + দ্রাবক। এখানে শূন্যস্থানে কী বসবে? (অনুধাবন)
 - দ্রাব্যতা ② তরল ● দ্রব ④ পানি
২০. দ্রবণে যা দ্রবীভূত হয় সেটি কী? [এ কে স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]
 - দ্রাবক ② চিনি ● দ্রব ④ মিশ্রণ
২১. ৪, ৬, ৮, ১০ গ্রাম লবণ ১, ২, ৩ ও ৪ নং পাত্রের সমান আয়তনের পানিতে মেশালে কোন দ্রবণের ঘনমাত্রা কম হবে? (প্রয়োগ)
 - ১নং ② ২নং ③ ৩নং ④ ৪নং
২২. দ্রবণে কোনটি কম পরিমাণে থাকে? (জ্ঞান)
 - দ্রব ② দ্রাবক ③ দ্রাব্যতা ④ দ্রবণীয়তা
২৩. যে দ্রবণে পানি দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
 - পাতলা দ্রবণ ② ঘন দ্রবণ ● জলীয় দ্রবণ ④ দ্রবণীয়তা
২৪. একটি দ্রবণ পাতলা বা ঘন হয় কিসের ওপর নির্ভর করে? (জ্ঞান)
 - আয়তন ② ভর ③ গভীরতা ● ঘনমাত্রা
২৫. একটি দ্রবণ পাতলা না ঘন বোঝা যায় না কোন বেত্রে? (অনুধাবন)
 - রঙিন জলীয় দ্রবণ ② ঘন জলীয় দ্রবণ
 - পাতলা জলীয় দ্রবণ ③ স্বচ্ছ জলীয় দ্রবণ
২৬. পাতলা ডাল নিচের কোনটি? (অনুধাবন)
 - দ্রবণ ② সমসত্ত্ব মিশ্রণ ● অসমসত্ত্ব মিশ্রণ ④ দ্রাবক
২৭. চিনির শরবতে কে কাঁকে দ্রবীভূত করে? (প্রয়োগ)
 - চিনি পানিকে দ্রবীভূত করে
 - চিনি ও পানি উভয় উভয়কে দ্রবীভূত করে
 - পানি চিনিকে দ্রবীভূত করে
 - পানিতে থাকা হাইড্রোজেন চিনিকে দ্রবীভূত করে
২৮. চিনির শরবতে দ্রব কোনটি? (অনুধাবন)
 - শরবত ② পানির অণু ● চিনি ④ হাইড্রোজেন
২৯. রাসায়নিক পদার্থের স্বাদ পরীক্ষা করা উচিত নয় কেন? (উচ্চতর দরত)
 - এতে দুই বা ততোধিক মৌল থাকে বলে
 - এটি মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর বলে
 - বিজ্ঞানাগারে প্রস্তুত হয় বলে
 - জটিল অণু বা পরমাণু দিয়ে গঠিত বলে

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

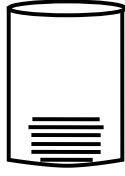
৩০. দ্রবণের উদাহরণ— (উচ্চতর দরত)
 - i. চিনির শরবত ii. গন্ধকোজের পানি iii. ঘন ডাল
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
৩১. দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা যায়— (প্রয়োগ)
 - i. পানি ও এসিটোন ii. চিনি ও লবণ
 - iii. স্পিরিট ও ইথার
 নিচের কোনটি সঠিক?
 - i ও ii ② i ও iii ③ i ও iii ④ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রটি দেখে ৩২ ও ৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র : চিনি + পানি



চিত্র : লবণ + পানি

৩২. প্রথম চিত্রে দ্রবণের প্রকৃতি কেমন? (প্রয়োগ)
 ৩৩. দ্বিতীয় চিত্রের ক্ষেত্রে— (উচ্চতর দরত)
 i. পানি দ্রাবক
 iii. লবণ দ্রব
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩২. a. গ্যাসীয় b. জলীয় c. এসিডীয় d. ক্ষারীয়
 ৩৩. i. সমসত্ত্ব মিশ্রণ
 ii. অসমসত্ত্ব মিশ্রণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 a. i ও ii b. i ও iii c. ii ও iii d. i, ii ও iii

➔ পাঠ ৫-৭ : সম্পৃক্ত দ্রবণ ও অসম্পৃক্ত দ্রবণ
 ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা ৬৩-৬৫

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৪. কোনটি তরল-তরল দ্রবণ? [চুয়াডাঙ্গা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
 ৩৫. সম্পৃক্ত দ্রবণে আরও দ্রব মেশালে কী হবে? (অনুধাবন)
 ৩৬. অসম্পৃক্ত দ্রবণে আরও দ্রব মেশালে কী হবে? (অনুধাবন)
 ৩৭. এসিটিক এসিডে পানি দিলে কী তৈরি হয়? (অনুধাবন)
 ৩৮. দ্রবণের তাপমাত্রা বাড়ালে দ্রাবকে দ্রবীভূত করার রমতা কী হয়? [চুয়াডাঙ্গা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
 ৩৯. একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ দ্রাবক সর্বোচ্চ পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত করলে তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ৪০. একটি দ্রবণ যে পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত করতে পারে তার চেয়ে কম দ্রবীভূত থাকলে, সেই দ্রবণকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ৪১. একটি লবণ সম্পৃক্ত হওয়ার আগের সকল অবস্থাতেই— (জ্ঞান)
 ৪২. তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে দ্রবণীয়তা কমে যায় কোনটির? [রংপুর জিলা স্কুল]
 ৪৩. যেসব দ্রবণে দ্রাবক হিসেবে তরল পদার্থ আর দ্রব হিসেবে কঠিন পদার্থ ব্যবহৃত হয়, সে দ্রবণকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ৪৪. কত ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ১০০ গ্রাম পানি সর্বোচ্চ ৩৬ গ্রাম লবণকে দ্রবীভূত করতে পারে? [রংপুর জিলা স্কুল]
 ৪৫. ২৫° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পানিতে চিনির দ্রবণীয়তা কত? [রংপুর জিলা স্কুল]
 ৪৬. পানিতে ফরমালাডিহাইড নামক গ্যাসের দ্রবণ কোনটি? [খুলনা মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৭. অসম্পৃক্ত দ্রবণে দ্রাবকের চেয়ে কম দ্রবীভূত থাকে— [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]
 i. দ্রব ii. দ্রাব iii. দ্রবণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৪৮. তরল-গ্যাস দ্রবণের উদাহরণ—
 i. পানিতে এসিটিক এসিডের দ্রবণ ii. পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের দ্রবণ
 iii. পানিতে ফরমালাডিহাইডের দ্রবণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৪৯. তরল-তরল দ্রবণের উদাহরণ— (প্রয়োগ)
 i. পানি ও আমের রসের দ্রবণ ii. পানি ও ভিনেগারের দ্রবণ
 iii. পানি ও অক্সিজেনের দ্রবণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 a. i b. ii c. iii d. i, ii ও iii
 a. i ও ii b. i ও iii c. ii ও iii d. i, ii ও iii
 a. i ও ii b. i ও iii c. ii ও iii d. i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৫০ ও ৫১ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :
 মিশা বাজার থেকে কিনে আনা লবণে বালু দেখতে পেল। এখন সে লবণ থেকে বালু পৃথক করতে তৎপর হয়ে উঠল। [কুমি বিশ্ববিদ্যালয় হাই স্কুল, ময়মনসিংহ]
 ৫০. মিশা এবেত্রে কোন পদ্ধতি অবলম্বন করবে?
 ৫১. মিশার পৃথকীকরণে—
 i. ছাঁকনির মধ্যে অবশেষ জমা হবে ii. বিকারে তরল জমা হবে
 iii. তাপের প্রয়োজন নেই
 নিচের কোনটি সঠিক?
 নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৫২ ও ৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 ৫০০ সিসি আয়তনের একটি বিকারে ২৫০ মিলি পানি নিয়ে ১০ গ্রাম লবণ দ্রবীভূত করে একটি সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করা হলো। এরপর বিকারের দ্রবণে সামান্য পরিমাণ লবণ যোগ করা হলো।
 ৫২. দ্রবণে তাপ প্রয়োগ করা হলে— (উচ্চতর দরত)
 i. লবণ বিকারের তলায় জমা হবে
 ii. যোগ করা লবণ দ্রবীভূত হবে
 iii. দ্রবণটির কোনো পরিবর্তন হবে না
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৫৩. উদ্দীপকের উপাদান দুটিকে কোন পদ্ধতিতে আলাদা করা যায়? (প্রয়োগ)

