

# অধ্যায়-৫: কর্মমুখী রসায়ন

| বিকারক            | উৎপন্ন দ্রব্য |
|-------------------|---------------|
| কস্টিক সোডা       | পরিষ্কারক A   |
| অ্যামোনিয়া দ্রবণ | পরিষ্কারক B   |

[ডা. বো. ২০১৭]

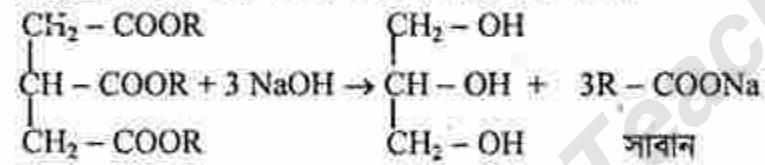
- ক. সাসপেনশন কী? ১
- খ. খাদ্য নিরাপত্তায় রসায়নের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. 'A' এর পরিষ্কারকরণ কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. টয়লেট ক্লিনার হিসাবে 'B' ব্যবহার করা যাবে কী? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

## ১ নং প্রশ্নের উত্তর

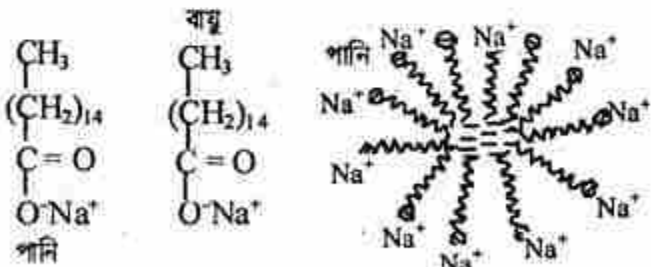
**ক** অসমসত্ত্বীয় মিশ্রণে অদ্রবণীয় পদার্থের কণাগুলোর আকার 500 nm এর চেয়ে বড় হলে এক প্রকার অস্থায়ী কলয়েড সৃষ্টি হয়, এবুপ মিশ্রণকে সাসপেনশন বলে।

**খ** খাদ্য নিরাপত্তায় রসায়নের ভূমিকা অপরিসীম। মানুষসহ সকল প্রাণী প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে খাদ্যের জন্য উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল। উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাবার তৈরি করে। যা একটি জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া। এছাড়াও উদ্ভিদের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য বিভিন্ন রাসায়নিক সার মাটিতে প্রয়োগ করা হয়। আবার শাক, সবজি, ফলমূল ইত্যাদি পঁচনশীল খাদ্য। বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে এসব খাদ্য বহুদিন সংরক্ষণ করা যায়। তাই বলা যায় খাদ্যদ্রব্য বাজারজাত করণেও রসায়ন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সুতরাং, খাদ্য নিরাপত্তায় রসায়নের ভূমিকা অপরিসীম।

**গ** এখানে পরিষ্কারক A হলো কস্টিক সোডা যা টয়লেট ক্লিনার হিসেবে অধিক ব্যবহৃত হয়। টয়লেটের ময়লার তেল ও চর্বি সাথে NaOH বিক্রিয়া করে সাবান ও গ্লিসারিন উৎপন্ন করে।



উৎপন্ন সাবানের অণুতে পোলার কার্বক্সিলেট আয়নে হাইড্রোফিলিক প্রান্ত এবং অপোলার অ্যালকাইল মূলকে লিপোফিলিক প্রান্ত থাকে। এই হাইড্রোফিলিক প্রান্ত পানিতে দ্রবণীয় এবং লিপোফিলিক প্রান্ত তেল বা চর্বিতে দ্রবণীয়।



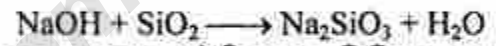
চিত্র: দৌত কার্যে সাবানের ক্রিয়া-কৌশল।

ফলে লিপোফিলিক প্রান্ত তেল বা চর্বিতে ঘিরে ফেলে এবং হাইড্রোফিলিক প্রান্ত বাহিরে থাকে।

এভাবেই NaOH এর সাথে তেল, চর্বি বিক্রিয়ায় উৎপন্ন সাবানের হাইড্রোফিলিক এবং লিপোফিলিক প্রান্ত পরিষ্কারকরণে ভূমিকা রাখে এবং NaOH এর তীব্র ক্ষয়কারী ভূমিকার কারণে এটি টয়লেট ক্লিনার হিসেবে উপযোগী।

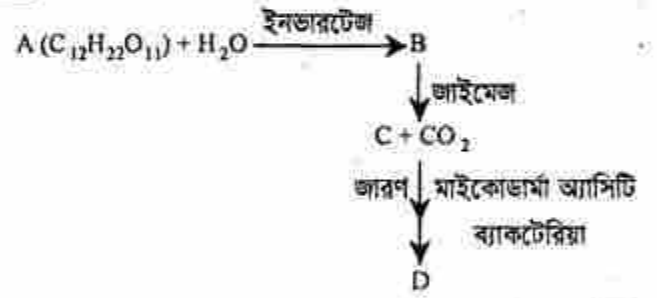
**ঘ** প্রদত্ত পরিষ্কারক A ও পরিষ্কারক B উভয়ই পরিষ্কার কাজে ব্যবহৃত হয়। তবে পরিষ্কারক A এর উপাদান NaOH তীব্র পরিষ্কারক বিধায়, এটি টয়লেটের গন্ধ দূর করে এবং টাইলস বা ফ্লোরকে মসৃণ ও চকচকে করে তোলে। এছাড়াও টয়লেট বিভিন্ন ধরনের রোগ জীবাণু, ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদি বিদ্যমান থাকে। পরিষ্কারক A তে বিদ্যমান ভিনেগার ও বোরাক্স ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক ধ্বংস করে টাইলস বা ফ্লোরকে জীবাণুমুক্ত করে।

অপরদিকে পরিষ্কারক B এর বিকারক অ্যামোনিয়া একটি মৃদু পরিষ্কারক। এটি সাধারণত গ্লাস ক্লিনার হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কেননা গ্লাসের ক্ষেত্রে NaOH ব্যবহার করা যায় না। কারণ NaOH গ্লাসের উপাদান সিলিকার সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় সিলিকেট উৎপন্ন করে কাঁচকে ক্ষয় করে। কিন্তু NH<sub>3</sub>, সিলিকার সাথে এবুপ কোনো বিক্রিয়া করে না।



উপরের বর্ণিত আলোচনার যৌক্তিকতার ভিত্তিতে বলা যায় টয়লেট পরিষ্কারক হিসেবে শক্তিশালী পরিষ্কারক A ব্যবহার করা হলেও মৃদু পরিষ্কারক B ব্যবহার করা হয় না।

## প্রশ্ন-২



[ডা. বো. ২০১৬]

- ক. কোয়াগুলেশন কী? ১
- খ. গ্লাস ক্লিনারে কস্টিক সোডা ব্যবহার করা হয় না কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াগুলো লেখো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের A ও D এর খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ কৌশল একই প্রকৃতির কিনা— বিশ্লেষণ করো। ৪

## ২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে প্রক্রিয়ার সাহায্যে কোনো দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাকে (colloid) উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ (Coagulant) যোগ করে অপেক্ষাকৃত বড় কণায় রূপান্তরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয় তাকে কোয়াগুলেশন বলে।

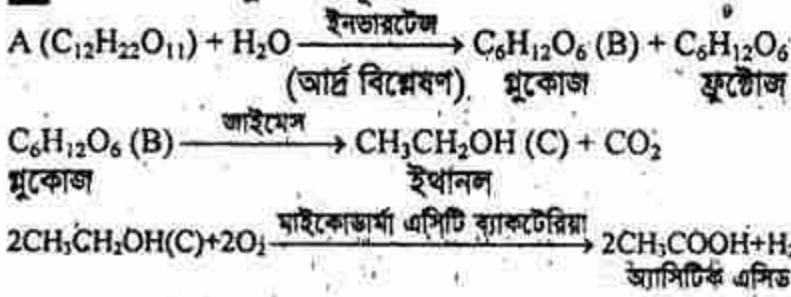
**খ** গ্লাস ক্লিনারে কস্টিক সোডা তথা NaOH ব্যবহার করা হয় না, কারণ গ্লাসের প্রধান উপাদান SiO<sub>2</sub>, যা তীব্র ক্ষারক NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় সোডিয়াম সিলিকেট (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) নামক যৌগ তৈরি করে।



ফলে গ্লাস ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। এই কারণে গ্লাস ক্লিনারে কস্টিক সোডা ব্যবহার করা হয় না।



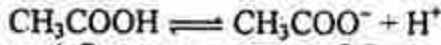
গ. সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ :



ঘ. প্রদত্ত A যৌগটি চিনি এবং D যৌগটি ভিনেগার। চিনি ও ভিনেগার উভয়ই প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ হিসেবে ব্যবহৃত হলেও এদের খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ কৌশল একই প্রকৃতির নয়।

কারণ চিনি দ্বারা খাদ্যবস্তু সংরক্ষণ চিনির ঘনমাত্রার ওপর নির্ভর করে। শর্করা যেমন, আটা বা চালের গুঁড়া দিয়ে তৈরি খাদ্যবস্তুকে চিনির সিরাপে বা 65-70% চিনির দ্রবণে ডুবিয়ে নিলে ঐ খাদ্যবস্তু দীর্ঘদিন অবিকৃত থাকে। ব্যাকটেরিয়া কোষের মধ্যস্থ জলীয় অংশকে চিনির গাঢ় দ্রবণ অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় শুষে নেয়। ফলে ব্যাকটেরিয়া বিনষ্ট হয়।

অপরদিকে অ্যাসিটিক এসিড  $CH_3COOH$  এর 6-10% জলীয় দ্রবণ হলো ভিনেগার। আমরা জানি যে pH যত কম হয় ততই ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়ার বংশ বিস্তারও হ্রাস পায়। অর্থাৎ সামান্য  $H^+$  এর উপস্থিতিতে ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়া বেঁচে থাকতে পারে না। তাই ভিনেগার যা প্রধানত অ্যাসিটিক এসিড নিম্নোক্তভাবে ক্রিয়া করে—



জীবন্ত ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়া +  $H^+$  → মৃত/নিষ্ক্রিয় ব্যাকটেরিয়া  
অতএব, উপরোক্ত আলোচনা থেকে এ কথা স্পষ্ট যে চিনি ও ভিনেগার এর খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ কৌশল ভিন্ন প্রকৃতির।

প্রশ্ন ৩ কয়েক শতাব্দী ধরে একটি অম্লীয় তরল আমাদের দেশে গৃহিণীদের নিকট জনপ্রিয় খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। সংরক্ষকটি অ্যালকোহলের এনজাইম প্রভাবিত জারণে তৈরি হয়।

টা. বো. ২০১৪/

- জিটেক্স গ্লাভস কী? ১
- প্রতিপ্রভা কীভাবে সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
- সংরক্ষকটি কীভাবে প্রস্তুত করা যায়— উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৩
- উদ্দীপকের সংরক্ষকটির খাদ্য সংরক্ষণের কৌশল বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. জিটেক্স গ্লাভস হলো এক ধরনের হাতের প্রতিরক্ষাকারক, যা ছোটোখাটো জ্বলন্ত বস্তু নিয়ে কাজ করার সময় ব্যবহার করতে হয়।

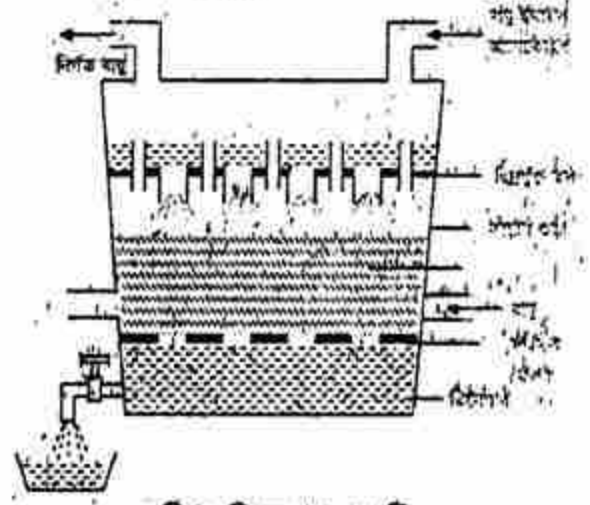
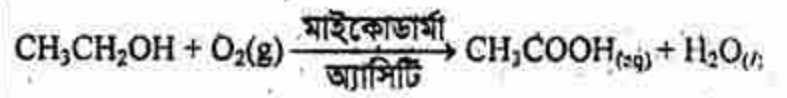
খ. কতিপয় পদার্থের উপর উচ্চ শক্তিসম্পন্ন অতি বেগুনি রশ্মি (UV) আপতিত হয়ে অণু কর্তৃক নির্দিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্য শোষিত হয় এবং এটি উত্তেজিত অবস্থানে চলে যায়। এতে অণুটির ইলেকট্রনীয় ধাপান্তর ঘটে।

ইলেকট্রনীয় ধাপান্তরে অণুটি কল্পনীয় শক্তিস্তরে কম্পন করতে থাকে। কম্পনীয় শক্তিস্তরে অণুর মধ্যে সংঘর্ষের ফলে কিছুটা কম্পনীয় শক্তি হারিয়ে এটি উত্তেজিত ইলেকট্রনীয় শক্তির নিম্নতম কম্পনীয় শক্তিস্তরে অবনমিত হয়। পরবর্তীতে অণুটি এই স্তর থেকে নিম্নতর ইলেকট্রনীয় শক্তিস্তরে অবনমিত হলে দৃশ্যমান আলো বিকিরিত হয়।

অণু কর্তৃক অতিবেগুনি রশ্মি শোষণ করে দৃশ্যমান আলো বিকিরণের এই প্রক্রিয়াকে প্রতিপ্রভা বলে।

গ. উল্লেখিত সংরক্ষকটি ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণ অর্থাৎ ভিনেগার।

ইথানল অ্যালকোহলের 10% জলীয় দ্রবণকে 'মাইকোডার্মা অ্যাসিটি' নামক ব্যাকটেরিয়ার উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে ভিনেগার প্রস্তুত করে। সংঘটিত বিক্রিয়াটি হলো—



চিত্র: ভিনেগার প্রস্তুতি

প্রণালী: বহু ছিদ্র বিশিষ্ট দু'তাক যুক্ত একটি বৃহদাকার কাঠের পিপা নেয়া হয়। ঐ তাক দুটির মাঝখানে নরম বীচ কাঠের গুঁড়া ভর্তি করে 'মাইকোডার্মা অ্যাসিটি' নামক ব্যাকটেরিয়া যুক্ত লঘু অ্যাসিটিক এসিড দ্বারা ঐ কাঠের গুঁড়া ভিজিয়ে রাখা হয়। পরে ব্যাকটেরিয়া বৃদ্ধির সহায়ক  $(NH_4)_3PO_4$  ও  $(NH_4)_2SO_4$  লবণ মিশ্রিত করে 10% ইথানলের জলীয় দ্রবণ পিপার ওপর দিকের কাঠের গুঁড়ার মধ্যে সূক্ষ্ম ধারায় স্প্রে করা হয় এবং 35°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত বায়ুকে নিচের দিক থেকে কাঠের গুঁড়ার মধ্যে চালনা করা হয়। এতে ব্যাকটেরিয়ার প্রভাবে ইথানল বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে 6-10% অ্যাসিটিক এসিডের জলীয় দ্রবণ উৎপন্ন করে। অবশেষে পিপার তলদেশের নির্গমন পথ দিয়ে 6-10% ইথানয়িক এসিডের জলীয় দ্রবণ সংগ্রহ করা হয়, যা ভিনেগার নামে পরিচিত।

ঘ. প্রদত্ত খাদ্য সংরক্ষকটি ভিনেগার যা ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণ।

অণুজীবের আক্রমণে খাদ্যদ্রব্যের গুণাগুণ বিনষ্ট হয়। খাদ্য দ্রব্যকে অণুজীবের হাত থেকে রক্ষা করতে হলে দুটি প্রধান পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হয়—

- অণুজীবের বিকাশ ও বৃদ্ধি রহিতকরণ।
- অণুজীবের এনজাইমের কার্যকারিতা বিনষ্টকরণ।

ভিনেগারের অম্লীয় পরিবেশ দ্বারা খাদ্য দ্রব্যের pH মান কমে যায় এবং এ পরিবেশে কোনো অণুজীবের বংশ বৃদ্ধি সম্ভব হয় না।

এছাড়াও, অম্লীয় পরিবেশের মাধ্যমে খাদ্য বিনষ্টকারী অণুজীবের এনজাইমের কার্যকারিতা হ্রাস পায়। অণুজীবের এনজাইমসমূহের কার্যকারিতার জন্য অত্যনুকূল pH এর মানের প্রয়োজন। সাধারণত অধিকাংশ এনজাইমের অত্যনুকূল pH মান 6.5 - 7.5 এর পরিসরে বিরাজ করে। এছাড়া ইস্ট ও ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে ভিনেগার একটি কার্যকর সংরক্ষক।

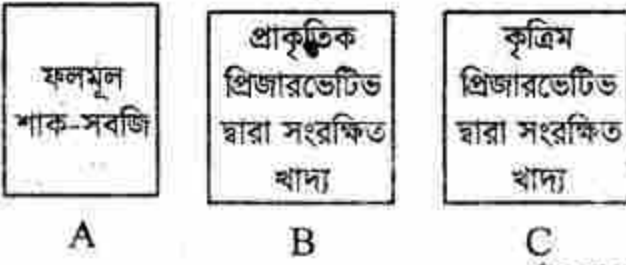
যেহেতু, ভিনেগার খাদ্যপণ্যের জলীয় পরিবেশের pH মান হ্রাস করে, তাই এ পরিবেশটি অণুজীবের বিকাশ ও বৃদ্ধির পক্ষে সহায়ক নয়। প্রকৃতপক্ষে অণুজীবের বিকাশের প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টির মূল কারণ হলো অবিয়োজিত অ্যাসিটিক এসিডের পরিমাণ। pH এর মান হ্রাস পেলে অ্যাসিটিক এসিডের অবিয়োজিত অংশের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। দেখা গেছে যে, pH মান 7.0 এ এর পরিমাণ 1% এরও কম। অথচ, pH = 3 মানে এ মান প্রায় 98%।

অবিয়োজিত অ্যাসিটিক এসিড ( $CH_3COOH$ ) অণুজীবের কোষ দেয়াল দিয়ে সহজেই অতিক্রম করতে পারে। সাইটোপ্লাজমের উচ্চ pH মানে অ্যাসিটিক এসিড হাইড্রোজেন আয়ন ( $H^+$ ) ও অ্যাসিটেট আয়নে ( $CH_3COO^-$ ) বিয়োজিত হয়;



অণুজীবের সাইটোপ্লাজমে হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পাওয়ায় এর অভ্যন্তরীণ pH মান হ্রাস পায়। এর ফলে প্রয়োজনীয় এনজাইম সিস্টেম ক্ষতিগ্রস্ত হয় এবং পরিণামে কোষের মৃত্যু ঘটে। অ্যাসিটেট আয়নটিও এন্টিমাইক্রোবিয়াল কার্যকারিতা প্রদর্শন করে।





রা. বো. ২০১৭/

- ক. কলয়েড কী? ১
- খ.  $R_f$  এর মান ১ এর চেয়ে কম কেন? ২
- গ. "A" এর কৌটাজাতকরণ প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. B এবং C খাদ্যের মধ্যে কোনটি স্বাস্থ্যের জন্য অধিক নিরাপদ ব্যাখ্যা করো। ৪

#### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. অসমসত্ত্বীয় মিশ্রণে অদ্রবণীয় পদার্থের কণাগুলোর আকার প্রায় 2-500nm হলে এবং সর্বত্র সমভাবে বিরাজ করলে এরূপ মিশ্রণকে কলয়েড বলে।

খ.  $R_f$  হলো উপাদান কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব ও দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্বের অনুপাত।

$$R_f = \frac{\text{উপাদান কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব}}$$

$R_f$  এর মান সর্বদা ১ অপেক্ষা কম হবে কেননা কোন যৌগ দ্রাবক অপেক্ষা অধিক পথ অতিক্রম করতে পারে না। আবার  $R_f$  এর মান সর্বনিম্ন শূন্যও হতে পারে।

গ. প্রদত্ত 'A' হলো ফলমূল ও শাকসবজি। এদের কৌটাজাতকরণ পদ্ধতি নিম্নে বর্ণনা করা হলো—

১. নির্জীবকরণ: খাদ্য সংরক্ষণের পাত্র ও ঢাকনা  $\frac{1}{2}$  ঘণ্টা ফুটিয়ে নির্জীব করতে হবে। সংরক্ষণের কাজে ব্যবহৃত চামচ, ছুরি ট্রে ইত্যাদিকেও একইভাবে নির্জীব করে নিতে হবে।
২. কাঁচামাল সংগ্রহ: আকৃতি ও বর্ণে সুন্দর, সতেজ ও নিখুঁত কাঁচামাল (ফলমূল, শাকসবজি) সংগ্রহ করতে হবে।
৩. ধৌতকরণ: পরিষ্কার জীবাণুমুক্ত পানি দ্বারা খাদ্য ধুয়ে নিতে হবে।
৪. খোসা-বর্জ্য অপসারণ: শাক-সবজির অপ্রয়োজনীয় অংশ, ফলের খোসা ইত্যাদির অভক্ষণীয় উপাদান অপসারণ করতে হবে।
৫. ব্রাঙ্কিং: ফুটন্ত পানিতে বা সদ্যপ্রস্তুত স্টীমে খাদ্য টুকরাগুলো ৫-১০ মিনিট তাপ দেওয়া হয়। এই প্রক্রিয়ার নাম ব্রাঙ্কিং। অধিক পাকা ফলের ক্ষেত্রে ব্রাঙ্কিং করা যাবে না।
৬. কৌটা ভর্তিকরণ: নির্জীব করা পাত্রে খাদ্যের টুকরাগুলো বসাতে হবে।
৭. একজস্টিং: কৌটা সিল করার পূর্বে খাদ্যকে আবার তাপ দিতে হবে। এ ধাপকে একজস্টিং বলা হয়।
৮. সীলিং: একজস্টিং এর সাথে সাথে কৌটার ঢাকনা লাগিয়ে দ্রুত সিল করতে হবে। সিলিং যেন সম্পূর্ণ বায়ুরোধী হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
৯. রিটর্টিং: এসিডবিহীন খাদ্য  $121^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় ২ ঘণ্টা এবং এসিডিক খাদ্য  $100^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় ৩০ মিনিট তাপ দিতে হবে।
১০. শীতলীকরণ: রিটর্টিং এর পর গরম ক্যান ঠাণ্ডা করে কক্ষ তাপমাত্রায় আনতে হবে।
১১. লেবেলিং: সবশেষে কৌটার বাইরে খাদ্যের নাম, উপাদানের নাম ও পরিমাণ, ব্যবহারের সর্বশেষ তারিখ ও অন্যান্য তথ্য ছাপাতে হবে।
১২. প্রস্তুতকৃত কৌটা গুদামে নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও আর্দ্রতায় সংরক্ষণ করা হয়। যেখান থেকে পরবর্তিতে বাজারজাত করা হবে।

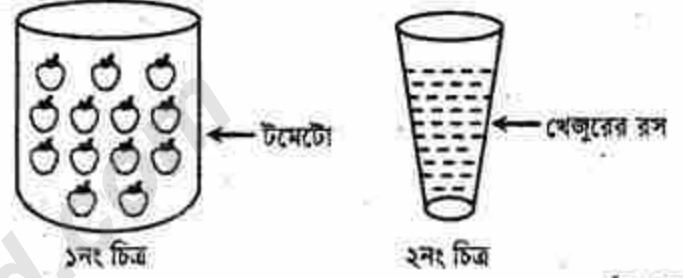
ঘ. প্রদত্ত B পাত্রে প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভস দ্বারা সংরক্ষিত খাদ্য এবং C পাত্রে কৃত্রিম প্রিজারভেটিভস দ্বারা সংরক্ষিত খাদ্য নির্দেশ করা হয়েছে। এদের মধ্যে B পাত্রে সংরক্ষিত খাদ্য মানব স্বাস্থ্যের জন্য অধিক নিরাপদ।

প্রাকৃতিক উৎস থেকে প্রাপ্ত প্রিজারভেটিভসকে প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভস বলে। যেমন লবণ, চিনি, অ্যালকোহল (ভিনেগার), তেল ইত্যাদি। এসব প্রিজারভেটিভস দ্বারা সংরক্ষিত খাদ্যে পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া নেই বললেই চলে। তাছাড়া এসব খাবার দেহের বাফার এর ভারসাম্য রক্ষা করে।

অপরদিকে কৃত্রিম প্রিজারভেটিভসগুলোর বিভিন্ন পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া বিদ্যমান। কৃত্রিম প্রিজারভেটিভসগুলো অনুমোদিত মাত্রার অধিক ব্যবহারে মানব স্বাস্থ্য হুমকির সম্মুখীন হয়। কিছু অসাধু ব্যবসায়ী অধিক মুনাফা লাভের জন্য মাত্রাতিরিক্ত প্রিজারভেটিভস ব্যবহার করে। ফলে শারীরিক অবসাদ, মাথাব্যথা, এলার্জি এমনকি ক্যান্সারও হতে পারে।

সুতরাং উপরের বর্ণনা থেকে বলা যায়, কৃত্রিম প্রিজারভেটিভসে রাসায়নিক উপাদান ও পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া থাকায় কৃত্রিম প্রিজারভেটিভস অপেক্ষা প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভস তুলনামূলক পার্শ্ব প্রতিক্রিয়াবিহীন এবং স্বাস্থ্যের জন্য অধিক নিরাপদ।

#### প্রশ্ন ৫



রা. বো. ২০১৫/

- ক. আইসোটোপ কী? ১
- খ. প্রিজারভেটিভস খাদ্যবস্তুকে সংরক্ষণ করে কীভাবে? ২
- গ. ১নং চিত্রের দেশীয় ফলের কৌটাজাতকরণ বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. ২নং চিত্রের উপাদান থেকে ভিনেগার প্রস্তুত করা যায় কিনা? যুক্তি দাও। ৪

#### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. একই মৌলের বিভিন্ন পরমাণু, যাদের পারমাণবিক সংখ্যা একই (অর্থাৎ প্রোটন সংখ্যা একই), কিন্তু নিউক্লিয়াসে বিভিন্ন সংখ্যক নিউট্রন থাকার জন্য ভর সংখ্যা বিভিন্ন হয়, তাদের আইসোটোপ বলে।

খ. প্রিজারভেটিভস বিভিন্নভাবে তাদের কার্যকারিতা প্রদর্শন করে। খাদ্যদ্রব্যে অণুজীবের বিকাশ রোধ: কতিপয় প্রিজারভেটিভস (যেমন, 5%  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) অণুজীবের কোষীয় pH মান হ্রাস করে অণুজীবের বিকাশকে বাধাগ্রস্ত করে।

আর্দ্রতা মুক্তকরণ: এই সংরক্ষণ প্রক্রিয়ায় একটি উচ্চ ঘনমাত্রার দ্রবণ ব্যবহার করা হয়। যেমন- NaCl, চিনি, যেখানে অণুজীবের পানি অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় বেরিয়ে দ্রবণে চলে আসে। আর্দ্রতামুক্তকরণের কারণে অণুজীবের মৃত্যু ঘটে।

গ. এখানে ১নং চিত্রের দেশীয় ফল হলো মূলত 'টমেটো' যা একটি উন্নতমানের সবজি। ক্যানিং এর জন্য লাল বর্ণের পরিপক্ক নিখুঁত টমেটো নির্বাচন করা হয়। টমেটোর গ্রেডিং করে সর্বাপেক্ষা ভালগুলোকে পরিষ্কার পানি দিয়ে ভালোভাবে ধৌত করা হয়। তারপর টমেটোগুলোকে কিছুক্ষণ গরম পানিতে ডুবিয়ে রাখা হয়; এর ফলে টমেটোগুলোর বহিঃস্থ আবরণ নরম হয়ে যায়। এ অবস্থায় চামড়াগুলো যত্নসহকারে টমেটো হতে অপসারণ করা হয়। এরপর টমেটোগুলোকে পুনরায় ধৌত করে ক্যানে ভর্তি করা হয় এবং এতে প্রয়োজনীয় 10% NaCl এর জলীয় দ্রবণ যোগ করা হয়। কখনও কখনও ক্যানিং করা টমেটোতে চিনিও যোগ করা হয়। কারণ লবণ ও চিনির দ্রবণ প্রাকৃতিক সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে। তাছাড়া এগুলো



টমেটোর স্বাদ ও গুণগত মানও বৃদ্ধি করে। তারপর ক্যানকে এণ্ডস্টিং করে সিল করা হয়। সিল করা ক্যানকে 45-60 মিনিট ফুটন্ত পানিতে প্রসেসিং করা হয়। পরিশেষে ক্যান ঠাণ্ডা করে মুছে লেবেল লাগিয়ে উপযুক্ত পরিবেশে সংরক্ষণ করা হয়।

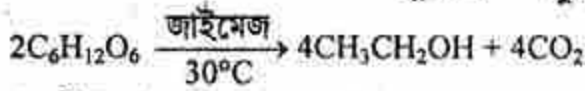
এভাবে পর্যায়ক্রমিক ধাপ অনুসরণ করে দেশীয় সবজি টমেটোকে ক্যানিং বা কৌটাজাতকরণ করে দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করা যায়।

**গ** উদ্ভীপকে প্রদত্ত খেজুরের রস থেকে সহজেই ভিনেগার তৈরি করা যায়। কারণ খেজুরের রসে প্রায় (11 – 17%) চিনি (ডাইস্যাকারাইড,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) থাকে। ডাইস্যাকারাইডের জলীয় দ্রবণকে মল্টোজ বলে। মল্টোজ থেকে দুটি ধাপে ভিনেগার তৈরি করা হয়।

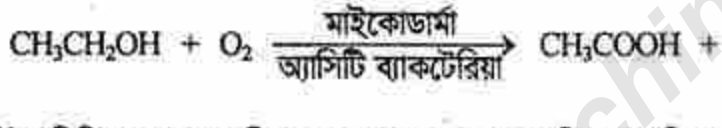
প্রথম ধাপে ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ায় ইথানল তৈরি করা হয়। আবার দ্বিতীয় ধাপে গাঁজন প্রক্রিয়ায় অ্যালকোহলকে অ্যাসিটিক এসিডে রূপান্তরিত করা হয় এবং এই প্রক্রিয়াকে 'অ্যাসিটিক ফার্মেন্টেশন' বলে।

দ্রবণের মধ্যে দুই চা চামচ  $(NH_4)_2SO_4$  ও দুই চা চামচ  $(NH_4)_3PO_4$  যোগ করে মিশ্রণের মধ্যে এক চা চামচ ইস্ট যোগ করে তিনদিন ঢেকে রাখলে গাঁজন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। ফলে  $CO_2$  উৎপন্ন হয় এবং ইস্ট থেকে ইনভারটেজ ও জাইমেজ নামক দুটি এনজাইম নিঃসৃত হয়। নিঃসৃত ইনভারটেজ এনজাইম আখের রসের চিনিকে আর্দ্রবিঘ্নেয়িত করে গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজে পরিণত করে। ইস্ট থেকে নিঃসৃত জাইমেজ এনজাইম উৎপন্ন গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজকে বিয়োজিত করে ইথানল ও  $CO_2$  এ পরিণত করে।

সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াসমূহ হলো—

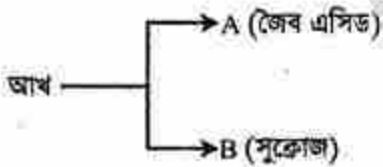


আবার উৎপন্ন ইথানলকে  $30-35^\circ C$  তাপমাত্রায় বায়ুর  $O_2$  এর সাথে বিক্রিয়া করালে জৈব এসিড  $CH_3COOH$  উৎপন্ন হয়।



উপরে বর্ণিত বিক্রিয়া ও পদ্ধতি অনুসরণ করে এবং গাঁজন প্রক্রিয়া প্রয়োগ করে ২নং চিত্রের উপাদান থেকে ভিনেগার প্রস্তুত রা যায়।

**প্রশ্ন ৬**



(দি. বো. ২০১৭)

- ক. অবিটালের সংকরণ কী? ১
- খ. নাইট্রোজেনের প্রথম আয়নিকরণ বিভব অক্সিজেনের প্রথম আয়নিকরণ বিভব অপেক্ষা বেশি কেন? ২
- গ. B যৌগ থেকে A যৌগ প্রস্তুতি সমীকরণসহ বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. মাছ সংরক্ষণে A ও B যৌগদ্বয়ের মধ্যে কোনটি অধিক উপযোগী? বিশ্লেষণ করো। ৪

**৬ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** ভিন্ন শক্তির একাধিক অরবিটাল বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের পূর্বে সমশক্তিসম্পন্ন সমসংখ্যক অরবিটালে পরিণত হওয়াকে অরবিটালের সংকরণ বলে।

**খ** 1 mol গ্যাসীয় বিচ্ছিন্ন পরমাণুর প্রত্যেকে 1টি করে ইলেকট্রন ত্যাগ করে 1 mol গ্যাসীয় একক ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে শক্তির প্রয়োজন তাকে আয়নিকরণ বিভব বলে। আমরা জানি কোনো পর্যায়ে যত বাম থেকে ডানে যাওয়া যায় তত প্রথম আয়নিকরণ বিভবের মান বাড়তে থাকে। পর্যায় সারণিতে অক্সিজেন, নাইট্রোজেন অপেক্ষা ডানে

অবস্থিত। তাই  $O_2$  এর আয়নিকরণ বিভব বেশি হওয়ার কথা। কিন্তু বাস্তবে  $N_2$  এর বেশি। কারণ, ইলেকট্রন বিন্যাসে N এর শেষ খোলকের p অরবিটালে 3টি ইলেকট্রন আছে যা অর্ধপূর্ণ, এবং এটি N-এর অনেক বেশি সুস্থিত কাঠামো। ফলে এখান থেকে ইলেকট্রন ত্যাগ করতে অনেক বেশি শক্তির প্রয়োজন হয়। আর O-এর শেষ খোলকের p-অরবিটালে 4টি ইলেকট্রন আছে যেখান থেকে 1টি ইলেকট্রন ত্যাগ করতে  $N_2$  অপেক্ষা অপেক্ষাকৃত কম শক্তি লাগে। তাই  $N_2$  এর প্রথম আয়নিকরণ শক্তি  $O_2$  অপেক্ষা বেশি।

**গ** উদ্ভীপকের আখের রসের মধ্যে প্রায় 3-4% চিনি বর্তমান থাকে। এ চিনিই হলো প্রদত্ত B অর্থাৎ সুক্রোজ। এতে তাপ দিলে ঘন দ্রবণ তৈরি হয় এবং সেখানে প্রায় 10% চিনি থাকে। এটি থেকে A অর্থাৎ জৈব এসিড প্রস্তুত করা যায়।

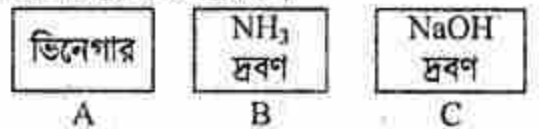
অবশিষ্ট অংশ ৫(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**ঘ** এখানে A যৌগটি হলো জৈব এসিড ও B যৌগটি হলো সুক্রোজ। এদের মধ্যে মাছ সংরক্ষণে জৈব এসিড বেশি উপযোগী।

আমরা জানি, ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে। এটি খাদ্যদ্রব্যে উৎপন্ন বিভিন্ন অণুজীবকে যেমন ধ্বংস করে ঠিক তেমনি মৃদু এসিড হওয়ার কারণে শরীরের তদুপ কোনো ক্ষতি হয় না। খাদ্যদ্রব্য পচনের ক্ষেত্রে যেসব অণুজীব মৃত্যু ভূমিকা পালন করে তাদের বংশবিস্তারে উপযুক্ত মাধ্যম হলো 5.4-7.0 মানের pH সীমা। 6% ইথানয়িক এসিডের জলীয় দ্রবণের pH মান প্রায় 2.35 যা ব্যাকটেরিয়া বেঁচে থাকা ও বংশবিস্তারের জন্য সম্পূর্ণ প্রতিকূল পরিবেশ সৃষ্টি করে। জৈব বস্তু হওয়ায় মাছ অতি সহজেই অণুজীব দ্বারা আক্রান্ত হয় ও খাবারের অনুপযোগী হয়ে যায়। আবার বিভিন্ন রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলেও মাছ নষ্ট হয়ে যায়। মাছে উপস্থিত তেল ও চর্বি'র জারণ ক্রিয়ার মাধ্যমেও মাছ নষ্ট হয়ে টক স্বাদ ও দুর্গন্ধযুক্ত হয়। এই মাছকে ভিনেগারের সাহায্যে প্রক্রিয়াজাত করলে মাছ অণুজীব দ্বারা আক্রান্ত হয় না এবং পুষ্টি মানেরও তেমন পরিবর্তন হয় না। কিন্তু জৈব এসিডের পরিবর্তে সুক্রোজ ব্যবহার করলে এটি উপযুক্ত pH সৃষ্টি করতে পারে না আবার অণুজীবের আক্রমণও প্রতিহত করতে পারে না।

সুতরাং উপরোক্ত আলোচনার সাপেক্ষে এ কথা স্পষ্ট করে বলা যায়, মাছ সংরক্ষণে জৈব এসিড বেশি উপযোগী।

**প্রশ্ন ৭**



(দি. বো. ২০১৬)

- ক. সাসপেনশন কী? ১
- খ. হেসের তাপ সমষ্টিকরণ সূত্রটি লেখো ও ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. খাদ্য সংরক্ষণে A এর কৌশল বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. গ্লাস ক্রিনার তৈরিতে B ও C দ্রবণের মধ্যে কোনটি অধিকতর উপযোগী? বিশ্লেষণ করো। ৪

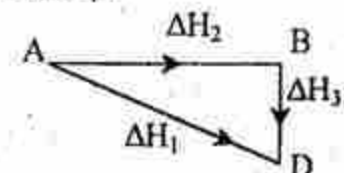
**৭ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** সাসপেনশন হলো কঠিন ও তরল পদার্থের একটি অসমসত্ত্ব মিশ্রণ।

**খ** কোনো বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ যদি স্থির থাকে তবে বিক্রিয়াটি এক ধাপে ঘটুক বা একাধিক ধাপে ঘটুক না কেন, মোট তাপশক্তির পরিমাণ সর্বদা সমান হবে।

মনে করি, একটি বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক A এবং উৎপাদ D। উৎপাদটি বিক্রিয়ক A থেকে দুটি ভিন্ন পথে তৈরি করা হলো।

ধরি, প্রথম পথে (A থেকে D) বিক্রিয়াটি এক ধাপে সম্পন্ন হয়েছে। এখানে শক্তির পরিবর্তন  $\Delta H_1$ ।



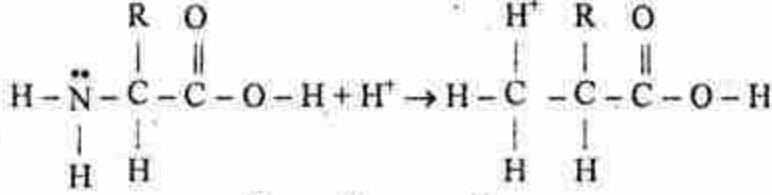
চিত্র: হেস এর সূত্র:  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$



