

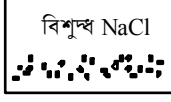
মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

দ্বাদশ অধ্যায়: আমাদের জীবনে রসায়ন

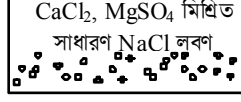


পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ➤



চিত্র-(i)



চিত্র-(ii)

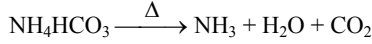
◀ শিখনফল-১

- ক. রসায়ন বছর ২০১১ সালের স্লোগান কী ছিল? ১
খ. অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেটকে তাপ দিলে কী উৎপন্ন হয় সমীকরণসহ লেখো। ২
গ. চিত্র (i) নং পদার্থের আহরণের কৌশল সম্পর্কে তোমার ধারণা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. বর্ষাকালে চিত্র (ii) নং পদার্থের পানিগ্রাসী ধর্ম বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রসায়ন বছর ২০১১ সালের স্লোগান ছিল “রসায়নই আমাদের জীবন এবং রসায়নই আমাদের ভবিষ্যৎ”।

খ অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেটকে তাপ দিলে অ্যামোনিয়া গ্যাস, পানি ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি হলো—



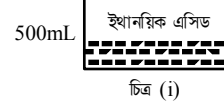
গ চিত্র (i) নং পদার্থটি হলো খাবার লবণ বা সোডিয়াম ক্লোরাইড। সাগরের পানিতে প্রচুর পরিমাণে NaCl থাকে। লবণ চাষীগণ পানি থেকে লবণ আহরণ করে। আমরা জানি লবণ মিশ্রিত পানিকে রোদে রেখে দিলে পানির অণু বাষ্পে পরিণত হয়ে উড়ে যায় এবং পাত্রের নিচে লবণ পড়ে থাকে। এই নীতির উপর ভিত্তি করে লবণ আহরণ করা হয়। লবণ চাষীগণ প্রথমে জমি প্রস্তুত করে তথা জমির মাটি সমান করে এর উপর কালো পলিথিন বিছিয়ে দেয়। এরপর চিকন খাল কেটে সমুদ্রের পানি জমিতে প্রবেশ করায়। অতঃপর খালের মুখ বন্ধ করে কিছু দিন রোদে শুকায়। তারপর পুনরায় আবার খালের মুখ খুলে সমুদ্রের পানি প্রবেশ করায় এবং রোদে শুকায়। এক সময় দেখা যাবে যে পানি রোদে শুকিয়ে গেছে এবং জমিতে অপদ্রব্য মিশ্রিত অবস্থায় লবণ পড়ে আছে। এই অবিশুদ্ধ লবণ শিল্প কারখানায় প্রস্তুত ইভাপোরেশন পদ্ধতিতে বিশুদ্ধ লবণে পরিণত করা হয় এবং বাজারজাত করা হয়। এভাবেই সমুদ্রের পানি থেকে লবণ আহরণ করা হয়।

ঘ চিত্র (i) নং এ আছে বিশুদ্ধ খাবার লবণ বা NaCl। চিত্র (ii) নং এ আছে CaCl₂ ও MgSO₄ মিশ্রিত সাধারণ NaCl লবণ।

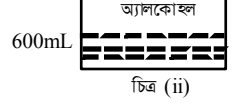
যে সকল পদার্থ জলীয় বাষ্প থেকে পানি শোষণ করতে পারে তাদেরকে পানিগ্রাসী পদার্থ বলে। যেমন: CaCl₂ ও MgSO₄ বর্ষাকালে জলীয় বাষ্প থেকে পানি শোষণ করতে পারে কিন্তু বিশুদ্ধ NaCl জলীয় বাষ্প থেকে পানি শোষণ করতে পারে না। একারণে CaCl₂ ও MgSO₄ পানিগ্রাসী পদার্থ, NaCl নয়।

বর্ষাকালে বিশুদ্ধ NaCl পানিগ্রাসী না হওয়ার কারণে শুকনা থাকে। কিন্তু NaCl-এর সাথে পানিগ্রাসী পদার্থ CaCl₂ ও MgSO₄ মিশ্রিত থাকার কারণে সাধারণ লবণ শুকনা থাকে না ভিজা ভিজা থাকে।

প্রশ্ন ➤



চিত্র (i)



চিত্র (ii)

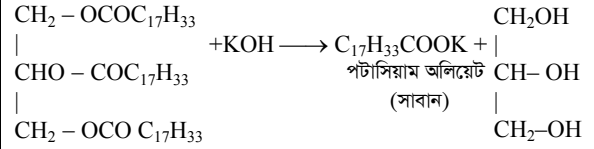
◀ শিখনফল-১ ও ২

- ক. IUPAC কী? ১
খ. পটাসিয়াম অলিয়েট সাবানায়ন বিক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২
গ. চিত্র (i) নং পদার্থটিকে এসিড বলা হয় কেন ব্যাখ্যা করো? ৩
ঘ. উপরের (i)নং যৌগ হতে (ii)নং প্রস্তুত করা যায় কিনা উত্তরে তোমার যুক্তি দাও। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

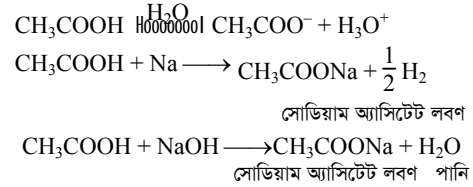
ক IUPAC হলো রসায়ন ও ফলিত রসায়নের আন্তর্জাতিক সংস্থা।

খ যে বিক্রিয়ার মাধ্যমে গ্লিসারল অলিয়েট এর সাথে KOH এর বিক্রিয়া ঘটিয়ে পটাসিয়াম অলিয়েট সাবান উৎপন্ন করা হয় তাকে পটাসিয়াম অলিয়েট, সাবানায়ন বিক্রিয়া বলে।



গ যে সকল যৌগ জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন দেয় অথবা ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও হাইড্রোজেন গ্যাস অথবা ফ্লোরের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে তাদেরকে এসিড বলে।

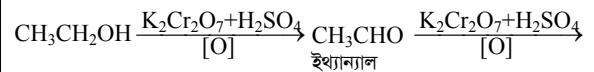
চিত্র (i) নং পদার্থটি হলো ইথানয়িক এসিড (CH₃COOH)। ইথানয়িক এসিড জলীয় দ্রবণে H⁺ আয়ন দেয় এবং ধাতুর সাথে বা ফ্লোরের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ উৎপন্ন করে।



এই কারণে ইথানয়িক এসিড একটি এসিড।

ঘ চিত্র (i) এর পদার্থ ইথানয়িক এসিড ও চিত্র (ii) নং এর পদার্থ অ্যালকোহল বা ইথানল (CH₃CH₂OH)। পদার্থ দুটিকে পরস্পর থেকে পরস্পরকে প্রস্তুত করা যায়।

ইথানল থেকে ইথানয়িক এসিড প্রস্তুতির যুক্তি বা বিক্রিয়াসমূহ নিম্নরূপ—
ইথানলকে অম্লীয় পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট দ্বারা জারিত করলে প্রথমে ইথান্যাল ও পরে ইথানয়িক এসিড উৎপন্ন হয়।



ইথানয়িক এসিড

সুতরাং উপরোক্ত আলোচনা হতে স্পষ্ট যে (i) নং হতে (ii) নং যৌগটি প্রস্তুত করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৩ রসায়ন শিক্ষক শিক্ষার্থীদের ব্যবহারিক ক্লাসে ‘ক’ দল শিক্ষার্থীদের বেকিং পাউডার এর উপর পানি অথবা লেবুর রস দিয়ে পর্যবেক্ষণ করতে বললেন। আবার, ‘খ’ দলকে কোমল পানীয় বোতলের মুখ খুলতে বলে পর্যবেক্ষণ করতে বললেন।

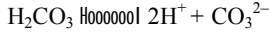
◀ **শিখনফল-৩**

- ক. মৃদু এসিড কী? ১
খ. কার্বনিক এসিড মৃদু এসিড ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের প্রথম যৌগ হতে কাপড় কাচার সোডা প্রস্তুত করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উভয় দলের পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য অভিন্ন হবে কী? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক বিয়োজিত হয় তাকে মৃদু এসিড বলে।

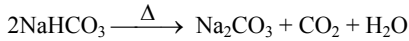
খ কার্বনিক এসিড জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত হয় না। দুর্বল এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক বিয়োজিত হয়। এক্ষেত্রে এসিডের বিয়োজন বিক্রিয়াটি উভমুখী। পানিতে খুব কম সংখ্যক অণু বিয়োজিত হয় বলে কার্বনিক এসিড দুর্বল এসিড। বিক্রিয়াটি হলো এসিডের বিয়োজন—



গ উদ্দীপকের প্রথম যৌগটি সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট ও টারটারিক এসিডের মিশ্রণ। সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট হতে Na_2CO_3 প্রস্তুত করা যায়।

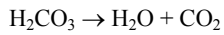
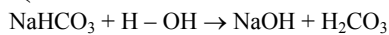
উত্তাপে তাপ কম সুস্থিত যৌগ বিয়োজিত হয়ে অপেক্ষাকৃত তাপ সুস্থিত যৌগ উৎপন্ন হয়।

NaHCO_3 তাপ কম সুস্থিত যৌগ যা উত্তপ্ত করলে, বিয়োজন ঘটে এবং অপেক্ষাকৃত অধিক তাপ সুস্থিত Na_2CO_3 , CO_2 এবং পানি উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি হলো—



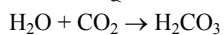
ঘ উদ্দীপকের উভয় দলের পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য অভিন্ন হবে। ক্ষার ধাতুর বাই কার্বনেট পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক এসিড উৎপন্ন করে, যা বিয়োজিত হয়ে CO_2 উৎপন্ন হয়। আবার, CO_2 উচ্চ চাপে পানিতে দ্রবীভূত হয়। চাপ মুক্ত কিংবা হ্রাস করলে দ্রবীভূত CO_2 গ্যাস দ্রবণ হতে নির্গত হয়।

উদ্দীপকের ‘ক’ দল বেকিং পাউডারে পানি যুক্ত করলে, H_2CO_3 এবং ফেনা উৎপন্ন হয়। H_2CO_3 বিয়োজিত হয়ে H_2O ও CO_2 উৎপন্ন হয়। পর্যবেক্ষণকৃত ঘটনার বিক্রিয়াটি হলো—