➔ পাঠ ৮-৯ : সার্বজনীন দ্রাবক ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৬৫-৬৭

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৪. সার্বজনীন দ্রাবক কোনটি? [বগুড়া সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
 ৫৫. কিছু দ্রাবক, যা সব রকমের পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে, তাকে কী বলে? [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]
 ৫৬. তরল পদার্থকে বাষ্পে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ৫৭. কোন পদ্ধতির সাহায্যে দ্রবণ থেকে দ্রব ফেরত পাওয়া যায়? (জ্ঞান)
 ৫৮. তরল ও কঠিন পদার্থের মিশ্রণ থেকে কঠিন পদার্থকে কোন পদ্ধতির সাহায্যে আলাদা করা যায়? (জ্ঞান)
 ৫৯. গরুরোজকে পানি থেকে আলাদা করা যায় কোন প্রক্রিয়ায়? [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]
 ৬০. এসিটোন কী? [খুলনা মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ]
 ৬১. যে প্রক্রিয়ায় তাপ দিয়ে পানি শুকানো হয় তার নাম কী? (অনুধাবন)
 ৬২. চারের কেটলি থেকে চা ঢালার পদ্ধতি কোনটি? [চুয়াডাঙ্গা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
 ৬৩. পানি ও মাটির মিশ্রণ থেকে মাটি পৃথক করা যায় কোন পদ্ধতির সাহায্যে? (অনুধাবন)

৬৪. ময়লাযুক্ত লবণের দ্রবণ থেকে ময়লা পৃথক করার পদ্ধতি কোনটি? (প্রয়োগ)
 ● পরিষ্কার ● পাতন ● বাষ্পীভবন ● ঘনীভবন

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৫. দ্রাবক পদার্থের উদাহরণ— (প্রয়োগ)
 i. স্পিরিট, এসিটোন ii. পানি, এসিটিক এসিড
 iii. তেল, চর্বি
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও ii ● i ও iii ● ii ও iii ● i, ii ও iii
৬৬. মিশ্রণ থেকে অদ্রবণীয় পদার্থ দূর করা যায়— (অনুধাবন)
 i. ছাঁকন পদ্ধতির সাহায্যে ii. ফিল্টার কাগজের সাহায্যে
 iii. স্ফটন পদ্ধতির সাহায্যে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও ii ● i ও iii ● ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৬৭ ও ৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 লবণ চাষি রহিম তার জমিতে সমুদ্রের পানি আটকে রেখে লবণ উৎপাদন করেন। তিনি এ লবণ পরিশোধন করে বাজারে বিক্রি করেন।

৬৭. রহিম লবণ উৎপাদনে কোন প্রক্রিয়ার সাহায্য নেন? (প্রয়োগ)
 ● বাষ্পীভবন ● বাষ্পীকরণ ● উর্ধ্বপাতন ● ছাঁকন
৬৮. তিনি লবণ পরিশোধন করেন— (উচ্চতর দরত)
 i. পরিষ্কার প্রক্রিয়ায় ii. খিতানো প্রক্রিয়ায়
 iii. ঘনীভবন প্রক্রিয়ায়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ● ii ● iii ● i, ii ও iii

➔ পাঠ ১০-১২ : লবণাক্ত পানি হতে লবণের স্ফটিক প্রস্তুতকরণ
 ➔ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা : ৬৭-৭০

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৯. পানি কত ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ফুটতে শুরু করে? [বিএএফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]
 ● ৫০°C ● ৭০°C ● ১০০°C ● ১১০°C
৭০. বিশুদ্ধ পানি পেতে তুমি নিচের কোন প্রক্রিয়ার সাহায্যে নিবে? (অনুধাবন)
 ● বাষ্পীভবন ● পাতন ● আশ্রাবণ ● পরিষ্কার
৭১. বাষ্প তরলে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ● বাষ্পীভবন ● বাষ্পীকরণ ● ঘনীভবন ● উর্ধ্বপাতন
৭২. সমুদ্রের পানি থেকে কী পদ্ধতির সাহায্যে বিশুদ্ধ পানি প্রস্তুত করা যায়? (জ্ঞান)
 ● উর্ধ্বপাতন ● ঘনীভবন ● বাষ্পীভবন ও ঘনীভবন ● বাষ্পীভবন
৭৩. মিশ্রণ কিছুবর্ণ রেখে দিলে যদি তলানি পড়ে তাকে কী বলে? [খুলনা মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ]
 ● সম্পৃক্ত দ্রবণ ● অসম্পৃক্ত দ্রবণ ● সাসপেনসন ● কলয়েড
৭৪. কোন বেগে তলানি জমা হয়? [রংপুর জিলা স্কুল]
 ● দ্রাবক ● পানি ● সাসপেনসন ● কলয়েড
৭৫. কলয়েডের মধ্যে প্রধান উপাদান হিসেবে কী থাকে? (অনুধাবন)
 ● ডিসপারসড ফেজ ● অবিচ্ছিন্ন ফেজ ● বিচ্ছিন্ন ফেজ ● কালয়েড ফেজ
৭৬. দ্রবণ থেকে দ্রাবক ও দ্রব কোন পদ্ধতির সাহায্যে ফেরত পাওয়া যায়? (অনুধাবন)
 ● উর্ধ্বপাতন ● পরিষ্কার ● ঘনীভবন ● পাতন
৭৭. পাতন = বাষ্পীভবন + □। এখানে বন্ধ চিহ্নিত স্থানে কী বসবে? (অনুধাবন)
 ● ঘনীভবন ● উর্ধ্বপাতন ● আশ্রাবণ ● ছাঁকন
৭৮. কতটি দশা নিয়ে সাসপেনসন গঠিত? (জ্ঞান)
 ● ২ ● ৩ ● ৪ ● ৫
৭৯. কলয়েড-এর উদাহরণ কোনটি? [খুলনা মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ]
 ● পানি ● দুধ ● এসিড ● কোমল পানীয়



সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

■ মাস্টার ট্রেইনার প্রণীত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন- ১ ➔

দ্রবণ ও কলয়েড

৮০. কলয়েডে বিদ্যমান ভাসমান কণাগুলোর আকার? (জ্ঞান)
 ● ১-১০০০ ন্যানোমিটার ● ১ মাইক্রোমিটার
 ● ১-১০০ ন্যানোমিটার ● ১০ মাইক্রোমিটার
৮১. লবণাক্ত পানি থেকে কোন পদ্ধতির সাহায্যে দানাদার লবণ প্রস্তুত করা যায়? (প্রয়োগ)
 ● ঘনীভবন ● পাতন ● স্ফটিকীকরণ ● উর্ধ্বপাতন
৮২. পানিতে আটার মিশ্রণ কোনটি? (প্রয়োগ)
 ● কলয়েড ● সমস্বত্ব মিশ্রণ ● অসমস্বত্ব মিশ্রণ ● সাসপেনসন
৮৩. কুয়াশার পানির কণার বাতাসে অবস্থান কোনটি? (অনুধাবন)
 ● সাসপেনসন ● দ্রবণ ● সমস্বত্ব মিশ্রণ ● কলয়েড
৮৪. স্ফটিকীকরণ প্রক্রিয়ায় দুই এক দানা লবণ যোগ করা হয় কেন? (উচ্চতর দরত)
 ● এই লবণ তাপ সহনীয় করতে ভূমিকা রাখে বলে
 ● এই লবণকে ঘিরে দ্রুত দানাদার লবণ জমা হতে থাকে বলে
 ● এই লবণ অন্যান্য কণাকে দানাদার করতে সাহায্য করে বলে
 ● এই লবণ তাপ শোষণে ভূমিকা রাখে বলে
৮৫. অ্যারোসল কী? (জ্ঞান)
 ● কলয়েড ● সাসপেনসন ● মিশ্রণ ● দ্রবণ
৮৬. ওষুধ সেবনের পূর্বে বোতল ঝাঁকিয়ে নিতে হয় কেন? (উচ্চতর দরত)
 ● তাপ উৎপাদনের জন্য ● অসুখম বর্টনের জন্য ● সুষম মিশ্রণের জন্য ● একে অপরের মধ্যে প্রবেশের জন্য