আবার, ২য় পথে প্রথমে বিক্রিয়ক A থেকে B হতে এবং দ্বিতীয় ধাপে B কে উৎপাদ D তে রূপান্তরিত করা হয়েছে। এ দুই ধাপে শক্তির রূপান্তর যথাক্রমে  $\Delta H_2$  ও  $\Delta H_3$ । কারণ একে ভাজাতে প্রয়োগকৃত তাপের পরিমাণ একই থাকে।

সুতরাং, হেসের সূত্রানুযায়ী,  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$

**গ।** প্রদত্ত A বস্তুটি ভিনেগার। ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণই ভিনেগার। এটি বহুল ব্যবহৃত এবং প্রচলিত খাদ্য সংরক্ষক। খাদ্যকে পচনের হাত থেকে রক্ষা করার জন্য এবং এর কাঠামো নষ্ট করার মতো অণুজীব যাতে জন্মাতে না পারে সে জন্য ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হয়। ভিনেগার একটি রাসায়নিক পিকলিং এজেন্ট। এটি ব্যাকটেরিয়া বা অন্যান্য অণুজীবসমূহকে মেরে ফেলে এবং এর বিস্তার বন্ধ করে দেয়। এছাড়া ইথানয়িক এসিডের pH 4.75। সুতরাং এটি দ্রবণে অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে যা অণুজীব এর জন্য অনুকূল নয়। অণুজীব থেকে নিঃসৃত এনজাইম খাদ্য পচনের ফারমেন্টেশন বিক্রিয়ায় প্রভাবক হিসাবে কাজ করে। এনজাইমের প্রোটিন শিকলের নাইট্রোজেনে যে মুক্ত জোড় ইলেকট্রন থাকে তা প্রভাবন ক্রিয়ার জন্য active site সরবরাহ করে। কিন্তু ভিনেগারে উপস্থিত ইথানয়িক এসিড দ্রবণে যে  $H^+$  আয়ন সরবরাহ করে তা ঐ active site কে প্রশমিত করে।

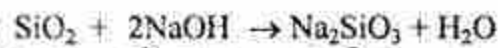


অ্যামাইনো এসিডের প্রোটিনেশন

ফলে এনজাইমের প্রভাবন ক্রিয়া নষ্ট হয় এবং খাদ্যের ফারমেন্টেশন হয় না। এভাবে খাদ্য ভিনেগারে উপরোক্ত কৌশল অবলম্বন করে রক্ষিত হয়।

**ঘ।** এখানে B দ্রবণটি হলো  $\text{NH}_3$  দ্রবণ এবং C দ্রবণটি হলো  $\text{NaOH}$  দ্রবণ। গ্লাস ক্রিনার তৈরিতে  $\text{NH}_3$  দ্রবণ বেশি উপযোগী।

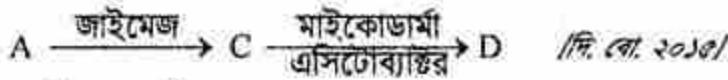
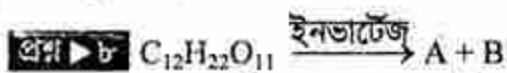
তেল-গ্রীজ প্রভৃতি ময়লা অপসারণের জন্য ক্ষার খুবই কার্যকর। এজন্য কাচ এবং টয়লেট ক্রিনিংয়ে ক্ষার জাতীয় ক্রিনার ব্যবহার করা হয়। তবে গ্লাসের এসব ময়লা দূর করার জন্য সব ক্ষার জাতীয় পদার্থ যেমন,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$  প্রভৃতি কার্যকর হলেও তীব্র ক্ষার  $\text{NaOH}$  ব্যবহার করা যায় না। কারণ কাচ হলো একটি দ্বিসিলিকেট। এর সংকেত  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot x\text{SiO}_2$ । তাই তীব্র ক্ষার  $\text{NaOH}$  বা  $\text{KOH}$  কাচের উপাদান সিলিকার সঙ্গে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় সিলিকেট উৎপন্ন করে।



(কাচ) (তীব্রক্ষার) (দ্রবণীয়)

ফলে ক্ষার দ্রবণ দিয়ে কাচ পরিষ্কার করতে গেলে কাচের ক্ষয় হয় এবং গায়ে অমসৃনতার সৃষ্টি হয়। তাই গ্লাস ক্রিনারে  $\text{NaOH}$  ব্যবহৃত হয় না। অপরদিকে,  $\text{NH}_3$  কে গ্লাস ক্রিনারের উপাদান হিসাবে ব্যবহার করা যায়। কারণ এটি কাচের ময়লা দূর করলেও কাচের উপাদানের সাথে কোনোরূপ বিক্রিয়া করে না। ফলে কাচ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না।

সুতরাং উপরোক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় পরিষ্কারের কৌশল এবং উপযোগীতার বিবেচনায় গ্লাস ক্রিনার তৈরিতে উদ্দীপকের B দ্রবণ বা  $\text{NH}_3$  দ্রবণ অধিকতর উপযোগী।

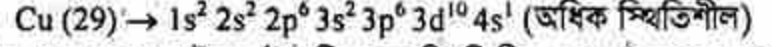
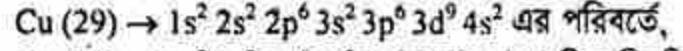


- ক. খাদ্য নিরাপত্তা কী? ১
- খ.  $\text{Cu}$  (29) সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যতিক্রম কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া পূর্ণ করে 'D' যৌগটি চিহ্নিত কর। ৩
- ঘ. প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে 'D' যৌগের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

## ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

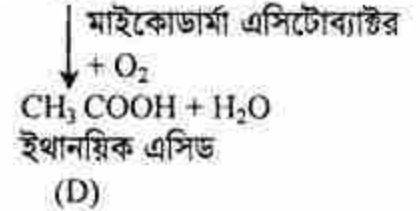
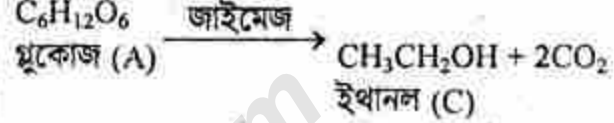
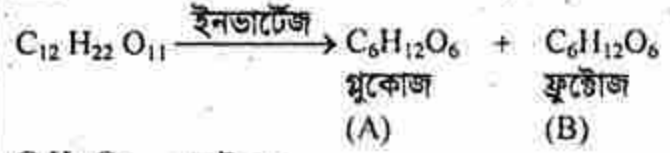
**ক।** একটি সুস্থ ও কার্যকর জীবনযাপনের জন্য পর্যাপ্ত নিরাপদ এবং পুষ্টিকর খাদ্যের প্রতি সবসময় সকল মানুষের অভিজ্ঞতাই হলো খাদ্য নিরাপত্তা।

**খ।** ইলেকট্রন বিন্যাসের নিয়মানুযায়ী, যদি d উপস্তরে পূর্ণতার চেয়ে 1 টি ইলেকট্রন কম থাকে অর্থাৎ 9 টি ইলেকট্রন থাকে তবে পরবর্তী শক্তিস্তরের s-অরবিটাল থেকে 1টি ইলেকট্রন পূর্ববর্তী শক্তিস্তরের d অরবিটালে স্থানান্তরিত হয়। এর ফলে d উপস্তরে 10 টি ইলেকট্রন অর্জিত হয়ে পূর্ণ হয় এবং অধিক স্থিতিশীল হয়। যেমন:



তাই বলা যায় মূলত ইলেকট্রন বিন্যাসে স্থিতিশীলতা অর্জনের জন্য Cu এর ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ ইলেকট্রনের বিন্যাসের ব্যতিক্রম।

**গ।** সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটিকে সম্পন্ন করে পাই,



সুতরাং প্রদত্ত বিক্রিয়া হতে প্রাপ্ত D যৌগটি হলো ইথানয়িক এসিড বা ভিনেগার।

**ঘ।** প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে D যৌগ তথা ভিনেগারের গুরুত্ব নিম্নরূপ—

**শাক-সবজি সংরক্ষণে ভিনেগার:** দেশের সর্বত্র সব রকমের শাক-সবজি পাওয়া যায় না এবং এটি দ্রুত পচনশীল। তাই শাক-সবজি সংরক্ষণ করে সব পর্যায়ে মানুষের কাছে পৌঁছে দেওয়া আজকের সময়ের দাবি। ভিনেগারে শাক-সবজি সংরক্ষণ করলে এটি শাকসবজির বর্ণ, পুষ্টি, ভিটামিন অক্ষুণ্ণ রাখে। ভিনেগার শাক-সবজিতে বিদ্যমান বিভিন্ন খনিজ পদার্থ যেমন ক্যালসিয়াম, লৌহ, ফসফরাস প্রভৃতিকে মুক্ত করে শরীরে গ্রহণের উপযোগী করে তোলে। এটি শাক-সবজিতে ভিটামিনের পরিমাণও অক্ষুণ্ণ রাখে।

**ফল সংরক্ষণে ভিনেগার:** ভিনেগারের সাহায্যে বিভিন্ন ফল সরাসরি অথবা ফল থেকে বিভিন্ন খাদ্য সামগ্রী তৈরি করে সংরক্ষণ করা যায়। বিশেষ করে বিভিন্ন ফলের আচার তৈরিতে ভিনেগার অনন্য ভূমিকা পালন করে। সুস্বাদু পুষ্টির জন্য ভিনেগারের সাহায্যে বিভিন্ন ফল এবং এদের থেকে সৃষ্ট খাদ্য সামগ্রী সংরক্ষণ করে সারা বছর খাওয়া সম্ভব।

**মাংস ও মাছ সংরক্ষণে ভিনেগার:** মাছ দ্রুত পচনশীল বস্তু। কারণ মাছ, মাংসে ক্ষারকীয় উপাদান থাকায় দ্রুত নষ্ট হয়ে যায়। যেমন, খুব সহজে ভিনেগারে মাংস সংরক্ষণ করে দীর্ঘসময় পর্যন্ত ব্যবহার করা যায়। এক্ষেত্রে এক টুকরো কাপড়কে প্রথমে ভিনেগারে ভিজিয়ে তারপর কাপড় দিয়ে মাংসকে মুড়িয়ে রেখে দিলে মাংস দীর্ঘসময় ধরে ভালো থাকবে।

**খাদ্যের ব্যাকটেরিয়া ও বিষাক্ত বস্তুর ক্ষয়সে ভিনেগার:** খাদ্যদ্রব্য সাধারণত ব্যাকটেরিয়া, ফাঙ্গি ও মোল্ড দ্বারা আক্রান্ত ও বিষাক্ত হয়ে থাকে। ভিনেগার এদের বিরুদ্ধে বিশেষ করে ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে প্রতিরোধ গড়ে তোলে।





পাত্র-A  
পেয়ারা



পাত্র-B  
আখের রস

- ক. সাম্যাবস্থা কী? ১  
খ. শিখা পরীক্ষায় HCl ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
গ. A পাত্রের ফলটির দীর্ঘকালীন সংরক্ষণ পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. B পাত্রের উপাদান হতে ভিনেগার তৈরি করা যাবে কিনা—  
বিশ্লেষণপূর্বক মূল্যায়ন করো। ৪

#### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে অবস্থায় কোনো উভমুখী বিক্রিয়ার সম্মুখ দিকে গমনের হার পশ্চাৎ দিকে গমনের হারের সমান হয় তাকে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা বলে।

**খ** শিখা পরীক্ষায় প্লাটিনাম তার গাঢ় HCl এ ডুবিয়ে তারের অগ্রভাগে পরীক্ষাধীন নমুনা লবণের খুব অল্প পরিমাণকে নিয়ে বুনসেন দীপের জারণ শিখার বাইরের দীপ্তহীন পূর্ণদহন মণ্ডলে ধরা হয়। তখন নমুনা লবণ বাষ্পীভূত হয় ও বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বর্ণের সৃষ্টি হয়। আবার অজৈব লবণগুলো আয়নিক বন্ধনে যুক্ত থাকার কারণে এরা উচ্চ গলনাঙ্ক বিশিষ্ট হয় অর্থাৎ অনুদ্রাৱ্যীয় হয়। কিন্তু ক্লোরাইড লবণগুলো তুলনামূলকভাবে অধিক উদ্রাৱ্যীয়। তাই HCl ব্যবহারে এই লবণগুলোর উদ্রাৱ্যিতা বৃদ্ধি পায় ও বাষ্পীভূত হওয়া সহজ হয়। এজন্য শিখা পরীক্ষায় HCl ব্যবহার করা হয়।

**গ** এখানে পাত্রের ফলটি হলো পেয়ারা। একে কৌটাজাতকরণের মাধ্যমে দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করা যায়।

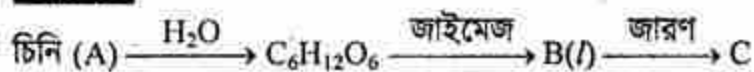
এজন্য প্রথমে পেয়ারাকে বোটা মুক্ত করে পানি দ্বারা ধোয়া হয়। আবার 2% (w/v) NaCO<sub>3</sub> দ্রবণে শোধন করা হয়। ফলে উপরের জমে থাকা ফাঙ্গাস ও অন্যান্য অণুজীব মরে যায়। এরপর টুকরা করে 0.25% সাইট্রিক এসিড দ্রবণে 4-5 min. ডুবিয়ে রাখা হয়। তারপর দ্রবণ থেকে তুলে এনে স্টীম বাধে পুণরায় 5-7 min সিদ্ধ করা হয়। এটাই ব্রাঙ্কিং ধাপ। পরবর্তীতে টুকরাগুলোকে ক্যানের ভর্তি করে 0.06% সাইট্রিক এসিড, 0.125% এসকরবিক এসিড, পরিমাণমত চিনির ঘন সিরাপসহ কৌটায় ভর্তি করা হয়। এবার এন্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট হিসাবে 1.25 × 10<sup>-3</sup>% সোডিয়াম বেনজয়েট যোগ করে একজসটিং প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়। এই সম্পূর্ণ প্রক্রিয়ার সময়কাল 5-7 min ও তাপমাত্রা প্রায় 100°C। অতঃপর একে সিলিং এবং স্টেরিলাইজিং করে ঠাণ্ডা করা হয়। এরপর লেবেল লাগিয়ে উৎপাদনের তারিখ উল্লেখ করে সংরক্ষণ করা হয়।

মূলত পর্যায়ক্রমিক ধাপ এবং ব্যবহৃত এজেন্টগুলো নিয়মমামফিক সংযোজন করে প্রদত্ত ফল বা মৌসুমী ফল পেয়ারাকে সারাবছরের জন্য ক্যানিং করে রাখা যাবে।

**ঘ** এখানে B পাত্রে রয়েছে আখের রস। আবার ভিনেগার হলো ইথানোয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণ। এই আখের রস হতে ভিনেগার প্রস্তুত করা যায়। প্রদত্ত আখের রস হতে ভিনেগারের প্রস্তুত প্রণালি নিম্নে দেওয়া হলো—

অবশিষ্ট অংশ ৫(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের দৃষ্টব্য।

#### প্রশ্ন ১০



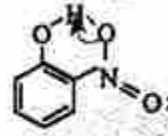
ক/কো. ২০১৭/

- ক. বিকারক কী? ১  
খ. অর্থোনাইট্রোফেনল ও প্যারানাইট্রোফেনল এর গলনাঙ্কের ভিন্নতা ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. উদ্দীপকের A দ্বারা যে ধরনের খাদ্য সংরক্ষণ করা যায় তা ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের C দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল বিশ্লেষণ করো। ৪

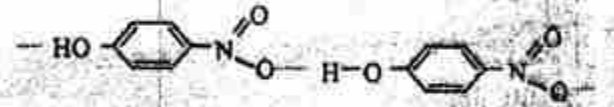
#### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে অন্য কোন পদার্থের উপস্থিতি শনাক্তকরণ বা পরিমাণ নির্ণয় করা যায় তাকে বলে বিকারক।

**খ** অর্থোনাইট্রোফেনল এবং প্যারানাইট্রোফেনল উভয় যৌগে হাইড্রোজেন বন্ধন গঠিত হয়। কিন্তু অর্থোনাইট্রোফেনলের অণুসমূহের মধ্যে অণুমধ্যস্থ হাইড্রোজেন বন্ধন গঠিত হওয়ায় এর গলনাঙ্ক তেমন পরিবর্তন হয় না। কিন্তু প্যারানাইট্রো ফেনলের অণুসমূহ একে অন্যের সাথে আন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধনে যুক্ত থাকে। এই বন্ধন গঠনে অণুসমূহের মধ্যস্থিত অতিরিক্ত হাইড্রোজেন বন্ধন ভাঙতে অতিরিক্ত তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়। ফলে প্যারানাইট্রোফেনল এর গলনাঙ্ক অর্থোনাইট্রোফেনল অপেক্ষা বেশি হয়।



অর্থোনাইট্রোফেনলে অণুমধ্যস্থ  
হাইড্রোজেন বন্ধন



প্যারানাইট্রোফেনলে আন্তঃআণবিক  
হাইড্রোজেন বন্ধন

**গ** এখানে A বা চিনি প্রাচীনকাল হতে ব্যবহৃত একটি অন্যতম প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক। এটি মূলত আচার ও অন্যান্য ফলজাতীয় খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়।

চিনি দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণে চিনি খাদ্য হতে মুক্ত চিনি ও পানি শোষণ করে দ্রবণে পরিণত করে এবং খাদ্যের সাথে মিশে সর্বত্র সুস্বাদু ঘনত্ব বজায় রাখে। আবার ব্যাকটেরিয়ার কোষের অভ্যন্তরে জলীয় অংশকে চিনির গাঢ় দ্রবণে অভিস্রবন বা অসমোসিস প্রক্রিয়ায় শুষে নেয়। এর ফলে অণুজীবের বেঁচে থাকা ও বংশবিস্তার কঠিন হয়ে পড়ে। এছাড়াও চিনি খাদ্যের স্বাদ এবং গুণগত মান বাড়িয়ে দেয় বহুগুণে। আবার এটি কিছু উপকারী অণুজীব সৃষ্টির অনুকূল পরিবেশও তৈরি করে।

সুতরাং বলা যায় যে ফল জাতীয় খাদ্য দ্রব্য এবং আচারকে চিনির ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণ হতে মূলত ব্যাকটেরিয়াকে নিষ্ক্রিয় করে রক্ষা করে প্রিজারভেটিভ হিসেবে কাজ করে।

**ঘ** প্রদত্ত বিক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপন্ন C মূলত ভিনেগার বা মল্ট ভিনেগার নামেও পরিচিত। এর খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল নিম্নরূপ—  
অবশিষ্ট অংশ ৩(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

**প্রশ্ন ১১** ভিনেগার একটি গুরুত্বপূর্ণ যৌগ। এর ব্যবহার বহুমাত্রিক।

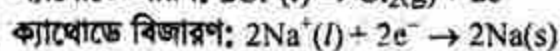
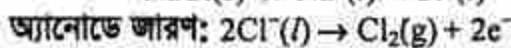
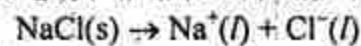
ক/কো. ২০১৭/

- ক. কোয়াগুলেশন কী? ১  
খ. NaCl তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ— ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. গাঁজন প্রক্রিয়ায় তুমি কীভাবে যৌগটি উৎপন্ন করবে? ৩  
ঘ. যৌগটির খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৪

#### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে প্রক্রিয়ায় কোনো দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাকে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ (Coagulant) যোগ করে অপেক্ষাকৃত বড় কণায় বৃদ্ধিরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয় তাকে কোয়াগুলেশন বলে।

**খ** যেসব তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থ দ্রবণে বা গলিত অবস্থায় সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত হয়ে আয়নে পরিণত হয় এবং তড়িৎ পরিবহন করে তাদের তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ বলে। NaCl একটি তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য কেননা এটি দ্রবণে বা গলিত অবস্থায় সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত হয়।

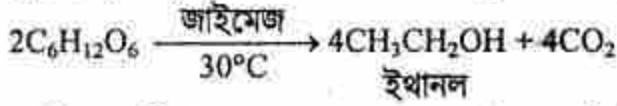




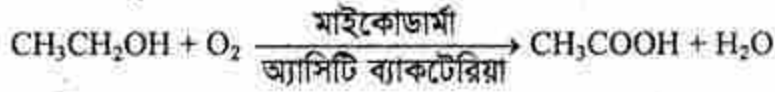
গ। গাঁজন প্রক্রিয়ায় প্রাণে প্রদত্ত ভিনেগার প্রস্তুত করা যায়। নিচে ভিনেগার প্রস্তুতি বর্ণনা করা হলো—

আখের রসে প্রায় 3-4% চিনি বিদ্যমান। যা ইস্ট নিঃসৃত ইনভারটেজ ও জাইমেজ এনজাইমের কার্যকারিতায় প্রথমে গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ এবং পরে ইথানল উৎপন্ন করে।

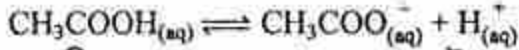
সংগঠিত বিক্রিয়াসমূহ হলো—



এভাবে গাঁজন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় এবং দ্রবণে 10% ইথানল বিদ্যমান থাকে। উক্ত ইথানল মাইকোডার্মা অ্যাসিটি নামক ব্যাকটেরিয়ার সাহায্যে জারিত হয়ে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন করে। ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে যা প্রিজারভেটিভস হিসেবে খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়।



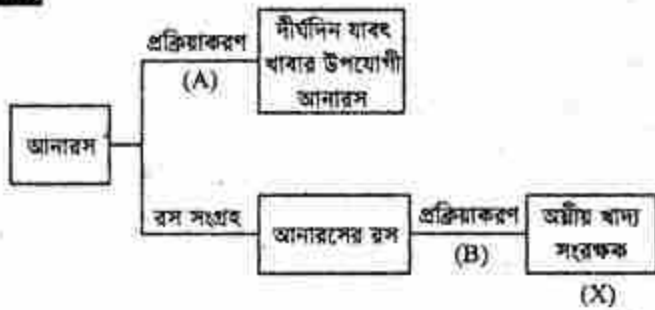
ঘ। ভিনেগার বহুল ব্যবহৃত প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভস। এটি বাজারে সিরকা নামেও পরিচিত। বিভিন্ন খাদ্য দ্রব্য যেমন আচার, চাটনি, জেলী, জ্যাম, মারমালিট প্রস্তুতিতে এবং ফল, শাক-সবজি, মাছ-মাংস সংরক্ষণে এটি ব্যবহৃত হয়। ভিনেগারের মূল উপাদান ইথানয়িক এসিড যা জলীয় দ্রবণে বিয়োজিত হয়ে  $\text{H}^+$  আয়ন ও  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  আয়ন দান করে।



তাই খাদ্যদ্রব্যে ভিনেগার যোগ করার ফলে তা উপাদানের pH মানকে কমিয়ে দেয়। এ মান 5 থেকে 4 এর নিচে নেমে আসে। যেসব খাদ্যের pH মান 4.5 অপেক্ষা কম সেগুলো ব্যাকটেরিয়া দ্বারা বিনষ্ট হয় না। ইথানয়িক এসিডের  $\text{H}^+$  আয়ন জীবাণুর প্রোটিন ও চর্বিতে আর্দ্র-বিশ্লেষিত করে ফলে জীবাণু মারা যায়। অধিকাংশ অণুজীবের বংশবিস্তারের অনুকূল pH পরিসর 6.5-7.5।

এভাবে ভিনেগার এসিডিক পরিবেশ সৃষ্টি করে অণুজীবের বিস্তার করে খাদ্যবস্তুকে পচনের হাত থেকে রক্ষা করে। তাই প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ভিনেগার বহুল প্রচলিত।

প্রশ্ন ১২



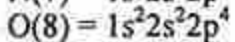
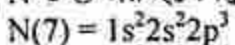
চ. বো. ২০১৬/

- ক. বিক্রিয়ার হার কী? ১
- খ. নাইট্রোজেনের প্রথম আয়নীকরণ বিভব অক্সিজেনের প্রথম আয়নীকরণ বিভব অপেক্ষা বেশি কেন? ২
- গ. প্রক্রিয়াকরণ (A) এর মূলনীতি বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. X-এর খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক। একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস বা উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হারকে কোন বিক্রিয়ার গতিবেগ বা হার বলে।

খ। N ও O এর ইলেকট্রন বিন্যাস হলো:



একই পর্যায়ে নাইট্রোজেন অপেক্ষা অক্সিজেনের কেন্দ্রে ধনাত্মক চার্জ বেশি থাকায় এর আকার ছোট হয় তাই অক্সিজেনের আয়নীকরণ বিভব বেশি হওয়ার কথা। কিন্তু উপরোক্ত ইলেকট্রন বিন্যাস হতে দেখা যায় যে, N-এর 2p অরবিটাল অর্ধপূর্ণ। আমরা জানি যে, অর্ধপূর্ণ ও পূর্ণ অরবিটালগুলো স্থিতিশীল। তাই N-এর সর্ববহিঃস্থ স্তর থেকে ইলেকট্রন অপসারণ করতে হলে এই স্থিতিশীল ইলেকট্রন বিন্যাস ভাঙতে হয়। অপরদিকে O-এর ক্ষেত্রে ইলেকট্রন অপসারণ করতে হলে এরূপ কোন স্থিতিশীলতা ভাঙতে হয় না। তাই N এর ১ম আয়নীকরণ বিভব O এর ১ম আয়নীকরণ বিভবের চেয়ে বেশি।

গ। উদ্দীপকে অনুযায়ী আনারসকে কৌটাজাতকরণ এর মাধ্যমে দীর্ঘদিন যাবৎ খাবার উপযোগী করে রাখা যায়।

এখানে প্রক্রিয়াকরণ বলতে কৌটাজাতকরণ বোঝানো হয়েছে। এখানে কৌটাজাতকরণের মূলনীতি আলোচনা করা হলো—

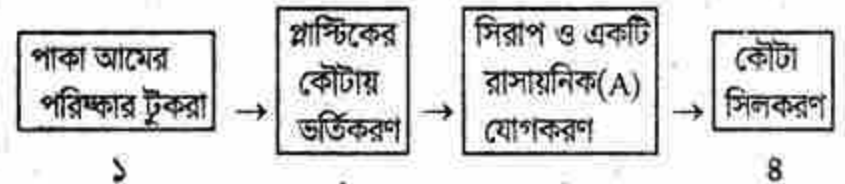
কৌটাজাতকরণ বা ক্যানিং খাদ্য সংরক্ষণের তাপীয় প্রক্রিয়াকরণের একটি গুরুত্বপূর্ণ উদাহরণ। এ পদ্ধতিতে প্রথমে কোটার মধ্যস্থিত খাদ্যকে তাপীয় প্রক্রিয়ায় জীবাণুমুক্ত করে বায়ুরোধী অবস্থায় রাখা হয়। খাদ্যে উপস্থিত সবচেয়ে তাপ সহিষ্ণু ও মারাত্মক রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণু ক্লোসট্রিডিয়াম বটুলিনাম ও এর অঙ্কুর তাপ প্রয়োগে ধ্বংস হয়ে যায়। এ জীবাণু ধ্বংস করতে 121°C তাপমাত্রায় প্রায় 10 মিনিট তাপ প্রয়োগ করা হয়। আর খাদ্য দ্রব্যকে টিনের কোটা বা ক্যানে ভরে উচ্চ তাপমাত্রায় ফুটিয়ে জীবাণুমুক্ত করার পদ্ধতিকে স্টেরিলাইজেশন বলে। তবে ক্যানটি অবশ্যই বায়ুনিরোধ ভাবে বন্ধ হতে হবে।

এভাবে পর্যায়ক্রমিক ধাপ অনুসরণ করে ক্যানিং বা কৌটাজাতকরণের মাধ্যমে মৌসুমী ফল আনারসকে প্রক্রিয়াকরণ করা হয়।

ঘ। প্রদত্ত অম্লীয় খাদ্য সংরক্ষক X মূলত ভিনেগার যা আনারসের রস হতে প্রস্তুত করা হয়েছে। এর খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল নিম্নে আলোচনা করা হলো—

অবশিষ্ট অংশ সৃজনশীল ৭ এর 'গ' নং প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

প্রশ্ন ১৩ আম সংরক্ষণের জন্য একজন ফল ব্যবসায়ী নিম্নরূপ প্রক্রিয়া অনুসরণ করল:



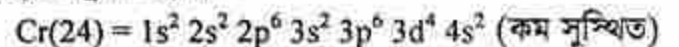
- ক. এনজাইম কী? ১
- খ. Cr(24)-এর ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম কেন? ২
- গ. ৩নং ধাপে ব্যবহৃত A- কে কী বলা হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটিতে কীরূপ পরিবর্তন করলে A- যোগ না করেও আম সংরক্ষণ করা যাবে? ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক। জীবন্ত উদ্ভিদ কোষ ও প্রাণী কোষ হতে উৎপন্ন, উচ্চ আণবিক ভর বিশিষ্ট নাইট্রোজেন যুক্ত প্রোটিন নামক জটিল জৈব পদার্থই হচ্ছে এনজাইম।

খ। সমশক্তিসম্পন্ন অরবিটালসমূহ অর্ধপূর্ণ কিংবা পূর্ণ হলে, সে ইলেকট্রন বিন্যাস অধিকতর সুস্থিতি অর্জন করে।

ফলে  $d^4s^2$  বিন্যাসের পরিবর্তে  $d^5s^1$  বিন্যাস অধিকতর স্থায়ী হয়। Cr(24) এর ইলেকট্রন বিন্যাস—



এর পরিবর্তে  $\text{Cr}(24) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$  (অধিক সুস্থিতি) হয়। যেহেতু Cr এর বহিঃস্থ উপশক্তি স্তর দুটির বিন্যাস  $3d^5s^1$  অপেক্ষা  $3d^4s^2$  বিন্যাসটি প্রতिसাম্যতার কারণে অধিক স্থিতিশীল। তাই Cr(24) এর ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম হয়।



**গ** প্রদত্ত প্রবাহচিত্রে ৩ নং ধাপে ব্যবহৃত A হলো ০.২% সাইট্রিক এসিড যা একটি প্রিজারভেটিভ।

সাধারণত প্রিজারভেটিভস্ খাদ্যের সাথে পরিমিত পরিমাণে মিশিয়ে খাদ্যকে অণুজীবের আক্রমণ হতে রক্ষা করা হয়। প্রিজারভেটিভস্ খাদ্যে উপস্থিত অণুজীবের বংশ বৃদ্ধি, খাদ্যের জারণ ও বিয়োজন প্রতিরোধ করে। কিছু প্রিজারভেটিভস্ এন্টিমাইক্রোবিয়াল এবং এন্টিঅক্সিডেন্ট দুই রূপে কাজ করে।

উল্লিখিত ফলে অর্থাৎ আম কৌটাজাতকরণ প্রক্রিয়ার ৩ নং ধাপে সিরাপী পদার্থ(চিনি কিংবা লবণের জলীয় দ্রবণ) যোগ করার পর ০.২% সাইট্রিক এসিড মিশ্রিত করা হয়। আমের কৌটাজাতকরণে চিনির ৪০% জলীয় দ্রবণ প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভস্ ও এন্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট রূপে খাদ্যে অণুজীব গুলোকে বংশবিস্তার করতে বাধা সৃষ্টি করে। অপরদিকে ০.২% সাইট্রিক এসিড এন্টি অক্সিডেন্ট এজেন্ট রূপে আমের বিয়োজন রোধে ভূমিকা রাখে।

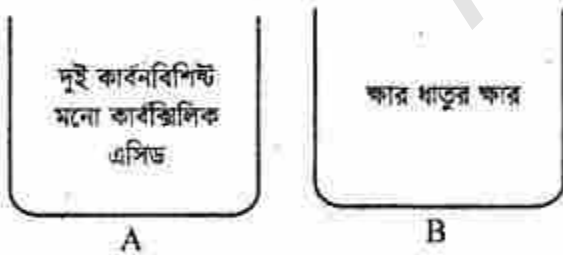
**ঘ** উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটিতে এগুজসটিং যুক্ত করা হলে A যোগ না করেও আম সংরক্ষণ করা যাবে।

বায়ুর উপস্থিতিতে অণুজীবসমূহ বংশ বিস্তার করে থাকে। তাছাড়া খাদ্যে উপস্থিত যে কোন জারক পদার্থ খাদ্যের জারণ তথা বিয়োজন ঘটাতে পারে। বায়ু ও পানির সংস্পর্শে লোহায় মরিচা পড়ে যা (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. nH<sub>2</sub>O) একটি জারক পদার্থ।

আম কৌটাজাতকরণ প্রক্রিয়ায় ০.২% সাইট্রিক এসিড মিশ্রিত না করে কৌটায় তাপ প্রয়োগ অর্থাৎ এগুজসটিং প্রক্রিয়া দ্বারা আম সংরক্ষণ করা যায়। এক্ষেত্রে তাপ প্রয়োগে কৌটার বায়ু দূর হয়। এতে বায়ুর অনুপস্থিতিতে ক্যানের ভেতর মরিচা পড়ে না এবং বায়ুর অভাবে বায়ু জীবি অণুজীব জন্মাতে পারে না। তাছাড়া খাদ্যে চিনির ৪০% জলীয় দ্রবণ থাকায় খাদ্যে অণুজীব জন্মাতে পারেনা। কোনো চিনির ঘন দ্রবণ খাদ্য দ্রব্য থেকে পানি বের হতে দেয় না বরং খাদ্যের সর্বত্র সুক্ষম ঘনত্ব বজায় রাখে এবং ব্যাকটেরিয়ার প্রাচীরে অভিস্রবনীয় চাপ সৃষ্টি করে কোষ ধ্বংস করে দেয়।

মিশ্রিত আম কৌটাজাতকরণে আমে চিনির ৪০% জলীয় দ্রবণ-এবং কৌটায় তাপ প্রদান করায় অণুজীবের বংশ বৃদ্ধি এবং খাদ্যের জারণ বা বিজারণ রোধ হওয়ায় খাদ্যে ০.২% সাইট্রিক এসিড না দিয়েও আম সংরক্ষণ সম্ভব।

**প্রশ্ন ১৪**



সি. বো. ২০১৭/

- বিক্রিয়ার হার কী? ১
- ক্লোরিনের ইলেকট্রন আসক্তি ফ্লোরিন অপেক্ষা বেশি কেন? ২
- B পাত্রে দ্রবণকে গ্লাস ক্লিনার হিসাবে ব্যবহার করা যায় না কিন্তু টয়লেট ক্লিনার হিসাবে ব্যবহার করা যায়— ব্যাখ্যা করো। ৩
- A পাত্রে লঘু দ্রবণ (৬-১০%) দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণের কৌশল বর্ণনা করো। ৪

**১৪ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** যদি একক সময়ে একটি বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস এবং উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায় তবে তাকে বিক্রিয়ার হার বলা হয়।

**খ** আমরা জানি, একই গ্রুপের মৌলের মধ্যে আকার বড় হলে ইলেকট্রন আসক্তি কমে। কিন্তু ক্লোরিন ও ফ্লোরিনের বেলায় তা ভিন্ন হয় কেননা ফ্লোরিন কক্ষপথ ২টি এবং ক্লোরিনের ৩টি। ফ্লোরিনের এই ২য়

কক্ষপথে ৭টি ইলেকট্রন বিদ্যমান থাকে বলে তার চার্জ ঘনত্ব বেশি হয়। যার ফলে কোনো ইলেকট্রন ফ্লোরিনে যুক্ত হতে চাইলে অ চরমভাবে বিকষিত হয়। অন্যদিকে, ক্লোরিনের ৩য় শক্তিস্তরে ৭টি ইলেকট্রন থাকলেও তার চার্জ ঘনত্ব কম বলে একটি ইলেকট্রন অতি সহজে সেখানে প্রবেশ করতে পারে। এজন্য ক্লোরিনের ইলেকট্রন আসক্তি ফ্লোরিন অপেক্ষা বেশি।

**গ** এখানে B- পাত্রে দ্রবণ হচ্ছে তীব্র ক্ষার। যা গ্লাস ক্লিনার হিসেবে ব্যবহার করা যায় না, কিন্তু টয়লেট ক্লিনার হিসাবে ব্যবহার করা যায়। তেল-গ্রীজ প্রভৃতি ময়লা অপসারণের জন্য ক্ষার খুবই কার্যকর। এজন্য কাঁচ ও টয়লেট ক্লিনিংয়ে ক্ষার জাতীয় ক্লিনার ব্যবহার করা হয়। তবে গ্লাসের ময়লা পরিষ্কার করার জন্য তীব্র ক্ষার বা ক্ষার ধাতুর ক্ষার ব্যবহার করা যায় না। যেমন- KOH, NaOH ইত্যাদি। কারণ কাঁচ একটি গ্লিসিলিকেট পদার্থ। যা তীব্র ক্ষার এর সাথে বিক্রিয়া করে এবং ক্ষয়ে যায়। ফলে গায়ে এবড়োথেবড়ো গর্তের সৃষ্টি হয়।



অন্যদিকে টয়লেটে কমেড, বেসিন প্রভৃতি অত্যন্ত শক্ত ও ক্ষাররোধী সিরামিক দিয়ে তৈরি। ফলে এসব সিরামিকস্ তীব্র ক্ষার NaOH, KOH প্রভৃতির সাথে কোনো বিক্রিয়া করে না। তাই NaOH এর তীব্র ক্ষারধর্মী বৈশিষ্ট্য থাকায় B পাত্রে দ্রবণকে বা NaOH কে টয়লেট ক্লিনার হিসেবে ব্যবহার করা গেলেও গ্লাস ক্লিনার হিসাবে ব্যবহার করা যায় না।

**ঘ** প্রদত্ত A পাত্রে লঘু দ্রবণ (৬-১০%) দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণের পদ্ধতি বা কৌশল বর্ণনা করা হলো—

A পাত্রে আছে দুই কার্বনবিশিষ্ট মনো কার্বক্সিলিক এসিড অর্থাৎ অ্যাসিটিক এসিড বা ইথানয়িক এসিড।

আমরা জানি, অ্যাসিটিক এসিডের ৬-১০% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে। ভিনেগারের কার্যবিবরণ নিম্নরূপ—

- এটি মৃদু এসিড হওয়ায় খাবারের সাথে গ্রহণ করলে এসিডিটি বাড়ার কোনো সম্ভাবনা থাকে না এবং দেহের pH এর সমতা বজায় থাকে।
- ভিনেগারের কোনো পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া নেই।
- ভিনেগারের স্ফুটনাঙ্ক পানি অপেক্ষা বেশি হওয়ায় খাদ্য প্রক্রিয়াজাতকরণের সময় তাপ প্রয়োগে বাষ্পীভূত হওয়ার সুযোগ থাকে না।
- এটি পানির সাথে H- বন্ধন তৈরি করে। ফলে খাদ্যের পানির সাথে H-বন্ধন তৈরি করে অণুজীবের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ গড়ে তোলে।
- ভিনেগারের ৬% জলীয় দ্রবণের pH এর মান প্রায় ২.৩৫ যা ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসের জন্য যথেষ্ট।
- ভিনেগারের মধ্যে সাদা ভিনেগার ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসে বেশি কার্যকর।
- ভিনেগারের সাহায্যে ফল, শাক-সবজি, মাছ, মাংস প্রক্রিয়াজাতকরণ ও সংরক্ষণ করা যায়।