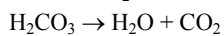


আবার, ‘খ’ দল কোমল পানীয় বোতলের মুখ খুললে, উচ্চ চাপে দ্রবীভূত CO_2 প্রচণ্ড বেগে ফেনাসহ বের হয়ে আসে। পর্যবেক্ষণকৃত ঘটনার বিক্রিয়াটি হলো—

উচ্চ চাপে CO_2 দ্রবীভূত হওয়ার বিক্রিয়া —



চাপমুক্ত অবস্থায় CO_2 নির্গত হওয়ার বিক্রিয়া



উপরিউক্ত আলোচনা হতে বলা যায়, ‘ক’ দল এবং ‘খ’ দলের পর্যবেক্ষণকৃত ঘটনা প্রায় একই রকম ঘটনা অর্থাৎ CO_2 নির্গত কিংবা উৎপন্ন হওয়ার ঘটনা পর্যবেক্ষণ করবে।

প্রশ্ন ▶ ৪ রুটিমেকারে রুটি বানাতে মুমু তার মা-কে সহযোগিতা করতে গিয়ে দেখল রুটিগুলো ফুলে উঠেছে। এর কারণ জিজ্ঞাসা করলে তার মা বলল এতে এক বিশেষ ধরনের পদার্থ মিশানো আছে, যা সোডিয়ামের যৌগ।

◀ **শিখনফল-৩**

- ক. টয়লেট ক্লিনার কী? ১
খ. ডিটারজেন্ট কীভাবে ময়লা পরিষ্কার করে? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের বিশেষ পদার্থটিকে কীভাবে তৈরি করা হয় সমীকরণসহ লেখো। ৩
ঘ. উক্ত বিশেষ পদার্থ ছাড়াও অন্য একটি পদার্থ রুটি ফুলাতে ব্যবহৃত হয়। এ দুটির মধ্যে কোনটি অধিকতর কার্যকর বলে তুমি মনে করো— বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

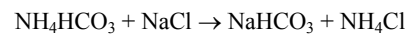
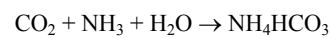
ক সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH) ও সোডিয়াম কার্বনেট (Na_2CO_3) জাতীয় ক্ষারীয় পদার্থের দ্রবণ যা গৃহস্থালির টয়লেট পরিষ্কারে কার্যকর, এই দ্রবণকেই টয়লেট ক্লিনার বলে।

খ ডিটারজেন্ট পানিতে দ্রবীভূত করলে ঋণাত্মক চার্জযুক্ত ডিটারজেন্ট আয়ন ও ধনাত্মক চার্জযুক্ত সোডিয়াম আয়নে পরিণত হয়। ডিটারজেন্ট আয়নের এক প্রান্ত ঋণাত্মক চার্জ যুক্ত থাকে এবং পানি কর্তৃক আকর্ষিত হয়। অপর অংশ পানি বিকর্ষি যা তেল বা গ্রীজে দ্রবীভূত হয়। তাই ময়লাগুলো পানি বিকর্ষি অংশগুলোতে দ্রবীভূত হয়। এর পর কাপড়কে ঘষা দিলে তেল বা গ্রিজ সম্পূর্ণ রূপে পানি আকর্ষী প্রান্তগুলো দ্বারা আবৃত হয়ে পড়ে। এর ফলে ময়লা বা তেল ও গ্রিজ অণুগুলোর চতুর্দিকে ঋণাত্মক আধানের বলয় সৃষ্টি হয়। ফলে এগুলো সম্ভাব্য সর্বেচ্ছ দূরত্বে অবস্থান করতে চায়। এতে করে পানিতে তেল ও গ্রিজের অবদ্রব্য সৃষ্টি হয় বা পানিতে ধৌত হয়ে যায়।

গ উদ্দীপকের যৌগটি রুটিকে ফোলাতে সাহায্য করে এবং তা সোডিয়ামের যৌগ। সূত্রাং যৌগটি হলো সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (NaHCO_3) যা বেকিং সোডা বা খাবার সোডা নামে পরিচিত।

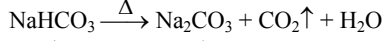
বেকিং সোডা প্রস্তুতি:

অ্যামোনিয়া গ্যাস, খাদ্য লবণ, পানি এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড থেকে বেকিং সোডা প্রস্তুত করা যায়। প্রথমে পানির মধ্যে NaCl কে দ্রবীভূত করে NaCl এর সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। এবার এই সম্পৃক্ত দ্রবণের মধ্যে NH_3 গ্যাস প্রবাহিত করে NH_3 দ্বারা সম্পৃক্ত করা হয়। কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসকে NH_3 সম্পৃক্ত NaCl দ্রবণের মধ্যে প্রবাহিত করা হয়। এক্ষেত্রে CO_2 , NH_3 , H_2O একত্র হয়ে প্রথমে অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (NH_4HCO_3) উৎপন্ন হয়। এরপর অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট সোডিয়াম ক্লোরাইড-এর সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (NaHCO_3) বা বেকিং সোডা উৎপন্ন করে।



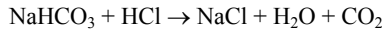
বেকিং সোডাকে বিক্রিয়া পাত্র থেকে পৃথক করে তার সাথে টারটারিক এসিড মেশানো হয়। এ মিশ্রণকে বেকিং পাউডার বলে।

ঘ উদ্দীপকে মুমুর মায়ের ব্যবহৃত যৌগটি সোডিয়ামে যৌগ বা সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (NaHCO_3) যার বাণিজ্যিক নাম বেকিং পাউডার। NaHCO_3 , রুটির ময়দার সাথে মিশিয়ে উত্তাপ দেওয়া হয়। উত্তাপে NaHCO_3 বিয়োজিত হয়ে Na_2CO_3 , CO_2 এবং H_2O উৎপন্ন করে। উৎপন্ন CO_2 গ্যাস ময়দাকে ফুলিয়ে দেয়।



সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট NaHCO_3 বদহজম সমস্যার সমাধান দেয়। বদহজম সমস্যার পাকস্থলিতে অতিরিক্ত HCl উৎপন্ন হয়। NaHCO_3 এই এসিডকে প্রশমিত করে।

সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটি হলো –



সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (NaHCO_3) ছাড়াও রুটি ফোলাতে ইস্ট নামক ছত্রাক ব্যবহার করা হয়। এ জন্য চিনির গরম দ্রবণে ইস্ট মেশানো হয়। এই মিশ্রণ দিয়ে ময়দা মেখে দলা করে উষ্ণস্থানে রেখে দিলে ময়দা ফোলে। যা মূলত ইস্টের স্বভাব স্বসনে উৎপন্ন CO_2 এর ক্রিয়া। পরিমিত পরিমাণে ফোলার পর একে ওভেনে বেকিং করা হয়। উত্তাপে ইস্ট মারা যায়। ফলে রুটি ফোলা বন্ধ হয়।



পর্যালোচনা শেষে দেখা যায় যে, NaHCO_3 বদহজম সমস্যার সমাধান দেয় এবং পাকস্থলীতে উৎপন্ন HCl প্রশমিত করে। NaHCO_3 রুটি ফোলানোয় ব্যবহৃত হলে তা থেকে উপকারী ভূমিকার কারণে কেক বা রুটি ফোলাতে NaHCO_3 অধিক কার্যকর।

প্রশ্ন ▶ ৫

- (i) চুনাপাথর $\xrightarrow{\Delta}$ চুন + A (g)
(ii) A (g) + NH_3 (g) + $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ B
(iii) B + ব্রাইন \rightarrow C + নিশাদল

[এখানে A, B এবং C প্রতীকী অর্থে কোনো মৌলের প্রতীক নয়]

◀ শিখনফল-৩

- ক. দর্শক আয়ন কাকে বলে? ১
খ. তাপোৎপাদী বিক্রিয়া এবং তাপহারী বিক্রিয়ার মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখো। ২
গ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া তিনটির সাহায্যে C এর প্রস্তুতি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া তিনটি কী ধরনের বিক্রিয়া? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

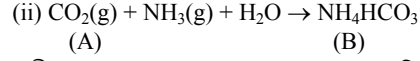
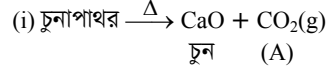
৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল আয়ন বিক্রিয়া শেষে অপরিবর্তিত থাকে অর্থাৎ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না তাদের দর্শক আয়ন বলা হয়।

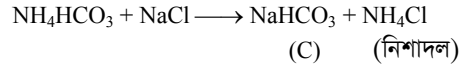
খ তাপ উৎপাদী ও তাপহারী বিক্রিয়ার মধ্যে ২টি পার্থক্য নিম্নরূপ:

তাপ উৎপাদী	তাপহারী
i. তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপ উৎপন্ন হয়।	তাপহারী বিক্রিয়ার তাপ শোষিত হয়।
ii. তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপের পরিবর্তনের মান ঋণাত্মক হয়।	তাপহারী বিক্রিয়ায় তাপের পরিবর্তনের মান ধনাত্মক হয়।

গ চুনাপাথরকে অধিক তাপমাত্রায় (প্রায় 600°C) উত্তপ্ত করলে চুন (CaO) ও CO_2 গ্যাস পাওয়া যায় সুতরাং A যৌগটি হলো CO_2 গ্যাস। NH_3 , CO_2 গ্যাস ও পানির বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় B যৌগ অর্থাৎ NH_4HCO_3 বা অ্যামোনিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট।



জলীয় দ্রবণে NH_4HCO_3 , NaCl এর সাথে বিক্রিয়ায় NaHCO_3 বা C যৌগ এবং নিশাদল (NH_4Cl) তৈরি করে।



ঘ উদ্দীপকে বিদ্যমান (i) নং বিক্রিয়াটি হলো বিয়োজন বিক্রিয়া, (ii) নং বিক্রিয়াটি হলো সংযোজন এবং (iii) নং বিক্রিয়াটি হলো দ্বিপ্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। নিম্নে যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করা হলো—