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮৭. কলয়েড উপাদান— [খুলনা মডেল স্কুল অ্যান্ড কলেজ]
 i. একটি আরেকটিতে দ্রবীভূত হয় না
 ii. ছড়িয়ে থাকে
 iii. বেশি থাকলে তাকে ডিসপারসড ফেজ বলে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও ii ● i ও iii ● ii ও iii ● i, ii ও iii
৮৮. চকের গুঁড়া ও পানির মিশ্রণ— [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]
 i. সাসপেনসন ii. অসমস্বত্ব
 iii. সমস্বত্ব
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও ii ● i ও iii ● ii ও iii ● i, ii ও iii
৮৯. সাসপেনসনের উদাহরণ— (প্রয়োগ)
 i. চকের গুঁড়া ও পানির মিশ্রণ ii. বোতলে ওষুধের মিশ্রণ
 iii. গ্লুকোজ ও পানির মিশ্রণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও ii ● i ও iii ● i ও iii ● i, ii ও iii
৯০. তলানি জমে না— (অনুধাবন)
 i. দ্রবণে ii. সাসপেনসনে
 iii. কলয়েডে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ● i ও ii ● i ও iii ● i ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৯১ ও ৯২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 পরীবাগারে শিবক একটি বোতলে লবণাক্ত পানি থেকে বিশুদ্ধ পানি প্রস্তুত করেন। এতে তিনি দুটি প্রণালি ব্যবহার করেন। [বগুড়া সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

৯১. শিবকের লবণাক্ত পানি কী ধরনের মিশ্রণ?
 ● যৌগিক ● অসমস্বত্ব ● সমস্বত্ব ● মৌলিক
৯২. লবণাক্ত পানি থেকে বিশুদ্ধ পানি প্রস্তুত করতে শিবক কোন প্রণালি দুটি ব্যবহার করেছেন?
 ● শীতলীকরণ ও ঘনীভবন ● বাষ্পীভবন ও ঘনীভবন ● পরিষ্কার ও ঘনীভবন ● পরিষ্কার ও ছাঁকন



বিকালে খেলাধুলা করে বাড়িতে ফিরে পড়তে বসলে সন্ধ্যায় রাতুলের মা তাকে চিনির শরবত পান করতে দেয়। পড়া শেষ করে রাতের খাওয়া-দাওয়া সেরে ঘুমাতে যাওয়ার সময় তাকে এক গরাস গরম দুধ পান করতে হয়।



- ক. কলয়েড কী?
খ. তরল-তরল দ্রবণ কীভাবে তৈরি করা যায়?
গ. উদ্দীপকে রাতুলের সম্বন্ধে খাওয়া চিনির শরবত কোন ধরনের মিশ্রণ? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মিশ্রণদ্বয়ের তুলনামূলক বৈশিষ্ট্যসমূহ আলোচনা কর।

- ১
২
৩
৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কলয়েড হলো এমন এক ধরনের মিশ্রণ যেখানে কণাগুলো সবসময়ই ভাসমান বা সাসপেন্ডেড অবস্থায় থাকে।

খ যেসব দ্রবণে দ্রব ও দ্রাবক উভয়েই তরল পদার্থ হয় তাদেরকে তরল-তরল দ্রবণ বলা হয়। এক গরাস পানি নিয়ে তাতে এক চামচ লেবুর রস যোগ করে নাড়া দিলে একটি তরল তরল- দ্রবণ পাওয়া যায়।

গ যে সমস্ত মিশ্রণে উপাদানগুলো সুমভাবে বণ্টিত থাকে এবং একটি উপাদান থেকে আরেকটিকে সহজে আলাদা করা যায় না তাদেরকে সমসত্ত্ব মিশ্রণ বলা হয়। চিনির শরবত হলো পানিতে চিনির দ্রবণ। দ্রবণসমূহ এক বিশেষ ধরনের মিশ্রণ। চিনির শরবতে চিনির কণাগুলো পানির সবখানে সুমভাবে বা সমানভাবে বিন্যস্ত থাকে। অর্থাৎ, এটি একটি সমসত্ত্ব মিশ্রণ।

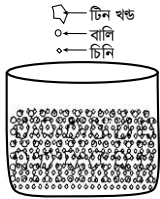
সুতরাং, বলা যায় যে, উদ্দীপকে রাতুলের খাওয়া চিনির শরবত একটি সমসত্ত্ব মিশ্রণ।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত মিশ্রণ দুইটি হলো যথাক্রমে চিনির শরবত এবং দুধ। এরা যথাক্রমে দ্রবণ ও কলয়েড। এদের তুলনামূলক বৈশিষ্ট্যসমূহ নিচে আলোচনা করা হলো—

চিনির শরবত হলো এক ধরনের সমসত্ত্ব মিশ্রণ। চিনির শরবতে চিনির কণাগুলো পানিতে দ্রবীভূত থাকে, ছড়িয়ে থাকে না। এ মিশ্রণে অবিচ্ছিন্ন ও ডিসপারসড দশা অনুপস্থিত। চিনির শরবতে উপাদানগুলো সুমভাবে বণ্টিত হয় এবং একটি উপাদান হতে আরেকটিকে পৃথক করা যায় না। দুধ একটি কলয়েড জাতীয় মিশ্রণ। এতে বিদ্যমান উপাদানগুলো একটি আরেকটিতে দ্রবীভূত হয় না, কিন্তু ছড়িয়ে থাকে। যা খালি চোখে দেখা যায় না, কিন্তু অণুবীর্ণন যন্ত্রের সাহায্যে দেখা যায়।

প্রশ্ন- ২

পরিষ্কার, বাষ্পীভবন



- ক. বিকারের রক্ষিত পদার্থসমূহকে একত্রে কী বলা হয়?
খ. বিকারে পানি ঢাললে কী হবে? ব্যাখ্যা কর।
গ. উদ্দীপকের মিশ্রিত উপাদানগুলো কীভাবে পৃথক করা যায়?
ঘ. দৈনন্দিন জীবনে এ ধরনের পৃথকীকরণের উদাহরণ ব্যাখ্যা কর।

- ১
২
৩
৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিকারের রক্ষিত পদার্থসমূহকে একত্রে মিশ্রণ বলে।

খ বিকারে পানি ঢাললে চিনির কণাগুলো পানিতে দ্রবীভূত হয়ে যাবে। ফলে চিনির একটি দ্রবণ তৈরি হবে। এতে টিন খন্ড ও বালি অমিশ্রিত অবস্থায় থাকবে।

গ উদ্দীপকে টিন খন্ড, বালি ও চিনির একটি মিশ্রণ তৈরি হয়েছে। নিম্নলিখিত উপায়ে এগুলো পৃথক করা যায়—

টিন খন্ড পৃথকীকরণ : মিশ্রণকে একটি ছাঁকনির উপর দিয়ে চালনা করে টিন খন্ড আলাদা করা যায়। ছাঁকনির ছিদ্র এমন হওয়া উচিত যেন এর মধ্য দিয়ে বালি যেতে পারে কিন্তু বালির চেয়ে বড় আকারের বস্তু যেতে না পারে।

বালি পৃথকীকরণ : পরিষ্কার পদ্ধতির সাহায্যে বালিসহ চিনির দ্রবণ থেকে বালিকে আলাদা করা যাবে। বালির কণাগুলো ফিল্টার কাগজের মধ্যে আটকে থাকবে আর চিনির দ্রবণ বিকারে জমা হবে।