**প্রশ্ন ১৫** A (3s<sup>1</sup>) মৌলের হাইড্রোক্সাইড, HCHO এবং C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> প্রভৃতি যৌগ বর্তমানে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

সি. বো. ২০১৬/

- α-কণা কী? ১
- সেমিহাইড্রো পদ্ধতি পরিবেশ বান্ধব— ব্যাখ্যা করো। ২
- 'A' যৌগের সংরক্ষণ পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩
- উদ্দীপকে বর্ণিত জৈব যৌগদ্বয়ের মধ্যে আমাদের দেশের প্রেক্ষিতে কোনটি অধিকতর হুমকিস্বরূপ? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

**১৫ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** দুটি প্রোটন এবং দুটি নিউট্রন একত্রে যুক্ত হয়ে হিলিয়াম নিউক্লিয়াসের মত অভিন্ন যে কণা উৎপন্ন হয় তাই হলো α-কণা।

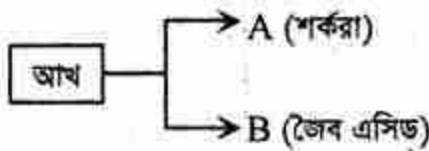


খ। সেমি-মাইক্রো পদ্ধতি রাসায়নিক গুণগত বিশ্লেষণের একটি পদ্ধতি। এটি বিশ্লেষণীয় রসায়নে স্বল্প পরিমাণ রাসায়নিক উপাদান সনাক্তকরণ ও পরিমাণগত বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। এ পদ্ধতিতে খুব অল্প পরিমাণ (0.05 থেকে 0.2g কঠিন বা 2-4mL তরল দ্রব্য) রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে পরীক্ষা করা হয়। ফলে পরিবেশ দূষণ উল্লেখযোগ্যভাবে কমে আসে। আবার, কোনো কোনো ক্ষেত্রে কম খুঁকির রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহৃত হয়। এ কারণে সেমি-মাইক্রো পদ্ধতি পরিবেশ বান্ধব।

যেহেতু দেওয়া আছে A মৌলের শেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন বিন্যাস  $3s^1$ । সুতরাং এর পারমাণবিক সংখ্যা 11 এবং মৌলটি হলো Na। Na খুবই সক্রিয় মৌল এবং এটি একটি বিপজ্জনক মৌল। কক্ষ তাপমাত্রায় এটি অক্সিজেন ও পানির সাথে তীব্রভাবে বিক্রিয়া করে। তাই Na কে প্যারাফিনের মধ্যে কাঁচের পাত্রে ডুবিয়ে রাখা হয়। প্যারাফিনের ঘনত্ব Na এর ঘনত্ব অপেক্ষা কম। তাই এটি Na এর উপরে একটি স্তর সৃষ্টি করে যা Na কে পানির সংস্পর্শে আসতে দেয় না। ফলে পানির সাথে Na তীব্রভাবে বিক্রিয়া করে NaOH ও  $H_2$  গ্যাস উৎপন্ন করে যা বিস্ফোরণ ঘটাতে পারে না। এজন্যই Na কে প্যারাফিন বা তেলের নিচে ডুবিয়ে কাঁচের পাত্রে সংরক্ষণ করা হয়।

ঘ। প্রশ্নে বর্ণিত জৈব যৌগগুলো হলো মিথান্যাল ( $HCHO$ ) ও বেনজিন ( $C_6H_6$ )। এদের মধ্যে আমাদের দেশের প্রেক্ষিতে মিথান্যাল বেশি হুমকিস্বরূপ। আমাদের দেশে মিথান্যাল ফরমালিন হিসাবে ব্যবহৃত হয়। মিথান্যালের 30-40% জলীয় দ্রবণই হলো ফরমালিন। কতিপয় অসাধু ব্যবসায়ী এখন মাছ, শাক-সবজি, ফলমূল ইত্যাদি সংরক্ষণ করে রাখার জন্য ফরমালিন ব্যবহার করে। ফরমালিন এসব খাদ্যদ্রব্যের সাথে মিশে যায়। ফরমালিন হলো একটা দ্রবণ যেটা ক্যান্সার ঘটাতে পারে এবং মানুষের কিডনি ও লিভারের ক্ষতি করে। ফরমালিন যুক্ত খাদ্য হজমের সময় অন্তঃস্থ অঙ্গের সাথে দ্রুত বিক্রিয়া করতে পারে, যখন পাকস্থলি খালি থাকে এবং চরম ডায়রিয়া ও বমি ঘটাতে পারে। যেটা তীব্র আকার ধারণ করলে মানুষের নার্ভ সিস্টেমকে অকেজো হয়ে যায়। অপরদিকে বেনজিন সাধারণত পরিবেশে ছড়িয়ে পড়ে কলকারখানা, গাড়ির ধোয়া, কয়লা দহন ইত্যাদি কারণে। বেনজিন একটি অতিপরিচিত ক্যান্সার সৃষ্টিকারী যৌগ। বায়ুমণ্ডলে বেনজিনের উপস্থিতি লিউকোমিয়া রোগ সৃষ্টি করে। আমেরিকান পেট্রোলিয়াম ইনস্টিটিউটের মতে, বেনজিনের নিরাপদ ঘনমাত্রা হচ্ছে, শূন্য। অর্থাৎ বেনজিনের কোন নিরাপদ ঘনমাত্রা নেই। তবে, খাদ্যদ্রব্যে এর এখানও ব্যবহার নেই বলে ক্ষতিকর দিকে থাকা সত্ত্বেও আমাদের দেশে বেনজিন, ফরমালিন অপেক্ষা কম খুঁকিপূর্ণ।

প্রশ্ন ১৬



- ক. অর্বিটাল কী? 1  
খ. নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে গিয়ে পরিষ্কার হয় কেন? 2  
গ. 'A' যৌগ থেকে 'B' যৌগ প্রস্তুতি সমীকরণসহ বর্ণনা করো। 3  
ঘ. মাছ সংরক্ষণে 'A' ও 'B' যৌগদ্বয়ের মধ্যে কোনটি অধিক উপযোগী? বিশ্লেষণ করো। 8

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

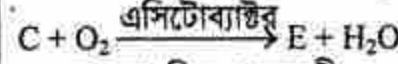
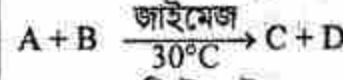
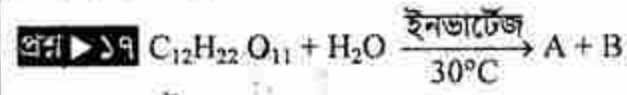
ক। শিউলিয়ারসের চারদিকে যে এলাকায় আবর্তনশীল ও নির্দিষ্ট শক্তিশালী ইলেকট্রন মেঘের অবস্থানের সম্ভাবনা 90-95% হয়ে থাকে, ইলেকট্রন মেঘের সে এলাকাকে অর্বিটাল বলা হয়।

খ। নদীর ঘোলা পানিতে কাদা, মাটি ইত্যাদি কলয়েড কণা ঋণাত্মক আধানে চার্জিত অবস্থায় থাকে। নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে আসলে সমুদ্রের পানিতে উপস্থিত লবণগুলির  $Na^+$ ,  $K^+$  ইত্যাদি দ্বারা ঘোলা পানির ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত কলয়েড কণাগুলো প্রশমিত হয়। ফলে পানি পরিষ্কার হয়ে যায়।

গ। প্রশ্নে প্রদত্ত শর্করা (A) থেকে জৈব এসিড (B) প্রস্তুতি নিম্নে সমীকরণসহ আলোচনা করা হলো:

অবশিষ্ট অংশ ৫(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ। ৬(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।



[সি. বো. ২০১৫]

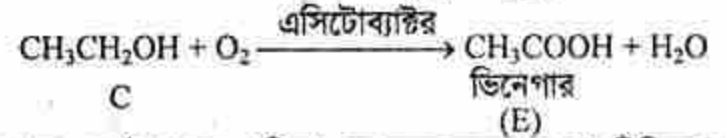
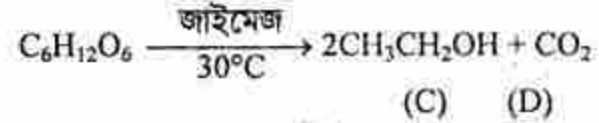
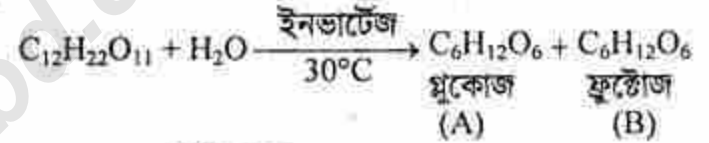
- ক. আংশিক পাতন কী? 1  
খ.  $R_f$  এর মান 1 এর চেয়ে কম কেন? 2  
গ. উদ্ভীপকের E এর উৎপাদন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। 3  
ঘ. E যৌগটি খাদ্য সংরক্ষণে ভূমিকা রাখে বলে মনে কর কিনা— কারণসহ বিশ্লেষণ কর। 8

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক। একাধিক তরলের মিশ্রণ থেকে কোন উপাদান তরল পদার্থকে অংশ অংশ করে পাতিত করে পৃথক করার প্রক্রিয়াকে আংশিক পাতন বলে।

খ। সমতলীয় ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির মাধ্যমের উপর দিয়ে দ্রব কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব ও সচল দ্রাবক কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্বের অণুপাতকে  $R_f$  বলে। যেহেতু কোনো যৌগের অতিক্রান্ত দূরত্ব দ্রাবক অপেক্ষা কম হয় তাই  $R_f$  এর মান সর্বদা 1 এর চেয়ে কম হয়। অর্থাৎ  $R_f$  এর সর্বোচ্চ মান 1 এবং সর্বনিম্ন মান 0 (শূন্য) হতে পারে।

গ। সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটিকে সম্পন্ন করে পাই,



ভিনেগার এর উৎপাদন প্রক্রিয়া: অ্যালকোহলের জারণ বিক্রিয়ায় -OH মূলকের H পরমাণু এবং -OH মূলক সংলগ্ন কার্বন থেকে একটি H পরমাণু জারকের অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে পানি গঠন করে। ফলে কার্বনিল যৌগ গঠিত হয়। এই কার্বনিল যৌগ পুনরায় জারিত হয়ে এসিড তথা ভিনেগার প্রস্তুত করে।

ঘ। E যৌগটি ( $CH_3COOH$ ) বা ভিনেগার খাদ্য সংরক্ষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। মূলত ভিনেগার ( $CH_3COOH$ ) একটি প্রাকৃতিক উপজাত বস্তু।

ভিনেগার যোগে খাদ্য সংরক্ষণের পদ্ধতিকে পিকলিং (pickling) বলে। এখানে খাদ্য হতে পানি সরানোর জন্য প্রথমে খাদ্যকে গাঢ় লবণ পানিতে (ব্রাইন) সিক্ত করা হয়। পরে ভিনেগারে ডুবানো হয়। ভিনেগার যোগে খাদ্য সংরক্ষণের মূল বিষয় হলো এর উপস্থিতিতে খাদ্যদ্রব্য বাতাসের অক্সিজেন, আর্দ্রতা হতে দূরে থাকতে পারে। ফলে খাদ্যে পচন বা খাদ্যের বর্ণ পরিবর্তন রোধ হয়। খাদ্যদ্রব্য নষ্ট হওয়ার অপর কারণ হলো 'তাপমাত্রা'। ভিনেগার ব্যবহারে খাদ্যের তাপমাত্রা এমন পর্যায়ে থাকে যে, এতে ব্যাকটেরিয়া বা এনজাইম জন্ম নিতে পারে না। কারণ আমরা জানি খাদ্য মূলত দুটি কারণে নষ্ট হয়। একটি হলো প্যাথোজেনের (pathogens) আক্রমণে অর্থাৎ রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণু, যেমন ব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাক দ্বারা। ২য়টি হলো- জারণের ফলে খাদ্যের পুষ্টিগত উপাদান ভেঙে যায়। অর্থাৎ খাদ্যের কোষ প্রাচীর জারণের ফলে ভাঙন ধরে এবং খাদ্য ধীরে ধীরে নষ্ট হতে থাকে।



ভিনেগারের ব্যবহারে এ দুটি প্রক্রিয়াই ব্যাহত হয় বলে খাদ্যে জীবাণুর আক্রমণ রোধ হয় এবং গুণসম্পন্ন খাদ্য হিসেবে সংরক্ষিত হয়। এছাড়াও ভিনেগারের ইথানয়িক এসিড অণু হতে প্রোটিন ( $H^+$ ) আয়ন বিমুক্ত হয়, যা ব্যাকটেরিয়ার প্রোপিন এবং চর্বিতে আদ্রবিশ্লেষিত করে ফলে ব্যাকটেরিয়া মারা যায়।



এ পদ্ধতিতে সবজি, মাংস, মাছ, ডিম, ফল এমনকি বাদাম সংরক্ষণ করা যায় এবং পিকলিং পদ্ধতিতে 4-6% ভিনেগার দ্রবণ ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন ১৮** অ্যামোনিয়া দ্রবণ, আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল ও ডিটারজেন্ট-এর মিশ্রণ একটি পরিষ্কারক।

- দহন তাপ কী? ১
- রাইডার ব্যবহার কেন প্রয়োজন ব্যাখ্যা করো। ২
- উদ্দীপকের মিশ্রণটির পরিষ্কারকরণ কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
- মিশ্রণটিতে অ্যামোনিয়ার পরিবর্তে একটি তীব্র ক্ষার ব্যবহার করলে পরিষ্কারকটির প্রয়োগক্ষেত্র ভিন্ন হয়ে যায়- ব্যাখ্যা করো। ৪

#### ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

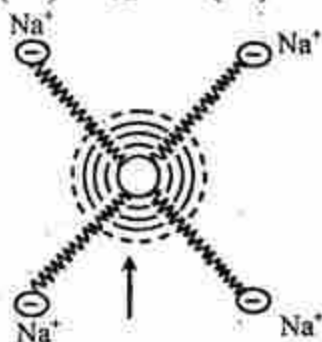
**ক** নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ও 1 atm চাপে 1 মোল কোনো মৌলিক বা যৌগিক পদার্থকে অক্সিজেনে সম্পূর্ণরূপে দহন করলে তাপের যে পরিবর্তন ঘটে তাকে দহন তাপ বলে।

**খ** রাসায়নিক ব্যালেন্সের একটি পৃথক ওজন বাস্ক থাকে। তাতে 1 থেকে 100 গ্রাম এবং 1 থেকে 500 মিলিগ্রাম পরিমাপের অনেকগুলো ওজন থাকে। রাসায়নিক ব্যালেন্সের সাহায্যে সাধারণত দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত ওজন পরিমাপ করা যায়। কিন্তু মাত্রিক বিশ্লেষণের অনেক ক্ষেত্রে সূক্ষ্ম ওজন নির্ণয়ের স্বার্থে তিন বা চার দশমিক স্থান পর্যন্ত মান প্রয়োজন হয়। যার জন্য রাইডার ব্যবহৃত হয়। রাইডার হলো নির্দিষ্ট জানা ভরের একটি অতি সূক্ষ্ম ধাতব তারের বাকানো টুকরা যা ব্যালেন্সের বাঁমের উপর দিয়ে চলাচল করতে পারে। প্রতিটি রাইডারের জন্য নির্দিষ্ট ভরের একটি স্থির সংখ্যা সূচক মান গণনা করা যায়। এ স্থির মানকে রাইডার ধ্রুবক বলা হয়।

**গ** প্রদত্ত মিশ্রণটি হলো গ্লাস ক্লিনার। গ্লাসে লেগে থাকা ময়লার মধ্যে থাকে গ্রিজ বা চর্বি ও ধূলাবালি। গ্রিজ বা তৈলাক্ত পদার্থকে দ্রবীভূত করার জন্য ক্লিনারে অ্যামোনিয়া ব্যবহৃত হয়। আবার ডিটারজেন্ট wetting agent রূপে পানির surface tension কে হ্রাস করে। ফলে মূল পরিষ্কারক  $NH_4OH$  ময়লাকে দূর করতে পারে। ডিটারজেন্টের অ্যানায়নিক প্রান্ত হাইড্রোফিলিক হওয়ায় কাচের তলকে সিক্ত করতে সাহায্য করে। অন্যদিকে ডিটারজেন্টের অপর প্রান্ত লিপোফিলিক হওয়ায় এটি তৈলাক্ত ময়লার সাথে আবদ্ধ হয়ে কাচতল থেকে ময়লাকে তুলে ফেলে। এছাড়া পানি গ্লাসে লেগে থাকে এসব ময়লাকে ধুয়ে ফেলে। এছাড়াও চতুর্থ উপাদান আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল কাচের গায়ে লেগে থাকা পানিকে শুষ্ক নেয়।

ডিটারজেন্ট :  $CH_3(CH_2)_{10}-CH_2-OSO_3^-Na^+$

লিপোফিলিক (লেজ) হাইড্রোফিলিক (মাথা)



ময়লা থেকে পৃথক করা তৈলের কণা

চিত্র : গ্লাস ক্লিনারের পরিষ্কার করণ কৌশল

**ঘ** এখানে মিশ্রণটি গ্লাস ক্লিনার হিসেবে ব্যবহৃত হয়। মিশ্রণটিতে অ্যামোনিয়ার পরিবর্তে তীব্র ক্ষার NaOH ব্যবহার করলে মিশ্রণটির প্রয়োগ ক্ষেত্র ভিন্ন হয়ে যায়।

আমরা জানি, অধিকাংশ কাচের মূল উপাদান হিসেবে  $SiO_2$  বিদ্যমান। উক্ত  $SiO_2$  এর সাথে  $NH_3$  দ্রবণ বিক্রিয়া করে না। কিন্তু তীব্র ক্ষার যেমন NaOH কাচের উপাদান  $SiO_2$  এর সাথে বিক্রিয়ায় দ্রবণীয় সোডিয়াম সিলিকেট উৎপন্ন করে। ফলে কাচ ক্ষয় হয়ে এর উপরিতলের মসৃণতা বিনষ্ট হয়। তাই মিশ্রণটিতে অ্যামোনিয়ার পরিবর্তে তীব্র ক্ষার ব্যবহার করলে তা গ্লাস ক্লিনার হিসেবে ব্যবহার করা যাবে না।

অপরদিকে টয়লেটে গ্লাস অপেক্ষা ভারী ময়লাসহ অণুজীব, তেল, গ্রিজ ও চর্বি বিদ্যমান হওয়ায় তা পরিষ্কারে শক্তিশালী ক্ষার ও ক্ষয়কারী পদার্থ কস্টিক সোডা ব্যবহার করা হয়। এতে ময়লা দ্রব্য অতিসহজে পরিষ্কার হয় যা অ্যামোনিয়ার পক্ষে পরিষ্কার করা সম্ভব নয়।

সুতরাং আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় মিশ্রণে অ্যামোনিয়ার পরিবর্তে তীব্র ক্ষার ব্যবহার করা হলেও তা গ্লাস ক্লিনারের পরিবর্তে কঠিন পরিষ্কারক হিসেবে টয়লেট ক্লিনারের কাজ করে।

**প্রশ্ন ১৯** (A) NaOH (B)  $NH_4OH$

(৪. নং ২০১৬/)

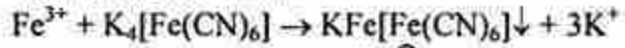
- কোয়ান্টাম সংখ্যা কী? ১
- দ্রবণে  $Fe^{3+}$  আয়ন তুমি কিভাবে সনাক্ত করবে? ২
- টয়লেট পরিষ্কারকরণে (A) এর ভূমিকা লেখো। ৩
- গ্লাস ক্লিনার তৈরিতে উদ্দীপকের কোন যৌগটি উপযুক্ত- বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পরমাণুর কক্ষপথের আকার, আকৃতি, ত্রিমাত্রিক দিক বিন্যাস এবং ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের দিক প্রকাশকারী চারটি সংখ্যাকে একত্রে কোয়ান্টাম সংখ্যা বলে।

**খ** একটি পরীক্ষানলে 1 - 2 mL মূল দ্রবণ বা  $Fe(III)$  লবণের দ্রবণ নিয়ে তাতে 1 - 2 ফোঁটা  $K_4[Fe(CN)_6]$  যোগ করা হলে তাতে গাঢ় নীল বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে।

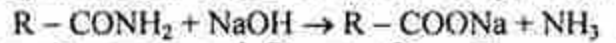
সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটি হলো-



গাঢ় নীল

এটি  $Fe(III)$  আয়ন শনাক্তকরণের নিশ্চিত পরীক্ষা।

**গ** টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুতিতে গাঢ় NaOH এর জলীয় দ্রবণ ব্যবহার করা হয়। টয়লেটে লেগে থাকা কঠিন ময়লার আন্তরণ ও জীবাণু পরিষ্কারকরণে NaOH এর  $OH^-$  আয়ন মূখ্য ভূমিকা রাখে। তবে NaOH, এর সাথে ডিটারজেন্ট, জীবাণুনাশক, সুগন্ধি ও রঞ্জক ব্যবহার করা হয়। টয়লেটে লেগে থাকা প্রোটিন হতে উৎপন্ন অ্যামাইড ( $RCONH_2$ ) কে NaOH এর  $OH^-$  বিয়োজিত করে মুক্ত করে।



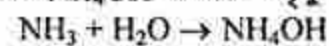
আবার টয়লেটে ময়লার তেল, গ্রিজ বা চর্বির এস্টারের সাথে NaOH বিক্রিয়া করে আবার মুক্ত করে ফেলে।



এতে উৎপন্ন সাবানের অণুতে পোলার ও অপোলার দুটি অংশ থাকে। সাবানের পোলার অংশ পানিতে দ্রবীভূত হয় এবং অপোলার অংশ অদ্রবণীয় তেল চর্বিতে চারদিক থেকে ঘিরে ফেলে। তখন ব্রাশ দিয়ে আলোড়িত করলে ময়লা দ্রবীভূত হয়ে পরিষ্কার হয়।

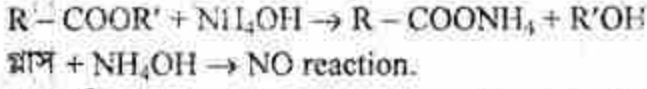
সুতরাং এটি স্পষ্ট যে NaOH তীব্র ক্ষারধর্মী হওয়ায় টয়লেটে লেগে থাকা কঠিন ময়লাকে সহজেই পরিষ্কারকরণে মূখ্য ভূমিকা পালন করে।

**ঘ** গ্লাস ক্লিনার গ্লাসের তেল, গ্রিজ, ময়লাকে অপসারিত করে একে ঝকঝকে পরিষ্কার রাখে। গ্লাস ক্লিনারের মূল উপাদান হলো মূলত  $NH_3$  থেকে উৎপন্ন  $NH_4OH$  যা একটি মৃদু ক্ষার।





$\text{NH}_4\text{OH}$  এর  $\text{OH}^-$  আয়ন গ্লাসে লেগে থাকা গ্রীজ, তেল ও চর্বি'র সাথে বিক্রিয়া করে গ্লাস থেকে মুক্ত করে কিন্তু গ্লাসের উপাদানের সাথে কোনো বিক্রিয়া করে না।



পক্ষান্তরে গ্লাস পরিষ্কারে  $\text{NaOH}$  ব্যবহার করা যায় না। কারণ এটি গ্লাসে বিদ্যমান উপাদান সিলিকার সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় সোডিয়াম সিলিকেট উৎপন্ন করে গ্লাসকে ক্ষয় করে।



তাহাড়া  $\text{NaOH}$  তীব্র ক্ষয়কারক। তাই এটি অনেক কঠিন ময়লাকে পরিষ্কার করতে পারে এবং গ্লাসেরও ক্ষয় সাধন করে। ফলে গ্লাসের উপরিভাগের মসৃণতা বিনষ্ট হয়।

সুতরাং উপরোক্ত আলোচনা এবং যৌক্তিকতার ভিত্তিতে বলা যায়  $\text{NaOH}$  তীব্র ক্ষয়কারী এবং  $\text{NH}_4\text{OH}$  অপেক্ষাকৃত দুর্বল ক্ষার। তাই  $\text{NH}_4\text{OH}$  গ্লাসের উপাদান মৌলের কোনো ক্ষতি না করে পরিষ্কারে ভূমিকা রাখে বিধায় (A) এবং (B) এর মধ্যে গ্লাস ক্লিনার তৈরিতে (B) অর্থাৎ  $\text{NH}_4\text{OH}$  বেশি উপযোগী।

|           |         |                     |                     |
|-----------|---------|---------------------|---------------------|
| প্রশ্ন ২০ | ভিনেগার | $\text{NH}_3$ দ্রবণ | $\text{NaOH}$ দ্রবণ |
|           | A       | B                   | C                   |

- ক. প্রিজারভেটিভস্ কী? ১
- খ. কোয়াগুলেশন বলতে কী বুঝ? ২
- গ. খাদ্য সংরক্ষণে A এর কৌশল বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. গ্লাস ক্লিনার তৈরিতে B ও C এর মধ্যে কোনটি অধিকতর উপযোগী— বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ২০ নং প্রশ্নের উত্তর

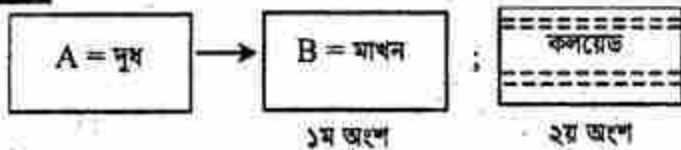
**ক** যে সব পদার্থ খাদ্যের সাথে পরিমিত পরিমাণে মিশিয়ে খাদ্যকে বিভিন্ন অণুজীব (ব্যাকটেরিয়া, ফাঙ্গি, মোল্ড) এর আক্রমণ থেকে রক্ষা করে তাদেরকে প্রিজারভেটিভস বলে।

**খ** কোয়াগুলেশন হলো এমন এক প্রক্রিয়া যার সাহায্যে কোন দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাকে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ যোগ করে অপেক্ষাকৃত বড় কণায় রূপান্তরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয়।

**গ** যৌগটি ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) খাদ্য সংরক্ষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ভিনেগার ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) একটি প্রাকৃতিক উপজাত বস্তু। অবশিষ্ট অংশ ও(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

**ঘ** ৭(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ২১

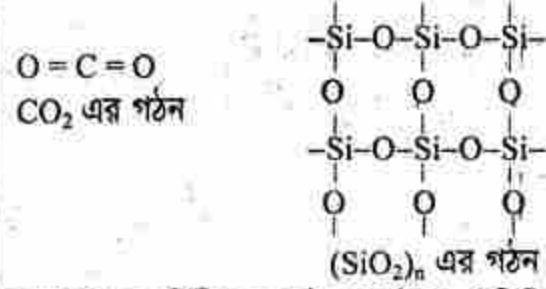


- ক. রাইডার ধুবক কী? ১
- খ.  $\text{CO}_2$  গ্যাস, কিন্তু  $\text{SiO}_2$  কঠিন কেন? ২
- গ. উদ্দীপক অনুসারে A থেকে B প্রস্তুতপ্রণালী বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ২য় অংশের কণিকাসমূহ সাধারণ অবস্থায় জমাটবদ্ধ হয় না। কিন্তু ইলেকট্রোলাইটযোগে জমাটবদ্ধ করা যায়— বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ২১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বীমের ওপর রাইডার স্থাপন করলে বীমের প্রতি দাগাংকনের জন্য যে ওজন লাগে তাই রাইডার ধুবক বলে।

**খ** কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $\text{CO}_2$ ) অণুতে দুটি অক্সিজেন পরমাণু কার্বন পরমাণুর সাথে দ্বি-বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে এবং এর অণুগুলোর মধ্যে দুর্বল ভ্যানডার ওয়ালস বল ক্রিয়াশীল। যেহেতু দুটি বিচ্ছিন্ন অণুর মধ্যকার এই আকর্ষণ শক্তি অপেক্ষাকৃত দুর্বল। তাই,  $\text{CO}_2$  সাধারণ তাপমাত্রায় গ্যাস।



অপরপক্ষে, সিলিকন ডাই-অক্সাইডে প্রতিটি Si পরমাণু চারটি করে অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আণবিক গুচ্ছ তৈরি করে। সুতরাং, এদের মধ্যবর্তী সমযোজী বন্ধন ভাঙতে প্রচুর শক্তির প্রয়োজন হয়। এ কারণে,  $\text{SiO}_2$  একটি কঠিন পদার্থ, কিন্তু  $\text{CO}_2$  একটি গ্যাস।

**গ** দুধ থেকে মাখন প্রস্তুত প্রণালী: রাসায়নিকভাবে দুধ এবং মাখন দুটোই ইমালশন। দুধ হলো পানিতে চর্বি'র কণার ইমালশন এবং মাখন হলো চর্বিতে পানির কণার ইমালশন। সুতরাং উল্টাকরণ (inversion) প্রক্রিয়ায় পানিতে চর্বি'র কণার ইমালশনকে চর্বিতে পানির কণার ইমালশনে পরিণত করার মাধ্যমে দুধ থেকে মাখন তৈরি করা হয়। গরু, মহিষ, ছাগল, ভেড়া বিভিন্ন প্রাণীর দুধ থেকেই মাখন উৎপন্ন করা যায়। উৎপন্ন মাখনকে পানিমুক্ত করে মাখন প্রস্তুতি সম্পন্ন করা হয়।

মাখন পানিমুক্তকরণ: মাখন থেকে পানি অপসারণ দু'ভাবে করা যায়। প্রথমে হাঁকন এবং এরপর চাপ প্রয়োগ করা। একটি পাতলা কাপড় দিয়ে ছেঁকে মাখনের অধিকাংশ পানি সরানো হয়। এরপর পরিষ্কার কাপড়ের ছাকনিতে নিয়ে বারবার পানি দিয়ে ধুয়ে চাপ দিয়ে পানি সরানো হয়। যতক্ষণ পর্যন্ত এ পানি স্বচ্ছ না হয় ততক্ষণ এভাবে পানি অপসারণ চলতে থাকে। এক পর্যায়ে চাপ দিলেও আর পানি বের হবে না। তখন মাখনকে সংগ্রহ করে  $10^\circ\text{C}$  এর নিচে সংরক্ষণ করা হয়।

**ঘ** যে ফেজটি কণা হিসেবে অপর ফেজে বণ্টিত থাকে তার কণার আকার যদি  $10^3 \text{ cm}$  অপেক্ষা ছোট তথা  $> 10^{-7}$  থেকে  $10^{-3} \text{ cm}$  হয় তবে ঐ কণা খালি চোখে দেখা যায় না ঠিকই, কিন্তু আঁট্টা মাইক্রোস্কোপ-এ দেখা যায়। এ ধরনের সিস্টেমকে কলয়েড বলে।

কোন কলয়েড সিস্টেমের কলয়েডীয় কণাসমূহ (ডিসপার্স ফেজ) একত্রিত হয়ে বড় আকার ধারণ করে ডিসপার্সন মাধ্যম থেকে পৃথক হয়ে যাওয়ার বিষয়কে জটবন্ধন বা কোয়াগুলেশন বলে। অর্থাৎ কোয়াগুলেশন হলো কলয়েডের স্থিতিহীনতা। সব ধরনের কলয়েডের স্থিতিশীলতার জন্য অতি সামান্য পরিমাণে কিছু তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের উপস্থিতি প্রয়োজন। কলয়েডীয় কণার প্রকৃতি অনুসারে ইলেকট্রোলাইটের নির্দিষ্ট আয়ন ঐ কলয়েডের উপর অধিশোষিত হয়ে সমধর্মী চার্জের একটি স্তর গঠন করে। ফলে একই চার্জে চার্জিত কণাসমূহ পরস্পরকে বিকর্ষণ করায় কণাসমূহ একত্রিত হতে পারে না বলে পৃথক সত্তা নিয়ে ডিসপার্সন মাধ্যমে বণ্টিত থাকে এবং কলয়েড স্থিতিশীল হয়। যেমন— আর্সেনাস সালফাইড ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ) সল। এতে  $\text{H}_2\text{S}$  গ্যাস চালনা করলে দ্রবণে উৎপন্ন  $\text{S}^{2-}$  আয়ন কলয়েড কণার উপর অধিশোষিত হয়ে কণাসমূহকে ঋণাত্মক চার্জ যুক্ত করে। সমধর্মী চার্জের এ কণাসমূহ পরস্পরকে বিকর্ষণ করায়  $\text{As}_2\text{S}_3$  সল স্থিতিশীলতা লাভ করে।

তাই, উপরোক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, উল্লেখিত ২য় অংশের বা কলয়েডের কণিকাসমূহ সাধারণ অবস্থায় জমাটবদ্ধ হয় না কিন্তু উপযুক্ত ইলেকট্রোলাইটযোগে জমাটবদ্ধ হয়।



**প্রশ্ন-২২** একজন তরুণ উদ্যোক্তা আম, আপেল, আনারস, পেয়ারা প্রভৃতি ফলকে কৌটাজাত করতে গিয়ে রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ সোডিয়াম সালফাইটের পরিবর্তে প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ হিসেবে চিনি দ্রবণ ব্যবহার করেন।

/ব. নং. ২০১৬/

- ক. সক্রিয় শক্তি কী? ১
- খ.  $FeCl_2$  অপেক্ষা  $FeCl_3$ -এর গলনাংক কম কেন? ২
- গ. তরুণ উদ্যোক্তা যে পদ্ধতি অবলম্বন করেছেন, তাতে বিভিন্ন ধাপের তাপমাত্রা সুনির্দিষ্ট মানে থাকা জরুরী— ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত ১ম প্রিজারভেটিভটির পরিবর্তে ২য় প্রিজারভেটিভটি ব্যবহারের সিদ্ধান্তে তুমি কি একমত? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** কোনো বিক্রিয়ককে উৎপাদে পরিণত হতে হলে সর্বনিম্ন যে পরিমাণ শক্তি অর্জন করতে হয় তাকে সক্রিয় শক্তি বলে।

**খ**  $Fe^{3+}$  এর আয়নিক ব্যাসার্ধ  $0.60\text{\AA}$  এবং  $Fe^{2+}$  এর আয়নিক ব্যাসার্ধ  $0.75\text{\AA}$ । ফায়ানের নীতি অনুযায়ী, কোনো তড়িৎযোজী বন্ধনে অংশ গ্রহণকারী ক্যাটায়নের আকার যতো ছোট হয়, তার আনায়নকে পোলারায়িত করার সামর্থ্যও তার অধিক হয়। ক্যাটায়নের ব্যাসার্ধ কম হলে চার্জ ঘনত্বের মাত্রা বৃদ্ধি পায় এবং নিউক্লিয়াস হতে ইলেকট্রন মেঘের প্রতি আকর্ষণও বৃদ্ধি পায়। ফলে, তড়িৎযোজী বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য শর্তানুসারে বেড়ে যায়। তাই  $FeCl_3$  লবণের সমযোজী বৈশিষ্ট্য  $FeCl_2$  লবণের চেয়ে অধিকতর। সমযোজী যৌগের গলনাংক তুলনামূলকভাবে কম। আর এ কারণেই  $FeCl_2$  অপেক্ষা  $FeCl_3$  এর গলনাংক কম।

**গ** প্রশ্ন অনুযায়ী তরুণ উদ্যোক্তা এক্ষেত্রে খাদ্য কৌটাজাতকরণ বা ক্যানিং প্রক্রিয়ার মাধ্যমে প্রদত্ত ফলগুলি সংরক্ষণ করেছে। এক্ষেত্রে খাদ্যকে প্রক্রিয়াজাত করে উপযুক্ত প্রিজারভেটিভস যোগ করে পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত করে খাদ্যকে কৌটায় সংরক্ষণ করা হয়। খাদ্য কৌটাজাতকরণে নিম্নলিখিত ধাপগুলো অনুসরণ করা হয়।



ধাপগুলির মধ্যে কতগুলো ধাপে খাদ্যকে প্রয়োজনীয় তাপ প্রদান করা হয়। যেমন:

**ব্লাঞ্চিং:** এ ধাপে খাদ্যকে ফুটন্ত পানিতে বা জলীয় বাষ্পে ৫-১০ মিনিট রাখা হয় যাতে খাদ্যের জীবাণু ও এনজাইম সম্পূর্ণ ধ্বংস হয় এবং কটু ঘ্রাণ অপসারিত হয়।

**একজমসটিং:** এ ধাপে খাদ্য দ্রব্যকে কৌটায় নিয়ে কৌটার ২/৩ অংশ পানিতে ডুবিয়ে  $95-110^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় ৫-৭ মিনিট উত্তপ্ত করা হয় যেন পাত্রের সব বায়ু বের হয়ে যায়। কেননা পাত্রে বায়ু থাকলে অণুজীব জন্মানোর সম্ভাবনা থাকে।

**স্টেরিলাইজিং:** খাদ্যে বিদ্যমান সকল অণুজীব ধ্বংস এবং রান্নার কাজ সম্পন্ন করার জন্য অধিক এসিড বিশিষ্ট খাদ্যকে  $90-100^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় ৩০ মিনিট এবং কম এসিড বিশিষ্ট খাদ্যকে  $120^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় ১.৫-২ ঘণ্টা তাপ প্রদান করা হয়।

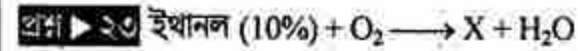
তাই পর্যালোচনা শেষে এ সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় যে, খাদ্য কৌটাজাতকরণ প্রক্রিয়ায় খাদ্যকে সঠিক গুণসম্পন্ন বা খাদ্যের সঠিক মান বজায় রেখে দীর্ঘ সময় সংরক্ষণের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধাপের তাপমাত্রা সুনির্দিষ্ট থাকা জরুরি।

**ঘ** দেওয়া আছে, খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত ১ম প্রিজারভেটিভসটি একটি কৃত্রিম রাসায়নিক প্রিজারভেটিভস। এটি খাদ্যকে জারণ এবং কালো দাগ সৃষ্টি হতে রক্ষা করে। এছাড়াও এটি খাদ্যের অণুজীব ধ্বংস করে।

তাই সোডিয়াম সালফাইট প্রিজারভেটিভস হিসেবে কাঁচা ফল, শূকনা ফল, মিষ্টি খাবার, কাজু বাদাম প্রভৃতি সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়। কিন্তু এর কিছু পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া আছে। যেমন অধিক মাত্রায় খাদ্যে ব্যবহার করা হলে শারীরিক অবসাদ, মাথাব্যথা, এলার্জি, এমনকি ক্যান্সারও সৃষ্টি হতে পারে। তাই এটি খাদ্য সংরক্ষণে প্রিজারভেটিভস হিসেবে উপযোগী নয়।