কোনো যৌগকে ভেঙে একাধিক যৌগ বা মৌলে পরিণত করার প্রক্রিয়ায় নাম হলো বিয়োজন। (i) নং বিক্রিয়ায় চুনাপাথর ভেঙে চুন (CaO) এবং CO_2 গ্যাস তৈরি করে। তাই প্রদত্ত বিক্রিয়াটি বিয়োজন বিক্রিয়া।

আবার, যে বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক মৌল বা যৌগ যুক্ত হয়ে নতুন যৌগ তৈরি করে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলা হয়। (ii) নং বিক্রিয়ায় CO_2 গ্যাস, NH_3 গ্যাস ও পানি যুক্ত হয়ে B যৌগ NH_4HCO_3 তৈরি করে। তাই এটি সংযোজন বিক্রিয়া।

অন্যদিকে (iii) নং বিক্রিয়াটি একটি দ্বি-প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। কারণ এই বিক্রিয়ায় NaCl এর Na^+ আয়ন, NH_4HCO_3 এর NH_4^+ কে প্রতিস্থাপিত করে এবং একইভাবে NH_4HCO_3 এর NH_4^+ আয়ন NaCl এর Na^+ আয়নকে প্রতিস্থাপিত করে। ফলে এটি একটি দ্বি-প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

প্রশ্ন ▶ ৬ একটি তাপসহ টেস্টটিউবে NH_4Cl ও Ca(OH)_2 এর মিশ্রণ নিয়ে উত্তপ্ত করা হলে বাঁঝালো গন্ধযুক্ত গ্যাস নির্গত হয়।

◀ শিখনফল-৫

- ক. কোক কী? ১
খ. বিক্রিয়ায় উৎপাদিত গ্যাসের জলীয় দ্রবণের বৈশিষ্ট্য লেখো। ২
গ. Ca(OH)_2 এর 100 g হতে কী পরিমাণ ব্লিচিং পাউডার তৈরি করা সম্ভব নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় উৎপাদিত গ্যাসের শিল্লোৎপাদনে লা শাতেলীয় নীতির গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

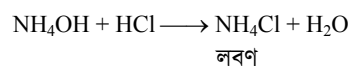
ক কয়লাকে তাপ দিলে বিভিন্ন উদ্বায়ী যৌগ গ্যাস হিসেবে নির্গত হওয়ার পর প্রাপ্ত অবশেষকে কোক বলে।

খ NH_4Cl ও Ca(OH)_2 এর সাথে বিক্রিয়া নিম্নরূপ:

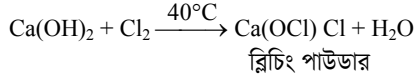


বিক্রিয়ায় উৎপাদিত গ্যাসীয় পদার্থ হলো NH_3 (g)। এটি জলীয় দ্রবণে NH_4OH তৈরি করে। এর বৈশিষ্ট্য হলো:

- i. এটি একটি দুর্বল ক্ষার
ii. লাল লিটমাসকে নীল করে
iii. এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।



গ Ca(OH)₂ থেকে ব্লিচিং পাউডার তৈরির বিক্রিয়াটি হলো :



$$\begin{aligned} \text{Ca(OH)}_2 \text{ এর আণবিক ভর} &= 40 + (16 + 1) \times 2 \text{ g/mol} \\ &= 40 + 34 \\ &= 74 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ca(OCl)Cl এর আণবিক ভর} &= (40 + 16 + 35.5 \times 2) \text{ g/mol} \\ &= (40 + 16 + 71) \text{ g/mol} = 127 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

সমীকরণ মতে,

$$\begin{aligned} 74 \text{ g Ca(OH)}_2 \text{ থেকে ব্লিচিং পাউডার পাওয়া যায় } &127 \text{ g} \\ 100 \text{ g } \text{ " " " " " " " } &\frac{127 \times 100}{74} \text{ g} \\ &= 171.62 \text{ g} \end{aligned}$$

ঘ উদ্দীপকের বিক্রিয়ার গ্যাসটি হলো অ্যামোনিয়া (NH₃)। অ্যামোনিয়ার শিল্পোৎপাদনে লা-শাতেলিয়ের নীতির ভূমিকা অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ।

শিল্পক্ষেত্রে হেবার প্রণালীর মাধ্যমে N₂ ও H₂ থেকে অ্যামোনিয়া গ্যাসের শিল্পোৎপাদন করা হয়। এক্ষেত্রে N₂ ও H₂ কে 1 : 3 অনুপাতে মিশিয়ে 200-250 atm চাপে 450-550°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত আয়রন প্রভাবকের উপস্থিতিতে চালনা করে NH₃ গ্যাস উৎপন্ন করা হয়। সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটি হলো :



উপরিউক্ত সমীকরণ থেকে দেখা যায়, অ্যামোনিয়া সংশ্লেষণ বিক্রিয়াটি হলো—

(১) একটি উভমুখী বিক্রিয়া

(২) এ বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী ($\Delta H = -92 \text{ kJmol}^{-1}$)

(৩) বিক্রিয়াটি গ্যাসীয় ও আয়তন হ্রাসের মাধ্যমে ঘটে

(কারণ বিক্রিয়ক হল 4 mol গ্যাস, কিন্তু উৎপাদ হল 2 mol গ্যাস)।

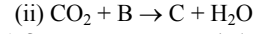
সুতরাং, লা-শাতেলিয়ের নীতি অনুসারে নিম্ন তাপমাত্রায় ও উচ্চ চাপে বিক্রিয়াটি অধিকতর সম্মুখমুখী হওয়ার কথা। কিন্তু নিম্ন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটি ধীর গতিতে ও অধিক সময়ের পর সাম্যাবস্থায় পৌঁছে এবং উচ্চ তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটি অধিকতর বিপরীতমুখী হয়। তাই মাঝামাঝি কোন তাপমাত্রায় ও উপযুক্ত প্রভাবক ব্যবহার করে বিক্রিয়াটিকে সম্মুখমুখী ও সাম্যাবস্থার গতি বৃদ্ধি করা হয়।

সর্বাধিক পরিমাণ NH₃ উৎপাদনের শর্তসমূহ নিম্নরূপ :

১. নিম্ন তাপমাত্রায় অ্যামোনিয়া উৎপাদন হার কম হয় বলে তা শিল্প কারখানার জন্য অলাভজনক। তাই কারখানায় NH₃ উৎপাদনের জন্য এমন একটি উপযুক্ত তাপমাত্রা পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে নির্দিষ্ট করা হয় যেন সে তাপমাত্রায় উৎপাদিত NH₃ গ্যাসের পরিমাণ শিল্পের জন্য লাভজনক বিবেচিত হয়। এরূপ তাপমাত্রাকে অত্যনুকূল তাপমাত্রা বলে। অ্যামোনিয়া উৎপাদনের অত্যনুকূল তাপমাত্রা হল 450-550°C।

২. বিক্রিয়াটি গ্যাসীয় এবং আয়তন হ্রাসের মাধ্যমে ঘটে [যেমন, বিক্রিয়ক গ্যাস হল 1 mol + 3 mol = 4 mol এবং উৎপাদ 2 mol]; তাই লা-শাতেলিয়ের নীতি অনুসারে উচ্চ চাপে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা অর্জন সহজ হয়। ফলে অ্যামোনিয়া উৎপাদন বৃদ্ধি পায়। এক্ষেত্রে অত্যনুকূল তাপমাত্রা 500°C ও Fe প্রভাবকের উপস্থিতিতে বিভিন্ন পরিমাণ চাপ প্রয়োগ করে দেখা গেছে 200-250 atm চাপে NH₃ উৎপাদন তুলনামূলকভাবে লাভজনক হয়।

প্রশ্ন ৭ (i) NH₄Cl + AO → B + ACl₂ + H₂O



◀ শিখনফল-৫

ক. ইউরিয়া সারে কত ভাগ নাইট্রোজেন থাকে? ১

খ. উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ার A ও B দ্বারা কী বোঝানো হয়েছে লেখো। ২

গ. উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ার B যৌগটি শিল্পোৎপাদন বর্ণনা করো। ৩

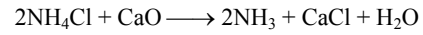
ঘ. উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়ার C যৌগটি কীভাবে মাটিতে শোষিত হয় বিক্রিয়াসহ লেখো। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইউরিয়া সারে শতকরা 46 ভাগ নাইট্রোজেন থাকে।

খ উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়ায় 'A' হল Ca এবং B হল NH₃

অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের সাথে কুইকলাইমকে উত্তপ্ত করলে অ্যামোনিয়া, ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড ও পানি উৎপন্ন হয়।



গ উদ্দীপকে উল্লিখিত (i) নং বিক্রিয়ায় NH₄Cl, CaO এর সাথে বিক্রিয়া করে অ্যামোনিয়া (B) উৎপন্ন করে।

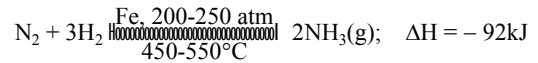


এটি অ্যামোনিয়ার পরীক্ষাগারে প্রস্তুত প্রণালী। শিল্পে হেবার প্রণালীতে NH₃ গ্যাসের শিল্পোৎপাদন করা হয়। এজন্য প্রয়োজন নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেন গ্যাস। বাতাসকে শীতল করলে নাইট্রোজেন তরল হয়ে পৃথক হয়ে যায়।

আবার, মিথেন গ্যাসকে নিকেল প্রভাবকের উপস্থিতিতে 750°C তাপমাত্রায় এবং 30 atm চাপে জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন গ্যাস ও কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস তৈরি করা হয়। কার্বন মনোক্সাইড পুনরায় অবিয়োজিত জলীয় বাষ্পকে বিজারিত করে হাইড্রোজেন গ্যাস এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস (CO₂) উৎপন্ন করে। উৎপন্ন গ্যাসকে শীতলীকরণ করলে সহজেই CO₂ গ্যাস তরল হয়ে পৃথক হয়ে যায়।

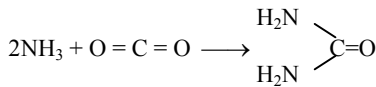


হেবার প্রণালীতে অ্যামোনিয়া উৎপাদনের জন্য নাইট্রোজেন এবং হাইড্রোজেন গ্যাসের 1 : 3 অনুপাতে মিশ্রণকে 200-250 atm চাপে 450-550°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত আয়রন প্রভাবকের উপর দিয়ে চালনা করলে অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন হয়।