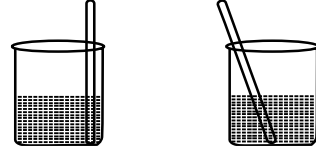
চিনি পৃথকীকরণ : চিনির দ্রবণকে তাপ দিতে থাকলে পানি বাষ্প হয়ে উড়ে যাবে এবং নিচে চিনির কণা পড়ে থাকবে। এভাবে বাষ্পীভবন পদ্ধতির সাহায্যে চিনিকে পৃথক করা যাবে।

ঘ উদ্দীপকের মতো দৈনন্দিন জীবনেও আমরা ছাঁকন, পরিষ্কার, বাষ্পীভবন ইত্যাদি পদ্ধতির সাহায্যে নানা ধরনের পৃথকীকরণের কাজ করে থাকি।

আমরা বাড়িতে চা বানাই। চায়ের পাতা পানিতে দ্রবীভূত হয় না। চায়ের পাতার অদ্রবণীয় অংশ চায়ের লিকার থেকে ছাঁকন পদ্ধতিতে পৃথক করা হয়। ফিল্টার কাগজ দিয়ে মিশ্রণ থেকে উপাদান আলাদা করার প্রক্রিয়ার নাম হলো পরিষ্কার। এ প্রক্রিয়ায় চিনি ও লবণের মিশ্রণ থেকে লবণ ও চিনি পৃথক করা যায়। গ্রীষ্মকালে সূর্যের তাপে খাল, বিল, পুকুর শুকিয়ে যায়। ভেজা কাপড় রোদে রাখলে পানি বাষ্প হয়ে উড়ে যায়। ফলে কাপড় শুকিয়ে যায়। এভাবে পানি বাষ্প হয়ে উড়ে যাওয়াকে বাষ্পীভবন বলে।

প্রশ্ন- ৩

স্ফটিকীকরণ ও বাষ্পীভবন



৫ গ্রাম লবণ + ১০০ মিলি পানি
চিত্র : A

১০ গ্রাম চিনি + ১০০ মিলি পানি
চিত্র : B

[বগুড়া সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়।]

- ক. সাসপেনসন কী?
খ. কোন ক্ষেত্রে বেশি দ্রব দ্রবীভূত হবে তা ব্যাখ্যা কর।
গ. অধিক তাপ প্রয়োগ করলে 'B'-এর ক্ষেত্রে কী ঘটবে?
ঘ. 'A' ও 'B'-এর মধ্যে কোনটি থেকে দ্রব দ্রুত ফেরত পাওয়া যাবে, মতামত দাও।

- ১
২
৩
৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে মিশ্রণ রেখে দিলে এর উপাদানসমূহ আর্থশিক আলাদা হয়ে যায়, তাকে সাসপেনসন বলে।

খ A চিত্রে দ্রব হচ্ছে লবণ এবং B চিত্রে দ্রব হচ্ছে চিনি। আমরা জানি, ২৫° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ১০০ মিলি পানি সর্বোচ্চ ৩৬ গ্রাম লবণকে দ্রবীভূত করতে পারে। আর চিনি দ্রবীভূত করতে পারে ২১১.৪ গ্রাম। চিনির দ্রবণীয়তা বেশি বলে লবণ অপেক্ষা চিনি দ্রবত দ্রবীভূত হবে। তাই B চিত্রের বেত্রে বেশি দ্রব দ্রবীভূত হবে।

গ B চিত্রে পানি ও চিনির একটি দ্রবণ দেখানো হয়েছে। আমরা জানি, তাপ দিলে অধিকাংশ দ্রাবকের দ্রবণীয়তা বাড়ে। সুতরাং অধিক তাপ প্রয়োগে B দ্রবণে চিনির দ্রবণীয়তা বাড়বে। একসময় বিকারের পানি বাষ্পাকারে উড়ে যাবে এবং বিকারের তলায় চিনির দানা জমা হবে। এ প্রক্রিয়াকে বলে বাষ্পীভবন। এভাবে চিনির দ্রবণ থেকে দ্রব (চিনি) আলাদা করা যাবে।

ঘ দ্রব পৃথকীকরণে A-এর বেত্রে স্ফটিকীকরণ পদ্ধতি এবং B-এর বেত্রে বাষ্পীভবন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

A এর বেত্রে দ্রবণটিকে বিকারসহ উত্তপ্ত করা হয়। ফলে পানি বাষ্প হয়ে উড়ে যেতে থাকে। দ্রবণ শুকিয়ে অর্ধেক হলে তাপ দেওয়া বন্ধ করা হয়। এবার দ্রবণটিকে ঠান্ডায় রেখে দেওয়া হলে দ্রব অর্থাৎ লবণ কেলাসাকারে নিচে জমা হয়। B এর বেত্রে বিকারটিকে তাপ দিলে পানি বাষ্প হয়ে উড়ে যেতে থাকে এবং দ্রব অর্থাৎ চিনির দানা বিকারের তলায় জমা পড়ে।

স্ফটিকীকরণ প্রক্রিয়ায় বিকারে তাপ প্রদান করলেও বিকার ঠান্ডা হলে দ্রব ফেরত পাওয়া যায়। বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় পানি বাষ্পীভূত হয়ে উড়ে গেলেই দ্রব ফেরত পাওয়া যায়। সুতরাং B থেকে দ্রবত দ্রব ফেরত পাওয়া যাবে।

প্রশ্ন- ৪ ▶▶

দ্রবণের বৈশিষ্ট্য, সম্পৃক্ত দ্রবণ

রাবেয়া প্রতিদিন ইফতারের পূর্বে শরবত তৈরি করে। শরবত তৈরিতে সে চিনি, পানি ও লেবুর রস ব্যবহার করে।

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল অ্যান্ড কলেজ, সৈয়দপুর]



- ক. দ্রবণ কাকে বলে? ১
- খ. উদ্দীপক থেকে দ্রব ও দ্রাবক পৃথক করে লেখ। ২
- গ. রাবেয়া কীভাবে অসম্পৃক্ত দ্রবণকে সম্পৃক্ত দ্রবণে পরিণত করতে পারবে? ৩
- ঘ. রাবেয়ার প্রস্তুতকৃত পানীয়টি কি একটি দ্রবণ? বিশেষরূপে মতামত দাও। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব মিশ্রণে উপাদানসমূহ সুসমভাবে বণ্টিত থাকে এবং একটি উপাদান থেকে অন্যটিকে সহজে আলাদা করা যায় না, তাদেরকে দ্রবণ বলে।

খ দ্রবণে বেশি পরিমাণে থাকে দ্রাবক এবং কম পরিমাণে থাকে দ্রব। উদ্দীপকের শরবতে পানির পরিমাণ বেশি বলে পানি হলো দ্রাবক। আর চিনি ও লেবুর রস হলো দ্রব।

গ রাবেয়া অসম্পৃক্ত দ্রবণে আরও দ্রব যোগ করে সম্পৃক্ত দ্রবণে পরিণত করতে পারবে।

একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ দ্রাবক সর্বোচ্চ যে পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত করতে পারে সেই পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে প্রাপ্ত দ্রবণকে সম্পৃক্ত দ্রবণ বলে। আবার কোনো দ্রবণে যদি ওই সর্বোচ্চ পরিমাণের চেয়ে কম পরিমাণের দ্রব দ্রবীভূত থাকে, তাকে অসম্পৃক্ত দ্রবণ বলে।

উদ্দীপকের রাবেয়াকে সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করতে হলে নিম্নবর্ণিত পদক্ষেপ নিতে হবে। প্রথমত তাকে একটি বিকার, মাপচোঙ ও নাড়ানি নিতে হবে। এরপর পরিষ্কার বিকারে মাপচোঙ দিয়ে মেপে পরিমাণমতো পানি নিতে হবে। এরপর পানিতে অল্প অল্প করে চিনি ও লেবুর রস মিশাতে হবে। এভাবে যতরপ পর্যন্ত চিনি ও লেবুর রস পানিতে দ্রবীভূত হতে থাকবে ততরপ পর্যন্ত দ্রবণটি হবে অসম্পৃক্ত দ্রবণ। এক পর্যায়ে দেখা যাবে দ্রবগুলো অর্থাৎ চিনি, ট্যাং ও লেবুর রস আর পানিতে দ্রবীভূত হবে না। তখনই দ্রবণটি হবে সম্পৃক্ত দ্রবণ।