অপরদিকে ২য় প্রিজারভেটিভস চিনি খাদ্যে ব্যবহৃত হলে এটি খাদ্যের পানি শোষণ করে দ্রবণে পরিণত করে এবং খাদ্যের সাথে মিশে সর্বত্র সূক্ষ্ম ঘনত্ব বজায় রাখে। এটি ব্যাকটেরিয়ার প্রাচীরে অভিস্রবণীয় চাপ সৃষ্টি করে কোষ প্রাচীরের ক্ষতি অথবা ধ্বংস করে দেয়। এটি খাদ্যে জন্মানো মোল্ড ও ইস্টের বিরুদ্ধেও কার্যকরী ব্যবস্থা গড়ে তুলে। তদুপরি এটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষণ হওয়ায় এর কোনো উল্লেখযোগ্য পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া নেই বললেই চলে।

তাই পর্যালোচনা থেকে বলা যায় যে, প্রশ্নে বর্ণিত ১ম প্রিজারভেটিভস অপেক্ষা ২য় প্রিজারভেটিভস ব্যবহার অধিক যুক্তিযুক্ত।

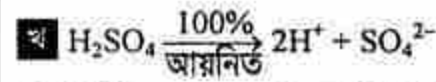


/ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ/

- ক. শিডিং ইফেক্ট কী? ১
- খ.  $0.005\text{M H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণের pH বের কর। ২
- গ. ইথাইনের থেকে X যৌগ কীভাবে তৈরি করবে? ৩
- ঘ. প্রিজারভেটিভ হিসেবে X যৌগের গুরুত্ব আলোচনা কর। ৪

### ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** কোনো মৌলের সর্ববহিঃস্তর ও নিউক্লিয়াসের মধ্যবর্তী কোনো শক্তিস্তর থাকলে ঐ মধ্যবর্তী শক্তিস্তরের ইলেকট্রনের জন্য উক্ত পরমাণুর সর্ববহিঃস্তরের ইলেকট্রনের উপর আকর্ষণ শক্তি কমে যায় এবং এর প্রভাবে বিভিন্ন ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের উপর পরিলক্ষিত হয়, আচ্ছাদনকারী ইলেকট্রনের এই প্রভাবেই আচ্ছাদন বা শিডিং প্রভাব বলে।



$0.005\text{ M} \quad 2 \times 0.005\text{ M}$

এখানে,  $\text{H}^+$  এর ঘনমাত্রা,  $[\text{H}^+] = (2 \times 0.005)\text{M}$

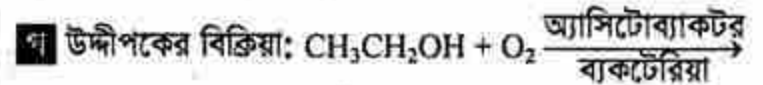
$= 0.01\text{ M}$

এখন,  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$

$= -\log (0.01)$

$= 2.0$

$\therefore 0.005\text{ M H}_2\text{SO}_4$  এর  $\text{pH} = 2.0$

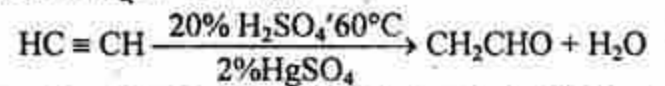


ইথানল

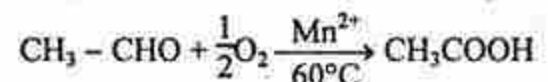
$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$

(X)

সমীকরণ থেকে দেখা যাচ্ছে X যৌগটি হলো ইথানয়িক এসিড। ইথানয়িক এসিডের প্রস্তুতি: শিল্পক্ষেত্রে ইথাইন বা অ্যাসিটিলিন থেকে বিশুদ্ধ ইথানয়িক এসিড সংশ্লেষণ করা হয়। পেট্রোলিয়ামের তাপ বিয়োজনে উৎপন্ন ইথাইন গ্যাসকে  $60^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে ২% মারকিউরিক সালফেট ও ২০% লঘু সালফিউরিক এসিডের জলীয় দ্রবণে চালনা করা হয়। ফলে ইথান্যাল উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে  $\text{HgSO}_4$  ও লঘু  $\text{H}_2\text{SO}_4$  প্রভাবক রূপে কাজ করে।



ইথান্যালকে ম্যাজানাস অ্যাসিটেট প্রভাবকের উপস্থিতিতে  $60^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা জারিত করে ইথানয়িক এসিড উৎপাদন করা হয়।





১৪. X যৌগটি হলো অ্যাসিটিক এসিড ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

ভিনেগার, অ্যাসিটিক এসিডের একটি 6-10% জলীয় দ্রবণ। সাধারণত সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত ভিনেগার হচ্ছে 6% এর জলীয় দ্রবণ। যদিও ভিনেগার অম্লীয়, তথাপি এটি একটি কার্যকর সংরক্ষক হিসেবে পরিগণিত। এর প্রধান কারণ হলো, ভিনেগার প্রস্তুতি অনেকটাই সহজ এবং দামেও সাশ্রয়ী। এটি একটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক। ভিনেগারের অ্যাসিটিক এসিডই মাইক্রো ব্যাকটেরিয়াকে বিনষ্ট করে।

ভিনেগারের অম্লীয় পরিবেশ দ্বারা খাদ্য দ্রব্যের pH অবনমিত হয় এবং অম্লীয় পরিবেশে কোনো অণুজীবের বংশবৃদ্ধি সম্ভব হয় না।

তদুপরি, অম্লীয় পরিবেশের মাধ্যমে খাদ্য বিনষ্টকারী অণুজীবের এনজাইম সক্রিয়তা হ্রাস পায়। অণুজীবের এনজাইমসূহের কার্যকারিতার জন্য অত্যনুকূল pH এর মানের প্রয়োজন। সাধারণ অধিকাংশ এনজাইমের অত্যনুকূল pH মান 6.5-7.5 এর পরিসরে বিরাজ করে। ইস্ট ও ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে ভিনেগার একটি কার্যকর সংরক্ষক।

উৎপাদনের উৎস বিবেচনায় পাঁচ ধরনের ভিনেগার পাওয়া যায়। বিভিন্ন ধরনের ভিনেগারের কারণে তাদের ব্যবহারেও ব্যাপকতা রয়েছে। বিভিন্ন বৈচিত্র্যময় ব্যবহারের কারণে খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে ভিনেগারের গুরুত্ব অন্যান্য সংরক্ষণের তুলনায় অত্যধিক।

১. সাদা পাতিত ভিনেগার: এ ধরনের ভিনেগার সাধারণত ফার্মাসিউটিক্যাল শিল্প ও রান্নাঘরে ব্যবহৃত হয়। পাতলা পতিত অ্যালকোহলের অম্লীয় ফার্মেন্টেশনে সাদা পতিত ভিনেগার উৎপাদন করা হয়।

২. ফলজাত ভিনেগার : মিশ্র ফল যেমন- আপেল, অরেঞ্জ, কলা, আনারস প্রভৃতি থেকে ক্যালকোহলিক ফার্মেন্টেশনে এ ধরনের ভিনেগার প্রস্তুত করা হয়।

৩. মদ ভিনেগার: আজুরের রসের অ্যালকোহলিক ফার্মেন্টেশন ও অম্লকরণ প্রক্রিয়ায় এ ধরনের ভিনেগার উৎপন্ন করা হয়। ফ্রান্স ও ইটালিতে এর ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। একে লালমদ ভিনেগার ও বলা হয়। বিভিন্ন ধরনের অ্যালকোহলীয় পানীয়তে এর ব্যবহার রয়েছে।

৪. চাল ভিনেগার: চাল উৎপাদনকারী দেশসমূহ (বিশেষ করে এশিয়ায়) এ ধরনের ভিনেগার ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। চাল ভিনেগারের স্বাদ কিছুটা মৃদু এবং মিষ্টি। এর রঙ শস্যদানের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে।

৫. স্বাদগন্ধযুক্ত ভিনেগার: এ ধরনের ভিনেগার বিভিন্ন ধরনের তৃণজাতীয় উদ্ভিদ যোগ করা হয়। ভিনেগারের স্বাদগন্ধ বৃদ্ধিতে কোমল জাতীয় উদ্ভিদ যেমন- পুদিনা, মৌরী, ধনেপাতা ইত্যাদি যোগ করা হয়। ভেষজ স্বাদগন্ধযুক্ত সবচেয়ে পরিচিত ভিনেগারে ডিল জাতীয় তৃণলতা যোগ করে সুগন্ধি আয়ন করা হয়।

প্রশ্ন ২৪



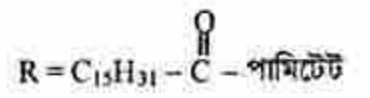
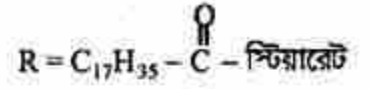
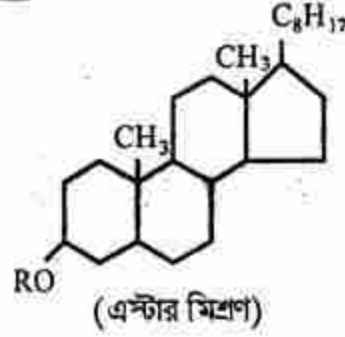
মাখন



[গাবনা ক্যাডেট কলেজ]

- ক. লেনোনির এর গঠন লিখ? ১  
খ. 'কৃত্রিম বৃষ্টি' কীভাবে উৎপাদিত হয়? ২  
গ. 'X' এর কৌটাজাতকরণ পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. Y ও Z এর মধ্যে পার্থক্য কী? ৪

ক



খ. যেসব এলাকায় বৃষ্টি হয় না সেখানে বিভিন্ন লবণ যেমন  $\text{CaO}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$  ইত্যাদি লবণ ব্যবহার করলে এরা জলীয় বাষ্প শোষণ করে ঘনীভূত হয় এবং পরে তা বৃষ্টি রূপে ডুপুঠে পতিত হয়; রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে এবুপ বৃষ্টি সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে কৃত্রিম বৃষ্টি বলে। আমেরিকার বিভিন্ন অঞ্চলে বরফ সহজে গলতে চায় না তখন এই পদ্ধতি প্রয়োগ করে কৃত্রিম বৃষ্টি সৃষ্টি করা হয়।

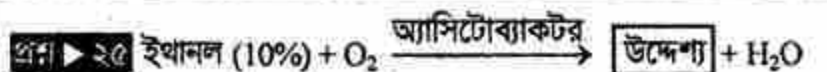
গ. উদ্ভীপকের x চিত্রটি হচ্ছে মাছ।

মাছ কৌটাজাতকরণ: প্রথমে মাছ নির্ধারিত করে ভালো করে পানিতে ধুয়ে নিতে হবে। পরে সুবধাজনক আকারে কেটে টুকরা করে মাথা, লেজ, নাড়িভুড়ি বাদ দেওয়া হয় এবং লবণাক্ত পানি দ্বারা ধৌত করা হয়। এ পর্যায়ে বাষ্প দ্বারা সিন্ধ করা হয়। সিন্ধ হওয়া মাছকে দীর্ঘক্ষণ ধরে ঠাণ্ডা করা হয়। এ অবস্থায় মাছকে মেশিনে চাপ প্রয়োগে কাটা হয় এবং কৌটায় ভরা হয় এবং নিমজ্জন দ্রবণ যোগ করা হয় যাতে লবণ ও সবজি তেল থাকে। কৌটাজাতকরণের সাধারণ প্রণালি অনুসরণ করে কৌটায় বায়ুরোধী ও সিল করা হয়। সবশেষে কৌটার গায়ে প্রয়োজনীয় ও গুরুত্বপূর্ণ তথ্যসংবলিত লেবেল লাগানো হয়। মনে রাখা দরকার, মাছ সংরক্ষণ করার জন্য ব্যবহৃত কৌটার  $\text{ZnO}$  এর প্রলেপ ব্যবহার করা হয়।

ঘ. উদ্ভীপকের Y চিত্রটি মাখন এবং Z চিত্রটি ঘি নির্দেশ করে।

মাখন ও ঘি এর পার্থক্য:

| পার্থক্য                          | মাখন   | ঘি  |
|-----------------------------------|--|---|
| ১. সংজ্ঞা                         | মাখন হচ্ছে দুধ থেকে পৃথককৃত ফ্যাট জাতীয় উপাদানের ইমালশন যাতে পানি, চর্বি ও প্রোটিনের মিশ্রণ থাকে। | ঘি হচ্ছে পরিশোধিত মাখন যার প্রতিগ্রামে প্রায় ৯ কিলোক্যালরি শক্তি থাকে। |
| ২. স্নোক পয়েন্ট                  | 350°F (177°C)  | 4850°F (252°C)  |
| ৩. সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড           | 10 g tb sp (প্রতি টেবিলচামচ)   | 7g tb sp  |
| ৪. অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড          | 3.5g (tb sp)   | 3tb sp  |
| ৫. পলি অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড      | 0.5g (tb sp)   | 0 (tb sp)   |
| ৬. প্রতি 100 গ্রামে প্রাপ্ত শক্তি | 700-800 kJ   | 46900 kJ  |



[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]

- ক. অবস্থান্তর মৌল কী? ১  
খ.  $\text{HClO}_4$  এবং  $\text{HBrO}_4$  এর মধ্যে কোনটি অধিক অম্লীয়? ২  
গ. দুধ থেকে মাখন পৃথকীকরণের ধাপগুলো লিখ? ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের গাজনকৃত জুস থেকে প্রিজারভেটিভ তৈরি করার পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৪



### ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে সকল d-ব্লক মৌলের সুস্থিত আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে বহিঃস্থ কক্ষপথের d-অরবিটাল আংশিকভাবে পূর্ণ ( $d^{1-9}$ ) থাকে, সে সকল মৌলকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

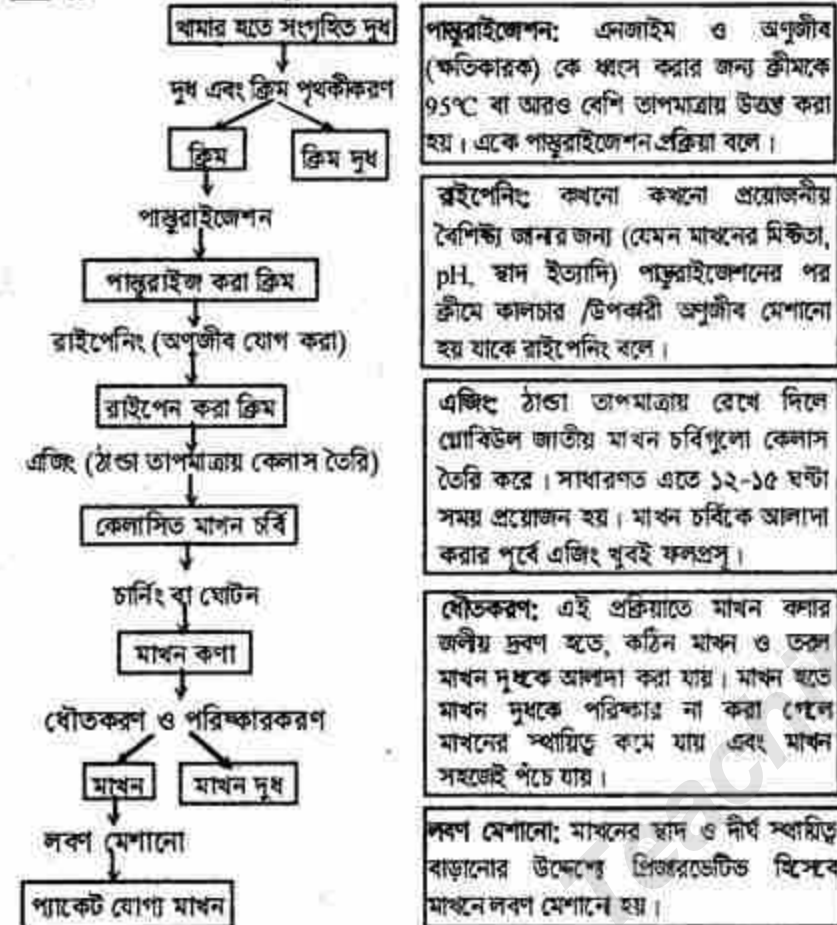
খ) অক্সি এসিড সমূহের অম্লত্ব কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ মানের ওপর নির্ভর করে। ধনাত্মক জারণ মান যত বেশি হবে ঐ এসিডের অম্লত্ব তত বেশি হবে।

$\text{HClO}_4$  এবং  $\text{HBrO}_4$  এর ক্ষেত্রে,



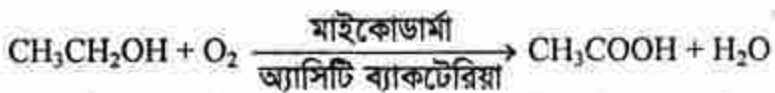
যেহেতু এদের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ মান সমান তাই  $\text{HClO}_4$  এর অম্লত্ব বেশি হবে। কেননা আকার ছোট হওয়ায় এর চার্জ ঘনত্ব বেশি।

**গ** দুধ থেকে মাখন প্রস্তুতি:



**৭** ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়া শেষে দ্রবণে প্রায় ১০% ইথানল থাকে। বড় আকারের একটি কাঠের পিপা (কাঠ দ্বারা তৈরি গোলাকার পাত্র বিশেষ) সংগ্রহ করতে হবে। পিপার মুখে ও তলদেশে সছিদ্র তাক যুক্ত থাকে। ঐ তাক দুটির মাঝখানে ভিজা কাঠের গুঁড়া দ্বারা ভর্তি করতে হবে। অতঃপর এ গুঁড়ার মধ্যে ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি সহায়ক  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ও  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  যোগ করে এর মধ্যে মাইকোডার্মা অ্যাসিটি নামক ব্যাকটেরিয়া যোগ করতে হবে। এবার ১০% ইথানলের জলীয় দ্রবণকে কাঠের পিপার উপর হতে নিচের দিকে সূক্ষ্ম ধারায় কাঠের গুঁড়ায় ভেতর দিয়ে প্রবাহিত করতে হবে।

একই সময় নিচের দিক হতে ছিদ্র পথে উপর দিকে বায়ু চালনা করতে হবে। এ সময় তাপমাত্রা 30-35°C হওয়াই বাঞ্ছনীয়। লঘু ইথানলের নিম্নমুখী স্রোত ও উর্ধ্বমুখী বায়ুর প্রবাহ পরস্পর মিলিত হয় এবং ব্যাকটেরিয়ার প্রভাবে ইথানল জারিত হয়ে ইথানোয়িক এসিডে পরিণত হয়।

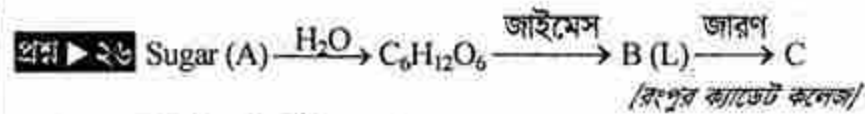


এ বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী এবং ব্যাকটেরিয়া স্বাভাবিক ক্রিয়া ও বৃদ্ধির জন্য অনুকূল তাপমাত্রা 30-35°C।



চিত্র: ভিনেগার প্রস্তুতি

এরূপে উৎপন্ন (6-10)% লঘু ইথানোয়িক এসিডকে সংগ্রহ করে ছেকে পরিষ্কার পাত্রে তিন মাসের জন্য অন্ধকার স্থানে রেখে দেওয়া হয়।



ক. কোয়াগুলেশন কী? ১  
খ. গ্লাস পরিষ্কারক হিসেবে NaOH ব্যবহৃত হয় না কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের A এবং B দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের C দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ পদ্ধতি বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে প্রক্রিয়ায় কোনো দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাকে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ (Coagulant) যোগ করে অপেক্ষাকৃত বড় কণায় রূপান্তরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয় তাকে কোয়াগুলেশন বলে।

**খ** গ্লাস ক্রিনারে কষ্টিক সোডা তথা  $\text{NaOH}$  ব্যবহার করা হয় না, কারণ গ্লাসের প্রধান উপাদান হলো  $\text{SiO}_2$ , যা তীব্র ক্ষারক  $\text{NaOH}$  এর সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় সোডিয়াম সিলিকেট ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) নামক যৌগ তৈরি করে।



ফলে গ্লাস ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। তাই গ্লাস ক্রিনারে কস্টিক সোডা ব্যবহার করা হয় না।

গ



|          |       |           |
|----------|-------|-----------|
| চিনি (A) | ধুকোজ | ইথানল (B) |
|----------|-------|-----------|

উদ্ভীপকের A যৌগটি হলো চিনি এবং B যৌগটি হলো ইথানল। নিম্নে এদের খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল বর্ণনা করা হলো—

খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে চিনি: চিনি দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণে চিনি খাদ্য হতে মুক্ত, চিনি ও পানি শোষণ করে দ্রবণে পরিণত করে এবং খাদ্যের সাথে মিশে সর্বত্র সুখম ঘনত্ব বজায় রাখে। আবার ব্যাকটেরিয়ার কোষের অভ্যন্তরে জলীয় অংশকে চিনির গাঢ় দ্রবণ অভিস্রবণ বা অসমোসিস প্রক্রিয়ায় শুষে নেয়। এর ফলে অণুজীবের বেঁচে থাকা ও বংশবিস্তার কঠিন হয়ে পড়ে। এছাড়াও চিনি খাদ্যের স্বাদ এবং গুণগত মান বাড়িয়ে দেয় বহুগুণে। আবার এটি কিছু উপকারী অণুজীব সৃষ্টির অনুকূল পরিবেশও তৈরি করে।

সুতরাং বলা যায় যে ফল জাতীয় খাদ্য দ্রব্য এবং আচারকে চিনির ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণ হতে মূলত ব্যাকটেরিয়াকে নিষ্ক্রিয় করে রক্ষা করে প্রিজারভেটিভ হিসেবে কাজ করে।



খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ইথানল: ইথানল একটি পোলার যৌগ। এটি জীবাণুর প্রোটিনের নাইট্রোজেনের সাথে হাইড্রোজেন বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হয়ে প্রোটিনের টারসিয়ারী গঠন পরিবর্তন করে। ফলে জীবাণু মারা যায়। তাছাড়া এটি দ্রবণে সুসমভাবে থাকে ও খাবারের সাথে সুসম পাতলা স্তর তৈরি করে খাদ্যকে আলো ও বিভিন্ন রোগ জীবাণুর হাত থেকে রক্ষা করে। এভাবে খাবারের মধ্যে জীবাণু জন্মাতে দেয় না। ফলে খাদ্য অনেকদিন পর্যন্ত সতেজ ও সজীব থাকে।

১১(ঘ)নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ২৭ A = NaOH, B = NH<sub>4</sub>OH

[কেন্দ্রীয় পাদসি কাডেট কলেজ]

- পোলারায়ন কাকে বলে? ১
- FeCl<sub>2</sub> ও FeCl<sub>3</sub> এর মধ্যে কোনটির গলনাঙ্ক বেশি ও কেন? ২
- উদ্দীপকের কোনটি গ্লাস পরিষ্কারক প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয় ব্যাখ্যা করো। ৩
- A ও B কেন ভিন্ন ভিন্ন কাজে ব্যবহৃত হয়—কৌশলসহ লিখো। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কোনো আয়নিক যৌগের ক্যাটায়ন কর্তৃক আনায়নের ইলেকট্রন মেঘের বিকৃতিকে পোলারায়ন বলে।

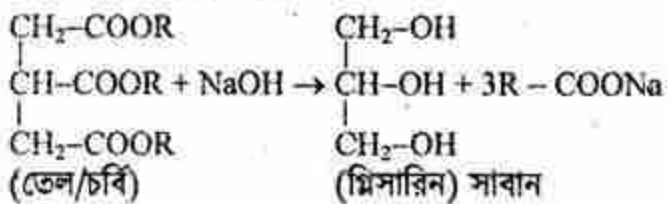
খ. FeCl<sub>2</sub> ও FeCl<sub>3</sub> এ Fe-এর জারণ সংখ্যা যথাক্রমে +2 ও +3। উভয় ক্ষেত্রে আনায়ন ক্লোরিন। Fe<sup>2+</sup> অপেক্ষা Fe<sup>3+</sup> এর ধনাত্মক চার্জ বেশি হওয়ায় আকার ছোট। ফলে আনায়নের ইলেকট্রন মেঘের ওপর Fe<sup>2+</sup> অপেক্ষা Fe<sup>3+</sup>-এর দিকে বেশি বিকৃত হবে। অর্থাৎ পোলারাইজেশন বেশি হবে। ফলে FeCl<sub>2</sub> অপেক্ষা FeCl<sub>3</sub> -এর সমযোজী ধর্ম বৃদ্ধি পাবে। আবার সমযোজী যৌগের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক আয়নিক যৌগ অপেক্ষা কম হয়। ফলে FeCl<sub>2</sub> অপেক্ষা FeCl<sub>3</sub> -এর গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক কম হবে।

গ. ৭(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

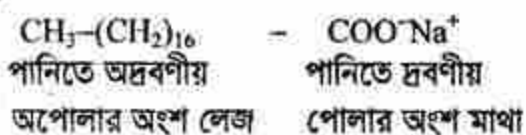
ঘ. A যৌগটি NaOH এবং B যৌগটি NH<sub>4</sub>OH। যৌগ দুটি পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। NaOH মূলত টয়লেট পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

NaOH এর পরিষ্কারকারণ কৌশল:

টয়লেটের ময়লার তেল ও চর্বি সাবান NaOH বিক্রিয়া করে সাবান ও গ্লিসারিন তৈরি করে।



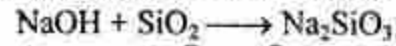
উৎপন্ন সাবান ও টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুতির সময় সংযুক্ত সাবান পরিষ্কারক হিসেবে মুখ্য ভূমিকা পালন করে। সাবানের অণুতে পোলার ও অপোলার এ দুটি অংশ থাকে। সাবানের এক প্রান্তের পোলার কার্বক্সিলেট আয়ন হাইড্রোফিলিক ও অপর প্রান্তের অপোলার অংশ থাকে। হাইড্রোফিলিক পানিতে দ্রবণীয় ও পোলার। লিপোফিলিক তেল, চর্বিতে দ্রবণীয় এবং অপোলার।



টয়লেট ক্লিনার যখন পানির সংস্পর্শে এসে গলে যায় তখন সাবানের হাইড্রোফিলিক কার্বক্সিলেট আয়ন পানিতে দ্রবীভূত হয় এবং হাইড্রোফোবিক পানিতে অদ্রবীভূত থেকে যায়।

ফলে টাইলস এর উপরিতলে সাবানের একটি সূক্ষ্মস্তর সৃষ্টি হয়। যখন ব্রাশ দিয়ে আলোড়িত করা হয় তখন তেল ও ময়লার সূক্ষ্ম কণাগুলো টাইলস হতে আলাদা হয়ে যায় এবং পানিতে ভেসে ওঠে। তেল ও ময়লার কণাগুলো সমধর্মী চার্জের কারণে পরস্পর বিকর্ষণে ইমালশনে পরিণত হয় যা পানি দ্বারা ধুয়ে অপসারণ করা হয়।

NaOH গ্লাস পরিষ্কারকরণে ব্যবহার করা হয় না। কেননা এটি গ্লাসের উপাদানের সাথে বিক্রিয়া করে গ্লাস ক্ষয় করে।



অন্যদিকে NH<sub>4</sub>OH গ্লাস ক্লিনার হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

গ্লাস ক্লিনার হিসেবে ব্যবহারের কৌশল:

গ্লাস ক্লিনারের NH<sub>3</sub> তৈলাক্ত পদার্থকে দ্রবীভূত করে। এটি wetting agent রূপে পানির surface tension কে হ্রাস করে। NH<sub>3</sub> এর জলীয় দ্রবণ NH<sub>4</sub>OH উৎপন্ন করে। NH<sub>4</sub>OH এর আনায়নিক প্রান্ত হাইড্রোফিলিক হওয়ায় কাচের তলকে সিক্ত করে। গ্লাস ক্লিনারের যে অংশ পানিতে অদ্রবণীয় সেটি হাইড্রোফোবিক অংশ। এ হাইড্রোফোবিক অংশ তেল বা চর্বির হাইড্রোফোবিক অংশের সাথে যুক্ত হয়ে একটি অদ্রবণীয় ইমালশন তৈরি করে। এরপর পানিতে ধুয়ে নিলেই গ্লাসটি পরিষ্কার হয়ে যায়।

NH<sub>4</sub>OH দুর্বল ক্ষার। তাই এটি টয়লেট ক্লিনার হিসেবে ব্যবহার করা হলে ময়লা পরিষ্কার হবে না। তাই যৌগ দুটি ভিন্ন ভিন্ন কাজে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ২৮ ইথানল (10%) + O<sub>2</sub> → Z + H<sub>2</sub>O

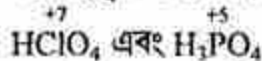
[কৌশলদারহাট কাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

- হাইড্রোজেন বন্ধন কী? ১
- HClO<sub>4</sub> এবং H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> এর মধ্যে কোনটি বেশি অম্লীয়? ২
- ইক্ষু রস থেকে Z এর প্রস্তুতি কীভাবে করা হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩
- প্রিজারভেটিভ হিসাবে Z এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. হাইড্রোজেন পরমাণু যুক্ত দুটি পোলার সমযোজী অণু পরস্পরের নিকটবর্তী হলে, একটি অণুর ধনাত্মক প্রান্তের সাথে অপর অণুর ঋণাত্মক প্রান্তের দুর্বল আকর্ষণী বল দ্বারা সৃষ্ট বন্ধনকে হাইড্রোজেন বন্ধন বলে।

খ. অক্সি এসিড সমূহের অম্লত্ব, এর কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ মানের উপর নির্ভর করে। যে এসিডের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা যত বেশি তার অম্লত্ব তত বেশি।

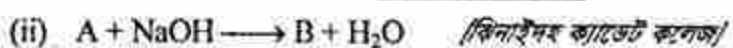


যেহেতু HClO<sub>4</sub> এ Cl (কেন্দ্রীয় পরমাণু) এর জারণ মান বেশি তাই HClO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> অপেক্ষা অধিক অম্লীয়।

গ. ২(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

ঘ. ১০(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

প্রশ্ন ২৯ (i) ১০% অ্যালকোহল + O<sub>2</sub> → অ্যাসিটোব্যাকটর A + H<sub>2</sub>O



- ব্রাঙ্কিং কী? ১
- সাসপেনশন এবং কলয়েডের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
- উদ্দীপকের 'A' যৌগের প্রিজারভেটিভ হিসাবে গুরুত্ব লিখ। ৩
- উদ্দীপকের, 'A' এবং 'B' এর দ্রবণে এসিড বা ক্ষার যোগ করলে pH এর মান কীভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়—আলোচনা কর। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. টুকরা করা কাঁচা খাদ্য বস্তুকে ফুটন্ত পানিতে বা ফুটন্ত পানি বাষ্পে 5-10 মিনিট উত্তপ্ত করার প্রক্রিয়াকে ব্রাঙ্কিং বলে।



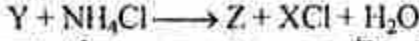
খ. কলয়েড ও সাসপেনশনের মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো:

- কলয়েড মিশ্রণ সুস্থিত থাকে কিন্তু সাসপেনশনের বেলায় কণাগুলো ধীরে ধীরে অধঃক্ষিপ্ত হতে থাকে।
- কলয়েড কণার ব্যাস (2 nm – 500 nm) এবং সাসপেনশন কণার ব্যাস > 500 nm

গ. ৭(গ)নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের দ্রষ্টব্য।

ঘ. ১৫(ঘ)নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ৩০  $X_2O + H_2O \longrightarrow Y$



এখানে X হলো পর্যায় ৩ এবং গ্রুপ ১ এর মৌল। উপরের বিক্রিয়ায় প্রাপ্ত Y এবং Z ব্যবহার করা হয় পরিস্কারক হিসেবে।

[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]

- ড্যানিশিং ক্রিমের প্রধান উপাদান কী? ১
- $K_c$  এর মান শূন্য বা অসীম হয় না কেন? ২
- চর্বি'র আর্দ্র বিশ্লেষণে যদি Y যৌগটি ব্যবহৃত হয় তাহলে উৎপন্ন যৌগের পরিস্কার করার কৌশল আলোচনা কর। ৩
- Y এবং Z যৌগের মাঝে একটি গ্লাস পরিস্কারক, অন্যটি টয়লেট গ্লাস পরিস্কারক, অন্যটি টয়লেট পরিস্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ড্যানিশিং ক্রিমের মূল উপাদান : পানি, গ্লিসারিন ও স্টিয়ারিক এসিড।

খ. একটি উভমুখী বিক্রিয়া :  $A + B \rightleftharpoons C + D$

ভরক্রিয়া সূত্রানুযায়ী,  $K_c = \frac{[C][D]}{[A][B]}$

একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সাম্যধ্রুবক ( $K_c$  বা  $K_p$ )-এর মান নির্দিষ্ট। সাম্যধ্রুবকের মান অসীম বা শূন্য হতে পারে না। কারণ সাম্যধ্রুবকের মান অসীম হতে হলে হরের মান অর্থাৎ বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা শূন্য হতে হবে। কেননা  $K_c = \frac{[C][D]}{[A][B]} = \alpha$  অর্থাৎ বিক্রিয়া অসীম হতে হয়। কিন্তু

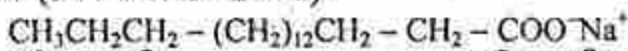
সাম্যাবস্থায় তা সম্ভব নয়। আবার,  $K_p$  এর মান অসীম হতে হলে বিক্রিয়কের আংশিক চাপ শূন্য হতে হবে যা সাম্যাবস্থায় সম্ভব নয়। সুতরাং  $K_c$  বা  $K_p$ -এর মান অসীম হতে পারে না।

$K_c$  ও  $K_p$ -এর মান শূন্য হতে হলে যথাক্রমে উৎপাদসমূহের ঘনমাত্রা ও আংশিক চাপ শূন্য হতে হবে। কারণ  $K_c = \frac{[C][D]}{[A][B]} = 0$ । কিন্তু

সাম্যাবস্থায় তাও সম্ভব নয়। অর্থাৎ সম্পূর্ণ উৎপাদ বিক্রিয়াকে রূপান্তরিত হবে না। তাই সাম্যধ্রুবকের মান শূন্য হতে পারে না।

গ. উদ্ভীপকের Y যৌগটি হলো NaOH। এর দ্বারা চর্বি'র আর্দ্র বিশ্লেষণে সাবান উৎপন্ন হয়। সাবানের ময়লা পরিস্কার করার কৌশল হলো—

কাপড়ের সূতায় তৈল ও গ্রীজ দ্বারা ময়লা আটকে থাকে। তাই ময়লা দূর করতে হলে আটকে থাকা তৈল ও গ্রীজের পাতলা স্তরকে কাপড় থেকে আলাদা করতে হয়। সাবানের অণুতে পোলার ও অপোলার এ দুটি অংশ আছে। সাবানের এক প্রান্তের পোলার কার্বক্সিলেট আয়ন হলো হাইড্রোফিলিক (পানিতে দ্রবণীয়) ও লিপোফোবিক (তৈল ও চর্বিতে অদ্রবণীয়)। অপর অংশ হলো সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ দীর্ঘ হাইড্রোকার্বন শিকল, যা হলো হাইড্রোফোবিক (পানিতে অদ্রবণীয়) ও লিপোফিলিক (তৈল ও চর্বিতে দ্রবণীয়)।



পানিতে অদ্রবণীয়

পানিতে দ্রবণীয়

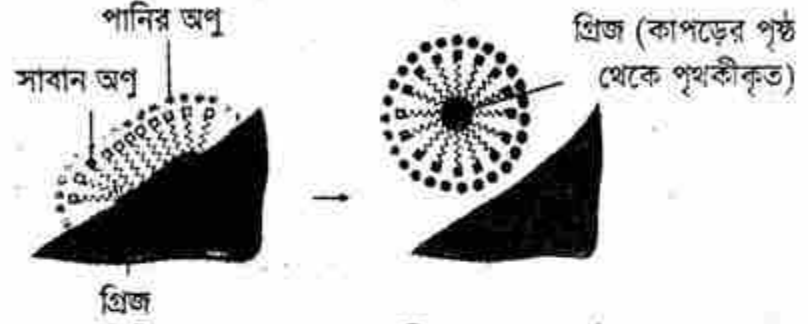
অপোলার অংশ (লেজ)

পোলার অংশ (মাথা)

যখন পানিতে সাবান গলে যায়, তখন সাবানের হাইড্রোফিলিক কার্বক্সিলেট আয়ন পানিতে দ্রবীভূত হয়; কিন্তু হাইড্রোফোবিক দীর্ঘ হাইড্রোকার্বন শিকল পানিতে অদ্রবীভূত থাকে। এর ফলে পানির উপরি

তলে সাবানের এক অণু বিশিষ্ট একটি অতি সূক্ষ্ম স্তর সৃষ্টি হয়। সাবানের জলীয় দ্রবণে ময়লা কাপড় যখন ডুবানো হয় তখন কাপড়ের ময়লাযুক্ত তৈলাক্ত স্তরে সাবানের দীর্ঘ হাইড্রোকার্বন শিকলটি দ্রবীভূত হয় এবং সাবানের পোলার কার্বক্সিলেট আয়ন পানিতে দ্রবীভূত হয়ে যায়। সাবানের আয়নসমূহ তৈলের সূক্ষ্ম কণাকে ঘেরাও করে এবং তৈলের বলয়ের মধ্যে সাবানের লেজ ঢুকে পড়ে [চিত্র দ্রষ্টব্য]। কাপড়কে যখন আছড়ানো হয় বা পানিতে আলোড়িত করা হয়, কাপড়ের সূতা থেকে তৈলের সূক্ষ্ম কণাগুলো আলাদা হয়ে পানিতে ভেসে উঠে। ফলে কাপড় পরিস্কার হয়।

হাইড্রোফোবিক প্রান্ত  হাইড্রোফিলিক প্রান্ত



চিত্র: সাবানের ময়লা পরিস্কার করার কৌশল

ঘ. ৭ (ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ৩১  $AgBr$  এর ঘোলা দ্রবণ Orange জেলি দুধ

A

B

C

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

- পাস্তুরায়ন কী? ১
- প্রিজারভেটিভ খাদ্য নিরাপত্তা নিশ্চিত করে— ব্যাখ্যা করো। ২
- A এর সাথে NaCl এর জলীয় দ্রবণের পার্থক্য বিদ্যমান— আলোচনা করো। ৩
- B এবং C উভয়েই কলয়েড কিন্তু তাদের গঠনগত পার্থক্য বিদ্যমান— বিশ্লেষণ করো। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. এনজাইম ও ক্ষতিকারক অণুজীবকে ধ্বংস করার জন্য ক্রীমকে  $95^\circ C$  বা আরও বেশি তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করার প্রক্রিয়াকে পাস্তুরাইজেশন বলে।