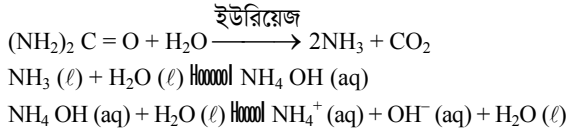


ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত (ii) নং বিক্রিয়ায় ইউরিয়া উৎপাদিত হয়।

উচ্চ চাপে ও প্রায় 200°C উষ্ণতায় অ্যামোনিয়ার সঙ্গে কার্বন ডাই-অক্সাইডের বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়াম কার্বামেট উৎপন্ন হয় যা পরে তাপে বিয়োজিত হয়ে ইউরিয়ায় পরিণত হয়।



সুতরাং, 'C' যৌগটি হলো ইউরিয়া। মাটিতে দ্রবীভূত অবস্থায় ইউরিয়া ইউরিয়েজ এনজাইমের প্রভাবে ধীরে ধীরে বিয়োজিত হয়ে অ্যামোনিয়া ও কার্বন ডাইঅক্সাইডে পরিণত হয়। অ্যামোনিয়া পানিতে দ্রবীভূত হয়ে অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইডে পরিণত হয়। অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড NH₄⁺ আয়ন ও OH⁻ আয়নে আংশিকভাবে বিয়োজিত অবস্থায় থাকে। উদ্ভিদ NH₄⁺ আয়ন পরিশোধন করে।



প্রশ্ন ▶ ৮ $MCO_3 \rightarrow Z + Y$ (M = পারমাণবিক সংখ্যা 20 বিশিষ্ট ধাতু এবং Y একটি গ্যাস)

- ক. কার্যকরী গ্রুপ কী? ১
খ. সাবান এবং ডিটারজেন্টের মধ্যে পার্থক্য দেখাও। ২
গ. 30 গ্রাম MCO_3 হতে কী পরিমাণ Z উৎপন্ন হবে? তা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. পরিবেশ ও শিল্পক্ষেত্রে Z এবং Y যৌগের প্রভাব আলোচনা করো। ৪

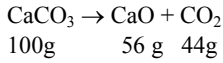
৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সব পরমাণু, মূলক বা গ্রুপ জৈব যৌগের অণুতে বর্তমান থেকে তাদের রাসায়নিক ধর্ম নির্ধারণ করে তাদের কার্যকরী গ্রুপ বলে।

খ সাবানের প্রধান কাঁচামাল হলো চর্বি ও ক্ষার। তেল ও চর্বিতে NaOH বা KOH সহযোগে আর্দ্র বিশ্লেষণ করে সোডিয়াম বা পটাশিয়াম সাবান তৈরি করা হয়।

ডিটারজেন্টের প্রধান উপকরণ হলো পেট্রোলিয়াম উপজাত। লরাইল অ্যালকোহলের সাথে H_2SO_4 যোগ করলে লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট উৎপন্ন হয়। লরাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে NaOH দ্রবণের মধ্যে চালনা করলে ডিটারজেন্ট উৎপন্ন হয়।

গ উদ্দীপকের উপাত্ত থেকে প্রাপ্ত তথ্যাবলী বিশ্লেষণে দেখা যায় বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



সুতরাং MCO_3 যৌগটি হলো $CaCO_3$ এবং Z যৌগটি হলো CaO।
বিক্রিয়া,

$$100g \text{ CaCO}_3 \text{ হতে CaO উৎপন্ন হয়} = 56g$$

$$\therefore 1g \text{ CaCO}_3 \quad " \quad \text{CaO} \quad " \quad " = \frac{56}{100}g$$

$$\therefore 30g \text{ CaCO}_3 \quad " \quad \text{CaO} \quad " \quad " = \frac{56 \times 30}{100}g$$

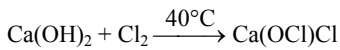
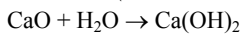
$$= 16.8g$$

সুতরাং, 30 g $CaCO_3$ হতে 16.8 g CaO উৎপন্ন হয়।

ঘ উদ্দীপকের 'Z' যৌগটি হচ্ছে, CaO।

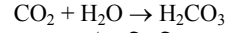
CaO এর ধর্মাবলী :

CaO এর সাথে প্রয়োজনীয় পরিমাণ পানি যোগ করলে তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় slaked lime বা $Ca(OH)_2$ উৎপন্ন হয়, যা শিল্পক্ষেত্রে ব্লিচিং পাউডার উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়।



এসিডিয় মাটিতে উদ্ভিদের মুখ্য পুষ্টি উপাদান (নাইট্রোজেন, ফসফেট ও পটাশিয়াম) পরিশোধন বাধাগ্রস্ত হয়। ফলে ফলন ভালো হয় না। অতিরিক্ত অম্লীয় মাটিতে সীম জাতীয় উদ্ভিদ জন্মায় না। পানির pH মান কমে গেলে জলজ প্রাণী (বিশেষ করে মাছ) এবং জলজ উদ্ভিদ ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এসিডিয় মাটি ও পানির pH মান বৃদ্ধির জন্য এমনকি মাটি বা পানিকে ক্ষারীয় করার জন্য চুন ব্যবহার করা হয়।

Y যৌগটি হচ্ছে CO_2 । CO_2 পানিতে দ্রবীভূত হয়ে মৃদু ও অস্থায়ী কার্বোনিক এসিড উৎপন্ন করে।



বায়ুমণ্ডলে CO_2 এর উপস্থিতির জন্যই বৃষ্টির পানি সামান্য অম্লীয় হয়। এছাড়া CO_2 এর তাপ ধরে রাখার ক্ষমতা অনেক বেশি বলে এটি গ্রিন হাউজ গ্যাস হিসেবে কাজ করে। গ্রিন-হাউস এফেক্টের কারণে পৃথিবীর তাপমাত্রা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। যার ফলে মেরু অঞ্চলের বরফ গলে উপকূলীয় অঞ্চল ডুবে যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৯



চিত্র A



চিত্র B

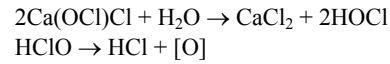
◀ শিখনফল - ৭ ও ৮

- ক. কস্টিক সোডার সংকেত কী? ১
খ. ব্লিচিং পাউডারের বিরঞ্জন কৌশল দেখাও। ২
গ. চিত্রে (B) এর প্রস্তুত প্রণালী লেখো। ৩
ঘ. চিত্র (A) ও (B) এর অতিরিক্ত ব্যবহার ক্ষতিকর—
যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

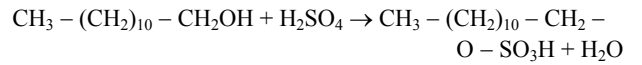
ক কস্টিক সোডার সংকেত NaOH।

খ ব্লিচিং পাউডার বায়ুর CO_2 এবং পানির সাথে বিক্রিয়ায় হাইপোক্লোরাস এসিড (HOCl) উৎপন্ন করে। HOCl তাৎক্ষণিকভাবে বিয়োজিত হয়ে জায়মান অক্সিজেন উৎপন্ন করে। এই জায়মান অক্সিজেনের জারণ ক্রিয়ায় কাপড়ের বিরঞ্জন ঘটে, অর্থাৎ দাগ দূর হয়।



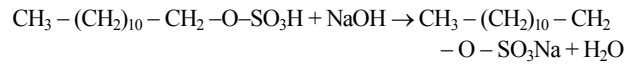
গ ডিটারজেন্টের রাসায়নিক নাম হচ্ছে, সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট। তেল বা চর্বিতে আর্দ্র বিশ্লেষণ ও হাইড্রোজেনেশন করলে দীর্ঘ শিকল বিশিষ্ট অ্যালকোহল (যেমন— 12- কার্বন বিশিষ্ট লরাইল অ্যালকোহল) উৎপন্ন হয়। উৎপাদের সাথে H_2SO_4 যোগ করলে লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট উৎপন্ন হয়।

লরাইল হাইড্রোজেন সালফেটকে কস্টিক সোডা দ্রবণের মধ্য দিয়ে চালনা করলে সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট নামক ডিটারজেন্ট উৎপন্ন হয়।



লরাইল অ্যালকোহল

লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট



লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট

সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট

উৎপন্ন ডিটারজেন্টে বিরঞ্জক পদার্থ, উজ্জ্বলকারক পদার্থ, বিস্তার প্রভৃতি যোগ করা হয়।

ঘ চিত্র (A) (সাবান) ও B (ডিটারজেন্ট) এর অতিরিক্ত ব্যবহারের ফলে কাপড়ের রং ও বুনন নষ্ট হতে পারে। হাতের ত্বকে সমস্যা দেখা দিতে পারে। মৃদু পানিতে ভালো পরিষ্কার করতে পারলেও ঘন আঠালো পদার্থ সৃষ্টি করে নর্দমা বন্ধ করে দেয়।

কোনো কোন ডিটারজেন্ট নন-বায়োডিগ্রেডেবল। এগুলো অণুজীব দ্বারা বিয়োজিত হয় না। অবিয়োজনযোগ্য ডিটারজেন্ট পানির সাথে প্রবাহিত হয়ে নদী-নালা, খাল-বিলের পানিকে দূষিত করে। উদ্ভিদজাত তৈল থেকে প্রস্তুতকৃত সাবান বায়োডিগ্রেডেবল। কিন্তু সাবানের বর্জ্য পুকুর কিংবা

নদী-নালায় পানির উপরিভাগে ভেসে থাকে। তাই, এই বর্জ্য ব্যাকটেরিয়ার সংস্পর্শে আসার সুযোগ কম হয়। অধিকন্তু, ব্যাকটেরিয়া এই জৈব পদার্থ ভাঙার জন্য পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন ব্যবহার করে। ফলে, পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন কমে যায়। এতে জলজ প্রাণীর বেঁচে থাকা কঠিন হয়ে পড়ে। ময়লা পরিষ্কারের ক্ষমতা বৃদ্ধির জন্য কোন কোন ডিটারজেন্টে ফসফেট ব্যবহার করা হয়। ফসফেট শৈবাল ও জলজ উদ্ভিদের জন্য উৎকৃষ্ট পুষ্টি। ফলে, এসকল উদ্ভিদের পরিমাণ দ্রুত বৃদ্ধি পায়। এসকল উদ্ভিদের জীবন চক্র শেষে বিয়োজনের জন্য পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন খরচ হয়ে যায়। দ্রবীভূত অক্সিজেনের অভাবে জলজ প্রাণিকূল মরে যায়। এজন্য ডিটারজেন্টে ফসফেটের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ আবশ্যিক।