ঘ রাবেয়ার প্রস্তুতকৃত পানীয়টি হচ্ছে চিনি, পানি ও লেবুর রসের শরবত যা একটি দ্রবণ। এখানে একের অধিক বিভিন্ন পদার্থের সম্মিশ্রণ ঘটেছে বলে একে স্বাভাবিকভাবে মিশ্রণ বলা যায়। তবে এ মিশ্রণটি হলো সমস্বত্ব মিশ্রণ বা দ্রবণ। পানীয়টি লব্ব করলে দেখা যাবে এতে চিনি ও লেবুর রস দ্রবীভূত হয়ে যায়। কারণ শরবতে এদের আলাদা অস্তিত্ব দেখা যায় না। এমনকি শরবতের প্রতি অংশের স্বাদ একই রকম থাকবে। এখানে চিনি ও লেবুর রস পানির সবখানে সুসমভাবে বা সমানভাবে বিন্যস্ত থাকবে। ফলে একটি উপাদান থেকে অন্যটিকে সহজে আলাদা করা যাবে না।

যে সব মিশ্রণে উপাদানসমূহ সুসমভাবে বণ্টিত থাকে এবং একটি উপাদান থেকে অন্যটিকে সহজে আলাদা করা যায় না তাদেরকেই দ্রবণ বলা হয়। অতএব, রাবেয়ার প্রস্তুতকৃত পানীয়টি একটি দ্রবণ।

প্রশ্ন- ৫ ▶▶

পরিষ্কাবণ, বাষ্পীভবন

রিক্তা একটি বিকারে দুটি ভিন্ন ধরনের কঠিন পদার্থ মিশ্রিত করল। পদার্থদ্বয়ের মধ্যে একটি (A) পানিতে দ্রবণীয় হলেও অপরটি (B) পানিতে অদ্রবীভূত অবস্থায় ভাসতে থাকে। [বিএল সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, সিরাজগঞ্জ]



- ক. পরিষ্কাবণ কী? ১
- খ. কীভাবে ছাঁকন কাগজকে ভাঁজ করা হয়? ২
- গ. রিক্তা কীভাবে B পদার্থটি পৃথক করবে বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উল্লিখিত B পৃথকীকরণের পর, অবশিষ্ট হতে A-এর পৃথকীকরণ কতটুকু সম্ভব? আলোচনা কর। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভাসমান কঠিন অদ্রবণীয় পদার্থকে তরল পদার্থ থেকে ছেঁকে পৃথক করার পদ্ধতিকে পরিষ্কাবণ বলে।

খ প্রথমে ছাঁকন কাগজকে সমান দু'ভাঁজ করা হয়, তারপর পুনরায় দু'ভাঁজ করা হয়। এবার একদিকে তিন ভাঁজ এবং অন্যদিকে এক ভাঁজ রেখে ছাঁকন কাগজটিকে কলার মোচার আকার করা হয়। এভাবে ছাঁকন কাগজ ভাঁজ করা হয়।

গ রিক্তা পরিষ্কাবণ পদ্ধতিতে বিকার থেকে B-কে পৃথক করবে। প্রথমে সে ছাঁকন কাগজের মোচাকে একটি ফানেলের মধ্যে বসিয়ে কয়েক ফোঁটা পানি দিয়ে এমনভাবে ভিজিয়ে দিবে যেন কাগজটি ফানেলের গায়ে আটকে থাকে। এরপর A ও B মিশ্রিত পানি ফানেলের ছাঁকন কাগজের তিন ভাঁজের উপর অল্প অল্প করে ঢালবে। যেহেতু A পানিতে দ্রবীভূত হয় এবং B পানিতে দ্রবীভূত হয় না। তাই A পানির সাথে ছাঁকন কাগজ ভেদ করে নিচের বিকারে জমা হবে। আর B ছাঁকন কাগজের উপরে জমা হবে। এভাবে রিক্তা ছাঁকন কাগজের সাহায্যে পরিষ্কাবণ পদ্ধতিতে B কে পৃথক করবে।

ঘ মিশ্রণ থেকে B পৃথকীকরণের পর অবশিষ্ট হতে A এর পৃথকীকরণ সম্ভব বাষ্পীভবন পদ্ধতিতে।

B পৃথকীকরণের পর বিকারে স্বচ্ছ ও পরিষ্কার দ্রবণ পাওয়া যাবে। পরিষ্কার স্বচ্ছ দ্রবণে A দ্রবীভূত অবস্থায় রয়েছে। বিকার থেকে যদি কোনোভাবে পানিকে দূর করা যায় তবে A কে পুনরুদ্ধার করা যাবে। বাষ্পীকরণ পদ্ধতিতে A কে পৃথক করা যায়। এ পদ্ধতিতে বিকারের দ্রবণকে একটি স্পিরিট ল্যাম্পের সাহায্যে তাপ দিলে এক সময়ে পানি বাষ্পাকারে উড়ে যেতে থাকবে। এভাবে তাপ দেওয়া অব্যাহত থাকলে সম্পূর্ণ পানি বাষ্পাকারে উড়ে যাবে। অবশেষে বিকারের তলায় কঠিন পদার্থ A রয়ে যাবে। এভাবে অবশিষ্ট থেকে A কে পুনরুদ্ধার করা যায়।

প্রশ্ন- ৬ ▶▶

বাষ্পীভবন ও পরিষ্কাবণ



- ক. ঘন দ্রবণ কাকে বলে? ১
- খ. দ্রবণ, সাসপেনসন ও অসমস্বত্ব মিশ্রণের মূল পার্থক্য কী? ২
- গ. কীভাবে 'A' ও 'B' গরাসের উপাদানগুলো পৃথক করবে? ৩
- ঘ. পানি দ্বারা উদ্দীপকের উভয় মিশ্রণ তৈরি করা হয়েছে— তোমার উত্তরের পরে যুক্তি দাও। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে দ্রবণে দ্রবের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত বেশি বা দ্রাবকের পরিমাণ কম থাকে, সে দ্রবণকে ঘন দ্রবণ বলে।

খ অসমস্বত্ব মিশ্রণে উপকরণগুলো সহজে চিহ্নিত করা যায় ও আলাদা করা যায়। সাসপেনসনের বেগ্রে উপকরণগুলো চিহ্নিত করা গেলেও সহজে আলাদা করা যায় না আর দ্রবণের বেগ্রে উপকরণগুলো চিহ্নিতও করা যায় না, আলাদাও করা যায় না।

গ 'A' গরাসের মিশ্রণ সমস্বত্ব, যার উপাদান বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় এবং 'B' গরাসের মিশ্রণ অসমস্বত্ব, যার উপাদান পরিষ্কাবণ প্রক্রিয়ায় পৃথক করা সম্ভব।

'A' গরাসের উপাদানগুলোকে একটি পাত্রে নিয়ে তাপ প্রদান করলে একসময় পানি বাষ্প হয়ে উড়ে যাবে এবং চিনির দানাগুলো পাত্রের তলায় জমা থাকবে। 'B' গরাসের উপাদানগুলোকে পৃথক করার জন্য প্রথমে একটি ফিল্টার কাগজ নিয়ে সমান চার ভাঁজ করে একদিকে তিন ভাঁজ ও অন্যদিকে এক ভাঁজ রেখে একটি ফানেলের ভেতর বসিয়ে দিতে হবে। ফিল্টার কাগজটি পরিষ্কার পানি দিয়ে অল্প করে ভিজিয়ে দিতে হবে। এরপর ফানেলটি একটি স্ট্যান্ডের সাথে যুক্ত রিঙের উপর বসিয়ে ফানেলের নিচে একটি বিকার রাখতে হবে। অতঃপর 'B' গরাসের উপাদানগুলো ফিল্টার পেপারের উপর আসতে আসতে ঢেলে দিতে হবে। ফলে দেখা যাবে যে, বিকারটিতে পানি জমা হয়েছে এবং বালির কণাগুলো ফিল্টার কাগজের উপর আটকে থাকবে।

ঘ পানি একটি সার্বজনীন দ্রাবক, যা বিভিন্ন ধরনের পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে।