খ. প্রিজারভেটিভস খাদ্যবস্তুকে সংরক্ষণের ক্ষেত্রে কিছু পরিবর্তন এবং কৌশল অবলম্বন করে। যেমন— এন্টিমাইক্রোবিয়াল প্রিজারভেটিভস খাদ্য বস্তুতে ব্যাকটেরিয়া, ফাঙ্গি, মোল্ড ইত্যাদি অণুজীবের সংক্রমণে বাধা দেয়। এন্টিঅক্সিডেন্ট প্রিজারভেটিভস খাদ্য বস্তুতে বিদ্যমান চর্বি ও লিপিড এর জারণ ক্রিয়া রোধ করে পঁচন রোধ করে। আবার কিছু প্রিজারভেটিভস খাদ্যবস্তুতে সেই সব এনজাইম এর কার্যকারিতা রোধ করে যা খাদ্যবস্তুর স্বাভাবিক পঁচনের জন্য দায়ী। মূলত এ তিনটি কৌশল অবলম্বন করেই প্রিজারভেটিভস খাদ্যবস্তুকে নিরাপদ, তরতাজা ও স্বাস্থ্যসম্মত রাখে।

গ. যে অবস্থায় তরলের মাধ্যমে সর্বত্র বিরাজমান ক্ষুদ্রতম কণাগুলোর আকারের ব্যাস 500 nm ও এর চেয়ে বড় হয়। তাকে সাসপেনশন বলে। এক্ষেত্রে বিস্তার মাধ্যম ও বিস্তরণ মাধ্যম বিদ্যমান থাকবে।

$AgBr$  এর ঘোলা দ্রবণ একটি সাসপেনশন। কারণ—

- এটি একটি অসমসত্ত্ব ও অস্বচ্ছ মিশ্রণ
- বিস্তার ও বিস্তরণ মাধ্যম হিসেবে যথাক্রমে  $AgBr$  কণা ও পানি বিদ্যমান।
- এর কণার ব্যাস 500 nm এর অধিক।
- কোয়াগুলেশন তৈরি করতে পারে।



অপরদিকে NaCl এর দ্রবণগুলো সমসত্ত্বীয় ও স্বচ্ছ মিশ্রণ এবং এটি একটি সুস্থিতি মিশ্রণ তাই এটি প্রকৃত দ্রবণ। যেখানে দ্রবণে NaCl অণু খালি চোখে দেখা যায় না এই কণার ব্যাস 0.1 nm – 2nm।

সুতরাং AgBr ও NaCl দ্রবণের মধ্যে পার্থক্য বিদ্যমান।

**ঘ** Orange জেলী হলো এক ধরনের জেল জাতীয় কলয়েড। যেখানে বিস্তারিত বস্তুকণা হলো তরল এবং বিস্তরণ মাধ্যম হলো কঠিন। সুতরাং Orange জেলী হলো সেমিসলিড কলয়েড।

দুধ হলো কলয়েডাল ইমালসন। বিস্তারিত বস্তুকণা হলো তরল (5%) এবং বিস্তরণ মাধ্যম হলো তরল পানি (95%)। এজন্যই দুধ হলো ইমালসন এবং এটি o/w ধরনের ইমালসন যেখানে তেল জাতীয় লিপিড ও প্রোটিন পানিতে ভাসমান।

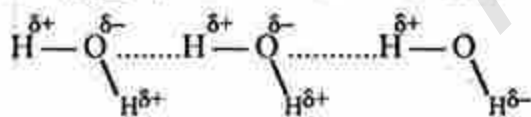
**প্রশ্ন ৩২**  $\text{CH}_3\text{COOH}$  একটি দুর্বল এসিড,  $\text{NH}_3$  একটি দুর্বল ক্ষার এবং  $\text{NaOH}$  একটি শক্তিশালী ক্ষার। *(রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা)*

- প্রভাবক বিষ কী? ১
- কক্ষ তাপমাত্রায়  $\text{H}_2\text{O}$  তরল কিন্তু  $\text{H}_2\text{S}$  গ্যাসীয় কেন? ২
- উদ্দীপকের এসিডটি দ্বারা প্রস্তুতকৃত খাদ্য সংরক্ষকটির ক্রিয়া কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
- উদ্দীপকের ক্ষার ২টির ১টি গ্লাস ক্রিনার এবং অপরটি টয়লেট ক্রিনারে ব্যবহারের জন্য উপযোগী—মূল্যায়ন করো। ৪

**৩২ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** যে সব পদার্থের উপস্থিতির কারণে প্রভাবকের প্রভাবন ক্ষমতা হ্রাস প্রাপ্ত হয়, এমনকি বন্ধ হয়ে যায় তাদেরকে প্রভাবক বিষ বলে।

**খ** পর্যায় সারণির একই গ্রুপের মৌল অক্সিজেন ও সালফারের হাইড্রাইড হলো যথাক্রমে  $\text{H}_2\text{O}$  ও  $\text{H}_2\text{S}$ । তাই  $\text{H}_2\text{O}$  এবং  $\text{H}_2\text{S}$  এর ধর্মে মিল থাকা স্বাভাবিক। কিন্তু কক্ষ তাপমাত্রায়  $\text{H}_2\text{O}$  তরল এবং  $\text{H}_2\text{S}$  গ্যাস প্রকৃতির হয়। এর অন্যতম কারণ হলো পানি পোলার অণু। অপরদিকে  $\text{H}_2\text{S}$  হলো অপোলার। পোলার পানির অণুসমূহের মধ্যে হাইড্রোজেন বন্ধনের কারণে আন্তঃআণবিক দূরত্ব হ্রাস পায়। ফলে পানি তরল হয়। কিন্তু  $\text{H}_2\text{S}$  অপোলার বিধায় এতে শুধুমাত্র দুর্বল ভানডার ওয়ালস বল কাজ করে তাই  $\text{H}_2\text{S}$  গ্যাসীয় অবস্থায় বিরাজ করে।



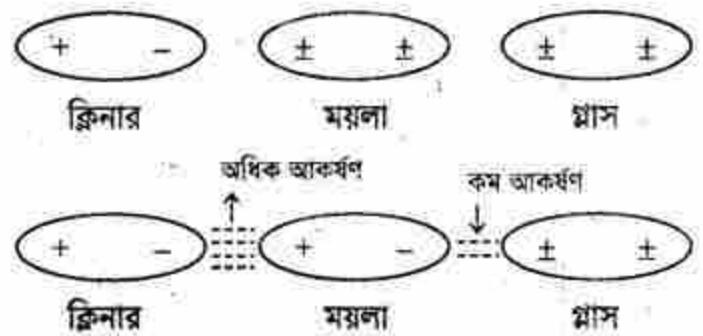
চিত্র: পানির অণুসমূহের মধ্যে H বন্ধন (.....)

**গ** ৩(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**ঘ**  $\text{NH}_3$  গ্লাস ক্রিনার এবং  $\text{NaOH}$  টয়লেট ক্রিনারে ব্যবহারের জন্য উপযোগী

গ্লাস ক্রিনারে উদ্বায়ী ও পোলার রাসায়নিক পদার্থ হিসেবে অ্যামোনিয়া ব্যবহার করা হয়।

গ্লাসে লেগে থাকা ধূলাবালি বা ময়লার মধ্যে স্প্রে করার মাধ্যমে গ্লাস ক্রিনার প্রয়োগ করা হলে উক্ত গ্লাস ক্রিনারের পোলার উপাদানটি ময়লাকে আবেশী ডাইপোলে পরিণত করে। ফলে ক্রিনারের পোলার উপাদানের সাথে গ্লাসের ময়লার ডাইপোল আবেশী ডাইপোল-ডাইপোল বন্ধন তৈরি হয়। অপরদিকে গ্লাস একটি অপোলার পদার্থ। তাই আবেশী ডাইপোলার ময়লার সাথে গ্লাসের আকর্ষণ বল অপেক্ষা ক্রিনারের ডাইপোলার যৌগের সাথে আকর্ষণ বলটি অধিক শক্তিশালী হয়। ফলে ময়লা গ্লাস ক্রিনারের সাথে চলে আসে। আবার গ্লাস ক্রিনারের উপাদানটি উদ্বায়ী ( $\text{NH}_3$ ) হওয়ায় তা ময়লা সহ বাষ্পে পরিণত হয়। এতে গ্লাস পরিষ্কার হয়ে যায়।



চিত্র: গ্লাস ক্রিনারের ময়লা পরিষ্কার করার কৌশল

গ্লাস ক্রিনারে অ্যামোনিয়া ব্যবহার করা হয়। কিন্তু সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ব্যবহার করা হয় না, কারণ-গ্লাসের প্রধান উপাদান  $\text{SiO}_2$ , যা তীব্র ক্ষারক  $\text{NaOH}$  এর সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সিলিকেট ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) নামক যৌগ তৈরি করে।



ফলে গ্লাস ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। এই কারণে গ্লাস ক্রিনারে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ব্যবহার করা হয় না।

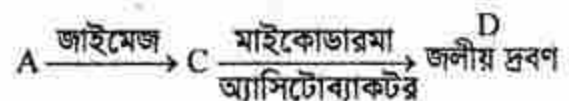
টয়লেট ক্রিনারের পরিষ্কারকরণ:

সাধারণ টয়লেট ক্রিনারে অধিক পরিমাণে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $\text{NaOH}$ ), সোডিয়াম বাইকার্বনেট ( $\text{NaHCO}_3$ ) থাকে। এরা ক্ষয়কারক পদার্থ। যেহেতু টয়লেটে মাটি-বালি, বিভিন্ন তৈলাক্ত জৈব পদার্থ থাকে তাই সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ঐ ময়লাগুলোকে ক্ষয় সাধন করে এবং বিক্রিয়া করে টয়লেটের কমোড, প্যান, মেঝেকে পরিষ্কার করে তোলে, কারণ সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ক্ষারধর্মী পদার্থ হওয়ায় অম্লীয় প্রকৃতি বালি এবং চর্বিজাত পদার্থগুলোর সাথে বিক্রিয়া করে লবণে পরিণত করে, সেই লবণগুলো পানিতে দ্রবণীয়, তাই টয়লেট ক্রিনার ব্যবহার করার পর পানি প্রবাহিত করলে ঐ ময়লাগুলো ধুয়ে পরিষ্কার হয়ে যায়। টয়লেট ক্রিনারে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $\text{NaOH}$ ) ব্যবহার করা হয় কিন্তু অ্যামোনিয়া ব্যবহার করা হয় না কারণ—

অ্যামোনিয়া একটি উদ্বায়ী পদার্থ। তাই টয়লেট ক্রিনারে এটি ব্যবহার করলে এটি আবদ্ধ পরিবেশে উদ্বায়ী বাষ্প হিসেবে অবস্থান করবে। আর অ্যামোনিয়া গ্যাস বিষাক্ত ও শ্লেষ্মা মেমব্রেন জ্বালাপোড়া সৃষ্টি করবে বলে এটি ব্যবহার করা ঠিক নয়।

আবার অ্যামোনিয়া দুর্বল ক্ষারক হওয়ায় টয়লেটের সাথে সংযুক্ত ময়লা পদার্থগুলোকে ক্ষয় সাধন করে অপসারণ করতে পারে না। কিন্তু সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড শক্তিশালী ক্ষারক এবং আয়নিক যৌগ হওয়ায় এটি সহজেই টয়লেটের ময়লাকে অপসারণ করতে সক্ষম হয়।

**প্রশ্ন ৩৩** **সূত্রোজ** ইনভার্টেজ  $\rightarrow \text{A} + \text{B}$



*(আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মজিবিল, ঢাকা)*

- সংকরণ কি? ১
- তাপমাত্রার উপর মোলারিটি নির্ভরশীল ব্যাখ্যা কর। ২
- উদ্দীপকের D দ্রবণ প্রস্তুতি বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
- খাদ্য সংরক্ষণের ক্ষেত্রে D এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

**৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** বিক্রিয়াকালে কোনো পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের বিভিন্ন অরবিটালসমূহ পরস্পরের সাথে মিশ্রিত হয়ে পরে সমশক্তির অরবিটাল সৃষ্টি করার প্রক্রিয়াকে অরবিটাল সংকরণ বলা হয়।

**খ** মোলারিটি বলতে একক আয়তন দ্রাবকে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে মোলারিটি বলা হয়। মোলারিটি আয়তনের উপর নির্ভর করে। কিন্তু আয়তন তাপমাত্রার পরিবর্তনের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়। সুতরাং মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।

**গ** ৬(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**ঘ** ৮(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।





বুটি  
(১)



माह्य  
(2)



(3)

॥ভিকারুননিসা নূন স্কুল এত কলেজ, ঢাকা॥

- ক. দ্রাবক নিষ্কাশন কাকে বলে? ১
- খ.  $\text{FeCl}_3$  এর গলনাংক  $\text{FeCl}_2$  অপেক্ষা কম কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের ৩নং পাত্রের খাদ্য দ্রব্য কৌটাজাতকরণের পদ্ধতি বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ১ ও ২ নং খাদ্য দ্রব্য সংরক্ষণে একই প্রিজারভেটিভ ব্যবহার করা সম্ভব কী? উক্ত প্রিজারভেটিভসমূহের খাদ্য সংরক্ষণের কৌশল লিখ। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** কোনো দ্রাবকে দ্রবীভূত একাধিক যৌগের মিশ্রণ থেকে সুনির্দিষ্ট উপযোগী দ্রাবক দ্বারা নির্দিষ্ট দ্রবকে মিশ্রণ থেকে পৃথক করার প্রক্রিয়াকে দ্রাবক নিষ্কাশন বলে।

**খ** উদ্দীপকের  $\text{FeCl}_2$  এবং  $\text{FeCl}_3$  যৌগে যথাক্রমে  $\text{Fe}^{2+}$  (ফেরাস) এবং  $\text{Fe}^{3+}$  (ফেরিক) আয়ন বিদ্যমান। ফাযানের নীতি অনুসারে আমরা জানতে পারি যে, ক্যাটায়নের চার্জ বেশি হলে পোলারায়ন বেশি হয়। তথা ক্যাটায়ন দ্বারা অ্যানায়নের ইলেকট্রন মেঘের বিকৃতি বেশি হয়। এতে গঠিত যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি পায়। তাই ফাযানের নীতি অনুসারে বলা যায় যে,  $\text{Fe}^{3+}$  আয়ন দ্বারা গঠিত যৌগের ( $\text{FeCl}_3$ ) পোলারায়ন বেশি হবে অর্থাৎ কম আয়নিক বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন হবে। অন্যদিকে  $\text{FeCl}_2$  যৌগটি তুলনামূলকভাবে  $\text{FeCl}_3$  এর থেকে বেশি আয়নিক হবে।

গ ২০(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

**ঘ** 1 নং ও 2 নং খাদ্য দ্রব্যকে সংরক্ষণে একই প্রিজারভেটিভ যেমন চিনি ও লবণ ব্যবহার সম্ভব।

চিনি এবং খাবার লবণ দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণের কৌশল : চিনি এবং লবণ দ্বারা কোন খাদ্য খাদ্য সংরক্ষণে এরা খাদ্য থেকে মুক্ত চিনি এবং পানি শোষণ করে দ্রবণে পরিণত করে এবং খাদ্যের সাথে মিশে সর্বত্র সুস্বাদু ঘনত্ব বজায় রাখে। চিনি এবং লবণ উভয়ই ব্যাকটেরিয়ার কোষ প্রাচীরে অভিস্রবণীয় চাপ সৃষ্টি করে কোষ প্রাচীরের ক্ষতি করে বা ধ্বংস করে দেয়। এর ফলে অণুজীবের বেঁচে থাকা বা বংশ বিস্তার কঠিন হয়ে পড়ে। তাছাড়া চিনি এবং লবণ একত্রে কাজ করে খাদ্যের সাদ এবং গুণ বাড়িয়ে দেয় বহুগুণে। এরা কিছু উপকারী অণুজীব সৃষ্টির জন্য অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি করে দেয়। মদে ইস্ট দ্বারা চিনি ইথানলে পরিণত হয় এবং ল্যাকটিক এসিড ব্যাকটেরিয়া দ্বারা চিনি উপকারী জৈব এসিডে পরিণত হয়। লবণ মোম এবং ইস্টের বিরুদ্ধে কার্যকরী প্রতিরোধ গড়ে তোলে।

$\text{R-OSO}_3\text{Na}$        $\text{R-COONa}$        $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 A                      B                      D

(ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মহল কমনল, ঢাকা)

- ক. টিনডাল প্রভাব কী? ১  
খ. গ্লাস ক্লিনারে NaOH ব্যবহার করা হয় না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. A ও B এর কোনটি অধিক কার্যকর? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. খাদ্য সংরক্ষণ D এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** কলয়েডের মধ্যে আলো নিক্ষেপ করলে বিস্তৃত দশার কণাগুলোর মাধ্যমে আলোর বিচ্ছরণ ঘটে। একে টিনডাল প্রভাব বলে।

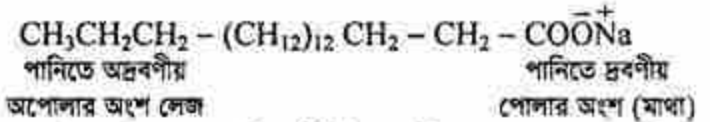
**খ** গ্লাস ফ্লিনারে কঠিনক সোডা তথা  $\text{NaOH}$  ব্যবহার করা হয় না, কারণ গ্লাসের প্রধান উপাদান হলো  $\text{SiO}_2$ , যা তীব্র ক্ষারক  $\text{NaOH}$  এর সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় সোডিয়াম সিলিকেট ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) নামক যৌগ তৈরি করে।



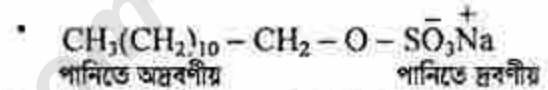
ফলে গ্লাস ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। তাই গ্লাস ক্রিনারে কস্টিক সোডা ব্যবহার করা হয় না।

**৭।** A যৌগটি হচ্ছে সোডিয়াম অ্যালকাইল সালফেট বা ডিটারজেন্ট ও  $\text{RCOONa}$  হচ্ছে কার্বক্সিলিক এসিডের সোডিয়াম লবণ বা সাবান। ময়লা পরিষ্কারে ডিটারজেন্ট সাবান অপেক্ষা অধিক কার্যকর।।

সাবানের সংকেত হচ্ছে  $R-COONa$  যেখানে দুটি অংশ আছে। এক প্রান্তের হাইড্রোফিলিক (পানিতে দ্রবণীয়) ও লিপোফোবিক (তেল ও চর্বিতে অদ্রবণীয়) কার্বক্সিলেট আয়ন। অপর অংশ হচ্ছে হাইড্রোফোবিক (পানিতে অদ্রবণীয়) ও লিপোফিলিক (তেল ও চর্বিতে দ্রবণীয়) যা সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ দীর্ঘ কার্বন শিকল। যেমন— সোডিয়াম স্টিয়ারেটের ক্ষেত্রে—



অন্যদিকে  $R-OSO_3Na$  অর্থাৎ, ডিটারজেন্ট এর অণুতেও দুটি অংশ থাকে। যেমন—সোডিয়াম লরাইল সালফেট।



উভয়েই কাপড়ে তৈলজাতীয় ময়লার সাথে অপোলার অংশের সাথে ইমালশন তৈরি করে।

কিন্তু সোডিয়াম সাবান খর পানিতে অবস্থিত ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম আয়নের অদ্রবণীয় লবণ হিসাবে ভেসে ওঠে। ফলে সাবানের অপচয় হয়। আবার সাবান শুধুমাত্র মৃদু মাধ্যমে ব্যবহার করা হয় যেখানে ডিটারজেন্ট খর ও মৃদু উভয় মাধ্যমেই ব্যবহার করা হয়।

সুতরাং B অপেক্ষা A অধিক কার্যকর।

**ঘ** উদ্দীপকের D যৌগের 6 – 10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে।

অবশিষ্ট অংশ ৮(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ৩৬ চিনি ও খাবার লবণ (A) নদীর ঘোলাপানি (B)

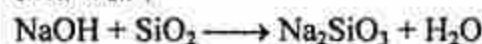
বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পারভীজ কবী, ঢাকা।

- ক. লিগ্যান্ড কী? ১
- খ. গ্লাস ক্লিনার প্রস্তুতিতে কৃত্তিক সোডা দ্রবণ ব্যবহার করা হয় না কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের A এর খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের B সমুদ্রে প্রবেশ করলে কীরূপ পরিবর্তন ঘটবে?—  
বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** জটিল যৌগ গঠনের সময় যে অণু বা আয়ন ইলেকট্রন জোড় দান করে তাকে লিগ্যান্ড বলে।

**খ** গ্লাস ক্রিনারে কঠিনক সোডা তথা  $\text{NaOH}$  ব্যবহার করা হয় না, কারণ গ্লাসের প্রধান উপাদান হলো  $\text{SiO}_2$ , যা তীব্র ক্ষারক  $\text{NaOH}$  এর সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় সোডিয়াম সিলিকেট ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) নামক যৌগ তৈরি করে।



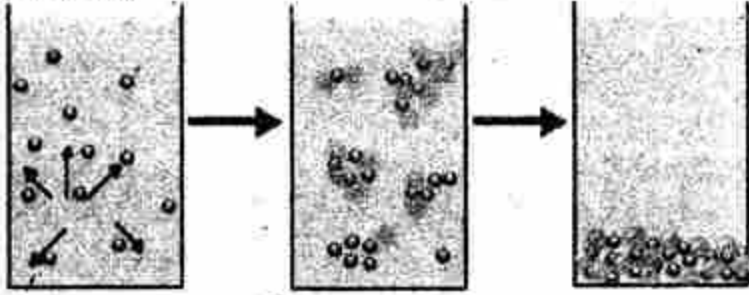
ফলে গ্লাস ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। তাই গ্লাস ক্রিনারে কস্টিক সোডা ব্যবহার করা হয় না।

**গ** চিনি ও খাবার লবণ দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল : খাদ্যদ্রব্য কৌটাজাত করণের সময় ক্যানে লবণ বা চিনির দ্রবণ মিশানো হয়। ক্যানে খাদ্য ভর্তি করার পর, শাক-সবজি, মাছ, মাংসে সাধারণ 7-15%



NaCl এর দ্রবণ যোগ করা হয়। ফলমূলে 30-40% ঘনমাত্রার বিশুদ্ধ চিনির দ্রবণ যোগ করা হয়। তাতে খাদ্যের গুণগত মান বাড়ে। আচার তৈরির সময় 4-10% লবণ দ্রবণ রাখা হয়। এ দ্রবণ ল্যাকটিক এসিড, ব্যাকটেরিয়া উৎপাদন ও বংশবিস্তারের জন্য উপযুক্ত। যার ফলে আচারে প্রয়োজনীয় ল্যাকটিক এসিড উৎপন্ন করে আচার সংরক্ষণ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ঘ. নদীর ঘোলা পানিতে কাদা, মাটি, ইত্যাদি কলয়েড কণা ঋণাত্মক আধানে চার্জিত অবস্থায় থাকে। নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে আসলে সমুদ্রের পানিতে উপস্থিত লবণগুলির  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  ইত্যাদি দ্বারা ঘোলা পানির ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত কলয়েড কণাগুলো প্রশমিত হয়। ফলে নদীর পানি পরিষ্কার হয়ে যায়। এ কারণেই নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে গিয়ে পরিষ্কার হয়।



চিত্র : কোয়াগুলেশন



- ক. তড়িৎ ঋণাত্মকতা কী? ১  
খ. UV রশ্মি দ্বারা কীভাবে জাল টাকা সনাক্ত করা যায়। ২  
গ. 'B' পাত্রে প্রদত্ত যৌগটি 'A' পাত্রে রাখা রস থেকে কীভাবে প্রস্তুত করা যায়? বিক্রিয়ার সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. 'B' পাত্রের যৌগটি কীভাবে খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে? বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কোন সমযোজী যৌগের অণুতে উপস্থিত দুটি ভিন্ন মৌলের পরমাণুর মধ্যে শেয়ারকৃত ইলেকট্রন যুগলকে একটি মৌলের পরমাণু কর্তৃক নিজের দিকে অধিক আকর্ষণ করার তুলনামূলক ক্ষমতাকে সেই মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলে।

খ. UV-রশ্মির মাধ্যমে খুব সহজেই জাল টাকা শনাক্ত করা যায়। কারণ, আসল টাকার মধ্যে একটি বিশেষ ধরনের নিরাপত্তা সূতা স্থাপন করা থাকে। এছাড়াও টাকার নির্দিষ্ট স্থানে জলছাপ দেওয়া থাকে যা খালি চোখে দেখা না গেলেও UV-রশ্মিতে পরিষ্কার আভা ছড়ায়। আসল নোটগুলোতে ফ্লোরেসেন্টের কালিতে কিছু বিশেষ লেখার উপর UV-রশ্মি পড়লে এ ফ্লোরেসেন্স উচ্চ UV-রশ্মি শোষণ করে দৃশ্যমান আলো বিকিরণ করে। কিন্তু জাল টাকায় এই ধরনের কোন জলছাপ না থাকায় এর উপর UV-রশ্মি ফেললে কোন নির্দিষ্ট রং এর বিকিরণ পাওয়া সম্ভব হয় না। এভাবেই UV-রশ্মি ব্যবহার করে সহজেই জাল টাকা সনাক্ত করা যায়।

গ. ৬(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

ঘ. ১০(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের দৃষ্টব্য।

প্রশ্ন ৩৮ A (কাঁচা আম) B (কাঁচা দুধ) C (পরিশোধিত মাখন)  
(আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা)

- ক. অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র কি? ১  
খ. ল্যাবরেটরিতে নিরাপদ চশমা ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
গ. A এর ফোঁটাজাতকরণ প্রণালী বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. B থেকে C এর উৎপাদন পদ্ধতি বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

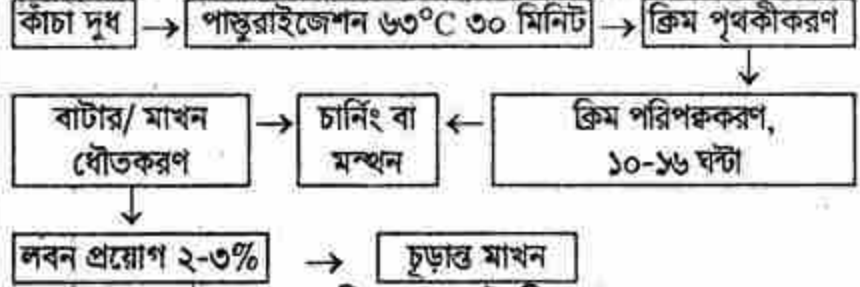
ক. মৃদু অম্ল ও ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা ঐ অম্ল ও ক্ষারকের দ্রবণের ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক।

খ. ল্যাবরেটরিতে নিম্নোক্ত কারণে নিরাপদ চশমা ব্যবহারের প্রয়োজন—

- রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় উদ্বায়ী পদার্থ ছিটকে যাতে চোখে না লাগে।
- কোনো তরল পদার্থকে উত্তপ্ত করলে সেটি bumping করে চোখে না লাগতে পারে এবং
- বোতল হতে অ্যামোনিয়া সহ অন্যান্য উদ্বায়ী দ্রবণ বের করার সময় যাতে চোখে না লেগে যায়।

গ. ২০(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের দৃষ্টব্য।

ঘ. দুধ হতে মাখন প্রস্তুতির প্রক্রিয়া নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো—



#### প্রবাহ চিত্র : মাখন তৈরিকরণ

পাস্তুরিকরণ : কাঁচা দুধে অনেক সাসপেন্ডেড দ্রব্য (Suspended Solid) থাকে যা অপসারণ করার জন্য শোধন ও ছাঁকন প্রণালী ব্যবহার করা হয়। শোধন যন্ত্র হলো একটি সেন্ট্রিফিউজ যন্ত্র যা সাসপেন্ডেড দ্রব্যকে একত্রিত করে জমা করে। পাস্তুরাইজেশন দুধে উপস্থিত রোগ-উৎপাদনকারী জীবাণু ও এনজাইম ধ্বংস করার জন্য দুধের প্রত্যেক কণাকে ৬৩°C তাপমাত্রায় ৩০ মিনিট পর্যন্ত উত্তপ্ত করা হয়। একেই পাস্তুরীকরণ বা পাস্তুরাইজেশন বলে।

ক্রিম পৃথকীকরণ : সাধারণত চর্বি কণা তরল দুধে ভাসমান অবস্থায় থাকে। সেন্ট্রিফিউগাল শক্তি (কেন্দ্রাপসারী) প্রয়োগে ক্রিম পৃথক করা হয়। সেন্ট্রিফিউজ যন্ত্রে ভারী চর্বিহীন দুধ (Fatlor milk বা Skim milk) বাইরের দিকে এবং হালকা চর্বি কেন্দ্রের দিকে প্রবাহিত হয়। এই হালকা চর্বিই হলো ক্রিম বা ননী।

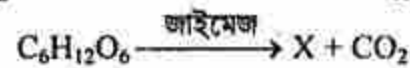
ক্রিম পরিপক্ককরণ : ক্রিম পরিপক্ক হওয়ার জন্য ১০ থেকে ১৬ ঘন্টা পর্যন্ত রেখে দিতে হয়।

চর্নিং বা মশ্খন : দুধ হলো পানিতে চর্বির একটি ইমালসন। সেখানে পানি বিস্তার মাধ্যমে এবং চর্বির কণাগুলো বিস্তৃত দশা হিসেবে অবস্থান করে। চর্বির কণাগুলোকে একত্রিত করতে পারলেই দুধ থেকে মাখন তৈরি সম্ভব। দুধের মধ্যে ফসফোলিপিড নামক এস্টার ইমালসিফায়ার হিসেবে আচরণ করে যা পানির মধ্যে চর্বির কণাগুলোকে ছড়িয়ে ছিটিয়ে অবস্থান নিতে বাধ্য করে। তরল দুধকে চরকার সাহায্যে দ্রুত আন্দোলিত করা হলে ফসফোলিপিড এস্টারের মেমব্রেনগুলো ছিড়ে যায় এবং ইমালসনের কার্যকারিতা নষ্ট হয়ে যায়। ফলে চর্বির কণাগুলো জমাট বেধে পানির উপরে ভেসে ওঠে। যা ছানা নামে পরিচিত। এভাবে দুধ থেকে ছানা তৈরি করার পদ্ধতিকে চর্নিং বলে।

ধৌতকরণ : মাখন কণা গঠনের পর মাখন পানি বা বাটার মিল্ক নিংড়াতে হয়। পরবর্তীতে পানি দ্বারা মাখন কণা ও মশ্খন পাত্র ধৌত করা হয়।

লবণ প্রয়োগ : ধৌত করণ ও পানি নিংড়ার পর পরিমাণমতো লবণ (২-৩%) যোগ করা হয়। এভাবে চূড়ান্ত মাখন পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ৩৯ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:



(বি এ এফ শাহীন কলেজ, ঢাকা)

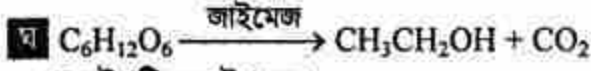
- ক. হাজার্ড প্রতীক কী? ১  
খ. HF পানিতে দ্রবণীয় কেন? ২  
গ. X হতে একটি অনুমোদিত প্রিজারভেটিভ উৎপাদন দেখাও। ৩  
ঘ. দৈনন্দিন জীবনে X হতে প্রাপ্ত প্রিজারভেটিভ এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪



ক. বিপদজনক রাসায়নিক দ্রব্যের জন্য ব্যবহৃত সুনির্দিষ্ট সতর্কীকরণ চিহ্নকে হাজার্ড প্রতীক বলে।

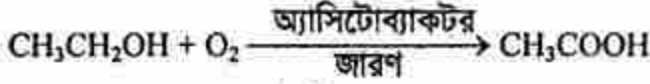
খ. HF সমযোজী যৌগ। কিন্তু F-পরমাণুর তড়িৎঋণাত্মক অনেক বেশি ৪ এবং H এর ২.১। তড়িৎঋণাত্মক পার্থক্য  $4 - 2.1 = 1.9$  যা অনেক বেশি। তাই F-পরমাণু ইলেকট্রন মেঘকে নিজের দিকে টেনে নেয় এবং নিজে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হয়ে আয়নিক যৌগের ন্যায় আচরণ করে। তাই এটি পানিতে দ্রবণীয়।

গ. ৫ (গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর এর অনুরূপ।



∴ X যৌগটি হল ইথানল

X থেকে প্রাপ্ত প্রিজারভেটিভ হল ভিনেগার



CH<sub>3</sub>COOH এর ৬-১০% কেই ভিনেগার বলে।

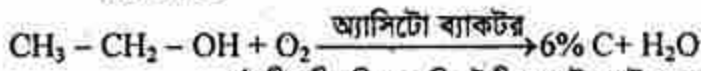
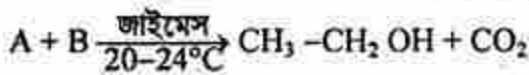
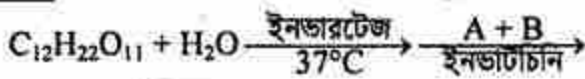
খাদ্য সংরক্ষণ এর গুরুত্ব: এটি তলে ব্যবহৃত প্রিজারভেটিভ যার কয়েকটি নিচে দেয়া হলো—

ক. পিকলিং: 'Antimicrobial liquid' অর্থাৎ অণুজীব প্রতিরোধী তরলে পচনশীল খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ পদ্ধতির নাম পিকলিং। রাসায়নিক পিকলিং প্রক্রিয়ায় ভিনেগার পৃথিবীব্যাপী সর্বাধিক ব্যবহৃত খাদ্য সংরক্ষক (food preservative)। শীতের সজ্জি, পেঁয়াজ, রসুন, কাঁচামরিচ, গরুর মাংস, ডিম, মিশ্র সজ্জি প্রভৃতি অসংখ্য পচনশীল খাদ্য ভিনেগারে ডুবিয়ে সংরক্ষণ করা হয়। কখনও কখনও খাদ্য দ্রব্যকে ভিনেগারসহ তাপ দিয়ে বা ফুটিয়ে রাখা হয়। এতে ভিনেগারের অম্লীয় মাধ্যম ছাড়াও উত্তাপে অণুজীব ধ্বংস হয়ে যায় বলে খাদ্য সংরক্ষণ অনেক বেশি কার্যকর হয়। মাসে পর মাস, এমনকি বছরব্যাপী খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষিত থাকে।

খ. আচার তৈরিতে: আমাদের বাংলাদেশসহ এ অঞ্চলের দেশসমূহ ভারত, পাকিস্তান, শ্রীলংকা, নেপাল ও ভুটান- এ আম, জলপাই, কুল, লেবু, করমচা, মরিচ ও বিভিন্ন সজ্জির আচার তৈরিতে ভিনেগারের ব্যবহার একচেটিয়া। আচার খাদ্যের স্বাদ বৃদ্ধি এবং হজম সহায়ক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। আর তাই একে মুখরোচক করার জন্য তেল ও নানাবিধ মসলা ব্যবহার করা হয়। তেল ও মসলা সংরক্ষণে ভিনেগার খুবই কার্যকর।

গ. রেলিমোস: চাটনি ও রেলিমোস এক ধরনের মুখরোচক খাদ্য। ফুলকপি, গাজর, বরবটি, মূলা, শসা, শালগম, কামরাঙা, কাঁচাপেপে ইত্যাদি সবজি ছোট ছোট টুকরা করে ভিনেগার, লবণ ও চিনি সহ জ্বাল দিয়ে রেলিমোস তৈরি করা হয় এবং বায়ুরোধী বোতলে সংরক্ষণ করা হয়। এসব সজ্জি যেহেতু মওসুমেই পাওয়া যায় তাই এভাবে সংরক্ষণ করে সারা বছর রসনা মেটানো যায়।

প্রশ্ন ৮০ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



[শহীদ বীর বিক্রম রমিজউদ্দীন ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা]

ক. দহন এনথালপি কি?

খ. সাসপেনশন ও কোয়াগুলেশনের মধ্যে ৪টি পার্থক্য দাও।

গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া গুলি পূর্ণ কর এবং উৎপন্ন যৌগটির নাম লিখ এটি কি কাজে লাগে বিশ্লেষণ কর।

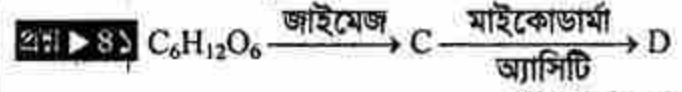
ঘ. খাদ্য সংরক্ষণে C যৌগটির কৌশল বর্ণনা কর।

ক. কোনো পদার্থের এক মোলকে যথেষ্ট পরিমাণ অক্সিজেনে দহন করলে যে তাপ উৎপন্ন হয় তাকে ঐ পদার্থের দহন এনথালপি বলে।

খ. কোন পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় বিভক্ত হয়ে অন্য পদার্থের মধ্যে ভাসমান থাকলে এরূপ মিশ্রণকে সাসপেনশন বলে। Zn(OH)<sub>2</sub> ও Al(OH)<sub>3</sub> ইত্যাদি সাসপেনশনের উদাহরণ এর মধ্যে কণার আকার 2000Å এর বেশি। আবার কলয়েড দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ যোগ করে কলয়েড দ্রবণের কণার অধঃক্ষেপ বা কলয়েড কণার বিস্তার মাধ্যমে পরস্পর কত দূরে সরে যাওয়াকে কোয়াগুলেশন বলে। দুধ হতে ছানা তৈরি কোয়াগুলেশনের উদাহরণ। এটি একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়া।

গ. ১১(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ১১(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।



[উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. প্রভাবক বিষ কী?