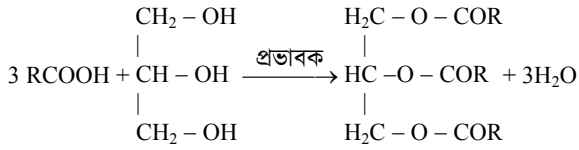
প্রশ্ন ১০ A ও B দুইটি জৈব রাসায়নিক পদার্থ এবং এগুলো যথাক্রমে কাপড় কাচা ও গোসলের কাজে প্রতিনিয়ত ব্যবহৃত হচ্ছে। Y অপর একটি পরিষ্কারক যার মূল উপাদান হলো অ্যামোনিয়া।

- ক. এস্টার কী? ১
খ. সকল এস্টার তৈল বা চর্বি নয় কেন? ২
গ. Y এর পরিষ্কারকরণের কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. অতিরিক্ত পরিমাণে A ও B ব্যবহারের কোনো ক্ষতিকর প্রভাব আছে কি? – বিশ্লেষণ করো। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যালকোহল ও জৈব এসিড বিক্রিয়ায় যে সুগন্ধযুক্ত জৈব শ্রেণির যৌগ উৎপন্ন করে তাদেরকে এস্টার বলে।

খ তেল বা চর্বি হলো গ্লিসারলের এস্টার অর্থাৎ এরা হলো ট্রাইগ্লিসারাইড।



ইথাইল ইথানয়েট একটি সাধারণ এস্টার। কিন্তু তেল বা চর্বি নয় কারণ এটি ট্রাইগ্লিসারাইড নয়। এজন্য সকল এস্টার তেল বা চর্বি নয়।

গ Y পরিষ্কারকটির মূল উপাদান হলো অ্যামোনিয়া (NH₃)। Y এর জলীয় দ্রবণ NH₄OH গ্লাস বা কাচ পরিষ্কারক। গ্লাস পরিষ্কারকরণে এমন একটি পরিষ্কারক পদার্থ ব্যবহার করতে হবে যা তেল, চর্বি বা গ্রিজের সাথে বিক্রিয়া করে কিন্তু কাচের উপাদান সোডিয়াম সিলিকেট বা ক্যালসিয়াম সিলিকেট এর সাথে বিক্রিয়া করে না। সাধারণত অ্যামোনিয়া গ্যাসকে পানিতে দ্রবীভূত করে তৈরিকৃত অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NH₄OH) এর সাথে আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল [CH₃CH(OH)CH₃] মিশিয়ে গ্লাস ক্লিনার প্রস্তুত করা হয়। অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইডকে অ্যামোনিয়া দ্রবণ বলেও উল্লেখ করা হয়।

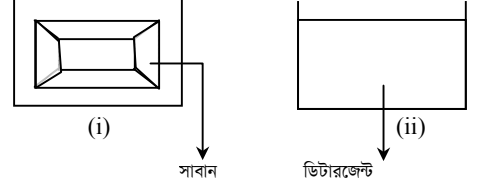
গ্লাস ক্লিনারকে যখন কাচের গায়ে দেওয়া হয় তখন NH₄OH কাচের তেল, চর্বি বা গ্রিজের সাথে বিক্রিয়া করে তেল বা চর্বি বা গ্রিজকে কাচ থেকে অপসারণ করে। যদি কাচের গায়ে কোনো জৈব পদার্থ লেগে থাকে তবে আইসো-প্রোপাইল অ্যালকোহল সেই জৈব পদার্থকে দ্রবীভূত করে জৈব পদার্থকে কাচ থেকে অপসারিত করে। গ্লাস ক্লিনার দিয়ে যখন কাচ পরিষ্কার করা হয় তখন নাকে ও মুখে মাস্ক পরে নিতে হয়। কারণ গ্লাস ক্লিনারের মধ্যে যে অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড থাকে সেই অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড গ্যাস বের হয়ে নাকে ও মুখে যেতে পারে।

ঘ উদ্দীপকের A ও B যথাক্রমে ডিটারজেন্ট ও সাবান। সাবান ও ডিটারজেন্টের অতিরিক্ত ব্যবহার জলজ উদ্ভিদ ও প্রাণির জন্য ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে। নিম্নে তা ব্যাখ্যা করা হলো :

সাবানের মধ্যে কিছু পরিমাণ স্ফার, গ্লিসারিন, তেল, চর্বি ইত্যাদি থেকে উপস্থিতি থাকে। অতিরিক্ত সাবান ব্যবহার করলে স্ফার হাতের ক্ষতি করে। আবার পুকুর বা জলাশয়ের ধারে বা নদীর তীরে কাপড় কাচা হলে সাবানের ফেনা পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ কমিয়ে দেয়। পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ কমে গেলে পানির মধ্যে যে সকল জলজ উদ্ভিদ এবং মাছ রয়েছে সেগুলো মারা যায়। এভাবেই অতিরিক্ত সাবান ব্যবহারে পানি দূষিত হয়।

আবার ডিটারজেন্টের মধ্যে ট্রাইসোডিয়াম ফসফেট (Na₃PO₄) থাকে। এই ট্রাইসোডিয়াম ফসফেট উদ্ভিদের বেঁচে থাকার জন্য ভালো সার হিসেবে কাজ করে। এতে পুকুরে উদ্ভিদের পরিমাণ বেড়ে যায়। উদ্ভিদ তার বেঁচে থাকার জন্য পানির মধ্যে দ্রবীভূত অক্সিজেন খরচ করে ফেলে ফলে, পানিতে অক্সিজেনের অভাবে মাছ মরে যায়। এভাবেই অতিরিক্ত ডিটারজেন্ট ব্যবহারে পানি দূষিত হয়।

প্রশ্ন ১১



◀ পিখনফল-৮

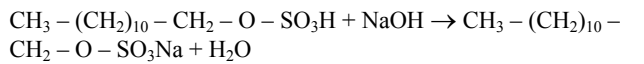
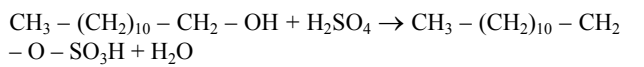
- ক. BOD কী? ১
খ. খরপানি কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. (ii) নং পাত্রের পদার্থটি কীভাবে প্রস্তুত করা যায়? সমীকরণসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. (i) নং পাত্রের পদার্থটি দ্বারা কাপড়ের ময়লা পরিষ্কারের কৌশল বিশ্লেষণ করো। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দূষিত পানিতে বিদ্যমান পচনযোগ্য জৈব দূষকসমূহ জারিত করতে প্রয়োজনীয় অক্সিজেনের পরিমাণকে Biological Oxygen Demand বা BOD বলে।

খ পানিতে বিভিন্ন ধাতব আয়নের উপস্থিতিতে খরতা বলে। সাধারণত Ca²⁺, Mg²⁺ এর উপস্থিতিতে পানি স্থায়ীভাবে খর হয়। এছাড়া অন্যান্য আয়ন যেমন, Na⁺, HCO₃⁻, Cl⁻, Fe²⁺ প্রভৃতিও খরপানির উপাদান। খরপানি শিল্পে ব্যবহারের অনুপযোগী।

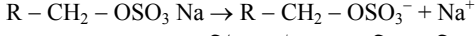
গ (ii) নং পাত্রের পদার্থটি হলো ডিটারজেন্ট। তেল বা চর্বিকে আর্দ্র বিশ্লেষণ ও হাইড্রোজিনেশন করে দীর্ঘ শিকলবিশিষ্ট বিভিন্ন অ্যালকোহল উৎপন্ন করা হয়। উৎপাদের সাথে H₂SO₄ চালনা করলে অ্যালকোহল হাইড্রোজেন সালফেট উৎপন্ন হয়। এটিকে কস্টিক সোডা দ্রবণের মধ্য দিয়ে চালনা করলে সোডিয়াম লরাইল সালফোনেট নামক ডিটারজেন্ট উৎপন্ন হয়।



ডিটারজেন্ট

ঘ উদ্দীপকের যৌগটি একটি পরিষ্কারক পদার্থ। ডিটারজেন্টের ক্রিয়াকৌশল নিম্নরূপ:

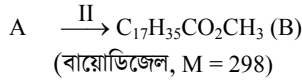
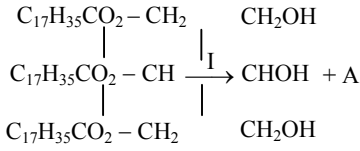
ডিটারজেন্ট লম্বা কার্বন শিকল যুক্ত অণু। দ্রবীভূত অবস্থায় এরা ঋণাত্মক আধানযুক্ত আয়ন ও ধনাত্মক আধান যুক্ত Na^+ উৎপন্ন করে। আয়নের একপ্রান্ত হাইড্রোফিলিক ও অপর প্রান্ত হাইড্রোফোবিক।



ময়লা কাপড় যখন ডিটারজেন্টসহ পানিতে ভিজানো হয় তখন হাইড্রোফোবিক অংশ কাপড়ের তেল গ্রীজ জাতীয় ময়লার প্রতি আকৃষ্ট হয় এবং এতে দ্রবীভূত হয়। অপরদিকে হাইড্রোফিলিক অংশ চতুষ্পার্শ্বে পানির স্তরে প্রসারিত হয়। এ অবস্থায় কাপড়ে ঘষা দিলে বা মোচড়ানো হলে ময়লা অপসারিত হয়। তেল গ্রীজের অণুগুলোর চতুষ্পার্শ্বে ঋণাত্মক আয়ন থাকায় এগুলো সর্বোচ্চ দূরত্বে অবস্থান করে। এতে পানিতে ময়লার ইমালসান তৈরি হয়। ফলে কাপড় পরিষ্কার হয়।