পানি বিভিন্ন ধরনের জৈব, অজৈব এবং গ্যাসীয় পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে। সে জনাই উদ্দীপকের 'A' গরাসের চিনির সাথে পানি এবং 'B' গরাসের বালির সাথেও পানি দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়েছে। চিনি জৈব যৌগ যা পানিতে দ্রবণীয়। এবেত্রে চিনি ও পানির সমস্বত্ব মিশ্রণ বা দ্রবণ তৈরি হয়েছে। অন্যদিকে বালি পানিতে দ্রবীভূত হয় না। এবেত্রে চিনি ও বালির অসমস্বত্ব মিশ্রণ তৈরি হয়, যা দ্রবণ নয়। সুতরাং, পানি দ্বারা উদ্দীপকের উভয় মিশ্রণ তৈরি করা হয়েছে, এ কথা যথার্থ এবং যুক্তিযুক্ত।

প্রশ্ন- ৭ ▶▶

সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুতি, বাষ্পীভবন



[ধানমন্ডি গত. বয়েজ স্কুল, ঢাকা]

- ক.** স্ফটিকীকরণ কী? ১
- খ.** সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত দ্রবণের মধ্যে ২টি পার্থক্য লেখ। ২
- গ.** 'A' ও 'B'-এর সমন্বয়ে কীভাবে সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুত করবে বর্ণনা কর। ৩
- ঘ.** C চিহ্নিত দ্রবণে উপস্থিত দ্রব ও দ্রাবককে বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় পুরোপুরিভাবে ফেরত পাওয়া যাবে কিনা মতামত দাও। ৪



৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অদানাদার লবণের দ্রবণ থেকে ওই লবণের স্ফটিক তৈরির পদ্ধতিকে বলে স্ফটিকীকরণ।

খ সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত দ্রবণের মধ্যে ২টি পার্থক্য হলো :

সম্পৃক্ত দ্রবণ	অসম্পৃক্ত দ্রবণ
১. সম্পৃক্ত দ্রবণে অতিরিক্ত দ্রব দ্রবীভূত হতে পারে না।	১. অসম্পৃক্ত দ্রবণে অতিরিক্ত দ্রব দ্রবীভূত হতে পারে।
২. দ্রাবক সাধারণত তরল পদার্থ	২. দ্রব কঠিন তরল ও গ্যাসীয় পদার্থ হতে পারে।

গ একটি নির্দিষ্ট পরিমাণের দ্রাবক সর্বোচ্চ যে পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত করতে পারে, সেই পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে প্রাপ্ত দ্রবণকে সম্পৃক্ত দ্রবণ বলে। A বিকারে চিনি আর B বিকারে পানি আছে। এবার C বিকারে B বিকারের পানি নিয়ে অল্প অল্প করে A বিকারের চিনি যোগ করে নাড়তে থাকি। ক্রমাগত চিনি যোগ করতে থাকলে এক পর্যায়ে চিনি যোগ করে অনেক বেশি নাড়লেও চিনি আর দ্রবীভূত হয় না। এর কারণ হলো চিনি যোগ করতে করতে দ্রবণটি সম্পৃক্ত দ্রবণে পরিণত হয়েছে যখন দ্রাবক (পানি) আর দ্রবকে (চিনিকে) দ্রবীভূত করতে পারছে না। এভাবে A ও B এর সমন্বয়ে সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুত হলো।

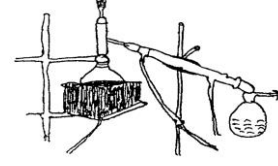
ঘ C চিহ্নিত দ্রবণে পানি চিনিকে দ্রবীভূত করেছে। চিনির শরবতে দ্রাবক হলো পানি আর দ্রব হলো চিনি।

যে প্রক্রিয়ায় তাপ দিয়ে পানি শুকিয়ে ফেলা হয়, তা হলো বাষ্পীভবন। বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় কোনো দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবকে ফিরে পাওয়া যায় কিন্তু দ্রাবক ফিরে পাওয়া যায় না। C শরবতকে তাপ দিলে পানি বাষ্প হয়ে উড়ে যাবে। আর বিকারের তলায় চিনি জমা হবে। দ্রাবক অর্থাৎ পানি ফেরত পাওয়া যাবে না। দ্রাবক ফেরত পেতে হলে পাতন প্রক্রিয়ার সাহায্য নিতে হয়। পাতন প্রক্রিয়ায় বাষ্পীভবন ও ঘনীভবন উভয় পদ্ধতি একত্রে ব্যবহার করে দ্রব ও দ্রাবক দুটিই ফেরত পাওয়া যায়।

সুতরাং C চিহ্নিত দ্রবণে বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় দ্রব অর্থাৎ চিনি ফেরত পাওয়া যাবে কিন্তু দ্রাবক অর্থাৎ পানি ফেরত পাওয়া যাবে না।

প্রশ্ন- ৮ ▶▶

পাতন যন্ত্র ও পাতন পদ্ধতি



[রংপুর জিলা স্কুল]

- ক.** উদ্দীপকের যন্ত্রটির নাম কী? ১
- খ.** দ্রাবক ও দ্রবের মধ্যে ২টি পার্থক্য লেখ। ২
- গ.** উদ্দীপকের যন্ত্রটির গঠন বর্ণনা কর। ৩
- ঘ.** উদ্দীপকের যন্ত্রটি দ্বারা লবণাক্ত পানি হতে বিশুদ্ধ পানি প্রস্তুত করার উপায় লেখ। ৪



৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্দীপকের যন্ত্রটির নাম পাতন যন্ত্র।

খ দ্রাবক ও দ্রবের মধ্যে ২টি পার্থক্য হলো :

দ্রাবক	দ্রব
১. দ্রবণে যৌগ বেশি পরিমাণে থাকে, তাকে বলে দ্রাবক।	১. দ্রবণে যৌগ কম পরিমাণে থাকে, তাকে বলে দ্রব।
২. দ্রাবক সাধারণত তরল পদার্থ	২. দ্রব কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় পদার্থ হতে পারে।

গ উদ্দীপকের যন্ত্রটি হলো পাতন যন্ত্র।

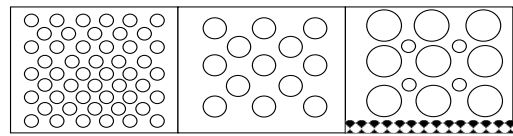
পাতন যন্ত্রটির বামপাশে রয়েছে পরীবাধীন লবণাক্ত পানি নেওয়ার জন্য একটি গোলতলী ফ্লাস্ক। এর সাথে সংযুক্ত আছে একটি শীতক। যার ভেতরে একটি সরব কাচের নল বসানো আছে এবং ওই নলের চারপাশে ঠান্ডা পানির প্রবাহের জন্য একটি প্রবেশ নল ও একটি নির্গমন নল আছে। আর ডান পাশে বিশুদ্ধ পানি সংগ্রহ করার জন্য আছে আরেকটি গোলতলী ফ্লাস্ক। এছাড়া পানিতে তাপ দেওয়ার জন্য একটি বৈদ্যুতিক হিটার আর তাপমাত্রা মাপার জন্য বাম পাশের ফ্লাস্কের উপরে থার্মোমিটার বসানোর জন্য ও শীতকের সাথে যুক্ত করার জন্য একটি কাচের এডাপটার রয়েছে। এছাড়া ফ্লাস্ক দুটি ও শীতককে সঠিকভাবে ধরে রাখার জন্য স্ট্যান্ড ও ক্ল্যাম্প রয়েছে। এভাবে পাতন যন্ত্রটি গঠিত হয়।