খ. সেমিমাইক্রো পদ্ধতি পরিবেশ বান্ধব ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের আলোকে খাদ্য সংরক্ষক উৎপাদন সম্ভব? ব্যাখ্যা কর।

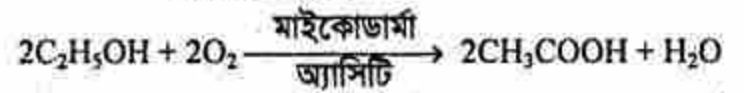
ঘ. প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে D যৌগের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর।

### ৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে সব পদার্থের উপস্থিতির কারণে প্রভাবকের প্রভাবন ক্ষমতা হ্রাস প্রাপ্ত হয়, এমনকি বন্ধ হয়ে যায় তাদেরকে প্রভাবক বিষ বলে।

খ. সেমিমাইক্রো পদ্ধতি রাসায়নিক গুণগত বিশ্লেষণের একটি পদ্ধতি। এটি বিশ্লেষণীয় রসায়নে স্বল্প পরিমাণ রাসায়নিক উপাদান সনাক্তকরণ ও পরিমাণগত বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। এ পদ্ধতিতে খুব অল্প পরিমাণ (0.05 থেকে 0.2g কঠিন বা 2-4mL তরল দ্রব্য) রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে পরীক্ষা করা হয়। ফলে পরিবেশ দূষণ উল্লেখযোগ্যভাবে কমে আসে। আবার, কোনো কোনো ক্ষেত্রে কম ব্যয়িকর রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহৃত হয়। ফলে পরিবেশ দূষণের সম্ভাবনা কমে আসে। তাই সেমি-মাইক্রো পদ্ধতি পরিবেশ বান্ধব।

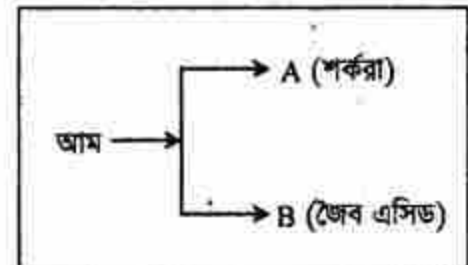
গ. উদ্দীপকের আলোকে খাদ্য সংরক্ষক ভিনেগার উৎপাদন সম্ভব। শর্করা (গ্লুকোজ)-কে জাইমেজ এনজাইমের উপস্থিতিতে আর্দ্র বিশ্লেষিত করে প্রথমে ইথানল (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) এবং পরবর্তীতে মাইকোডার্মা অ্যাসিটি ব্যাকটেরিয়া C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH-কে CH<sub>3</sub>COOH (ইথানোয়িক এসিড) এ পরিণত করে।



CH<sub>3</sub>COOH এর ৬-১০% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে। ভিনেগার একটি খাদ্য সংরক্ষক।

ঘ. ৮(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ৮২



[গাজীপুর ক্যান্টনমেন্ট কলেজ]



- ক. অরবিটাল কি? ১  
খ. নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে গিয়ে পরিষ্কার হয় কেন? ২  
গ. 'A' যৌগ থেকে 'B' যৌগ প্রস্তুতি সমীকরণসহ বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. মাছ সংরক্ষণে 'A' ও 'B' যৌগদ্বয়ের মধ্যে কোনটি অধিক উপযোগী? বিশ্লেষণ কর। ৪

### ৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. নিউক্লিয়াসের চারপাশে যে এলাকায় আবর্তনশীল ও সুনির্দিষ্ট শক্তিসম্পন্ন ইলেকট্রন মেঘের সর্বাধিক অবস্থানের সম্ভাবনা থাকে তাকে উপশক্তিস্তর বা অরবিটাল বলা হয়।

খ. নদীর ঘোলা পানিতে কাদা, মাটি ইত্যাদি কলয়েড কণা ঋণাত্মক আধানে চার্জিত অবস্থায় থাকে। নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে আসলে সমুদ্রের পানিতে উপস্থিত লবণগুলির  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  ইত্যাদি দ্বারা ঘোলা পানির ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত কলয়েড কণাগুলো প্রশমিত হয়। ফলে নদীর পানি পরিষ্কার হয়ে যায়। এ কারণেই নদীর ঘোলাপানি সমুদ্রে গিয়ে পরিষ্কার হয়।

গ. ১৬(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ১৬(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৪৩ লক্ষ কর:  $\text{A} (\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{এনজাইম}]{\text{বিজ্ঞান}} \text{B} \xrightarrow{\text{জারণ}} \text{D}$   
(নরসিংদী বিজ্ঞান কলেজ, নরসিংদী)

- ক. কোয়াগুলেশন কী? ১  
খ. প্রিজারভেটিভ হিসেবে  $\text{NaCl}$  খাদ্য লবণের ভূমিকা কি? ২  
গ. উদ্ভীপকের A থেকে D প্রস্তুতির বিক্রিয়াসমূহ লিখ। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের A ও D এর খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল বর্ণনা কর। ৪

### ৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে প্রক্রিয়ায় কোনো দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাকে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ (Coagulant) যোগ করে অপেক্ষাকৃত বড় কণায় রূপান্তরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয় তাকে কোয়াগুলেশন বলে।

খ. প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হলো সেসব পদার্থ যা প্রাকৃতিক উৎস হতে প্রাপ্ত এবং খাদ্য সংরক্ষণ ও প্রক্রিয়াজাতকরণে ব্যবহৃত হয়।  
লবণ একটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক কারণ ইহা প্রাকৃতিকভাবে প্রাপ্ত মাছ, মাংস সংরক্ষণে ব্যাপক পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। খাদ্য লবণ খাদ্য বস্তুর পানি শোষণ করে ব্যাকটেরিয়ার ও অন্যান্য অণুজীবের বৃদ্ধি রোধ করে।

গ. ২(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ২(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর অনুবৃত্ত।

প্রশ্ন ▶ ৪৪ নিচের বিক্রিয়াগুলো দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

- i)  $\text{N}_2 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g}) \xrightarrow{\text{Fe}} \text{A} (\text{g})$   
ii)  $\text{Na} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{B} (\text{g})$   
iii) ইথানল  $\xrightarrow{\text{জারণ}} \text{Acid} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C} (10\% \text{ জলীয় দ্রবণ})$

(বি এ এফ শাহীন কলেজ, গায়াডকাঙ্কনপুর, টাঙ্গাইল)

- ক. প্রিজারভেটিভস কী? ১  
খ. কোয়াগুলেশন বলতে কী বুঝ? ২  
গ. গ্লাস ক্লিনার তৈরিতে A ও B এর মধ্যে কোনটি অধিকতর উপযোগী? বিশ্লেষণ কর। ৩  
ঘ. আখের রস থেকে C এর প্রস্তুতি সমীকরণসহ লিখ। ৪

### ৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেসব উপাদান খাদ্যের সাথে পরিমিত পরিমাণে মিশিয়ে খাদ্যের বিভিন্ন অণুজীবসমূহের আক্রমণ ও বংশ বিস্তার নিয়ন্ত্রণ করে তাদেরকে প্রিজারভেটিভ বলে।

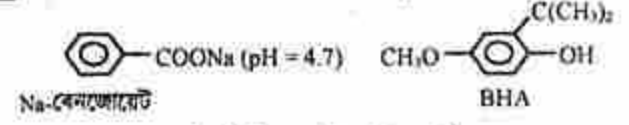
খ. কোয়াগুলেশন হলো এমন এক প্রক্রিয়া যার সাহায্যে কোনো দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাকে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ যোগ করে

অপেক্ষাকৃত বড় কণায় রূপান্তরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয়। যেমন: রক্ত এক ধরনের কোলয়ডীয় দ্রবণ যা সাধারণত চার্জিত কণা যুক্ত ফিটকিরির  $[\text{K}_2\text{SO}_4, \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3, 24\text{H}_2\text{O}] \text{Al}^{3+}$  আয়ন ও  $\text{K}^+$  দ্বারা প্রশমিত হয় অর্থাৎ রক্তের বিপরীত আধানের সাথে ফিটকিরির প্রশমন হয়। ফলে রক্ত অধঃক্ষিপ্ত হয়ে জমাট বেধে যায় এবং আঘাত প্রাপ্ত ক্ষত স্থান থেকে রক্ত পড়া বন্ধ হয়ে যায়।

গ. ১৯ (ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ৯ (ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুবৃত্ত।

প্রশ্ন ▶ ৪৫ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



(ঘাটাইল ক্যান্টিনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, টাঙ্গাইল)

- ক. কলয়েড কী? ১  
খ.  $\text{NaOH}$  এবং  $\text{HF}$  এর প্রশমন তাপের মান দু'বক মানের চেয়ে বেশি কেন? ২  
গ. উদ্ভীপকের যৌগটির ফুড ক্যানিং প্রক্রিয়ার কোন ধাপে ব্যবহৃত হয় প্রবাহচিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের যৌগ দুটি খাদ্য সংরক্ষণের ক্ষেত্রে কীভাবে কাজ করে তার তুলনামূলক ব্যাখ্যা কর। ৪

### ৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. একটি পদার্থ (কঠিন তরল বা গ্যাসীয়) অপর একটি পদার্থের (কঠিন, তরল বা গ্যাসীয়) মধ্যে  $10^{-7}$  থেকে  $10^{-5}$  cm ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কণারূপে বিস্তৃত থেকে যে দ্বি-দশাবিশিষ্ট স্থায়ী অসমসত্ত্ব সিস্টেম উৎপন্ন করে, তাকে কলয়েড বলে।

খ. তীব্র এসিড ও ক্ষারের প্রশমন বিক্রিয়ায় সকল ক্ষেত্রে সাধারণত একই প্রকার রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয় এবং সকল ক্ষেত্রে মোল পানি উৎপন্ন হয়। যেহেতু সকল ক্ষেত্রে একই প্রকার রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয় তাই সকল প্রশমন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন তাপের মান ধ্রুব থাকে। কিন্তু  $\text{NaOH}$  এবং  $\text{HF}$  এ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে উৎপন্ন তাপ ধ্রুব মানের চেয়ে বেশি হয়। কেননা এক্ষেত্রে  $\text{F}^-$  এর আকার অন্যান্য হ্যালাইড অপেক্ষা ছোট হওয়ায় এর পানিযোজন খুব শক্তিশালী অর্থাৎ এটি পানির সাথে দৃঢ়ভাবে যুক্ত হয়। এজন্য কিছু অতিরিক্ত তাপশক্তি নির্গত হয় ফলশ্রুতিতে সম্মিলিত তাপের পরিমাণ বেড়ে যায়। তাই  $\text{HF}$  এবং  $\text{NaOH}$  এর প্রশমন তাপের মান ধ্রুব মানের চেয়ে বেশি হয়।

গ. ফুড ক্যানিং বা কৌটাজাতকরণের ক্যানিং তরল (সিরাপ) যোগ করা এই ধাপে BHA ও Na-বেনজোয়েট ফুড প্রিজারভেটিভ হিসেবে যোগ করা হয়। সাধারণত 30 – 40% চিনির দ্রবণ 7–15%  $\text{NaCl}$  দ্রবণ কৌটার খাদ্য বস্তুতে যোগ করা হয়। তাছাড়া অ্যান্টিঅক্সিডেন্টরূপে BHA এবং খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে Na-বেনজোয়েট যোগ করা হয়ে থাকে। নিম্নে ফুড ক্যানিং পদ্ধতির প্রবাহ চিত্র দেখানো হলো।

ফল কৌটাজাতকরণের প্রবাহ চিত্র :

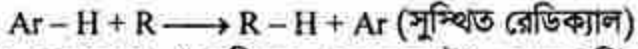


ঘ. খাদ্যের বিনষ্টকরণে বায়ুমণ্ডলের অক্সিজেনের জারণ একটি প্রচলিত প্রক্রিয়া। চর্বি জাতীয় খাদ্যের ক্ষেত্রে প্রক্রিয়াটি একটি প্রবল সমস্যা হিসেবে পরিগণিত। চর্বির অনুটি (R – H) যখন অক্সিজেন অনুর সাথে বিক্রিয়ায় লিপ্ত হয়, তখন একটি মুক্ত মূলক যুগলের উদ্ভব ঘটে। মুক্তমূলক অত্যন্ত উচ্চ গতিসম্পন্ন ও ক্রিয়াশীল যা দ্রুত অন্যান্য বিক্রিয়ার মাধ্যমে খাদ্যের পঁচন ঘটাবে। এই প্রক্রিয়াকে বন্ধ করার জন্য এন্টি অক্সিডেন্ট হিসেবে BHA (বিউটাইলেটেড হাইড্রোক্সি অ্যানিসোল) যোগ করা হয়।



কেননা, এগুলো জারণ শিকল প্রক্রিয়ায় পথকে বিচ্যুত করে। একটি এন্টিঅক্সিডেন্ট (Ar - H) রেডিক্যালের সাথে বিক্রিয়া করে R - H পুনর্গঠন করে।

এ প্রক্রিয়ায় অপেক্ষাকৃত অসক্রিয় Ar রেডিক্যাল উৎপন্ন হয়। এর ফলে, শিকল বিক্রিয়াটি থেমে যায়। চর্বি জারণ প্রক্রিয়া বাধাগ্রস্ত হয়।



সোডিয়াম লবণরূপে (সোডিয়াম বেনজোয়েট) বেনজোয়িক এসিড অত্যধিক ব্যবহৃত খাদ্য সংরক্ষণ হিসেবে পরিগণিত। বেনজোয়িক এসিড পানিতে স্বতঃস্ফূর্তভাবে দ্রবীভূত হয়। কালো জাম, কালো আড়ুর, টমেটো, ফলের রস, ফলের ককটেল, আচার, জ্যাম, জেলি প্রভৃতিতে সোডিয়াম বেনজোয়েট ব্যবহৃত হয়।

খাদ্য সংরক্ষণ কৌশলে প্রাথমিকভাবে কোষে বেনজোয়িক এসিড শোষিত হয়। কোষের অভ্যন্তরীণ pH - 5 অথবা তার নিচে হলে গ্লুকোজের ফরমেন্টেশন (ফসফোফ্রুকটোকাইনেজ) দ্বারা 95% এর মতো হ্রাস পায়। এর ফলে, খাদ্য বিনষ্টকারী অণুজীবের বিকাশ এবং জীবন ধারণ অসম্ভব হয়ে পড়ে।

প্রশ্ন ▶ ৪৬

|         |                       |            |
|---------|-----------------------|------------|
| ভিনেগার | NH <sub>3</sub> দ্রবণ | NaOH দ্রবণ |
| A       | B                     | C          |

(শেখ সজিলাতুরেসা সরকারি মহিলা কলেজ, গোপালগঞ্জ)

- ক. প্রিজারভেটিভস্ কী? ১  
খ. কোয়াগুলেশন বলতে কী বুঝ? ২  
গ. খাদ্য সংরক্ষণে A এর কৌশল বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. গ্লাস ক্লিনার তৈরিতে B ও C এর মধ্যে কোনটি অধিকতর উপযোগী? ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

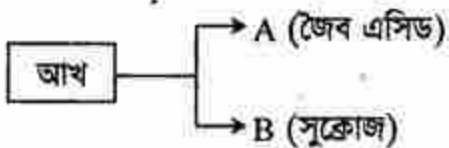
ক. যেসব উপাদান খাদ্যের সাথে পরিমিত পরিমাণে মিশিয়ে খাদ্যের বিভিন্ন অণুজীবসমূহের আক্রমণ ও বংশ বিস্তার নিয়ন্ত্রণ করে তাদেরকে প্রিজারভেটিভ বলে।

খ. যে বল দ্বারা কলয়েড সিস্টেম সুস্থিত থাকে, সে বলকে বিনষ্ট করে কলয়েড সিস্টেম ব্যাহত করার প্রক্রিয়াকে কোয়াগুলেশন বলে। কোয়াগুলেশন হলো একটি রাসায়নিক অথবা যান্ত্রিক প্রক্রিয়া যাতে কলয়েডের বিস্তারণ মাধ্যমের বিস্তারিত অবস্থায় থাকা কণাগুলো একত্রিত হয়ে মাধ্যমের তলদেশে অথবা উপরে ভেসে ওঠে।

গ. ২০(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ২০(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৪৭ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :



(সরকারি বি এম সি মহিলা কলেজ, নওগাঁ)

- ক. স্টেরিলাইজেশন কি? ১  
খ. দুধ থেকে মাখন পৃথকীকরণের ধাপসমূহ লিখ। ২  
গ. উদ্দীপকের B যৌগ থেকে A যৌগের প্রস্তুতি সমীকরণসহ লিখ। ৩  
ঘ. মাছ সংরক্ষণে A ও B যৌগদ্বয়ের মধ্যে কোনটি অধিক উপযোগী - বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

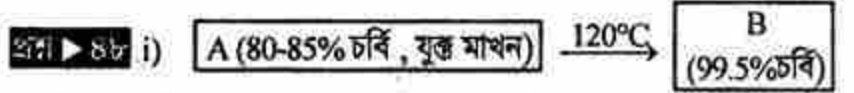
ক. স্টেরিলাইজেশন হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে কোন কৌটাজাত তরল দ্রবণ হতে ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক, স্পোর ইত্যাদি অণুজীবকে তাপ, রাসায়নিক পদার্থ, রেডিয়েশন, উচ্চচাপ, হাঁকন ইত্যাদি বিভিন্ন উপায়ে মুক্ত করা হয়।

খ. দুধ হতে মাখন পৃথকীকরণের ধাপসমূহ নিম্নরূপঃ

১. রেফ্রিজারেশন, ২. কোয়াগুলেশন, ৩. ক্রীমের প্রসেসিং, ৪. মাখন মশ্বন, ৫. মাখনের পানিমুক্তকরণ এবং ৬. রেফ্রিজারেশন

গ. ১৬(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ১৭(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।



(বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ)

- ক. কোয়াগুলেশন কী? ১  
খ. 25°C তাপমাত্রায় KNO<sub>3</sub> এর দ্রাব্যতা 3.1g বলতে কী বুঝ? ২  
গ. উদ্দীপকে (i) নং এর A থেকে কিভাবে B প্রস্তুত করা হয় - বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. গ্লাস ক্লিনার উৎপাদনে উদ্দীপকের (ii) নং এর কোন যৌগটি অধিকতর উপযোগী - কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

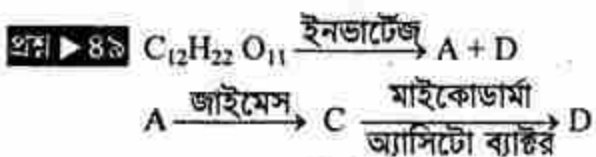
ক. যে প্রক্রিয়ায় কোনো দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাকে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ (Coagulant) যোগ করে অপেক্ষাকৃত বড় কণায় রূপান্তরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয় তাকে কোয়াগুলেশন বলে।

খ. কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় গ্রামে প্রকাশিত যে পরিমাণ দ্রব 100 গ্রাম দ্রাবকে দ্রবীভূত হয়ে সম্পৃক্ত দ্রবণ উৎপন্ন করে ঐ পরিমাণ দ্রবকে ঐ দ্রবের দ্রাব্যতা বলে। 25°C তাপমাত্রায় KNO<sub>3</sub> এর দ্রাব্যতা 31.6 বলতে বুঝায়, 25°C তাপমাত্রায় 31.6 g KNO<sub>3</sub>, 100 g দ্রাবকে দ্রবীভূত হয়ে সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করে।

গ. 'A' হচ্ছে মাখন ও 'B' হচ্ছে ঘি। মাখন থেকে ঘি উৎপাদন প্রণালী নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো-

দুধ থেকে মাখন সংগ্রহ করা হয়। লোহার বা অ্যালুমিনিয়াম এর কড়াইতে মাখন নিয়ে মৃদু তাপে ধীরে ধীরে উত্তপ্ত করা হয়। মাখন প্রথমে 30°C তাপমাত্রায় গরতে শুরু করলেও সম্পূর্ণভাবে গলতে 64°C তাপের প্রয়োজন হয়। ধীরে ধীরে তাপমাত্রা বাড়তে থাকে এবং 94°C তাপমাত্রায় বেশির ভাগ পানি বাষ্পাকারে অপসারিত হয়। এ অবস্থায় এটি ঘন হয়ে যায় এবং বুদবুদের সৃষ্টি হয়। ঘন তরলকে অবিরত নাড়া হয়। তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে যখন 110°C এ উন্নীত হয় তখন অবশিষ্ট উপাদানসমূহ উপরিতলে ভেসে ওঠে একত্রিত হয় এবং দানাদার আকার ধারণ করে। 120°C তাপমাত্রায় এ দানাগুলো কড়াইয়ের নিচে জমা হতে শুরু করে। এ অবস্থায় তরলের উপর ছোট ছোট বুদবুদের সৃষ্টি হয় এবং পট পট করে শব্দের সৃষ্টি হয়। এ অবস্থায় বুঝতে হবে ঘি সম্পূর্ণভাবে প্রস্তুত হয়েছে। কড়াইকে চুলা হতে নামিয়ে ধীরে ধীরে ঠাণ্ডা করা হয়। উপরিস্তর হতে তরল ঘি পৃথক করে বায়ু হাঁকন প্রক্রিয়ায় পৃথক করে নেওয়া হয়। এভাবে প্রাপ্ত পরিশোধিত ঘি কে যদি অতি দ্রুত ঠাণ্ডা করা হয় তবে তা দানাদার রূপ ধারণ করে।

ঘ. ২০ নং প্রশ্নের 'ঘ' দ্রষ্টব্য।



(পেরউত ইন্টারন্যাশনাল (গ্রা:) স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া)

- ক.  $[CoCl_2(NH_3)_4]^+$  আয়নটির নাম লিখ (IUPAC) ১  
খ. সাম্যাংক  $K_c$  এর মান কখন ও শূন্য বা অসীম হয় না কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি বর্ণনা পূর্বক পূর্ণ করে D যৌগটি চিহ্নিত কর। ৩  
ঘ. প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে D যৌগের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪



ক.  $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^+$  যৌগটির IUPAC নাম হলো— টেট্রাঅ্যামিনকোবাল্ট(III) আয়ন।

খ. একটি উভমুখী বিক্রিয়া :  $A + B \rightleftharpoons C + D$

ভরক্রিয়া সূত্রানুযায়ী,  $K_c = \frac{[C][D]}{[A][B]}$

একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সাম্যধুবক ( $K_c$  বা  $K_p$ )-এর মান নির্দিষ্ট। সাম্যধুবকের মান অসীম বা শূন্য হতে পারে না। কারণ সাম্যধুবকের মান অসীম হতে হলে হরের মান অর্থাৎ বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা শূন্য হতে হবে। কেননা  $K_c = \frac{[C][D]}{[A][B]} = \alpha$  অর্থাৎ বিক্রিয়া অসীম হতে হয়। কিন্তু

সাম্যাবস্থায় তা সম্ভব নয়। আবার,  $K_p$  এর মান অসীম হতে হলে বিক্রিয়কের আংশিক চাপ শূন্য হতে হবে যা সাম্যাবস্থায় সম্ভব নয়। সুতরাং  $K_c$  বা  $K_p$ -এর মান অসীম হতে পারে না।

$K_c$  ও  $K_p$ -এর মান শূন্য হতে হলে যথাক্রমে উৎপাদসমূহের ঘনমাত্রা ও আংশিক চাপ শূন্য হতে হবে। কারণ  $K_c = \frac{[O]}{[A][B]} = 0$ । কিন্তু

সাম্যাবস্থায় তাও সম্ভব নয়। অর্থাৎ সম্পূর্ণ উৎপাদ বিক্রিয়াকে রূপান্তরিত হবে না। তাই সাম্যধুবকের মান শূন্য হতে পারে না।

গ. ৮(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ৮(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৫০



(দিনাজপুর সরকারি কলেজ, দিনাজপুর)

- ক. ইমালসিফায়ার কী? ১
- খ. পাস্তুরাইজেশন ও স্টেরিলাইজেশন এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
- গ. উদ্দীপকের চিত্র-২ এর পানি সম্পূর্ণরূপে পরিষ্কার না হয়ে সামান্য ঘোলা ছিল কেন? তার কারণ বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর পানিকে কোন প্রক্রিয়ায় সম্পূর্ণরূপে পরিষ্কার সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেসব পদার্থ যোগ করার ফলে ইমালসনের স্থায়িত্ব বৃদ্ধি পায় তাদেরকে ইমালসিফায়ার বলে। অ্যালুমিন, জিলাটিন স্টোরাইল ইত্যাদি হলো ইমালসিফায়ারের উদাহরণ।

| পাস্তুরাইজেশন  | স্টেরিলাইজেশন   |
|--|---|
| i. 100°C বা এর কম তাপমাত্রায় জীবাণু ধ্বংস করার প্রক্রিয়াকে পাস্তুরাইজেশন বলে।                                | i. 100°C এর অধিক তাপমাত্রায় জীবাণু ধ্বংস করার প্রক্রিয়াকে স্টেরিলাইজেশন বলে।                            |
| ii. তরল খাবার থেকে ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক জাতীয় জীবাণু দূর করতে এই প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়। এটি ধীর প্রক্রিয়া। | ii. তরল ও কঠিন খাবার থেকে সকল প্রকার জীবাণু দূরীভূত করতে এই প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়। এটি দ্রুত প্রক্রিয়া। |

গ. উদ্দীপকের ২নং চিত্রের প্রক্রিয়াটি হলো নদীর পানি। নদীর পানিতে কলয়েড কণা ও সাসপেনশন কণা উভয়ই বিদ্যমান। পানি বালির কণা সাসপেনশন কণা হিসেবে আচরণ করে। এধরনের মিশ্রণ তৈরি করে কিছুক্ষণ রেখে দিলে পাত্রের তলায় বালির স্তর জমা হবে। অর্থাৎ সাসপেনশন কণাগুলোর Sedimentation ঘটে। অন্যদিকে, নদীর পানিতে দ্রবীভূত বিভিন্ন জৈব যৌগ, ধাতব অক্সাইড প্রভৃতি পদার্থ থাকে, যা কলয়েড কণা হিসেবে আচরণ করে। এ ধরনের কণাগুলোর Sedimentation ঘটে না। অর্থাৎ, কোলয়েড দ্রবণকে দীর্ঘক্ষণ রেখে দিলেও কোনো তলানি পাওয়া যায় না।

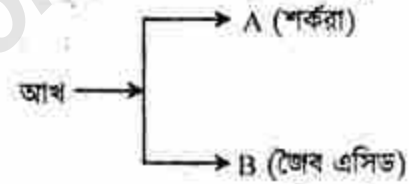
এ কারণেই কঠিন বালির কণাগুলো তলানিরূপে জমা হলেও কলয়েড কণার উপস্থিতির কারণে পানিটি ঘোলা ছিল।

ঘ. উদ্দীপকের ১নং পাত্রের ঘোলা পানিকে পরিষ্কার করতে আলিফ কোয়াগুলেশন প্রক্রিয়া প্রয়োগ করতে হবে। কোয়াগুলেশন হলো এমন একটি প্রক্রিয়া, যার সাহায্যে কোনো দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কলয়েড কণাকে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ যোগ করে অপেক্ষাকৃত বড় কণায় রূপান্তরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয়। দূষিত পানি শোধনের জন্য বর্তমানে যেসব রাসায়নিক কৌশল ব্যবহার করা হয় তাদের মধ্যে কোয়াগুলেশন অন্যতম একটি আধুনিক পদ্ধতি।

কলয়েডীয় কণার চার্জ আছে। দুটি একই চার্জবিশিষ্ট কণা পরস্পর পরস্পরকে বিকর্ষণ করায় সাধারণ অবস্থায় কোলয়েড জমাট বাঁধে না। কারণ বিকর্ষণের ফলে একে অন্য হতে দূরে থাকে। বাহির হতে বিপরীত আধানবিশিষ্ট ইলেকট্রোলাইট যোগ করলে কোলয়েড কণার চার্জ প্রশমিত হয়। ফলে কণাগুলোর পরস্পরের নিকটে আসার ক্ষেত্রে কোনো বাধা থাকে না এবং তারা জমাট বাঁধে।

দূষিত পানি থেকে কলয়েড কণাগুলোকে যখন কোয়াগুলেশন প্রক্রিয়ায় আলাদা করা হয় তখন কলয়েড কণাগুলোর সাথে অন্যান্য পদার্থও দ্রবণ থেকে আলাদা হয়ে যায়। পানিতে অধিকাংশ ক্ষেত্রে কলয়েড কণাগুলো ঋণাত্মক আয়ন হিসেবে বিরাজ করে। তাই মিশ্রণ থেকে কোলয়েড কণাগুলোকে আলাদা করার জন্যে ধনাত্মক কোয়াগুলেন্ট ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫১ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



(পুলিশ লাইস স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর)

- ক. অরবিটাল কী? ১
- খ. নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে গিয়ে পরিষ্কার হয় কেন? ২
- গ. 'A' যৌগ থেকে 'B' যৌগ প্রস্তুতি সমীকরণসহ বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. মাছ সংরক্ষণ 'A' ও 'B' যৌগদ্বয়ের মধ্যে কোনটি অধিক উপযোগী? বিশ্লেষণ কর। ৪

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পরমাণুর মধ্যে যে অঞ্চলে ইলেকট্রন প্রাপ্তির সম্ভাবনা বেশি সে অঞ্চলকে পারমাণবিক অরবিটাল বলে।

খ. নদীর ঘোলা পানিতে কাদা, মাটি ইত্যাদি কলয়েড কণা ঋণাত্মক আধানে চার্জিত অবস্থায় থাকে। নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে আসলে সমুদ্রের পানিতে উপস্থিত লবণগুলির  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  ইত্যাদি দ্বারা ঘোলা পানির ঋণাত্মক আধানপ্রাপ্ত কলয়েড কণাগুলো প্রশমিত হয়। ফলে নদীর পানি পরিষ্কার হয়ে যায়। এ কারণেই নদীর ঘোলাপানি সমুদ্রে গিয়ে পরিষ্কার হয়।

গ. ১৬(গ)নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ১৬(ঘ)নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৫২ একজন স্বাস্থ্য সচেতন ব্যক্তি আম, আপেল, আনারস প্রভৃতি ফলকে কৌটাজাত করতে গিয়ে রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ সোডিয়াম সালফাইটের পরিবর্তে প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ হিসেবে চিনি দ্রবণ ব্যবহার করেন।

(পুলিশ লাইস স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর)

- ক. হুন্ডের নীতি লিখ। ১
- খ.  $\text{FeCl}_2$  অপেক্ষা  $\text{FeCl}_3$  এর গলনাঙ্ক কম কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের কাজটির বিভিন্ন ধাপের বর্ণনা দাও। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বর্ণিত ১ম প্রিজারভেটিভটির পরিবর্তে ২য় প্রিজারভেটিভটি ব্যবহারের সিদ্ধান্তে তুমি কি একমত? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪



**ক** হুন্ডের নীতি হলো—‘একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনগুলো এমনভাবে প্রবেশ করবে যেন তারা সর্বাধিক পরিমাণে অযুগ্ম অবস্থায় থাকতে পারে এবং এই অযুগ্ম ইলেকট্রনগুলোর স্পিন একইমুখী হবে।’

**খ**  $Fe^{3+}$  এর আয়নিক ব্যাসার্ধ  $0.60\text{\AA}$  এবং  $Fe^{2+}$  এর আয়নিক ব্যাসার্ধ  $0.75\text{\AA}$ । ফায়ারের নীতি অনুযায়ী, কোনো তড়িৎযোজী বন্ধনে অংশগ্রহণকারী ক্যাটায়নের আকার যতো ছোট হয়, তার অ্যানায়নকে পোলারায়িত করার সামর্থ্যও তার অধিক হয়। ক্যাটায়নের ব্যাসার্ধ কম হলে চার্জ ঘনত্বের মাত্রা বৃদ্ধি পায় এবং নিউক্লিয়াস হতে ইলেকট্রন মেঘের প্রতি আকর্ষণও বৃদ্ধি পায়। ফলে, তড়িৎযোজী বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য বেড়ে যায়। তাই  $FeCl_3$  লবণের সমযোজী বৈশিষ্ট্য  $FeCl_2$  লবণের চেয়ে অধিকতর হয়। সমযোজী যৌগের গলনাংক তুলনামূলকভাবে কম হয়। তাই  $FeCl_2$  অপেক্ষা  $FeCl_3$  এর গলনাংক কম হয়।

**গ** ২২(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**ঘ** ৮(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**প্রশ্ন ৫৩** (i) NaOH (ii)  $NH_4OH$  (iii)  $C_2O_4H_4$

(ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল ও কলেজ, কুমিল্লা)

- ক. কলয়েড কী? ১  
খ. হার্ডি শুলজে সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. (iii) নং যৌগটির খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. টয়লেট ক্লিনার ও গ্লাস ক্লিনারে (i) ও (ii) নং যৌগের কোনটির ব্যবহার সুবিধাজনক—মূল্যায়ন করো। ৪

#### ৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** একটি পদার্থ (কঠিন তরল বা গ্যাসীয়) অপর একটি পদার্থের (কঠিন, তরল বা গ্যাসীয়) মধ্যে  $10^{-7}$  থেকে  $10^{-5}$  cm ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কণারূপে বিস্তৃত থেকে যে দ্বি-দশাবিশিষ্ট স্থায়ী অসমসত্ত্ব সিস্টেম উৎপন্ন করে, তাকে কলয়েড বলে।

**খ** হার্ডি শুলজে সূত্র :

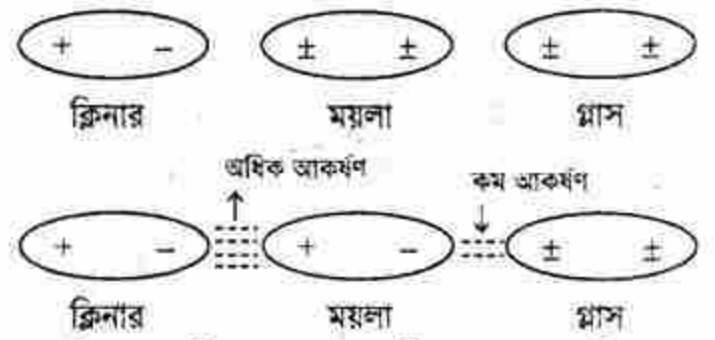
বিভিন্ন তড়িৎ বিশ্লেষ্যের বিভিন্ন সলকে কোয়াগুলেশন করার ক্ষমতা দুটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে—

- ব্যবহৃত তড়িৎ বিশ্লেষ্যের যে আয়নগুলো কলয়েড কণার বিপরীত আধান যুক্ত তারাই সলকে কোয়াগুলেশন করার জন্য কার্যকরী বা দায়ী।
- কোয়াগুলেশন করার ক্ষমতা আয়নের চার্জ বা যোজ্যতার সাথে সমানুপাতিক অর্থাৎ চার্জ যত বেশি হবে কোয়াগুলেশন করার ক্ষমতাও বেশি হয়।

**গ** ৩(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**ঘ** টয়লেট ক্লিনারে (i) অর্থাৎ, NaOH কিন্তু গ্লাস ক্লিনারে  $NH_4OH$  অর্থাৎ, (ii) ব্যবহৃত হয়। ব্যাখ্যা—

তাই গ্লাসে লেগে থাকা ধূলাবালি বা ময়লার মধ্যে স্প্রে করার মাধ্যমে গ্লাস ক্লিনার প্রয়োগ করা হলে উক্ত গ্লাস ক্লিনারের পোলার উপাদানটি ময়লাকে আবেশী ডাইপোল পরিণত করে। ফলে ক্লিনারের পোলার উপাদানের সাথে গ্লাসের ময়লার ডাইপোল আবেশী ডাইপোল-ডাইপোল বন্ধন তৈরি হয়। অপরদিকে গ্লাস একটি অপোলার পদার্থ। তাই আবেশী ডাইপোলার ময়লার সাথে গ্লাসের আকর্ষণ বল অপেক্ষা ক্লিনারের ডাইপোলার যৌগের সাথে আকর্ষণ বলটি অধিক শক্তিশালী হয়। ফলে ময়লা গ্লাস ক্লিনারের সাথে চলে আসে। আবার গ্লাস ক্লিনারের উপাদানটি উদ্বায়ী (যেমন,  $NH_3$ ) হওয়ায় তা ময়লা সহ বাষ্পে পরিণত হয়। এতে গ্লাস পরিষ্কার হয়ে যায়।



চিত্র: গ্লাস ক্লিনারের ময়লা পরিষ্কার করার কৌশল

গ্লাস ক্লিনারে অ্যামোনিয়া ব্যবহার করা হয়। কিন্তু সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ব্যবহার করা হয় না, কারণ-গ্লাসের প্রধান উপাদান  $SiO_2$ , যা তীব্র ক্ষারক NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সিলিকেট ( $Na_2SiO_3$ ) নামক যৌগ তৈরি করে।



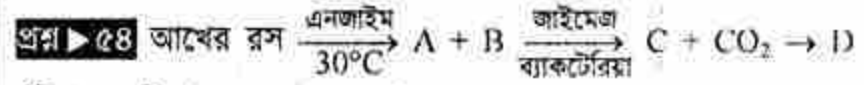
ফলে গ্লাস ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। এই কারণে গ্লাস ক্লিনারে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ব্যবহার করা হয় না।

টয়লেট ক্লিনারের পরিষ্কারকরণ :

সাধারণ টয়লেট ক্লিনারে অধিক পরিমাণে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $NaOH$ ), সোডিয়াম বাইকার্বনেট ( $NaHCO_3$ ) থাকে। এরা ক্ষয়কারক পদার্থ। যেহেতু টয়লেটে মাটি-বালি, বিভিন্ন তৈলাক্ত জৈব পদার্থ থাকে তাই সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ঐ ময়লাগুলোকে ক্ষয় সাধন করে এবং বিক্রিয়া করে টয়লেটের কমেড, প্যান, মেঝেকে পরিষ্কার করে তোলে, কারণ সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ক্ষারধর্মী পদার্থ হওয়ায় অম্লীয় প্রকৃতি বালি এবং চর্বিজাত পদার্থগুলোর সাথে বিক্রিয়া করে লবণে পরিণত করে, সেই লবণগুলো পানিতে দ্রবণীয়, তাই টয়লেট ক্লিনার ব্যবহার করার পর পানি প্রবাহিত করলে ঐ ময়লাগুলো ধুয়ে পরিষ্কার হয়ে যায়। টয়লেট ক্লিনারে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $NaOH$ ) ব্যবহার করা হয় কিন্তু অ্যামোনিয়া ব্যবহার করা হয় না কারণ—

অ্যামোনিয়া একটি উদ্বায়ী পদার্থ। তাই টয়লেট ক্লিনারে এটি ব্যবহার করলে এটি আবদ্ধ পরিবেশে উদ্বায়ী বাষ্প হিসেবে অবস্থান করবে। আর অ্যামোনিয়া গ্যাস বিষাক্ত ও শ্বেদা মেমব্রেন জ্বালাপোড়া সৃষ্টি করবে বলে এটি ব্যবহার করা ঠিক নয়।

আবার অ্যামোনিয়া দুর্বল ক্ষারক হওয়ায় টয়লেটের সাথে সংযুক্ত ময়লা পদার্থগুলোকে ক্ষয় সাধন করে অপসারণ করতে পারে না। কিন্তু সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড শক্তিশালী ক্ষারক এবং আয়নিক যৌগ হওয়ায় এটি সহজেই টয়লেটের ময়লাকে অপসারণ করতে সক্ষম হয়।



(প্রিজারভেটিভ)

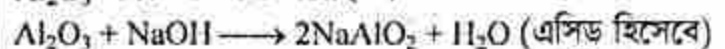
(নোয়াখানী সরকারি মহিলা কলেজ)

- ক. সক্রিয় শক্তি কী? ১  
খ.  $Al_2O_3$  উভধর্মী অক্সাইড কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের 4.744 pKa বিশিষ্ট 0.1M ঘনমাত্রার D এর pH গণনা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের D উৎপাদনের মূলনীতি বর্ণনাপূর্বক খাদ্য সংরক্ষণে এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ন্যূনতম যে পরিমাণ শক্তি অর্জন করে কোনো বিক্রিয়ার বিক্রিয়ক অণুসমূহকে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের উপযুক্ততা অর্জন করতে হয় সেই পরিমাণ শক্তিকে সক্রিয় শক্তি বলে।

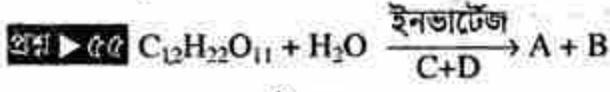
**খ** যে সকল অক্সাইড অম্ল ও ক্ষারক উভয় হিসেবে আচরণ করে তাদেরকে উভধর্মী অক্সাইড বলে। এখানে  $Al_2O_3$  অম্ল এবং ক্ষার উভয়ের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ উৎপন্ন করে। তাই বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী  $Al_2O_3$  একটি উভধর্মী অক্সাইড।





গ. চতুর্থ অধ্যায় ২৫(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

ঘ. ৯(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।



(বেণজা পারবলিক স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম)