এভাবেই উদ্দীপকের যৌগ কাপড় পরিষ্কার করে।

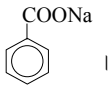
প্রশ্ন ▶ ১৪



◀ *শিখনফল-৮*

- ক. সোডিয়াম বেনজোয়েটের সংকেত কী? ১
- খ. তৈল ও চর্বি বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত বিক্রিয়ার I এবং II ধাপ অনুসরণ করে B যৌগটি প্রস্তুত করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়া অনুযায়ী A প্রদত্ত বিক্রিয়ক থেকে কি জৈব লবণ উৎপন্ন করা সম্ভব? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

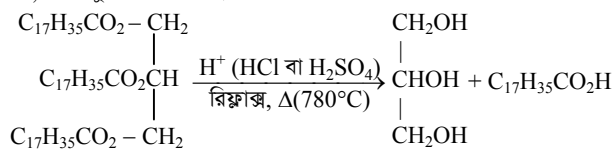
১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সোডিয়াম বেনজোয়েটের সংকেত হলো ।

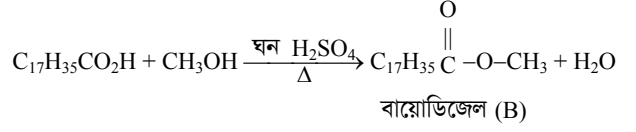
খ তৈল ও চর্বি হলো প্রোপেন-1, 2, 3-ট্রাই অল (গ্লিসারিন) ও উচ্চতর ফ্যাটি অ্যাসিডের এস্টার। এদেরকে একত্রে লিপিড বলে।

গ্লিসারিন ও উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের যে মিশ্রণের গলনাঙ্ক 20°C এর বেশি এবং যাতে অধিক পরিমাণ সম্পৃক্ত ফ্যাটি অ্যাসিডের গ্লিসারাইড থাকে তাকে চর্বি বলে। যে মিশ্রণের গলনাঙ্ক 20°C এর কম এবং যাতে অধিক পরিমাণ অসম্পৃক্ত ফ্যাটি অ্যাসিডের গ্লিসারাইড থাকে তাকে তৈল বলে। সাধারণ তাপমাত্রায় চর্বি কঠিন এবং তৈল তরল থাকে।

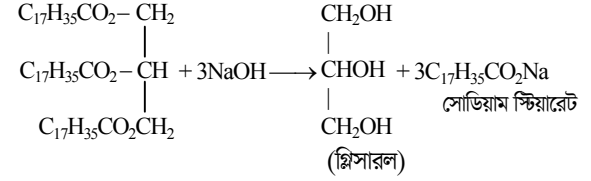
গ বিক্রিয়া I হচ্ছে আর্দ্র বিশ্লেষণ। এটি এস্টারকরণের বিপরীত। যেহেতু ট্রাইগ্লিসারাইড থেকে একটি অ্যালকোহল অণু (গ্লিসারল) উৎপন্ন হয়, সেহেতু উক্ত গ্লিসারাইডের অপর অংশটি হলো ফ্যাটি এসিড।



B যৌগটি একটি এস্টার। সুতরাং, A যৌগ থেকে B (বায়োডিজেল) যৌগের সংশ্লেষণে এস্টারকরণ প্রক্রিয়া অনুসৃত হয়:



ঘ উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম ও পটাশিয়াম লবণকে সাবান তথা জৈব লবণ বলে। উদ্দীপকে প্রদত্ত বিক্রিয়ক ট্রাইগ্লিসারাইড (গ্লিসারাইল ট্রাইস্টিয়ারেট) কে NaOH দ্রবণ বা KOH দ্রবণ দ্বারা আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে যথাক্রমে সোডিয়াম ও পটাশিয়াম সাবান ও গ্লিসারল উৎপন্ন হয়। এ প্রক্রিয়াকে সাবানায়ন (Saponification) বলে।



উৎপন্ন সাবানের দ্রবণে খাদ্য লবণ যোগ করা হলে সাবান উপরে ভেসে উঠে এবং তাকে পৃথক করে নেয়া হয়।

সোডিয়াম সাবান পানিতে কম দ্রবণীয়। সোডিয়াম সাবান সাধারণত কাপড় ধোয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়। পটাশিয়াম সাবান পানিতে অধিক দ্রবণীয়, তাই শ্যাম্পু ও শেভিং ক্রীম প্রস্তুতিতে K-সাবান ব্যবহৃত হয়।

সুতরাং, উদ্দীপকের বিক্রিয়া অনুযায়ী A বিক্রিয়ক হতে জৈব লবণ উৎপন্ন করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ১৫ 127 আণবিক ভর বিশিষ্ট একটি যৌগে ক্যালসিয়াম ও ক্লোরিনের শতকরা সংযুতি যথাক্রমে 31.496% ও 55.95% ◀ *শিখনফল-৯*

- ক. টলেন বিকারক কী? ১
- খ. ফেনলকে অ্যারোমেটিক যৌগ বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্দীপকের যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের যৌগটি ময়লা কাপড়ের দাগ উঠাতে ও জীবাণুনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হয়— সমীকরণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যামোনিয়া দ্রবণ মিশ্রিত সিলভার নাইট্রেটের বর্ণহীন দ্রবণকে টলেন বিকারক বলে।

খ বেনজিন ও এর জাতকসমূহকে অ্যারোমেটিক যৌগ বলা হয়। অ্যারোমেটিক যৌগসমূহ সাধারণত 5, 6 ও 7 সদস্যের সমতলীয় চাক্রিক যৌগ। এতে একান্তর দ্বি-বন্ধন থাকে। ফেনলে একটি বেনজিন চক্র বিদ্যমান যাতে একান্তর দ্বি-বন্ধনসহ অ্যারোমেটিক যৌগের সকল বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। সুতরাং, ফেনল একটি অ্যারোমেটিক যৌগ।

গ আণবিক সংকেত নির্ণয়—

মৌল	শতকরা সংযুতি	পারমাণবিক ভর	পরমাণু সংখ্যার অনুপাত	0.78 দ্বারা ভাগ করে
Ca	31.496	40	0.78	1
Cl	55.965	35.5	1.57	2
O	12.539	16	0.78	1

প্রশ্ন ▶ ২০

P	Q	R
লরাইল হাইড্রোজেন সালফেট	গ্লিসারিন স্টিয়ারেট	কস্টিক সোডা

◀ শিখনফল-৮

- ক. ইউরিয়ার সংকেত লেখো। ১
- খ. সমুদ্রের পানি হতে গ্রীষ্মপ্রধান দেশে কীভাবে লবণ সংগ্রহ করা হয়? ২
- গ. উদ্ভীপকের P ও R পদার্থের মিশ্রণে উৎপন্ন যৌগের ব্যবহারের বিশেষ সুবিধা আছে কিনা ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের Q ও R পদার্থের মিশ্রণে উৎপন্ন যৌগের ক্রিয়া কৌশল বিশ্লেষণ করো। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইউরিয়ার সংকেত হলো $\text{NH}_2 - \text{CO} - \text{NH}_2$ ।

খ সমুদ্রের পানিতে প্রচুর পরিমাণে লবণ থাকে। জোয়ারে আসা পানিকে বাঁধ দিয়ে লবণ চাষিরা আটকে রাখে। লবণের দ্রবণে থাকা পানি সূর্যতাপে বাষ্পীভূত হয়ে ওপরে ওঠে যায় এবং লবণ নিচে পড়ে থাকে। পড়ে থাকা লবণকে পরে সংগ্রহ করা হয়। এভাবে চাষিরা লবণ আহরণ করতে পারে।

গ কাপড় পরিষ্কারকরণে ডিটারজেন্ট ব্যবহারের সুবিধা আছে কিনা ব্যাখ্যা করো।

ঘ কাপড় পরিষ্কারকরণে সাবানের ক্রিয়াকৌশল বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ২১ ট্রেন থেকে নামার সময় হাসানের শাটে একটি দাগ লেগে যায়। হাসান তার মাকে শাটটি পরিষ্কার করতে বলে। তার মা শাটটি পরিষ্কার করার জন্য সাবান ব্যবহার করেন। কিন্তু দাগ দূর হয় না। তারপর উনি 'P' যৌগটি ব্যবহার করেন ফলে শাটটি উজ্জ্বল হয় কিন্তু দাগ দূর হয় না। শেষ পর্যন্ত 'Q' যৌগটি ব্যবহার করায় দাগটি দূর হয়।

◀ শিখনফল-৮ ও ৯

- ক. ট্রিফয়েল কী? ১
- খ. ক্রোমিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাসটি ব্যতিক্রম কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. সাবান ও 'P' যৌগটির কাপড় পরিষ্কার করার কৌশল বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. 'Q' যৌগটির নাম কী? ইহা কীভাবে কাপড়ের দাগ দূর করে তা বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অতিরিক্ত ক্ষতিকর তেজস্ক্রিয় রশ্মিকে চিহ্নিত করণে ব্যবহৃত আন্তর্জাতিক রশ্মি চিহ্নটিকে ট্রিফয়েল বলে।

খ Cr এর পারমাণবিক সংখ্যা হলো ২৪। এর ইলেকট্রন বিন্যাস হচ্ছে—
 $\text{Cr}(24) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

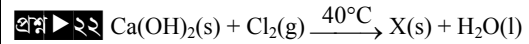
আমরা জানি, কোনো পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসে সমশক্তি সম্পন্ন অরবিটালসমূহ অর্ধপূর্ণ ও সম্পূর্ণরূপে পরিপূর্ণ হলে যে ইলেকট্রন বিন্যাস অধিকতর সুস্থিতি অর্জন করে। তাই Cr এর ইলেকট্রন বিন্যাসে

স্বাভাবিক নিয়ম অনুযায়ী হওয়ার কথা $3d^4 4s^2$ । কিন্তু এর পরিবর্তে $3d^5 4s^1$ হয়। কেননা $3d^5 4s^1$ ইলেকট্রন বিন্যাস $3d^4 4s^2$ অপেক্ষা বেশি সুস্থিত, যা স্বাভাবিক ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে ব্যতিক্রম। সুতরাং বলা যায় Cr এর ইলেকট্রন বিন্যাসটি ব্যতিক্রমধর্মী।

সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ কাপড় পরিষ্কারকরণে সাবান ও ডিটারজেন্ট এর ক্রিয়া কৌশল বর্ণনা করো।