ঘ পাতন প্রণালি দ্বারা লবণাক্ত পানি থেকে বিশুদ্ধ পানি প্রস্তুত করা যায়। এবেত্রে লবণাক্ত পানিকে পাতন যন্ত্রের বামপাশের গোলতলী ফ্লাস্কে নিয়ে বৈদ্যুতিক হিটারে তাপ দেয়া হয়। এতে থার্মোমিটারের তাপমাত্রা ধীরে ধীরে বাড়তে থাকে এবং ১০০ ডিগ্রি সেলসিয়াসে পানি ফুটতে শুরু করে ও বাষ্প পরিণত হয়। উক্ত বাষ্প শীতকে প্রবেশ করলে প্রবাহিত ঠান্ডা পানির সংস্পর্শে তা তরলে পরিণত হয়। বাষ্প তরলে পরিণত হওয়ার এ প্রক্রিয়াকে ঘনীভবন বলে। ঘনীভূত পানি ফেঁটায় ফেঁটায় গ্রাহক ফ্লাস্কে জমা হয়। এই জমা হওয়া পানিই বিশুদ্ধ পানি।

সুতরাং লবণাক্ত পানি থেকে বিশুদ্ধ পানি প্রস্তুত করতে আমাদের দুটি প্রক্রিয়া প্রয়োগ করতে হয়। একটি হলো বাষ্পীভবন আর অন্যটি ঘনীভবন।

প্রশ্ন- ৯ ▶▶

দ্রবণ, কলয়েড, সাসপেনসন



দ্রবণ কলয়েড সাসপেনসন

- ক.** কলয়েড কী? ১
- খ.** কলয়েডের দশা বলতে কী বোঝ? ২
- গ.** উদ্দীপকের মিশ্রণের কণাগুলের আকার ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ.** মাটি-পানির মিশ্রণ ও চিনি-পানির মিশ্রণ উদ্দীপকের কণার বৈশিষ্ট্যের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৪



৯ নং প্রশ্নের উত্তর ✎

ক কলয়েড এক ধরনের মিশ্রণ, যেখানে একটি উপাদানের বৃদ্ধি কণা অন্য উপাদানে ছড়িয়ে থাকে।

খ দুটি দশা নিয়ে কলয়েড গঠিত। অবিচ্ছিন্ন ফেজ ও ডিসপারসড ফেজ। এদেরকে কলয়েডের দশা বলে। কলয়েডে যেটি প্রধান উপাদান তাকে বলে অবিচ্ছিন্ন ফেজ আর যেটি কম পরিমাণে থাকে তাকে বলে ডিসপারসড ফেজ।

গ উদ্দীপকের মিশ্রণে ভাসমান কণাগুলো সুমভাবে বণ্টিত থাকে এবং একটি উপাদান থেকে আরেকটিতে সহজে আলাদা করা যায় না। কলয়েডে ভাসমান কণাগুলোর আকার ১-১০০০ ন্যানোমিটার। আর যদি কণাগুলোর আকার ১ মাইক্রোমিটার বা তার বেশি হয় তখন এটি আর কলয়েড না হয়ে সাসপেনসনে পরিণত হয়।

ঘ মাটি-পানির মিশ্রণ তৈরি করে রেখে দিলে মিশ্রণে মাটির কণাগুলো তালানির পে জমা হয়। এটি হলো সাসপেনসন।

চিনি-পানির মিশ্রণ হলো দ্রবণ। মাটি-পানির মিশ্রণে অর্থাৎ সাসপেনসনে ভাসমান কণাগুলোর আলাদা অস্তিত্ব লব করা যায়। চিনি-পানির মিশ্রণে অর্থাৎ দ্রবণে কণাগুলোর অস্তিত্ব লব করা যায় না। সাসপেনসনে কণাগুলো পাত্রের তলদেশে জমা হলেও দ্রবণে জমা হয় না। এবেত্রে কণাগুলো মিশ্রণে সুমভাবে ছড়িয়ে থাকে।

প্রশ্ন- ১০ ▶▶ পরিষ্কার, পাতন, অসমস্বত্ব মিশ্রণ

হিরা বাজার থেকে লবণ কিনে ফেরার পথে প্যাকেট ফেটে মাটিতে পড়ে গেল। সে ময়লা পরিষ্কার করার জন্য লবণ পানির দ্রবণ তৈরি করল। কিন্তু পাত্রের নিচে লবণ জমা হলো। [গত. ল্যাবরেটরি স্কুল, খুলনা]

- ক.** অসমস্বত্ব মিশ্রণ কী? ১
খ. পানিকে সার্বজনীন দ্রবক বলা হয় কেন? ২
গ. হিরা কীভাবে উপাদানগুলো পৃথক করবে? ৩
ঘ. হিরার দ্রবণটি যে ধরনের তা বিশেষরূপে কর। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর ✎

ক যেসব মিশ্রণে উপাদানসমূহ সুমভাবে বণ্টিত থাকে না এবং একটিকে অন্যটি থেকে সহজে আলাদা করা যায়, তাই অসমস্বত্ব মিশ্রণ।

খ সার্বজনীন দ্রাবক বলতে এমন দ্রাবককে বোঝায় যে প্রায় সব রকমের পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে।

পানি এমন একটি দ্রাবক যা অনেক রকমের পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে। পানি একদিকে যেমন অস্বথ্য অজৈব পদার্থকে (ক্যালসিয়াম কার্বনেট, সিলিকা ইত্যাদি ছাড়া) দ্রবীভূত করতে পারে তেমনি অন্যদিকে অনেক জৈব যৌগ (স্পিরিট, এসিটোন, এসিটিক এসিড) ও গ্যাসীয় পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে, তাই পানিকে সার্বজনীন দ্রাবক বলে।

গ হিরা পরিষ্কার ও পাতন পদ্ধতিতে উপাদানগুলো পৃথক করতে পারবে।

নিশ্চিত কমন উপযোগী জ্ঞান ও অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১ ১ ফলের রস কোন প্রকারের মিশ্রণ?

উত্তর : ফলের রস সমস্বত্ব মিশ্রণ।

প্রশ্ন ১ ২ একটি দ্রবণে কয়টি অংশ থাকে?

উত্তর : একটি দ্রবণের দুটি অংশ থাকে— দ্রব এবং দ্রাবক।

প্রশ্ন ১ ৩ জলীয় দ্রবণ কাকে বলে?

উত্তর : যেসব ক্ষেত্রে পানি দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়, তাদেরকে জলীয় দ্রবণ বলা হয়।

প্রশ্ন ১ ৪ পরিষ্কার কী?

উত্তর : কোনো তরল পদার্থ থেকে অদ্রবণীয় পদার্থ বা ভাসমান কঠিন পদার্থকে ছেকে পৃথক করার প্রণালিকে পরিষ্কার বলে।

প্রশ্ন ১ ৫ বাষ্পীভবন কী?

উত্তর : কোনো তরল পদার্থকে তাপের সাহায্যে বাষ্পে পরিণত করাকেই বাষ্পীভবন বলে।

প্রশ্ন ১ ৬ ছাঁকন কাকে বলে?

দ্রবণটি নিয়ে বিশেষরূপে করলে দেখা যাবে যে, লবণের কণাগুলো পানিতে দ্রবীভূত হয়ে গেছে আর ময়লার ভারি কণাগুলো বিকারের তলায় জমতে শুরু করেছে। অন্যদিকে হলকা ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাগুলো পানিতে ভাসমান অবস্থায় রয়েছে। এবার পরিষ্কার পদ্ধতিতে ফানেলে রাখা ফিল্টার কাগজের মাধ্যমে অদ্রবীভূত উপাদানগুলোকে পৃথক করা সম্ভব। এতে ফিল্টার কাগজে অদ্রবীভূত উপাদানগুলো জমা হবে। ফানেলের নিচে প্রাপ্ত পরিষ্কৃত দ্রবণ থেকে পাতন প্রক্রিয়ায় পানি ও লবণকে আলাদা করা সম্ভব।

ঘ উদ্দীপকে হিরার তৈরি দ্রবণটি এক ধরনের অসমস্বত্ব মিশ্রণ। অপরিষ্কার লবণ ও পানির দ্রবণে লবণের কণাগুলো পানিতে দ্রবীভূত হয়ে যায় আর ময়লার ভারি কণাগুলো পানিতে সুমভাবে বিন্যস্ত হচ্ছে না। সুতরাং, এটি নিশ্চিতভাবে প্রমাণিত হয় যে, ময়লা লবণ ও পানির মিশ্রণটি অসমস্বত্ব প্রকৃতির। উদ্দীপকের হিরা বাজার থেকে ফেরার পথে লবণের প্যাকেট মাটিতে পড়ে যাওয়ায় লবণের সাথে ময়লা মিশে যায়। পরবর্তীতে, সে যখন লবণ পানিতে মেশায় তখন একটি অসমস্বত্ব মিশ্রণ তৈরি হয়।