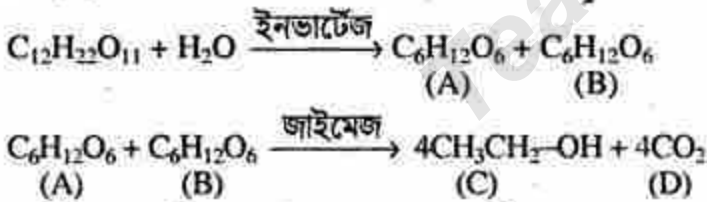
- ক. সাসপেনশন কী? ১  
 খ. নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে গিয়ে পরিষ্কার হয় কেন? ২  
 গ. উদ্ভীপকের E-এর উৎপাদন প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩  
 ঘ. E যৌগটি খাদ্য সংরক্ষণে ভূমিকা রাখে বলে মনে কর কিনা— কারণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. একটি পদার্থ অপর একটি পদার্থের মধ্যে  $10^{-5} \text{cm}$  এর অধিক ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কণারূপে বিভাজিত হয়ে বিস্তৃত থাকলে যে অসমসত্ত্ব এবং অস্থায়ী মিশ্রণ উৎপন্ন হয়, তাকে সাসপেনশন বলে।

খ. নদীর ঘোলা পানিতে কাদা, মাটি ইত্যাদি কলয়েড কণা ঋণাত্মক আধানে চার্জিত অবস্থায় থাকে। নদীর ঘোলা পানি সমুদ্রে আসলে সমুদ্রের পানিতে উপস্থিত লবণগুলির  $Na^+$ ,  $K^+$  ইত্যাদি দ্বারা ঘোলা পানির ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত কলয়েড কণাগুলো প্রশমিত হয়। ফলে নদীর পানি পরিষ্কার হয়ে যায়। এ কারণেই নদীর ঘোলাপানি সমুদ্রে গিয়ে পরিষ্কার হয়।

গ. উদ্ভীপকের E যৌগটি অ্যাসিটিক এসিড ( $CH_3COOH$ )। এর উৎপাদন প্রক্রিয়া নিচে বর্ণনা করা হলো—  
 ইস্ট থেকে নিঃসৃত ইনভার্টেজ এনজাইম চিনিতে আদ্রবিশ্লেষিত করে গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ উৎপন্ন করে। উৎপন্ন যৌগ দুটি জাইমেজ এনজাইম দ্বারা বিয়োজিত হয়ে ইথানল (C যৌগ) এবং কার্বন-ডাইঅক্সাইড D যৌগ উৎপন্ন করে।



এক্ষেত্রে ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় এবং প্রক্রিয়া শেষে 10% ইথানল দ্রবণে থাকে। অতঃপর এতে মাইকোডার্মা অ্যাসিটি নামক ব্যাকটেরিয়া যোগ করা হয় যা ইথানলকে জারিত করে ইথানোয়িক এসিড উৎপন্ন করে।



ঘ. ৮(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

প্রশ্ন ▶ ৫৬ অ্যামোনিয়া দ্রবণ, আইসোপ্রোপাইলে অ্যালকোহল ও ডিটারজেন্ট এর মিশ্রণ একটি পরিষ্কারক। (বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম)

- ক. পলির বর্জন নীতি কি? ১  
 খ. অ্যাটম ইকোনমি বলতে কী বুঝ? ২  
 গ. উদ্ভীপকের মিশ্রণটির পরিষ্কারকরণ কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. মিশ্রণটিতে অ্যামোনিয়ার পরিবর্তে একটি তীব্র ক্ষার ব্যবহার করলে পরিষ্কারকটি প্রয়োগক্ষেত্রে ভিন্ন হয়ে যায় উক্তিটি প্রয়োজনীয় সমীকরণ সহ আলোচনা কর। ৪

#### ৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পলির বর্জন নীতিটি হলো— “একই পরমাণুতে যে কোনো দুটি ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনও একই হতে পারে না।”

খ. অ্যাটম ইকোনমি হলো বিক্রিয়কসমূহকে সম্পূর্ণরূপে উৎপাদে পরিণত করার সক্ষমতা। এটিই হলো গ্রিন কেমিস্ট্রির অন্যতম মূল ভিত্তি। এক্ষেত্রে আকাজ্ঞা থাকে যে সকল পরিমাণ বিক্রিয়ক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে এবং বিক্রিয়কসমূহের মোট ভর যেন উৎপাদসমূহের মোট ভরের সমান হয়। ফলে বিক্রিয়কসমূহের সর্বোচ্চ ব্যবহার নিশ্চিতকরণের মাধ্যমে বর্জ্যের পরিমাণ হ্রাস পাবে এবং সে সংক্রান্ত ব্যয়ও কমে যাবে।

কোনো বিক্রিয়ার অ্যাটম ইকোনমিকে নিম্নোক্তভাবে প্রকাশ করা যায়—  
 $AE = \frac{\text{কাজিত উৎপাদের সংকেত ভর}}{\text{সকল বিক্রিয়কের সংকেত ভরের সমষ্টি}} \times 100\%$

গ. ১৮(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ১৮(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৫৭ একজন ক্ষুদ্র ব্যবসায়ী, আম, আনারস, পেয়ারা প্রভৃতি ফলকে কৌটাজাত করতে গিয়ে রাসায়নিক প্রিজারভেটিভ সোডিয়াম সালফাইটের পরিবর্তে প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ হিসাবে চিনির দ্রবণ ব্যবহার করেন। (বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম)

- ক. তড়িৎ ঋণাত্মকতা কী? ১  
 খ. ল্যাবরেটরিতে ওয়াটার বাথ ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
 গ. ক্ষুদ্র ব্যবসায়ী যে পদ্ধতি অবলম্বন করেছেন তাতে বিভিন্ন ধাপের তাপমাত্রা সুনির্দিষ্ট মানে থাকা জরুরি—ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভীপকে বর্ণিত রাসায়নিক প্রিজারভেটিভের পরিবর্তে প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভটি ব্যবহারের সিদ্ধান্তে তুমি কি একমত? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

#### ৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কোন সমযোজী যৌগের অণুতে উপস্থিত দুটি ভিন্ন মৌলের পরমাণুর মধ্যে শেয়ারকৃত ইলেকট্রন যুগলকে একটি মৌলের পরমাণু কর্তৃক নিজের দিকে অধিক আকর্ষণ করার তুলনামূলক ক্ষমতাকে সেই মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলে।

খ. বিভিন্ন পরীক্ষা করার সময় ল্যাবরেটরিতে প্রয়োজনে তরল উপাদান অথবা বিক্রিয়াকে তাপ দিতে হয়। তরলকে না ফুটিয়ে যদি বিক্রিয়া ঘটানোর উদ্দেশ্য অথবা অন্য কোনো কারণে তাপ দিতে হয় তবে ওয়াটার বাথ ব্যবহার করা হয়। বাষ্পিং ছাড়া সুষ্ম এবং নিরাপদভাবে তাপ দেওয়ার জন্যই মূলত ওয়াটার বাথ ব্যবহার করা হয়।

গ. ২২(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ২২(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৫৮ কাঁচামাল → গ্রেইডিং → ব্রাঙ্কিং → খাদ্য সংরক্ষক লেবেলিং ← ঠান্ডা করা ← রিটটিং ← এগজস্টিং মুক্তকরণ (বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম)

- ক. দ্রাবক নিষ্কাশন কী? ১  
 খ. ইলেকট্রন 3d ও 4s অরবিটালদ্বয়ের কোনটিতে আগে প্রবেশ করবে? কেনো? ২  
 গ. খাদ্য সংরক্ষণে উদ্ভীপকের ৩য়, ৫ম, ৬ষ্ঠ ধাপের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ৩  
 ঘ. চারটি খাদ্যের উল্লেখপূর্বক উদ্ভীপকের ৪র্থ ধাপে যথাক্রমে কী কী সংরক্ষণ ব্যবহার উপযোগী যুক্তিসহ ব্যাখ্যা দাও। ৪



## ৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কোনো দ্রাবকে দ্রবীভূত একাধিক যৌগের মিশ্রণ থেকে সুনির্দিষ্ট উপযোগী দ্রাবক দ্বারা নির্দিষ্ট দ্রবকে মিশ্রণ থেকে পৃথক করার প্রক্রিয়াকে দ্রাবক নিষ্কাশন বলে।

খ. দুটি অরবিটালের মধ্যে কোনটি নিম্নশক্তিস্তর, তা প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা  $n$  এবং সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা  $l$  এর মান হতে হিসেব করা হয়। যে অরবিটালের জন্য  $(n + l)$  এর মান কম, সেটিই নিম্ন শক্তিস্তর অরবিটাল এবং ইলেকট্রন তাতেই প্রবেশ করে।

3d অরবিটালের জন্য  $n = 3, l = 2$ ; সুতরাং,  $n + l = 5$

4s অরবিটালের জন্য  $n = 4, l = 0$ ; সুতরাং,  $n + l = 4$

সুতরাং  $(n + l)$  নিয়ম অনুযায়ী 3d এর চেয়ে 4s এর শক্তি কম।

তাই ইলেকট্রন 4s-এ আগে প্রবেশ করবে।

গ. উদ্ভীপকের প্রবাহচিত্রটিতে খাদ্য সংরক্ষণের বিভিন্ন ধাপ দেখানো হয়েছে। নিম্নে ৩য় ৫ম ও ৬ষ্ঠ ধাপের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করা হলো—  
৩য় ধাপ: খোসা ছাড়ানো ও টুকরা করা কাঁচা খাদ্য বস্তুকে ফুটন্ত পানির বাষ্পে 5-10 মিনিট উত্তপ্ত করাকে ব্রাঞ্জিং বলে। নরম সবজি ও বেশি পাকা ফলকে ব্রাঞ্জিং করা হয় না। ব্রাঞ্জিং এর ফলে খাদ্যবস্তুর অগ্রহণীয় গন্ধ দূর হয়, বর্ণ উন্নত হয়, পিচ্ছিল পদার্থ দূর হয় এনজাইম ও মাইক্রোঅরগানিজম বিনষ্ট হয়। তাই কাঁচা খাদ্যের জন্য ব্রাঞ্জিং অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

৫ম ধাপ: লেবেলিং ধাপটিতে খাদ্যকে ক্যানার থেকে বের করে নিয়ে ভালভাবে মুছে নির্দিষ্টনামে লেবেল লাগানো হয়। ফলে পরবর্তীতে লেবেল দেখে খাদ্যকে সনাক্ত করা যায়।

৬ষ্ঠ ধাপ: ঠাণ্ডাকরণ হলো খাদ্য সংরক্ষণের ৬ষ্ঠ ধাপ। শীতল পানি প্রবাহিত করে খাদ্যকে কক্ষ তাপমাত্রায় ঠাণ্ডা করা হয়। এতে খাদ্যের বর্ণ ঠিক থাকে ও রিটটিং এর পর খাদ্য বেশি নরম হয়ে যাওয়া থেকে রক্ষা পায় ও স্টেক বানিং হতে বাধা দেয়।

ঘ. কৌটাজাতকরণের ৪র্থ ধাপটি হলো খাদ্য সংরক্ষক যোগ করা। এ ধাপে খাদ্যে প্রবৃকির উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে যোগ করা হয়ে থাকে। নিম্নে চারটি খাদ্যের জন্য ৪র্থ ধাপে কি কি খাদ্য সংরক্ষক ব্যবহার করা হয় তা উল্লেখ করা হলো।

আনারস ও আম: আম ও আনারস সংরক্ষণের জন্য 40% চিনির দ্রবণ ও 0.25% সাইট্রিক এসিড দ্বারা যোগ করা হয়। এক্ষেত্রে চিনির গাঢ় দ্রবণ ও সাইট্রিক এসিড বিভিন্ন ব্যাকটেরিয়া ও অণুজীবকে ধ্বংস করে খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে। এক্ষেত্রে সাইট্রিক এসিড দ্রবণের pH কমিয়ে দেয় ফলে বিভিন্ন অণুজীব জন্মাতে পারে না।

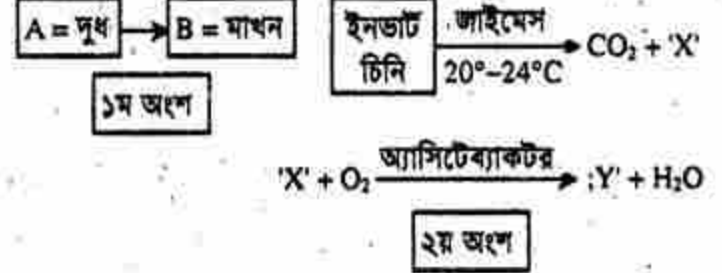
কচি ভুট্টা: ভুট্টার কৌটাজাতকরণে 2% খাদ্য লবণ ও 5% চিনির দ্রবণ খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে যোগ করা হয়।

মাছ ও মাংস: মাছ ও মাংসের কৌটাজাতকরণে 2% NaCl ও 2% চিনির দ্রবণ প্রিজারভেটিভ হিসেবে যোগ করতে হয়। খাদ্য সংরক্ষণের দ্রবণে খাদ্যকে ডুবিয়ে রাখতে হয়।

খাসির মাংস: খাসির মাংস সংরক্ষণে  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$  ও ভিনেগার ইত্যাদি যোগ করে সংরক্ষণ করতে হয়।

খাদ্য কৌটাজাতকরণে ব্যবহৃত প্রায় সবকয়টি খাদ্য সংরক্ষকই মূলত ব্যাকটেরিয়াসহ বিভিন্ন অণুজীবের আক্রমণ থেকে খাদ্যকে রক্ষা করে। ভিনেগার ও সাইট্রিক এসিডের  $\text{H}^+$  ব্যাকটেরিয়া ও অণুজীবের কোষকে ধ্বংস করে, ফলে এরা মারা যায় এবং খাদ্যবস্তু দীর্ঘদিন পর্যন্ত সতেজ থাকে। তাই খাদ্য সংরক্ষণে এসব অনুমোদিত খাদ্য সংরক্ষক ব্যবহার করা হয়।

## ৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর



[আলাদাভাবে ক্যান্টিনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

- ক. আইসোটোন কী? ১
- খ. HCl একটি পোলার যৌগ কেন? ২
- গ. উপযুক্ত উদ্ভীপক অনুসারে 'A' থেকে 'B' এর প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. কীভাবে 'Y' যৌগটি খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ করে? ব্যাখ্যা কর। ৪

## ৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে সব মৌলের নিউট্রন সংখ্যা সমান, কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ও ভর সংখ্যা ভিন্ন হয় তাদেরকে পরস্পরের আইসোটোন বলে।

খ. HCl যৌগে Cl এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা 3.0 এবং H এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা 2.1। সুতরাং তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য 0.9 অধিক তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্যের কারণে শেয়ারকৃত ইলেকট্রন মেঘের ঘনত্ব অধিক তড়িৎঋণাত্মক Cl পরমাণুর দিকে বেশি আকৃষ্ট হয়। ফলে Cl পরমাণুর আংশিক ঋণাত্মক ও H পরমাণুতে আংশিক ধনাত্মক চার্জ সৃষ্টি হয়।



বিপরীত মেরুযুক্ত প্রান্ত সৃষ্টি হয় বলে HCl পোলার যৌগ।

গ. ২৫(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ৩(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

## ৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

| বাঁশ কোরল | প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ দ্বারা সংরক্ষিত খাদ্য | কৃত্রিম প্রিজারভেটিভ দ্বারা সংরক্ষিত খাদ্য |
|-----------|--|--|
|-----------|--|--|

A B C  
[এম.সি. একাডেমী (মডেল স্কুল ও কলেজ), গোলাপগঞ্জ, সিলেট]

- ক. ভরক্রিয়া সূত্রটি লিখ। ১
- খ. Mg লবণ শিখা পরীক্ষায় বর্ণ সৃষ্টি করে না কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের A এর কৌটাজাতকরণ প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. B ও C এর মধ্যে কোনটি স্বাস্থ্যের জন্য অধিক নিরাপদ—  
ব্যাখ্যা কর। ৪

## ৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায়, নির্দিষ্ট সময়ে যে কোন বিক্রিয়ার হার ঐ সময়ে উপস্থিত বিক্রিয়কগুলোর সক্রিয় ভরের (অর্থাৎ মোলার ঘনমাত্রা বা আংশিক চাপের) সমানুপাতিক।

খ. Mg পরমাণুর আকার তুলনামূলকভাবে ছোট। এর ফলে ইলেকট্রনগুলো নিউক্লিয়াসের সাথে দৃঢ়ভাবে থাকে যার ফলে শিখার অল্প তাপমাত্রায় ইলেকট্রন নিম্ন শক্তিস্তর থেকে উচ্চ শক্তিস্তরে গমন করতে পারে না। ফলে শক্তি বিকীর্ণ হয় না। এ জন্যে ম্যাগনেসিয়াম লবণ শিখা পরীক্ষায় বর্ণ সৃষ্টি করে না।



গ। A তথা বাঁশ কোরলের কৌটাজাতকরণ প্রক্রিয়া নিম্নরূপ :

পদ্ধতি : প্রথমে বাঁশকোরল সংগ্রহ করে পরিষ্কার করে অপ্রয়োজনীয় অংশ পরিহার করতে হবে। তারপর কাঙ্ক্ষিত আকার দিয়ে সিম্ব করতে হবে। এরপর পানি ঝরিয়ে এর সাথে 15% লবণ পানি মিশিয়ে কৌটাতে নিয়ে কৌটার মুখ বন্ধ করে 30 মিনিট থেকে ১ ঘণ্টা স্টেরিলাইজেশন করতে হবে। সবশেষে পাত্র ঠাণ্ডা করে লেবেল লাগিয়ে গুদামজাত করতে হবে।



ঘ। ৪(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ৬১। আখের রস + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{ইনভার্টে}} A + B \xrightarrow{\text{জাইমেজ}} C_2H_5OH$ ,  
[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর]

- ট্যালক এর সংকেত কী? ১
- ২য় শক্তি স্তরে d অরবিটাল নেই কেন? ২
- উদ্দীপকের হতে কোন খাদ্য সংরক্ষকটি উৎপাদন করা হয়— সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
- উদ্দীপক হতে প্রাপ্ত এসিড খাদ্য সংরক্ষণ গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৬১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক। ট্যালক এর সংকেত— Mg<sub>3</sub>Si<sub>4</sub>O<sub>10</sub>(OH)<sub>2</sub>।

খ। আমরা জানি, কোনো প্রধান শক্তিস্তরে উপস্তর সংখ্যা সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যার উপর নির্ভর করে। 2d- অরবিটালটি দ্বিতীয় শক্তিস্তরের অরবিটাল। দ্বিতীয় শক্তিস্তরের ক্ষেত্রে প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যার মান, n = 2। n = 2 হলে সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যার মান হয় l = 0, 1। যেখানে l = 0 হলে s অরবিটাল এবং l = 1 হলে p অরবিটাল হয়। কিন্তু d অরবিটালের জন্য l এর মান হতে হবে 2। এখানে যেহেতু n এর মান 2 তাই l এর মান হবে 0 হতে (n - 1) পর্যন্ত। তাই d অরবিটাল অর্থাৎ ২য় শক্তিস্তরে 2d অরবিটাল সম্ভব নয়।

গ। ১৭(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

ঘ। ১৭(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ৬২। ফুড প্রিজারভেটিভসমূহ খাদ্যকে সুষ্ঠুভাবে সংরক্ষণ করে। ভিনেগার খাদ্য সংরক্ষণ ছাড়াও বন্ধন শিল্পে ভিন্ন মাত্রা যোগ করেছে।

[পিরোজপুর সরকারি মহিলা কলেজ, পিরোজপুর]

- কোয়াগুলেশন কী? ১
- ট্যালকম পাউডারের উপাদানগুলি কী কী? ২
- দুধের পাস্তুরায়ন কীভাবে করে? ৩
- উদ্দীপকের শেষোক্ত উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক। যে প্রক্রিয়ায় কোনো দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাকে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ (Coagulant) যোগ করে অপেক্ষাকৃত বড় কণায় রূপান্তরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয় তাকে কোয়াগুলেশন বলে।

খ। ট্যালকম পাউডারের উপাদান :

- টেলক (মূল উপাদান) —→ 92%
- জিংক স্টিরায়েট —→ 3%
- ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট —→ 4.5%
- মেনথল (সুগন্ধ বস্তু) —→ 0.5%

গ। এনজাইম ও অনুজীব (ক্ষতিকারক) কে ধ্বংস করার জন্য 100°C এর নিচে দুধকে তাপ প্রয়োগে উত্তপ্ত করা হয়; একে পাস্তুরাইজেশন প্রক্রিয়া বলে।

প্রথমে দুধকে বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ক্রিমে পরিণত করা হয়। উৎপন্ন ক্রীমকে পাস্তুরায়ন করা হয় যা নিম্নে বর্ণনা করা হলো—  
মাখন তৈরির জন্য ক্রীমকে প্রথমে পাকাতে হয় বা টক করতে হয়। বড় বড় ফ্যাক্টরিতে ক্রিমকে প্রথমে পাস্তুরিত করে অবাস্তবিক অণুজীব ধ্বংস করা হয়। ক্রিম পাস্তুরিত করার জন্য উচ্চ তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়। এতে অণুজীব ধ্বংস হওয়ায় মাখনের আয়ুষ্কাল বেড়ে যায়। পাস্তুরিত করার সময় ক্রিমকে 180 - 190°F তাপমাত্রায় গরম করা হয়। এরপর ক্রিমকে শীতল করে ফেলতে হয় এবং খুব ভালো করে নাড়াতে হয়, একে বাটার নিডিং বলে। এটা করলে মাখন আলাদা হয়ে যায়, এ কাজের জন্য যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয় তার নাম বাটার চুর্ণার। এই মেশিনটি কাঠের তৈরি ড্রামের মতো। এর বাইরের স্ট্রেক কাঠের তক্তা দিয়ে তৈরি। এরপর মাখনে প্রয়োজনীয় লবণ মিশিয়ে সংরক্ষণ করা হয়। মাখনে 2-2.5% লবণ মিশিয়ে দিলে মাখনে ব্যাকটেরিয়া জন্মায় না এবং মাখনের পানি সর্বত্র সুসমভাবে বন্টিত হয়। মাখন যেহেতু দ্রুত আপত্তিকর গন্ধ শোষণ করে, সেহেতু এটি মোড়কিকরণে ব্যবহৃত মোড়ক অবশ্যই আলোর ক্ষেত্রে অপ্রবেশ্য হবে। গ্রিজ-পুফ পেপার এবং অ্যালুমিনিয়াম লেমিনেট-এ ক্ষেত্রে মোড়ক হিসেবে ব্যবহৃত হতে পারে। মাখনের গলনাঙ্ক 32-35°C। মাখনে চর্বি, প্রোটিন ও পানি থাকে। এভাবে দুধকে পাস্তুরায়নের মাধ্যমে জীবাণুমুক্ত করে মাখনে পরিণত করা হয়।

ঘ। খাদ্য সংরক্ষণ ছাড়াও রঞ্জন শিল্পে বিভিন্নভাবে ভিনেগার ব্যবহৃত হয়।

ভিনেগার একটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক এবং এটি অম্লীয় স্বাদযুক্ত হওয়ায় বিভিন্ন প্রকার আচার সংরক্ষণের পাশাপাশি খাদ্যের স্বাদ বৃদ্ধিতে সহায়তা করে।

রঞ্জন শিল্পে ভিনেগার প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভস হিসেবে যেসব ভূমিকা পালক করে তার মধ্যে অন্যতম হলো :

- আচার সংরক্ষণে : সব ধরনের আচার যেমন আমের আচার, জলপাই-এর আচার, আমড়ার আচার, তেঁতুলের আচার, চালতার আচার, রসুনের আচার ও বরই-এর আচার ইত্যাদি সকল স্বাদের (ঝাল অথবা মিষ্টি) ক্ষেত্রেই সংরক্ষণের জন্য ভিনেগার দরকার হয়।
- মাছ-মাংস সংরক্ষণে : মাছ-মাংস কৌটাজাতকরণে ভিনেগারের বিকল্প খুঁজে পাওয়া বিরল, কারণ এটি এদের পচন রোধে বিরাট অবদান রাখে। তবে ফলের মতো ইচ্ছা করলে মাংসেরও আচার তৈরি করে সংরক্ষণ করা সম্ভব।
- স্যুপের স্বাদ বৃদ্ধিতে : আমাদের ছোট ছেলে মেয়ে স্যুপ খুব পছন্দ করে। প্রাকৃতিক ভিনেগারের স্বাদ টকজাতীয় এবং এটি স্বাস্থ্যসম্মত বিধায় এর সামান্য অংশ স্যুপে যোগ করে তার স্বাদ বৃদ্ধি করা হয়।



- সুস্বাদু সালাদ তৈরিতে : আমাদের প্রতিদিনের খাবারের তালিকায় যে সালাদ অপরিহার্য তার স্বাদ বৃদ্ধির জন্য ভিনেগার যোগ করা হয়। এটি বাজারে সিরকা নামে মুদির দোকানে কাচের বোতলে কিনতে পাওয়া যায়।
- রোগ প্রতিরোধে ভিনেগার : শারীরিক বহুমাত্রিক রোগ প্রতিরোধে খাবারের সাথে ভিনেগার মেশানো হয়ে থাকে। এটি মুখের রুচি ফিরিয়ে আনে, রক্ত সরবরাহ প্রক্রিয়া ত্বরান্বিত করে, হজমশক্তি বাড়িয়ে দেয়, রক্তের অতিরিক্ত চর্বি অপসারণে এবং শরীরে সৃষ্ট তরল অপদ্রব্য নিঃসরণ কাজে সহায়তা করে। তাছাড়া এটি ক্যান্সার ও টিউমার প্রতিরোধে শরীরে রোগ প্রতিরোধক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

|           |         |                |               |
|-----------|---------|----------------|---------------|
| প্রশ্ন ৬৩ | ভিনেগার | টয়লেট ক্লিনার | গ্লাস ক্লিনার |
|           | F       | G              | H             |

[উদয়ন উচ্চ মাধ্যমিক স্কুল, ঢাকা]

- ক. আইসোটোন কী? ১
- খ.  $AgF$  পানিতে দ্রবণীয়  $AgCl$  পানিতে অদ্রবণীয় কেন? ২
- গ. “খাদ্য সংরক্ষণে ‘F’ একটি অতুলনীয় প্রিজারভেটিভ।” – ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. G ও H পরিষ্কারক দুটির পরিষ্কারকরণ কৌশল কী একই রকম? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে সব মৌলের নিউট্রন সংখ্যা সমান, কিন্তু পারমাণবিক সংখ্যা ও ভর সংখ্যা ভিন্ন হয় তাদেরকে পরস্পরের আইসোটোন বলে।

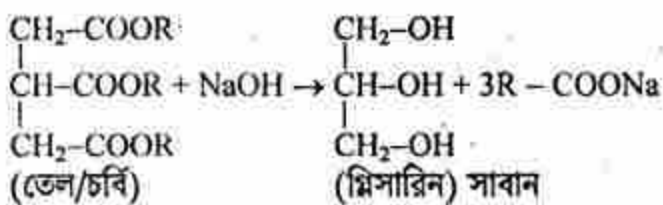
খ. সিলভার হ্যালাইডসমূহের ক্ষেত্রে দেখা যায় যে,  $AgF$  থেকে  $AgI$  পর্যন্ত দ্রাব্যতা কমতে থাকে।  $AgF$  পানিতে দ্রাব্য, কিন্তু  $AgCl$  অদ্রবণীয়।  $F^-$  আয়নটি  $Cl^-$  আয়নের তুলনায় অত্যন্ত ক্ষুদ্র। বৃহদাকার আয়ন হওয়ার প্রেক্ষিতে ক্লোরাইড আয়নের ইলেকট্রন মেঘ অধিকতর পোলারিত এবং  $AgF$  এর তুলনায়  $AgCl$  অধিকতর সমযোজী বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন। এ কারণে  $AgF$  পানিতে দ্রবণীয়, কিন্তু  $AgCl$  অদ্রবণীয়।

গ. ৮(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

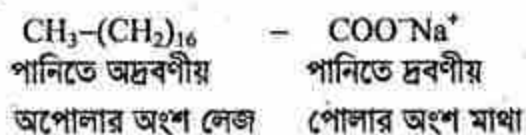
ঘ. উদ্দীপকের G যৌগটি টয়লেট ক্লিনার।

যৌগটি দ্বারা পরিষ্কারকরণের কৌশল:

টয়লেটের ময়লার তেল ও চর্বির সাথে কস্টিক সোডা  $NaOH$  বিক্রিয়া করে সাবান ও গ্লিসারিন তৈরি করে।



উৎপন্ন সাবান ও টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুতির সময় সংযুক্ত সাবান পরিষ্কারক হিসেবে মুখ্য ভূমিকা পালন করে। সাবানের অণুতে পোলার ও অপোলার এ দুটি অংশ থাকে। সাবানের এক প্রান্তের পোলার কার্বক্সিলেট আয়ন হাইড্রোফিলিক ও অপর প্রান্তের অপোলার অংশ থাকে। হাইড্রোফিলিক পানিতে দ্রবণীয় ও পোলার। লিপোফিলিক তেল, চর্বিতে দ্রবণীয় এবং অপোলার।



টয়লেট ক্লিনার যখন পানির সংস্পর্শে এসে গলে যায় তখন সাবানের হাইড্রোফিলিক কার্বক্সিলেট আয়ন পানিতে দ্রবীভূত হয় এবং হাইড্রোফোবিক পানিতে অদ্রবীভূত থেকে যায়।

ফলে টাইলস এর উপরিতলে সাবানের একটি সূক্ষ্মস্তর সৃষ্ট হয়। যখন ব্রাশ দিয়ে আলোড়িত করা হয় তখন তেল ও ময়লার সূক্ষ্ম কণাগুলো টাইলস হতে আলাদা হয়ে যায় এবং পানিতে ভেসে ওঠে। তেল ও ময়লার কণাগুলো সমধর্মী চার্জের কারণে পরস্পর বিকর্ষণে ইমালশনে পরিণত হয় যা পানি দ্বারা ধুয়ে অপসারণ করা হয়।

H যৌগটি গ্লাস ক্লিনার।

H এর ক্রিয়া-কৌশল: গ্লাসে লেগে থাকা ময়লার মধ্যে থাকে গ্রিজ বা চর্বি ও ধূলাবালি।

গ্লাস ক্লিনারের  $NH_3$  তৈলাক্ত পদার্থকে দ্রবীভূত করে। এটি wetting agent রূপে পানির surface tension কে হ্রাস করে।  $NH_3$  এর জলীয় দ্রবণ  $NH_4OH$  উৎপন্ন করে।  $NH_4OH$  এর অ্যানায়নিক প্রান্ত হাইড্রোফিলিক হওয়ায় কাচের তলকে সিক্ত করে। গ্লাস ক্লিনারের যে অংশ পানিতে অদ্রবণীয় সেটি হাইড্রোফোবিক অংশ। এ হাইড্রোফোবিক অংশ তেল বা চর্বির হাইড্রোফিলিক অংশের সাথে যুক্ত হয়ে একটি অদ্রবণীয় ইমালশন তৈরি করে। এরপর পানিতে ধুয়ে নিলেই গ্লাসটি পরিষ্কার হয়ে যায়।

তাই পর্যালোচনা শেষে বলা যায় যে, পরিষ্কারক দুটির পরিষ্কার কৌশল একই রকম।

প্রশ্ন ৬৪

| বিকারক            | উৎপন্ন দ্রব্য |
|-------------------|---------------|
| কস্টিক সোডা       | পরিষ্কারক A   |
| অ্যামোনিয়া দ্রবণ | পরিষ্কারক B   |

[নেত্রকোণা সরকারি কলেজ, নেত্রকোণা]

- ক. সাসপেনশন কী? ১
- খ. কলয়েড কণার সুস্থিতি কিভাবে বিনষ্ট করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. A এর পরিষ্কার কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. টয়লেট ক্লিনার হিসাবে B এর ব্যবহার করা যাবে কী? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. একটি পদার্থ অপর একটি পদার্থের মধ্যে  $10^{-5}cm$  এর অধিক ব্যাসাধিবিশিষ্ট কণারূপে বিভাজিত হয়ে বিস্তৃত থাকলে যে অসমসত্ত্ব এবং অস্থায়ী মিশ্রণ উৎপন্ন হয়, তাকে সাসপেনশন বলে।

খ. কলয়েড কণার সুস্থিতি বিনষ্ট করার উপায় হলো—

- দুটি বিপরীত আধানযুক্ত সলকে সমমোলার অনুপাতে মেশালে উভয়েরই কোয়াগুলেশন হবে।
- সাধারণভাবে ফুটিয়ে কোনো কোলয়েড দ্রবণকে কোয়াগুলেশন করা যায়।
- তড়িচ্চালন প্রক্রিয়ার মাধ্যমেও কলয়েডের সুস্থিতি বিনষ্ট করা যায়।

গ. ১(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ১(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ৬৫

| ভিনেগার | খাদ্য সংরক্ষণ |
|---------|---------------|
| BHA     |               |
| EDTA    |               |

[নিউ গডা: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]



- ক. পাস্তুরায়ন কাকে বলে? ১  
খ. খাদ্য নিরাপত্তা ব্যবস্থায় রাসায়নের ভূমিকা বহুমুখী - ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্য সংরক্ষকগুলোর বর্ণনা দাও। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্য সংরক্ষকগুলো খাদ্যের সব ধরনের পচনরোধ করতে সক্ষম-উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. এনজাইম ও ক্ষতিকারক অণুজীবকে ধ্বংস করার জন্য ক্রীমকে 95°C বা আরও বেশি তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করার প্রক্রিয়াকে পাস্তুরাইজেশন বলে।

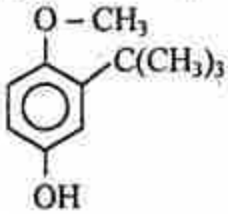
খ. খাদ্য নিরাপত্তা বলতে আমরা তিনটি বিষয়কে বুঝি—

১. খাদ্যের পর্যাপ্ততা
২. খাদ্যের সহজলভ্যতা
৩. খাদ্যের সঠিক ব্যবহার

রাসায়ন সমন্বিত উর্বর মাটি ব্যবস্থাপনা, উন্নত বীজ উদ্ভাবন ও সমন্বিত বালাই ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে খাদ্যে পর্যাপ্ততা নিশ্চিত করে। আবার উৎপন্ন খাদ্যে প্রক্রিয়াজাতকরণ, সংরক্ষণ ও বিপণনের মাধ্যমে খাদ্যের সহজলভ্যতা নিশ্চিত করে। পুষ্টিজ্ঞান সৃষ্টি ও জৈবিক সমৃদ্ধিকরণ এর মাধ্যমে রাসায়ন খাদ্যের সঠিক ব্যবহার ও নিশ্চিত করে। সুতরাং, খাদ্য নিরাপত্তায় রাসায়নের ভূমিকা বহুমুখী।

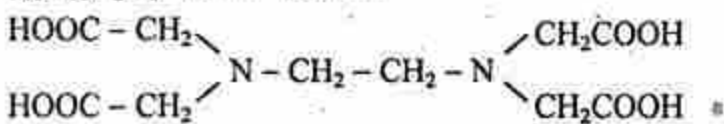
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্য সংরক্ষকগুলোর বর্ণনা নিচে তুলে ধরা হল—

১. ভিনেগার : ভিনেগারের মূল উপাদান ইথানোয়িক বা অ্যাসিটিক অ্যাসিড। সাধারণভাবে ইথানোয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলা হয়। এটি একটি বহুল ব্যবহৃত প্রাকৃতিক প্রিজারভেটিভ।
২. BHA : BHA এর পূর্ণ নাম বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি এনিসোল এবং সংকেত  $C_{11}H_{16}O_2$  গাঠনিক সংকেত :



এটি খাদ্য সংরক্ষণে এন্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট হিসাবে কাজ করে।

৩. EDTA : এটি একটি কিলেটিং এজেন্ট। আণবিক সংকেত  $C_{10}H_{16}N_2O_8$  গাঠনিক সংকেত :



ঘ. খাদ্যে সাধারণত তিনটি কারণে পচন সৃষ্টি হয়। কারণগুলো হচ্ছে এনজাইমের ক্রিয়া, জারণ ক্রিয়া ও ব্যাকটেরিয়া ও অন্যান্য অণুজীবের ক্রিয়া। কিন্তু উদ্দীপকের প্রিজারভেটিভসমূহ তথা ভিনেগার, BHA ও EDTA উপরোক্ত সব ধরনের পচনই রোধ করতে পারে। নিম্নে ব্যাখ্যা করা হল—

ভিনেগার হচ্ছে ইথানোয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণ। খাদ্যদ্রব্যে ভিনেগার যোগ করলে তা খাদ্য উপাদানের pH মানকে কমিয়ে দেয়। এ মান 5 থেকে 4 এর নিচে নেমে আসে। যেসব খাদ্যের pH মান 4.5 এর কম সেগুলো আর ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয় না। সুতরাং ভিনেগার

ব্যাকটেরিয়া ও অন্যান্য অণুজীবের বংশবৃদ্ধি করতে দেয় না ও খাদ্যের পচন রোধ করে।

অন্যদিকে BHA একটি এন্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট। এন্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট বলতে সেইসব প্রিজারভেটিভ বলতে সেইসব উপাদানকে বোঝায় যার খাদ্যের জারণ ক্রিয়াকে প্রতিরোধ করে। অসম্পূর্ণ ফ্যাটি অ্যাসিডযুক্ত খাদ্য উপাদান সূর্যালোকের আলোতে অতি সহজেই জারণের ফলে হাইড্রো পারক্সাইড ( $R-O-O-H$ ) এ পরিণত হয় এবং খাদ্যের পচন ঘটায়। BHA একটি তীব্র জারণ প্রতিরোধক উপাদান তাই এটি খাদ্যদ্রব্যের সব ধরনের জারণক্রিয়া বন্ধ করে পচন রোধ করে।

আবার, EDTA একটি কিলেটিং এজেন্ট যার কাজ খাদ্যদ্রব্য শাক-সবজি, ফল ইত্যাদি কাটার পর এনজাইমের ক্রিয়া বন্ধ করা। সুতরাং এটি খাদ্যে যোগ করলে এনজাইমের ক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায় ও পচনরোধ হয়।

সুতরাং, বলা যায় যে, ভিনেগার, BHA ও EDTA খাদ্যের সব ধরনের পচন রোধ করতে পারে।

প্রশ্ন ৬৬

ভিনেগার

$NH_3$  দ্রবণ

NaOH দ্রবণ

A

B

C

[সরকারি শহীদ বুলবুল কলেজ, পাবনা]

- ক. কিউরিং কী? ১  
খ. শীতকালে কোন্ডক্রীম ব্যবহার করা হয় কেন? ২  
গ. খাদ্য সংরক্ষণে A এর ক্রিয়াকৌশল বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. গ্লাস ক্লিনার তৈরিতে B ও C এর মধ্যে কোনটি অধিকতর উপযোগী? বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. খাদ্য সংরক্ষণের উদ্দেশ্যে কৌটাজাত খাদ্যকে লবণের দ্রবণ (NaCl এর জলীয় দ্রবণ 5-20%) এ সংরক্ষণের পদ্ধতিকে কিউরিং (Curing) বলে।