ঘ ব্লিচিং পাউডার কীভাবে কাপড়ের দাগ দূর করে বিক্রিয়ার মাধ্যমে দেখাও।



[এখানে X প্রতীকী অর্থে; প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়।]

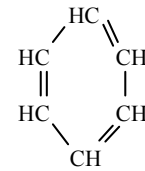
◀ শিখনফল-৯

- ক. লিমিটিং বিক্রিয়ক কী? ১
- খ. বেনজিন অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন কেন? ২
- গ. 150 গ্রাম X যৌগ উৎপন্ন করতে কত গ্রাম $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ব্যবহার করতে হবে? ৩
- ঘ. X যৌগটির পক্ষে কি কাপড় থেকে দাগ দূর করা সম্ভব? বিশ্লেষণ করো। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে বিক্রিয়ার সময় যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

খ যে সকল যৌগের গঠন শুধুমাত্র কার্বন ও হাইড্রোজেনের সমন্বয়ে সাধিত হয় তাদেরকে হাইড্রোকার্বন বলে। আবার, যে সকল যৌগের অণুতে এক বা একাধিক বেনজিন চক্র বিদ্যমান তাদেরকে অ্যারোমেটিক যৌগ বলে। যেহেতু বেনজিন চক্রটি কার্বন-হাইড্রোজেন সমন্বয়ে গঠিত। তাই বেনজিন একটি অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন।

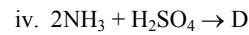
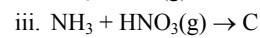
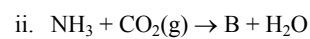


চিত্র: বেনজিন

সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ 150g ব্লিচিং পাউডার উৎপন্ন করতে কত গ্রাম $\text{Ca}(\text{OH})_2$ প্রয়োজন তা বের করো।

ঘ ব্লিচিং পাউডার এর মাধ্যমে কাপড় থেকে দাগ দূর করা সম্ভব— যুক্তি দাও।



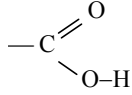
(উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় পুষ্টি উপাদান নাইট্রোজেন।)

◀ শিখনফল-১০

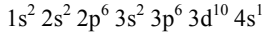
- ক. জৈব এসিডের কার্যকরী মূলকের গাঠনিক সংকেত লেখো। ১
- খ. কপারের ইলেকট্রন বিন্যাসে সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম দেখা যায় কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের A যৌগে যে বন্ধন রয়েছে তার গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. সার হিসেবে উদ্ভীপকের B, C ও D যৌগসমূহের মধ্যে কোনটি উত্তর এবং কেন— বিশ্লেষণ করো। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর


ক. জৈব এসিডের কার্যকরী মূলকের গাঠনিক সংকেত হলো—



খ. ${}_{29}\text{Cu}$ -এর ইলেকট্রন বিন্যাস—



এক্ষেত্রে সর্বশেষ ইলেকট্রন 4s-এ প্রবেশ না করে 3d তে প্রবেশ করে। কারণ 3d তে 9টি ইলেকট্রন অর্থাৎ অপূর্ণ রয়েছে একটি ইলেকট্রন হলে 3d পূর্ণতা প্রাপ্ত হয় যা স্থিতিশীল। তাই কপারের ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম হয়।

 সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্যে অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ. NH_3 যৌগের গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।

ঘ. ইউরিয়া, অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট ও অ্যামোনিয়াম সালফেট সারের মধ্যে কোনটি উত্তম— বিশ্লেষণ করো।

▶ অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ২৪

- i) NaHCO_3
ii) NH_3

◀ শিখনফল-৩

- ক. ফরমালিন কী? ১
- খ. ব্লিচিং পাউডারের দাগ উঠানোর কৌশল ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. (i) নং যৌগটি কীভাবে প্রস্তুত করা যায় এবং ইহার ব্যবহার লেখো। ৩
- ঘ. (ii) নং যৌগটির পরীক্ষাগার প্রস্তুত প্রণালী বর্ণনা কর এবং ২টি সনাক্তকারী পরীক্ষা লেখো। ৪

প্রশ্ন ▶ ২৫ দশম শ্রেণির একজন ছাত্রী বেকিং পাউডারের প্রধান উপাদান ব্যবহার করে কেক তৈরি করল। কেক তৈরি করার সময় তার কাপড় ময়লা হয়ে যাওয়াতে সেগুলি কাপড় কাঁচার সোডার দ্রবণে ডুবিয়ে রাখল।

◀ শিখনফল-৩

- ক. খেজুরের রস রৌদ্রে দিলে কী উৎপন্ন হয়? ১
- খ. কোমল পানীয় স্প্রাইটের মুখ খুললে বুদ্ধবুদ্ধসহ বেরিয়ে আসে কেন? ২
- গ. ব্রাইন থেকে উদ্ভীপকের শেষ পদার্থটি উৎপাদন ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. ছাত্রীর ব্যবহৃত পদার্থ দুটির মধ্যে কোনটি মানুষের খাবারযোগ্য এবং কেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ২৬ এক ব্যবসায়ি তার পাঞ্জাবী বাসায় দিয়ে বলল অনেক ময়লা ও দাগ হয়েছে, তোমরা এটা পরিষ্কার কর। বাসায় প্রথমে পুকুরের পানিতে ভিজিয়ে অনেকক্ষণ কাপড় কাচা সাবান ঘষার পর ফেনা হলো না। তারপর ডিটারজেন্ট দিয়ে চেঁচা করল কিন্তু কালো দাগ উঠল না। শেষে ব্লিচিং পাউডার দিয়ে বাকবাকে পরিষ্কার হলো।

◀ শিখনফল-৮

- ক. ব্রাইন কাকে বলে? ১
- খ. চূনাপাথর কীভাবে pH বৃদ্ধি করে? ২
- গ. কালচে দাগ তোলার কৌশল ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. দ্বিতীয় পরিষ্কারক ব্যবহার করার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ২৭ গাড়ি থেকে নামার সময় নাদিমের প্যান্টে একটা দাগ লেগে গেল। সাবান ব্যবহার করে দাগটি না উঠায় A যৌগ ব্যবহার করল এতে প্যান্টটি উজ্জ্বল হয় কিন্তু দাগটি পুরোপুরি যায় না। এরপর মনি তাকে B যৌগ ব্যবহার করতে বলল এবং দাগটি দূর হলো। জীবাণুনাশক হিসেবে B যৌগের ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে।

◀ শিখনফল-৮

- ক. সোডা অ্যাস কী? ১
- খ. সাবানায়ন বিক্রিয়াটি সমীকরণসহ লেখো। ২
- গ. A যৌগটির প্রস্তুতি বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. B যৌগটি কী? B যৌগের প্রস্তুতি এবং কীভাবে এটি কালো দাগ দূর করে বিক্রিয়াসহ বর্ণনা করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ২৮

- i. সাবান
ii. ব্লিচিং পাউডার
iii. ডিটারজেন্ট

◀ শিখনফল-৮

- ক. দর্শক আয়ন কী? ১
- খ. Na_2CO_3 কে ক্ষারীয় লবণ বলা হয় কেন? ২
- গ. ii নং যৌগটি কীভাবে কাপড়ের কঠিন দাগ দূর করে। ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের i ও iii নং যৌগটির প্রস্তুতি উপস্থাপন করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ২৯ তেল বা চর্বি + A → X + গ্লিসারিন

◀ শিখনফল-৮

- ক. আকরিক কাকে বলে? ১
- খ. ব্লিচিং পাউডার একটি জীবাণুনাশক কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের A যৌগটি একটি টয়লেট ক্লিনার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়- বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের উৎপন্ন X যৌগটি সকল প্রকার পানির সাথে সমান ভাবে ক্রিয়া করে না- প্রয়োজনীয় সমীকরণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪



নিজেকে যাচাই করি

রসায়ন

বিষয় কোড :

১	৩	৭
---	---	---

মান-২৫

সময়: ২৫ মিনিট

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. টারটারিক এসিডের সংকেত নিচের কোনটি?

- ক) $C_4H_6O_6$
খ) $C_6H_{12}O_6$
গ) $C_{12}H_{22}O_6$
ঘ) NaCl

২. নিচের কোন লবণ আমাদের শরীরের ইলেকট্রোলাইটের চাহিদা পূরণ করে?

- ক) Na-লবণ
খ) K-লবণ
গ) Ca লবণ
ঘ) Mg লবণ

৩. সাবান উৎপাদনে সহ-উৎপাদন (By-product) কোনটি?

- ক) অ্যাককোহল
খ) গ্লিসারিন
গ) লবণ
ঘ) ডিটারজেন্ট

৪. সাবানায়ন প্রক্রিয়ায় লবণের গুরুত্ব কী?

- ক) সাবান নিজেই এক প্রকার লবণ
খ) সাবানকে জলীয় মাধ্যম হতে পৃথক করা
গ) সাবানের সুগন্ধ ধরে রাখার জন্য
ঘ) সাবান থেকে গ্লিসারিন সরানোর জন্য

৫. চর্বি বৈশিষ্ট্যমূলক কার্যকরীমূলক কোনটি?

- ক) একটি পেপটাইড গ্রুপ
খ) একটি এস্টার গ্রুপ
গ) একটি অ্যালকোহলীয় গ্রুপ
ঘ) একটি কিটোনিক গ্রুপ

৬. কোন ধাতুর যৌগ অত্যন্ত বিষাক্ত?

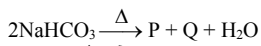
- ক) Ra খ) Na
গ) Pb ঘ) Ag

৭. অ্যালডিহাইড ব্যবহৃত হয়—

- i. ডেরলিন ও টেরিলিন প্রস্তুতিতে
ii. ডেরলিন ও মেলামাইন প্রস্তুতিতে
iii. মেলামাইন ও প্যারালডিহাইড প্রস্তুতিতে

- নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপক ব্যবহার করে ৮ ও ৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৮. P যৌগটির সংকেত—

- ক) $NaCO_3$
খ) Na_3CO_3
গ) $Na(CO_3)_2$
ঘ) Na_2CO_3

৯. 'Q' যৌগটি—

- i. বায়ু অপেক্ষা হালকা
ii. বায়ু অপেক্ষা ভারী
iii. অল্পধর্মী

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১০. সফট ড্রিংকসে কোন এসিড থাকে?

- ক) সাইট্রিক এসিড
খ) কার্বনিক এসিড
গ) টারটারিক এসিড
ঘ) এসিটিক এসিড

১১. মাটি অতিরিক্ত ক্ষারীয় হলে কোনটি যোগ করা হয়?

- ক) $CuSO_4$ খ) $(NH_4)_2SO_4$
গ) CaO ঘ) Na_2SO_4

১২. আচার তৈরি করার সময় নিচের কোনটি যোগ করা হয়?

- ক) অ্যাসিটোব্যাকটর
খ) পানি
গ) ভিনেগার ঘ) এসিড

১৩. ভিনেগার হলো—

- i. ইথানয়িক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণ
ii. ইথানলের 96% জলীয় দ্রবণ
iii. সস ও আচার সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৪. বেকিং পাউডার এর মূল উপাদান তৈরিতে প্রয়োজন—

- i. চুনা পাথর
ii. অ্যামোনিয়া গ্যাস
iii. খাবার লবণ

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৫. সাবান প্রস্তুতিতে বাই প্রোডাক্ট হিসেবে কোনটি পাওয়া যায়?

- ক) এস্টার খ) ডিটারজেন্ট
গ) গ্লিসারিন ঘ) লাই

১৬. কাঁচ পরিষ্কারক হিসেবে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?

- ক) NaOH
খ) NH_4Cl
গ) NH_3
ঘ) $Ca(OH)_2$

১৭. গ্লাস ক্লিনারের মূল উপাদান কোনটি?

- ক) CO_2 খ) NH_3
গ) SO_2 ঘ) NO_2

১৮. ব্রাইন কোনটির সম্পৃক্ত দ্রবণকে বলে?

- ক) $BaCl_2$
খ) $BeCl_2$
গ) $BaSO_4$
ঘ) NaCl

১৯. ব্লিচিং পাউডার তৈরি করতে কত তাপমাত্রা প্রয়োজন?

- ক) $92^\circ C$
খ) $40^\circ C$
গ) $450^\circ C$
ঘ) $250^\circ C$

২০. সাবান উৎপাদনের সময় উপজাত হিসেবে কী পাওয়া যায়?

- ক) গ্লিসারিন
খ) মিথানল
গ) অ্যালকোহল
ঘ) এস্টার

২১. $Ca(OH)_2 + Cl_2 \xrightarrow{40^\circ C} X + H_2O$; X যৌগটি—

- i. ব্লিচিং পাউডার
ii. বিজারণ প্রক্রিয়ায় বিরঞ্জন ঘটায়
iii. জীবাণুনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

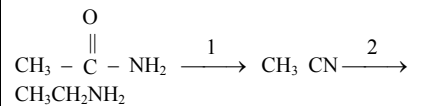
২২. সিগারেটে যে উপাদান বিদ্যমান—

- i. নিকোটিন বিষ
ii. অ্যামোনিয়া গ্যাস
iii. টয়লেট ক্লিনারের উপাদান

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের সমীকরণটি লক্ষ্য করো এবং ২৩ ও ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২৩. 1 নং ধাপে ব্যবহৃত বিকারক ও বিক্রিয়ার শর্ত কী?

- ক) $LiAlH_4, \Delta$
খ) $Br_2 / NaOH, \Delta$
গ) P_2O_5, Δ
ঘ) KCN, Δ

২৪. 2 নং ধাপে ব্যবহৃত বিকারকসমূহ কী কী?

- ক) Na - Hg, H_2O
খ) Na, C_2H_5OH
গ) Sn/HCl
ঘ) Pd/Ba SO_4

২৫. $NH_4CNS \xrightarrow{\Delta} B$; B এর সংকেত কোনটি?

- ক) $NH_4 - \overset{O}{\parallel} C - OH$
খ) $H_2N - \overset{O}{\parallel} C - NH_2$
গ) $H_2N - \overset{S}{\parallel} C - NH_2$
ঘ) $NH_2 - \overset{O}{\parallel} C = OH$

রসায়ন

বিষয় কোড :

১	৩	৭
---	---	---

মান-৫০

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

১.► একদল শিক্ষার্থী একটি পাত্রে সমুদ্রের পানি নেয়। একটি ট্রেতে কালো পলিথিন বিছিয়ে এর ওপর কিছুটা দ্রবণ ঢেলে দেয়। ট্রেটিকে সারাদিন রোদে রেখে দেয়। প্রতিদিন সকালে ট্রেতে কিছুটা দ্রবণ যোগ করে সারাদিন রেখে দেয়। শিক্ষার্থীগণ লক্ষ্য রাখল যে, এতে অন্য কোনো পানি পড়েনি। কিছুদিন পর শিক্ষার্থীগণ কঠিন A যৌগটি পেল।

- ক. তাপহারী বিক্রিয়া কাকে বলে? ১
খ. $MgCl_2$ পানি গ্রাসী পদার্থ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের A যৌগটি আহরণের কৌশল বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের A যৌগটি গ্রীষ্মকালে ও বর্ষাকালে অভিন্ন ভৌত অবস্থায় থাকে কী? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২.► তেল বা চর্বি + A → B + গ্লিসারিন।

- ক. চর্বি কী? ১
খ. ব্লিচিং পাউডার একটি জীবাণুনাশক কেন? ২
গ. উদ্দীপকের A যৌগটি একটি টয়লেট ক্লিনার তৈরিতে ব্যবহৃত হয় বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উৎপন্ন B যৌগটি সকল প্রকার পানির সাথে সমানভাবে ক্রিয়া করে না—প্রয়োজনীয় সমীকরণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৩.► A ও B দুটি শক্তিশালী পরিষ্কারক। A একটি অজৈব যৌগ যা জারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে দাগ দূর করে এবং B একটি জৈব যৌগ, যার পরিষ্কারক ক্ষমতা বাড়ানোর জন্য PO_4^{3-} ব্যবহার করা হয়।

- ক. সাবানায়ন কী? ১
খ. সার হিসেবে ইউরিয়া কীভাবে উদ্ভিদের পুষ্টি সরবরাহ করে? ২
গ. 'A' যৌগটি কীভাবে জীবাণুনাশক হিসেবে কাজ করে? ৩
ঘ. 'B' যৌগটি অতিরিক্ত ব্যবহারের ক্ষতিকর প্রভাব-বিশ্লেষণ করো। ৪

৪.► রহিমা A ও B যৌগ ব্যবহার করে খাদ্য সংরক্ষণ করেন। A যৌগ বেশি পরিমাণে ব্যবহার করতে পারলেও B যৌগ ব্যবহার 0.1% পর্যন্ত অনুমোদিত।

- ক. 'ব্লিচ' এর আণবিক সংকেত লেখো। ১
খ. কেক তৈরিতে বেকিং পাউডার ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের A যৌগের প্রস্তুত পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রিজারভেটিভস একই মাত্রায় ব্যবহার সম্ভব কী? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

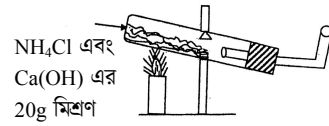
৫.► দশম শ্রেণির শিক্ষার্থীরা A যৌগকে উত্তপ্ত করে B যৌগ প্রস্তুত করল। তারা শিক্ষকের কাছ হতে জানতে পারল, A যৌগ বদহজমের জন্য খাওয়া হলেও B যৌগ কাপড় কাচার জন্য ব্যবহৃত হয়।

- ক. টয়লেট ক্লিনারের মূল উপাদান কী? ১
খ. $NaHCO_3$ উত্তাপে বিয়োজিত হলেও Na_2CO_3 হয় না— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের শিল্পে B যৌগটির প্রস্তুতি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের শেষোক্ত বস্তুর কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

৬.► নবম শ্রেণির ছাত্রী খুশি শ্রেণিতে জানতে পারল, বাতাসের একটি উপাদান দ্বারা X গ্যাস তৈরি করা যায়, যা নিশাদল ও কলিচূন হতেও প্রস্তুত করা যায়। বাসায় রসায়ন পড়ার সময় তার মনে প্রশ্ন জাগলো, “উভয় পদ্ধতিতে X গ্যাসটি উৎপাদনে তাপের প্রভাব একই কী?”

- ক. ইথাইন হতে ইথান্যাল তৈরিতে কী ঘনমাত্রার $HgSO_4$ ব্যবহৃত হয়? ১
খ. রান্নায় ভিনেগার ব্যবহৃত হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের X গ্যাসটি শিল্পোৎপাদন পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের শেষোক্ত প্রশ্নটি বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.►



- ক. তেল বা চর্বিতে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে কী ঘটে? ১
খ. ভিনেগার বা সিরকা কীভাবে খাবার সংরক্ষণ করে? ২
গ. উদ্দীপকে কত গ্রাম ক্ষারধর্মী গ্যাস উৎপন্ন হবে তা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উৎপন্ন গ্যাস হতে প্রাপ্ত নাইট্রোজেনযুক্ত সার উদ্ভিদ কীভাবে পরিশোধন করে বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

৮.► নবীনগরের একজন কৃষক ভালো ফলনের জন্য একটি জমিতে চূনাপাথরের গুড়া ও অপর একটি জমিতে ইউরিয়া ও অ্যামোনিয়াম সালফেট ছিটিয়ে দেয়। ফসল ফলানোর পর সে দেখল দুটি জমিতেই ভালো ফসল হয়েছে।

- ক. গ্লাস ক্লিনারের মূল উপাদান কী? ১
খ. কোমল পানীয় কীভাবে খাবার পরিপাকে সহায়তা করে? ২
গ. দ্বিতীয় জমিতে ভালো ফসল উৎপাদনের কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. প্রথম জমিতে ছিটিয়ে দেয়া পদার্থের পরিবর্তে কুইক লাইম ব্যবহার করলে ভালো ফসল উৎপাদন হতো কিনা— বিশ্লেষণ কর। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	ক	২	ক	৩	খ	৪	খ	৫	খ	৬	গ	৭	গ	৮	ঘ	৯	গ	১০	খ	১১	খ	১২	গ	১৩	খ
১৪	গ	১৫	গ	১৬	গ	১৭	খ	১৮	খ	১৯	খ	২০	ক	২১	খ	২২	ঘ	২৩	গ	২৪	খ	২৫	গ		