■ অনুশীলনের জন্য সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক (উত্তরসংকেতসহ)

প্রশ্ন- ১১ ▶▶ কলয়েড ও সাসপেনসন

মিরোলা ম্যাডাম শ্রেণিকবে শিবাধীদেব সাসপেনসন ও কলয়েড সম্পর্কে ধারণা দেওয়ার জন্য পাশাপাশি দুইটি বোতলের একটিতে ঘোলা পানি ও অপরটিতে বালি মিশ্রিত পানি নিয়ে নেড়ে দেখালেন।

- ক.** তরল-গ্যাস দ্রবণ কী? ১
খ. দ্রব ও দ্রাবকের মধ্যে পার্থক্য কী কী? ২
গ. উদ্দীপকের প্রথম বোতলের মিশ্রণের প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বোতলদ্বয়ের মিশ্রণ প্রকৃতির ভিন্নতার কারণ বিশেষরূপে কর। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর ✎

ক যে দ্রবণে দ্রাবক তরল পদার্থ ও দ্রব গ্যাসীয় পদার্থ তাকে তরল গ্যাস দ্রবণ বলে।

খ সমস্বত্ব ও অসমস্বত্ব দ্রবণের মধ্যে ২টি পার্থক্য হলো :

সমস্বত্ব দ্রবণ	অসমস্বত্ব দ্রবণ
১. সমস্বত্ব দ্রবণে অতিরিক্ত দ্রব দ্রবীভূত হতে পারে না।	১. অসমস্বত্ব দ্রবণে অতিরিক্ত দ্রব দ্রবীভূত হতে পারে।
২. দ্রাবক সাধারণত তরল পদার্থ	২. দ্রব কঠিন তরল ও গ্যাসীয় পদার্থ হতে পারে।

গ X-clusive লিঙ্ক : প্রয়োগ (গ) ও উচ্চতর দরতার (ঘ) প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তর জানা থাকতে হবে—

গ কলয়েডের প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর।

ঘ কলয়েড ও সাসপেনসনের ভিন্নতার কারণ বিশেষরূপে কর।

উত্তর : যে পদ্ধতিতে কোনো তরল পদার্থ থেকে অদ্রবণীয় কঠিন পদার্থকে পৃথক করা হয় তাকে ছাঁকন বলে।

প্রশ্ন ১ ৭ সার্বজনীন দ্রাবক কাকে বলে?

উত্তর : যে দ্রাবক প্রায় সব রকমের পদার্থকে দ্রবীভূত করতে পারে তাকে সার্বজনীন দ্রাবক বলে।

প্রশ্ন ১ ৮ ঘনীভবন কাকে বলে?

উত্তর : জলীয়বাষ্প অথবা অন্য বায়বীয় পদার্থকে যথেষ্ট পরিমাণে ঠাণ্ডা করে তরল অবস্থায় পরিণত করার পদ্ধতিকে ঘনীভবন বলে।

প্রশ্ন ১ ৯ বাষ্পীভবন ও ঘনীভবন পদ্ধতি একত্রে ব্যবহার করাকে কী বলে?

উত্তর : বাষ্পীভবন ও ঘনীভবন পদ্ধতি একত্রে ব্যবহার করাকে পাতন বলে।

প্রশ্ন ১ ১০ দুধে চর্বি কণাগুলো কোন দশায় আছে?

উত্তর : দুধে চর্বি কণাগুলো ডিসপারসড ফেজ রূপে থাকে।

■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১১ ৥ পানিতে চিনির মিশ্রণ এবং পানিতে বালির মিশ্রণ একনয় কেন?

উত্তর : পানিতে চিনি যোগ করে নাড়তে থাকলে চিনি পানিতে দ্রবীভূত হয়ে সমস্বত্ব মিশ্রণ তৈরি করে। এ অবস্থায় পানি-চিনির একটি দ্রবণ তৈরি হয়। এর বিভিন্ন অংশের উপাদান, গঠন ও ধর্ম একই থাকে।

পানিতে বালি যোগ করে নাড়তে থাকলে বালি পানিতে দ্রবীভূত না হয়ে পাত্রের তলায় তলানি হিসেবে জমতে থাকে। এতে অসমস্বত্ব মিশ্রণ তৈরি হয়।

প্রশ্ন ১২ ৥ ঘন ও পাতলা দ্রবণ বলতে কী বোঝ?

উত্তর : সমান আয়তনের দ্রবণের ক্ষেত্রে যেটিতে দ্রবের পরিমাণ তুলনামূলক বেশি থাকে সেটি ঘন দ্রবণ, আর যেটিতে তুলনামূলকভাবে দ্রবের পরিমাণ কম থাকে সেটি হলো পাতলা দ্রবণ।

প্রশ্ন ১৩ ৥ লবণ ও পানির দ্রবণে দ্রব এবং দ্রাবকের নাম লেখ।

উত্তর : দ্রবণের মধ্যে খাবার লবণ কম পরিমাণে থাকে আর পানি বেশি পরিমাণে থাকে। তাই খাবার লবণ হলো দ্রব আর পানি হলো দ্রাবক।

প্রশ্ন ১৪ ৥ রাসায়নিক পদার্থের স্বাদ গ্রহণ করা উচিত নয় কেন?

উত্তর : বেশিরভাগ রাসায়নিক পদার্থই মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর। তাই কোনো দ্রবণ বা রাসায়নিক পদার্থ সম্পর্কে পুরোপুরি না জেনে এটি খেয়ে স্বাদ পরীক্ষা করা কোনো মতেই উচিত নয়।

প্রশ্ন ১৫ ৥ একটি লবণের দ্রবণ সম্পৃক্ত না অসম্পৃক্ত কীভাবে শনাক্ত করবে?

উত্তর : একটি লবণের দ্রবণ সম্পৃক্ত না অসম্পৃক্ত জানতে হলে দ্রবণকে একটি টেস্টটিউবে নিয়ে এর মধ্যে আর কিছু দ্রব যোগ করে ভালো করে ঝাঁকানো হয় :

- দ্রব যদি দ্রবীভূত না হয়ে টেস্টটিউবের তলায় থিতুয়ে পড়ে এবং দ্রবণের গাঢ়ত্ব একই থাকে, তাহলে বুঝতে হবে ঐ দ্রবণটি সম্পৃক্ত।
- দ্রব যদি আংশিক বা সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হয় এবং দ্রবণের গাঢ়ত্ব বৃদ্ধি পায় তাহলে বুঝতে হবে ঐ দ্রবণটি অসম্পৃক্ত।

প্রশ্ন ১৬ ৥ চিনির দ্রবণীয়তা লবণের চেয়ে বেশি ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : কোনো নির্দিষ্ট পরিমাণ তরল পদার্থে সকল বস্তু সমান পরিমাণে দ্রবীভূত হয় না। ১০০ সিসি পানিতে যে পরিমাণ চিনি দ্রবীভূত হয় সেই একই পরিমাণ পানিতে সমপরিমাণ লবণ দ্রবীভূত হয় না। লবণের চেয়ে চিনি পানিতে অনেক বেশি পরিমাণে দ্রবীভূত হয়। সাধারণ তাপমাত্রায় চিনি লবণের চেয়ে ৬ গুণ বেশি দ্রবীভূত হয়। সুতরাং চিনির দ্রবণীয়তা লবণের চেয়ে অনেক বেশি।

প্রশ্ন ১৭ ৥ বালি ও পানির মিশ্রণকে দ্রবণ বলা যায় না কেন?

উত্তর : বালি ভারী অদ্রবণীয় পদার্থ। যে ভারী অদ্রবণীয় পদার্থ পাত্রের তলায় জমা হয় তাকে তলানি বলে। কোনো মিশ্রণে তলানি পড়লে তাকে দ্রবণ বলা যায় না। তাই বালি ও পানির মিশ্রণকে দ্রবণ বলা যায় না।