খ. কোন্ডক্রীম হচ্ছে পানি এবং তেল অথবা চর্বিবর এক ধরনের ইমালশন অর্থাৎ তেলের মধ্যে পানির মিশ্রণ। শীতকালে বাতাসের আর্দ্রতা কম থাকায় শরীরের ত্বক অতিরিক্ত শুষ্কতায় ফেটে যায়। ত্বকের এই ফেটে যাওয়া হতে সুরক্ষার জন্য মূলত কোন্ডক্রীম ব্যবহৃত হয়। কারণ এটি ত্বকে প্রয়োগ করা হলে ইমালশনের বিয়োজনে পানির বাষ্পীকরণ ঘটে। এর ফলে ত্বকে শীতলীকরণ অনুভূত হয় এবং ত্বক নরম ও মসৃণ থাকে যা ত্বকের পানিশূন্যতাকে বাধাগ্রস্ত করে। ফলে দীর্ঘ সময় ধরে ত্বক শুষ্কতা ও রুক্ষতা থেকে সুরক্ষিত থাকে। তাই শীতকালে কোন্ডক্রীম ব্যবহার করা হয়।

গ. ২০(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ২০(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ৬৭

i)  $CH_3-CH_2OH + O_2 \xrightarrow{\text{এসিটো ব্যাকটেরিয়া}} \text{এসিড (A)} + H_2O$

ii)  $Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow B + 3Mg(OH)_2$

iii)  $Na + H_2O \rightarrow D + H_2$

[চট্টগ্রাম বিজ্ঞান কলেজ]

- ক. হ্যাডার্ড প্রতীক কী? ১  
খ. বর্জ্য বিশোধন অপেক্ষা হ্রাস করণ উত্তম - ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. A কীরূপে খাদ্য সংরক্ষণ করে তা ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের B ও D যৌগদ্বয়ের ময়লা পরিষ্কারের ক্ষেত্রে ভিন্ন-বিশ্লেষণ কর। ৪



**ক** বিপদজনক রাসায়নিক দ্রব্যের জন্য ব্যবহৃত সুনির্দিষ্ট সতর্কীকরণ চিহ্নকে হাজার্ড প্রতীক বলে।

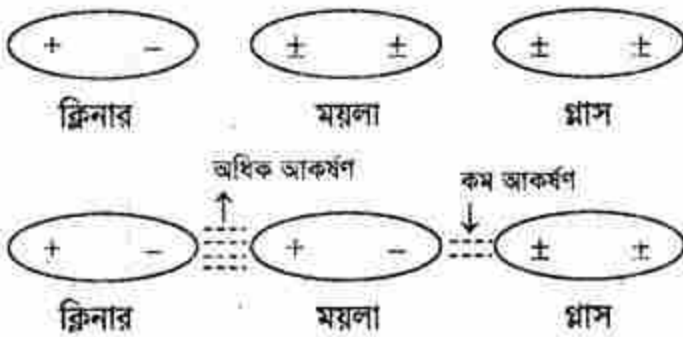
**খ** ল্যাবরেটরিতে পরীক্ষাকার্যে ব্যবহৃত হওয়ার পর অবশিষ্ট এবং পরীক্ষাকার্য শেষে অপ্রয়োজনীয় রাসায়নিক দ্রব্যগুলোকে বর্জ্য বলে।

বর্জ্য বিশোধন কিংবা ব্যবস্থাপনার মূল কাজসমূহ হলো বর্জ্য চিহ্নিত করণ, বর্জ্য স্তুপীকরণ, কনটেইনার ব্যবস্থাপনা। বর্জ্য ব্যবস্থাপনা বর্জ্যের ক্ষতিকর প্রভাব হতে পরিবেশ রক্ষা করার অন্যতম উপায়। বর্জ্য বিশোধনের বিভিন্ন প্রযুক্তি থাকলেও তা সম্পাদন করা ব্যয়বহুল এবং কিছু ক্ষেত্রে বিপদজনক। পরীক্ষাগারে পরিমিত রাসায়নিক দ্রব্যের ব্যবহার রাসায়নিক বর্জ্যের অধিকতর ক্ষতিকর প্রভাব ও রাসায়ন গবেষণায় ব্যয় সংকোচন করে এবং নিরাপদ পরিবেশ সৃষ্টিতে সহায়তা করে। তাই বলা যায় বর্জ্য বিশোধন অপেক্ষা হ্রাসকরণ উত্তম।

**গ** ৩(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**ঘ** B ও D যৌগদ্বয় যথাক্রমে  $\text{NH}_4\text{OH}$  ও  $\text{NaOH}$ ।

গ্লাস ক্রিনারে সাধারণত উদ্বায়ী এবং পোলার রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয়। তাই গ্লাসে লেগে থাকা ধূলাবালি বা ময়লার মধ্যে স্প্রে করার মাধ্যমে গ্লাস ক্রিনার প্রয়োগ করা হলে উক্ত গ্লাস ক্রিনারের পোলার উপাদানটি ময়লাকে আবেশী ডাইপোলে পরিণত করে। ফলে ক্রিনারের পোলার উপাদানের সাথে গ্লাসের ময়লার ডাইপোল আবেশী ডাইপোল-ডাইপোল বন্ধন তৈরি হয়। অপরদিকে গ্লাস একটি অপোলার পদার্থ। তাই আবেশী ডাইপোলার ময়লার সাথে গ্লাসের আকর্ষণ বল অপেক্ষা ক্রিনারের ডাইপোলার যৌগের সাথে আকর্ষণ বলটি অধিক শক্তিশালী হয়। ফলে ময়লা গ্লাস ক্রিনারের সাথে চলে আসে। আবার গ্লাস ক্রিনারের উপাদানটি উদ্বায়ী (যেমন,  $\text{NH}_3$ ) হওয়ায় তা ময়লা সহ বাষ্পে পরিণত হয়। এতে গ্লাস পরিষ্কার হয়ে যায়।



চিত্র: গ্লাস ক্রিনারের ময়লা পরিষ্কার করার কৌশল

গ্লাস ক্রিনারে অ্যামোনিয়া ব্যবহার করা হয়। কিন্তু সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ব্যবহার করা হয় না, কারণ-গ্লাসের প্রধান উপাদান  $\text{SiO}_2$ , যা তীব্র ক্ষারক  $\text{NaOH}$  এর সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সিলিকেট ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) নামক যৌগ তৈরি করে।



ফলে গ্লাস ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। এই কারণে গ্লাস ক্রিনারে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ব্যবহার করা হয় না।

টয়লেট ক্রিনারের পরিষ্কারকরণ :

সাধারণ টয়লেট ক্রিনারে অধিক পরিমাণে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $\text{NaOH}$ ), সোডিয়াম বাইকার্বনেট ( $\text{NaHCO}_3$ ) থাকে। এরা ক্ষয়কারক পদার্থ। যেহেতু টয়লেটে মাটি-বালি, বিভিন্ন তৈলাক্ত জৈব পদার্থ থাকে তাই সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ঐ ময়লাগুলোকে ক্ষয় সাধন করে এবং বিক্রিয়া করে টয়লেটের কমেড, প্যান, মোঝেকে পরিষ্কার করে তোলে, কারণ সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ক্ষারধর্মী পদার্থ হওয়ায় অম্লীয় প্রকৃতি বালি এবং চর্বিজাত পদার্থগুলোর সাথে বিক্রিয়া করে লবণে পরিণত করে, সেই লবণগুলো পানিতে দ্রবণীয়, তাই টয়লেট ক্রিনার ব্যবহার করার পর পানি প্রবাহিত করলে ঐ ময়লাগুলো ধুয়ে পরিষ্কার হয়ে যায়। টয়লেট ক্রিনারে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ( $\text{NaOH}$ ) ব্যবহার করা হয় কিন্তু অ্যামোনিয়া ব্যবহার করা হয় না কারণ—

অ্যামোনিয়া একটি উদ্বায়ী পদার্থ। তাই টয়লেট ক্রিনারে এটি ব্যবহার করলে এটি আবদ্ধ পরিবেশে উদ্বায়ী বাষ্প হিসেবে অবস্থান করবে। আর অ্যামোনিয়া গ্যাস বিষাক্ত ও শ্লেষ্মা মেমব্রেন জ্বালাপোড়া সৃষ্টি করবে বলে এটি ব্যবহার করা ঠিক নয়।

আবার অ্যামোনিয়া দুর্বল ক্ষারক হওয়ায় টয়লেটের সাথে সংযুক্ত ময়লা পদার্থগুলোকে ক্ষয় সাধন করে অপসারণ করতে পারে না। কিন্তু সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড শক্তিশালী ক্ষারক এবং আয়নিক যৌগ হওয়ায় এটি সহজেই টয়লেটের ময়লাকে অপসারণ করতে সক্ষম হয়।

সুতরাং, B ও D তথা  $\text{NH}_4\text{OH}$  ও  $\text{NaOH}$  এর পরিষ্কারের ক্ষেত্র ভিন্ন।

**প্রশ্ন ৬৮** (i)  $\text{R} - \text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{A} + \text{B}$  (ক্ষার)  
(ii)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{C} + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
[কৃষ্টিয়া সরকারি কলেজ, কৃষ্টিয়া]

- ক. এটম ইকোনোমি বলতে কী বুঝ? ১-  
খ. “বাঁশ কোরলকে বন্য সবজির রাজা” বলা হয় কেন? ২  
গ. 10% A (আণবিক ভর -60) দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের B ও C এর মধ্যে কোনটি গ্লাস ক্রিনার হিসেবে উপযুক্ত—যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে প্রক্রিয়ায় কোনো রাসায়নিক দ্রব্য বানাতে অপচয়কৃত এটম গণনা করা হয় তাকে এটম ইকোনোমি বলে।

**খ** বাঁশ কোরল হলো এক ধরনের সবজি যা আমাদের উপজাতিরা বয়াকালে বাঁশ হতে সংগ্রহ করে। ইহাতে তন্তুর পরিমাণ অনেক বেশি এবং মোটামুটিভাবে ৪.৫% শর্করা, ০.৯% অ্যাশ, ১.৬% প্রোটিন, ০.৩% চর্বি থাকে। এছাড়াও এতে ভিটামিন-এ, বি-১, বি-২ এবং সি পাওয়া যায়। বাঁশ কোরল-(i) রুচি বাড়ায় ও হজমে সাহায্য করে, (ii) ক্যান্সার প্রতিরোধে ভূমিকা রাখে, (iii) রক্তচাপ ও রক্তের কোলেস্টেরল কমায়। এজন্যে বাঁশ কোরলকে বন্য সবজির রাজা বলা হয়

**গ** ১১(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

**ঘ** ১৯(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।



**প্রশ্ন ৬৯** কয়েক শতাব্দী ধরে একটি অম্লীয় তরল আমাদের দেশের গৃহিনীদের নিকট জনপ্রিয় খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। সংরক্ষকটি অ্যালকোহলের এনজাইম প্রভাবিত জারনে তৈরি করা হয়।

[কালকারি সরকারি কলেজ, কালকারি]

- ক. কোয়াগুলেশন কী? ১
- খ. বিক্রিয়ার উপর সক্রিয় শক্তির প্রভাব লিখ। ২
- গ. উদ্দীপকের আলোকে খাদ্য সংরক্ষকটি কিভাবে প্রস্তুত করা যায়। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের জনপ্রিয় খাদ্য সংরক্ষকটির খাদ্য সংরক্ষণের কৌশল বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে প্রক্রিয়ায় কোনো দ্রবণে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাকে উপযুক্ত রাসায়নিক পদার্থ (Coagulant) যোগ করে অপেক্ষাকৃত বড় কণায় রূপান্তরিত করে দ্রবণ থেকে আলাদা করা হয় তাকে কোয়াগুলেশন বলে।

**খ** প্রারম্ভিক অবস্থায় বিক্রিয়ক কণার গড় শক্তি ( $E_A$ ) ও অস্থায়ী জটিল অবস্থায় বস্তু কণার গড় শক্তি ( $E_s$ ) পার্থক্যকে সক্রিয় শক্তি বলে। সক্রিয় শক্তির হ্রাস বা বৃদ্ধি তাপমাত্রা বৃদ্ধি বা হ্রাসের সাথে সম্পর্কযুক্ত। তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে বিক্রিয়কের অণুগুলোর মধ্যে সংঘর্ষ বৃদ্ধি পায় এবং অধিক সংখ্যক অণু বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় সক্রিয় শক্তি লাভ করে। বিজ্ঞানী আরহেনিয়াসের সমীকরণ থেকে দেখা যায়।

$$k = Ae^{-E_A/RT}$$

$$\text{বা, } \ln k = \ln A - \frac{E_A}{RT}$$

এখানে,  $k$  = বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক,  $E_A$  = সক্রিয় শক্তি

**গ** ৩(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**ঘ** ৩(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**প্রশ্ন ৭০** দুধ থেকে নিম্ন লিখিত পদ্ধতিতে B উৎপাদন করা হয় :

ক্রিম  $\square \rightarrow \square \rightarrow$  এজিং  $\rightarrow \square \rightarrow$  দৌত করণ  $\rightarrow B$

[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]

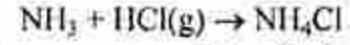
- ক. টেলকম পাউডারের মূল উপাদানের নাম কী? ১
- খ.  $NH_3$  ও  $HCl$  গ্যাস মিশ্রনের ক্ষেত্রে ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র প্রযোজ্য নয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকে B তৈরীর পদ্ধতি আলোচনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উৎপাদিত B থেকে ঘি উৎপাদন করা হয় –পদ্ধতি বর্ণনা কর। ৪

#### ৭০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** টেলকম পাউডারের প্রধান উপাদান হলো ট্যালক ( $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ )।

**খ** ডাল্টন এর আংশিক চাপ সূত্র সে সকল গ্যাসের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য যারা মিশ্রণে বিক্রিয়াহীন ভাবে মিশ্রণে অবস্থান করে।

কিন্তু  $NH_3$  ও  $HCl$  গ্যাস মিশ্রণে বিক্রিয়া করে  $NH_4Cl$  উৎপন্ন করে।



যা ডাল্টন এর আংশিক চাপসূত্রের শর্তের পরিপন্থি। এই জন্য  $NH_3$  ও  $HCl$  গ্যাসের মিশ্রণের ক্ষেত্রে ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র প্রযোজ্য হবে না।

**গ** উদ্দীপকের B হলো মাখন

দুধ থেকে মাখন তৈরির প্রক্রিয়া নিচে আলোচনা করা হলো :

মাখন তৈরি জন্য প্রথমে দুধ থেকে ক্রিম আলাদা করে নেয়া হয়। এ উদ্দেশ্যে দুধকে সেন্ট্রিফিউজ যন্ত্রে নিয়ে আলোড়িত করা হয় ফলে দুধ থেকে ক্রিম আলাদা হয়। এ ক্রিম একটি পাত্রে সংগ্রহ করা হয়।

পৃথকীকরণ ক্রিম থেকে চার্নিং প্রক্রিয়া দ্বারা মাখন পাওয়া যায়। চার্নিং হচ্ছে এমন একটি প্রক্রিয়া যেখানে ক্রিমকে তীব্রভাবে আলোড়ন করে বড় আকৃতির মাখন কণায় পরিণত করা যায়। ক্রিমকে আলোড়ন করার ফলে চর্বি চারদিকে ভঙ্গুর পর্দা বা মেমব্রেন ভেঙে যায়। এর ফলে চর্বিগুচ্ছ বা মাখন কণা তৈরি হয়। চার্নিং প্রক্রিয়া অব্যাহত রাখা হলে চর্বির বৃহত্তর গুচ্ছ একীভূত হয়ে বায়ুর বুদবুদের সাথে একটি নেটওয়ার্ক গঠন করে। এই নেটওয়ার্ক তরলকে আবদ্ধ করে এবং ফেনা তৈরি করে। চর্বিগুচ্ছের আকার বড় হওয়ার সাথে সাথে স্ফট ফেনা চর্বিগুচ্ছ থেকে নির্গত হয়। এই ফেনাকে দুধ মাখন (ঘোল) বলা হয়।

চার্নিং প্রক্রিয়ার শেষ ধাপে দুধের ক্রিম দুধ মাখনে পৃথক হয়। দুধ মাখনকে (ঘোল) পৃথক করার ফলে প্রাপ্ত চর্বিগুচ্ছই হলো মাখন।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত B অর্থাৎ মাখন থেকে ঘি তৈরির পদ্ধতি নিচে বর্ণনা করা হলো :

প্রথমত সংগৃহীত মাখন কে কক্ষ তাপমাত্রায় আনা হয়। এরপর এ মাখন একটি কড়াইয়ে নিয়ে উত্তপ্ত করতে হবে যাতে মাখন গলে যায়। এভাবে কিছু সময় তাপদিতে থাকলে গলিত মাখনের উপর ফেনা সৃষ্টি হতে দেখা যায়। কিছু সময় পর পর ফেনা অপসারণ করতে হয়। এভাবে ২০ থেকে ২৫ মিনিট উত্তপ্ত করা পর পুনরায় মাখনের উপর থেকে সাদা ফেনা সরিয়ে ঠাণ্ডা করে ছাঁকতে হবে। ছাঁকনের পর প্রাপ্ত দ্রবণই ঘি। আর এই পদ্ধতিতে মাখন থেকে ঘি প্রস্তুত করা হয়।



## পঞ্চম অধ্যায় : কর্মমুখী রসায়ন

৩২৬. কোনটি অ্যান্টিমাইক্রোবায়োট দ্রব্য? (জান)

- (ক)  $\text{KNO}_3$  (খ)  $\text{KNO}_2$   
(গ)  $\text{NaNO}_2$  (ঘ)  $\text{Na}_2\text{O}_2$

৩২৭. কোনটি খাদ্যবস্তুজনিত রোগের ঝুঁকি কমায়? (অনুধাবন)

- (ক) ফুড রেডিওলোজি  
(খ) ফুড প্রিজারভেটিভস  
(গ) ফুড রিওলোজি (ঘ) ফুড বায়োথ্রাফিক

৩২৮. কাইটোসান কী? (জান)

- (ক) এক ধরনের এসিডিক কেমিক্যাল  
(খ) এক ধরনের ক্ষারকীয় কেমিক্যাল  
(গ) এক ধরনের তরল পদার্থ  
(ঘ) এক ধরনের বায়ো অণু

৩২৯. কোনটি এন্টিমাইক্রোবায়োট? (জান)

- (ক)  $\text{NaNO}_3$  (খ)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(গ)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (ঘ)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

৩৩০. খাদ্যবস্তুর লিপিড এর জারণ রোধ করার জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়? (জান)

- (ক)  $\text{SO}_2$  (খ)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(গ)  $\text{CO}_2$  (ঘ)  $\text{NH}_3$

৩৩১. খাদ্যবস্তুর স্বাদ, গন্ধ ইত্যাদি অক্ষুণ্ণ রাখতে সাহায্য করে কোনটি? (জান)

- (ক) পানি (খ) অ্যামোনিয়া  
(গ) জাইমেজ (ঘ) কাইটোসান

৩৩২. ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার উপযোগী তাপমাত্রা কত? (জান)

- (ক)  $30-45^\circ\text{C}$  (খ)  $55^\circ\text{C}$   
(গ)  $70^\circ\text{C}$  (ঘ)  $60^\circ\text{C}$

৩৩৩. প্রিজারভেটিভস এর কাজ কোনটি? (অনুধাবন)

- (ক) খাদ্যবস্তুর স্বাদ বাড়ানো  
(খ) খাদ্যবস্তু আকর্ষণীয় করা  
(গ) খাদ্যবস্তু সংরক্ষণ করা  
(ঘ) খাদ্যবস্তুকে দুর্গন্ধের হাত থেকে রক্ষা

৩৩৪. নিচের কোনটি অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রিজারভেটিভ নয়? (৪৭শার বোর্ড-২০১৫/অনুধাবন)

- (ক) সোডিয়াম বাই সালফাইড  
(খ) পটাসিয়াম বাই সালফাইড  
(গ) সোডিয়াম নাইট্রাইট  
(ঘ) ফরমালিন

৩৩৫. BHT কী হিসেবে ব্যবহৃত হয়? (জান)

- (ক) এন্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট  
(খ) কিলেটিং এজেন্ট  
(গ) এন্টিঅক্সিজেন্ট (ঘ) এন্টিনজেন্ট

৩৩৬. কোনটি কিলেটিং এজেন্ট? (কুমিলপুর প্রিজারভেটিভ স্কল এক কলম্ব ১৮৮/জান)

- (ক) EDTA (খ) TEP  
(গ) FVC (ঘ) TEF

৩৩৭. BHA-এর পূর্ণরূপ কি? (দিনাজপুর বোর্ড-২০১৫)

- (ক) Butalated hydroxy anisol  
(খ) Butalated hydroxy acetate  
(গ) Butahydrated hydroxy anisol  
(ঘ) Butahydrated hydroxy amine

৩৩৮. ক্রোসট্রিডিয়া কোনটি সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়? (জান)

- (ক) শুকনো ফল (খ) মদ  
(গ) মাংস (ঘ) পনির

৩৩৯. সালফেট কোন রোগের জন্য দায়ী? (জান)

- (ক) এজমা (খ) বাতের ব্যথা  
(গ) হাটের অসুখ (ঘ) স্ট্রোক

৩৪০. ভিনেগার কী? (নিয়াম শুলকা এক কলম্ব সৈয়দপুর/জান)

- (ক) 6-10%  $\text{H}-\text{COOH}$  এর জলীয় দ্রবণ  
(খ) 6-10%  $\text{CH}_3-\text{COONa}$  এর জলীয় দ্রবণ  
(গ) 6-10%  $\text{CH}_3-\text{CHO}$  এর জলীয় দ্রবণ  
(ঘ) 6-10%  $\text{CH}_3-\text{COOH}$  এর জলীয় দ্রবণ

৩৪১. মাছ এবং মাংস সংরক্ষণে কোনটি ব্যাপক পরিমাণে ব্যবহৃত হয়? (জান)

- (ক) আদা (খ) চিনি  
(গ) লবণ (ঘ) বরফ

৩৪২. কোনটি ক্যাসার সৃষ্টিকারক? (জান)

- (ক) সোডিয়াম নাইট্রাইট (খ) বেনজোয়েট  
(গ) সাইট্রিক এসিড (ঘ) ব্রোমেট

৩৪৩. কোনটি ডায়রিয়া সৃষ্টি করে? (জান)

- (ক) ব্রোমেট (খ) ক্রোমেট  
(গ) বেনজোয়েট (ঘ) সালফেট

৩৪৪. মাংস সংরক্ষণে কোনটি ব্যবহৃত হয়? (জান)

- (ক) সরবিক এসিড (খ) প্রোপানোয়িক এসিড  
(গ) সোডিয়াম নাইট্রেট (ঘ) সালফাইট

৩৪৫. নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে পরিচিত—  
(রাজশাহী বোর্ড-২০১৫/জান)

- (ক) সোডিয়াম বেনজোয়েট  
(খ) সোডিয়াম নাইট্রাইট  
(গ) ক্যালসিয়াম প্রোপানয়েট  
(ঘ) ক্যালসিয়াম কার্বাইট

৩৪৬. কোনটি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক? (দিনাজপুর বোর্ড-২০১৫/জান)

- (ক) ফরমালিন  
(খ) সালফার ডাইঅক্সাইড  
(গ) সোডিয়াম নাইট্রেট (ঘ) সোডিয়াম ক্রোরাইড

৩৪৭. ভিনেগারে শতকরা কতভাগ এসিটিক এসিড থাকে? (জান)

- (ক) 2-6% (খ) 6-10%  
(গ) 4-10% (ঘ) 5-10%

৩৪৮. খাদ্যের তৈল বা চর্বি সাথে কী পরিমাণ BHA ও BHT ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)

- (ক) 0.1% (খ) 0.01%  
(গ) 0.02% (ঘ) 0.2%



৩৪৯. মাছ ও মাংস সংরক্ষণের জন্য কোটার ভিতর নিম্নের কোন যৌগের প্রলেপ দেওয়া হয়? (অতিরিক্ত)

- ক)  $ZnS$  খ)  $ZnO$   
গ)  $Ag_2O$  ঘ)  $NiO$

৩৫০. জ্যাম, জেলিতে ব্যবহৃত চিনির ঘনমাত্রা কত? (জান)

- ক) ৬০-৬৫% খ) ৬৫-৭৫%  
গ) ৬৫-৭৫% ঘ) ৬০-৭৫%

৩৫১. চিনিতে কোনটি উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)

- ক)  $CH_3OH$  খ)  $HCHO$   
গ)  $CH_3CH_2OH$  ঘ)  $CH_3CHO$

৩৫২. তৈল ও চর্বিযুক্ত খাদ্য সংরক্ষণে কোনটি ব্যবহৃত হয়? (জান)

- ক) BHA খ) EDTA  
গ) BTH ঘ) BAH

৩৫৩. খাদ্যবস্তু নরম হওয়া রোধে ব্যবহৃত  $CuCl_2$  এর মাত্রা কত? (জান)

- ক) ০.০১-০.২% খ) ০.১-০.২%  
গ) ১-৫% ঘ) ০.০০১%

৩৫৪. কিউরিং কী? (কিনোজপুর সরকারি কলেজ, কিনোজপুর/অনুধাবন)

- ক) চিনি দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ প্রক্রিয়া  
খ) ভিনেগার দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ প্রক্রিয়া  
গ) পানি দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ প্রক্রিয়া  
ঘ) লবণ দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ প্রক্রিয়া

৩৫৫. KMS বলতে কী বুঝ? (জান)

- ক) পটাশিয়াম মেটা সালফাইট  
খ) পটাশিয়াম মেটা সালফার  
গ) পটাশিয়াম মেটাবাই সালফেট  
ঘ) পটাশিয়াম মেটাসালফেট

৩৫৬. পানিতে কোনটি বিদ্যমান থাকলে কিউরিং পদ্ধতিতে বিঘ্ন ঘটায়? (অনুধাবন)

- ক) Zn খ) Cu  
গ) Ag ঘ) Fe

৩৫৭. ক্যানিং-এ ব্যবহৃত লবণের ঘনমাত্রা কত? (জান)

(কিনোজপুর সরকারি মহিলা কলেজ, কিনোজপুর)

- ক) ৬-৭% খ) ৭-১০%  
গ) ৭-১২% ঘ) ৭-১৫%

৩৫৮. কোনটি পেকটিন জাতীয়? (অনুধাবন)

- ক) কলা খ) গম  
গ) ধান ঘ) সরিষা

৩৫৯. কোনটি ক্যাসার প্রতিরোধে ভূমিকা রাখে? (জান)

- ক) কঁচি ভুট্টা খ) মটরশুটি

গ) কাঁঠাল

ঘ) বাঁশকোরল

৩৬০. মাছে খনিজ লবণের পরিমাণ কত? (জান)

- ক) ০.২-২০% খ) ১-১.৮%  
গ) ১৪-২০% ঘ) ২৪-৩৫%

৩৬১. স্প্যাচুলা কী? (জান)

- ক) সবু ধাতব চামচ  
খ) অধাতব চামচ  
গ) চ্যান্টা কিন্তু বাকানো যায় এমন হাতিয়ার  
ঘ) সবু কিন্তু বাকানো যায় এমন হাতিয়ার

৩৬২. ওয়াটার বাথের তলা কোন ধাতুর তৈরি? (অনুধাবন)

- ক) তামার খ) পিতলের  
গ) স্টিলের ঘ) অ্যালুমিনিয়ামের

৩৬৩. ঘি-এর বর্ণ কীরূপ? (জান)

- ক) হলুদ খ) হালকা হলুদ  
গ) সাদা ঘ) হালকা লাল

৩৬৪. ঘি-এর Smoke point কত? (জান)

- ক)  $350-375^\circ C$  খ)  $400-425^\circ C$   
গ)  $425^\circ-450^\circ F$  ঘ)  $450-475^\circ F$

৩৬৫. কোনটি ট্যালক? (জান)

- ক) ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট  
খ) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট  
গ) ম্যাগনেসিয়াম স্ট্রিয়ারেট  
ঘ) ম্যাগনেসিয়াম ফসফেট

৩৬৬. কোনটি পামিটিক এসিডের সংকেত? (জান)

- ক)  $C_{15}H_{31}COOH$  খ)  $C_{13}H_{27}COOH$   
গ)  $C_{17}H_{33}COOH$  ঘ)  $C_{15}H_{31}COOH$

৩৬৭. ধাতব পার অক্সাইড ( $Na_2O_2$ ,  $ZnO_2$ ) যৌগসমূহ— (প্রয়োগ)

- i. খাদ্যবস্তুকে কঠিন বা জেলিতে পরিণত করে  
ii. অ্যানারোবিক অণুজীবের বিরুদ্ধে কাজ করে  
iii. এনজাইমের সংস্পর্শে অক্সিজেন উৎপন্ন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii  
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৬৮. ফুইজিটির pH মান— (উচ্চতর দক্ষতা)

- i. রাসায়নিক বিশ্লেষণ পদ্ধতি  
ii. খাদ্যবস্তুর পরিমাণ গতি সম্পর্কে ধারণা দেয়  
iii. খাদ্যজনিত রোগের ঝুঁকি কমায়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii  
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii



৩৬৯. অণুজীব রাসায়নিক প্রক্রিয়া পরিবর্তিত অণুজীবগুলো

খাদ্যের পঁচনে ভূমিকা রাখতে পারে না কারণ—  
(উচ্চতর দক্ষতা)

- পরিবর্তিত পরিবেশে নিজেদের খাপ খাওয়াতে পারে না
- পরিবর্তিত অবস্থায় বহিরাগত কোনো এজেন্ট দ্বারা সহজে আক্রান্ত হয়
- পরিবর্তিত পরিবেশের সাথে সহজে খাপ খাইয়ে নিতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭০. Butylated Hydroxytoluene মাংস, বেকারী কুড়, মদ প্রভৃতি সংরক্ষণ ব্যবহার করা হয়; এটি— (উচ্চতর দক্ষতা)

- শরীরে ক্যান্সার ঝুঁকির সম্ভাবনা সৃষ্টি করে
- তৈরি করতে  $H_2SO_4$  এর উপস্থিতি প্রয়োজন
- খাদ্যে অণুজীব এর কার্যকারিতা নষ্ট করে দেয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭১.  $C_6H_8O_6$  যৌগটি— (উচ্চতর দক্ষতা)

- দুইভাবে উৎপাদন করা যায়
- কৃত্রিমভাবে উৎপাদিত হলে পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া থাকবে
- প্রাকৃতিকভাবে বিভিন্ন টক ফলে পাওয়া যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭২. প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষণ পদ্ধতিতে— (অনুধাবন)

- কার্যকরভাবে ভাইরাসের বৃদ্ধি ব্যাহত করে
- লবণ, চিনি, অ্যালকোহল ব্যবহৃত হয়
- জ্যাম, জেলি, জুস প্রভৃতি সংরক্ষণ হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭৩. সাসপেনশন — (অনুধাবন)

- এ কঠিন পদার্থের ব্যাস  $1\mu m$  এর বেশি
- কঠিন একটি সমসত্ত্ব মিশ্রণ
- ২টি দশা নিয়ে গঠিত

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭৪. কলয়েড ও সাসপেনশন সম্পর্কিত তথ্যগুলো

হলো — (দানমনিরহাট সরকারি কলেজ, দানমনিরহাট)  
(অনুধাবন)

- কলয়েড কণার আকার  $10^{-7} - 10^{-4} cm$
- সাসপেনশন কণার আকার  $10^{-4}$  অপেক্ষা বেশি
- কলয়েড উদ্ভিদ বা প্রাণিজ বিদ্যুৎ ভেদ করতে পারে না

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭৫. কেসিন— (প্রয়োগ)

- দুধের একটি প্রোটিন
- ল্যাকটিক এসিড দ্বারা জমাট বাঁধে
- বিভিন্ন দুরারোগ্য ব্যাধির বিরুদ্ধে প্রতিরোধ গড়ে তোলে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭৬. দুধের অণুজীব— (প্রয়োগ)

- এসিড সংবেদনশীল
- নিম্ন তাপমাত্রায় pH সহ্য করতে পারে
- ৪৭% পানিতে বংশ বিস্তার করতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭৭. চার্নিং করা হলে— (প্রয়োগ)

- ফসফোলিপিড জাতীয় পর্দা ভেঙে যায়
- মাখন এ ছোট কণার জন্ম হয়
- মাখনে সমসত্ত্ব দ্রবণ তৈরী হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭৮. প্রপিলিন গ্লাইকল— (প্রয়োগ)

- পানিতে ভালোভাবে মিশে যেতে পারে
- ওয়াটার প্রুভিং ক্ষমতার উপর প্রভাব ফেলে না
- দীর্ঘ স্থায়িত্বের জন্য ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৭৯. কোড ক্রীম মূলত— (প্রয়োগ)

- ত্বকে নরম ও মসৃণ রাখে
- ক্ষত নিরাময়ে ব্যবহার করা হয়
- ত্বকের উজ্জ্বলতা নষ্ট করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৮০. টয়লেট ক্রিনারে যে উপাদান জীবাণুনাশক—

(সিলেট রোড-২০১৪/অনুধাবন)

- ফেনল
- ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরাইড
- খাদ্য লবণ

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৮১. এসিডিক ব্যাকটেরিয়ার কাজ— (প্রয়োগ)

- এসিটিক এসিড তৈরি করা
- অ্যালকোহল উৎপন্ন করা
- অ্যালকোহলের জারণ ঘটানো

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii



৩৮২. সংরক্ষক হিসেবে ভিনেগার ব্যবহারের সুবিধা হচ্ছে—

(উচ্চতর দক্ষতা)

- এটি বিভিন্ন খাদ্য সামগ্রীর স্বাদ ও পুষ্টিগুণ বাড়িয়ে দেয়
- এটি বিভিন্ন খাদ্য সামগ্রীর বর্ণ, পুষ্টি ও ভিটামিন অক্ষুণ্ণ রাখে
- পঁচনশীল খাদ্যদ্রব্যকে পঁচনের হাত থেকে রক্ষা করে

নিচের কোনটি সঠিক?

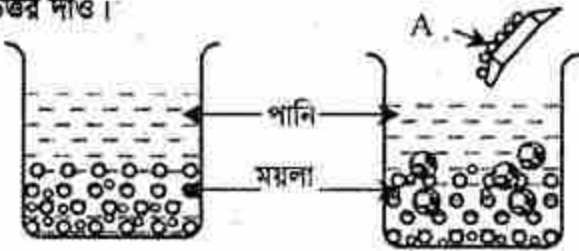
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৮৩. ভিনেগার দিয়ে খাদ্য সংরক্ষণের পূর্বে একে লবণ পানিতে দ্রবীভূত করা হয় কারণ— (অনুধাবন)

- এটি খাদ্যের লবণাক্ততা নিয়ন্ত্রণ করে
- এটি খাদ্য হতে অতিরিক্ত মুক্ত পানি বের করে দেয়
- এটি খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের চিত্রদ্বয় লক্ষ কর এবং ৩৮৪ ও ৩৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।



৩৮৪. A যৌগটি কী হতে পারে? (অনুধাবন)

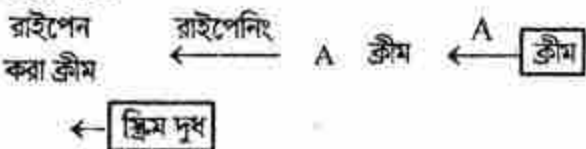
- (ক) এসিড (খ) ক্ষার  
(গ) লবণ (ঘ) ফেনল

৩৮৫. A যৌগটি — (উচ্চতর দক্ষতা)

- যত বেশি চর্জিত হবে কার্যকারিতা তত বৃদ্ধি পাবে
- সামান্য পরিমাণ যোগ করাই যথেষ্ট
- পানি পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয়

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে এবং ৩৮৬ ও ৩৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও



৩৮৬. A কোন পদ্ধতিকে নির্দেশ করে? (অনুধাবন)

- (ক) চার্নিং (খ) ওয়াশিং  
(গ) পাস্তুরাইজেশন (ঘ) প্রিজারভেটিভ মেশানো

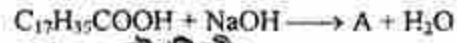
৩৮৭. A পদ্ধতি সম্পন্ন করার সময় — (প্রয়োগ)

- তাপমাত্রা 95°C থেকে 121°C রাখতে হয়
- অণুজীব মিশিয়ে দিতে হয়
- সকল প্রকার অণুজীব ধ্বংস প্রাপ্ত হয়ে যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের সমীকরণটি লক্ষ কর এবং ৩৮৮ ও ৩৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।



৩৮৮. A যৌগটি কী? (প্রয়োগ)

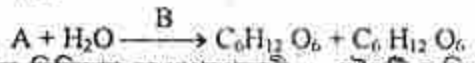
- (ক) Na-সাবান (খ) K-সাবান  
(গ) Mg-সাবান (ঘ) গ্লিসারিন

৩৮৯. A যৌগটি — (উচ্চতর দক্ষতা)

- ক্ষারীয় মাধ্যমে শস্যতরিত দ্রব্য
- সহজেই তেল ও চর্বিতে দ্রবীভূত হয়
- অবদ্রবকারী হিসাবে কাজ করে না

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৩৯০-৩৯২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



এখানে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী A যৌগটি অবিজারক চিনি এবং B একটি এনজাইম।

৩৯০. A যৌগটি কী? (অনুধাবন)

- (ক) স্টার্চ (খ) সেলুলোজ  
(গ) সুক্রোজ (ঘ) গ্লুকোজ

৩৯১. B এর উৎস কোনটি? (অনুধাবন)

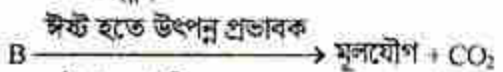
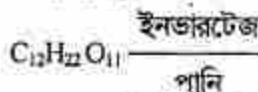
- (ক) বালি (খ) গম  
(গ) ছত্রাক (ঘ) ব্যাকটেরিয়া

৩৯২. উদ্দীপকে উৎপন্ন উৎপাদ — (প্রয়োগ)

- জাইমেজ এনজাইম দ্বারা অ্যালকোহলে পরিণত হয়
- অক্সিজেন দ্বারা ভিনেগারে পরিণত হয়
- স্বাদে অত্যন্ত মিষ্টি

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকের আলোকে নিচের ৩৯৩-৩৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩৯৩. A যৌগ কোনটি? (অনুধাবন)

- (ক) গ্লুকোজ (খ) সুক্রোজ  
(গ) সেলুলোজ (ঘ) স্টার্চ

৩৯৪. ইস্ট থেকে প্রাপ্ত কোন উপাদানটি এ সময় বিক্রিয়ায় প্রভাব ফেলে? (অনুধাবন)

- (ক) ইনভারটেজ (খ) জাইমেজ  
(গ) অ্যাসিটোব্যাকটর (ঘ) মাইক্রোভার্মাঅ্যাসিটি

৩৯৫. প্রক্রিয়াটির প্রদত্ত ধাপে — (উচ্চতর দক্ষতা)

- প্রাপ্ত যৌগটি হচ্ছে ইথানল
- পাত্র হিসেবে ধাতব পাত্র ব্যবহৃত হয়
- উৎপন্ন যৌগের মদশিল্পে ব্যাপক ব্যবহৃত হয়

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii