

সপ্তম অধ্যায়
রাসায়নিক বিক্রিয়া
Chemical Reaction

LECTURE SHEET

□ জেনে রাখ

- ➔ পরিবেশে বিদ্যমান পদার্থগুলো বাহ্যিক তাপ, চাপ ও অন্য পদার্থের সংস্পর্শে পরিবর্তিত হয়।
- ➔ বিশুদ্ধ পদার্থে মৌলসমূহের একটি নির্দিষ্ট শতকরা সংযুতি থাকে।
- ➔ বরফ, পানি ও জলীয় বাষ্পের প্রতিটি উপাদানে হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের শতকরা সংযুতি অভিন্ন। এখানে শুধু ভৌত পরিবর্তন ঘটে বলে এমন হয়।
- ➔ মোম জ্বালানোর সময় ভৌত পরিবর্তন ও রাসায়নিক পরিবর্তন উভয়ই সংঘটিত হয়। এখানে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে বলে শতকরা সংযুতির পরিবর্তন হয়।
- ➔ রাসায়নিক পরিবর্তনে পদার্থের পরমাণুসমূহের মধ্যবর্তী বন্ধন ভেঙে নতুন বন্ধন গঠিত হয়।

□ জেনে রাখ

- ➔ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম ভিন্ন হয়।
- ➔ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় পরমাণুসমূহের মধ্যবর্তী বন্ধন ভাঙে এবং নতুন বন্ধন গঠনের মাধ্যমে রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়।
- ➔ বন্ধন ভাঙা এবং নতুন বন্ধন গঠনে শক্তির পরিবর্তন হয়, যা তাপ হিসেবে অনুভূত হয়।
- ➔ বন্ধন ভাঙা-গড়ার সময় কোনো বিক্রিয়ায় তাপ উৎপন্ন হয় এবং কোনো বিক্রিয়ায় তাপ শোষিত হয়।
- ➔ রাসায়নিক বিক্রিয়াকে বিক্রিয়ার দিক, বিক্রিয়ায় তাপের পরিবর্তন এবং ইলেকট্রন স্থানান্তরের ওপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।
- ➔ বিক্রিয়ার দিকের ওপর ভিত্তি করে রাসায়নিক বিক্রিয়াকে একমুখী ও উভমুখী এ দুই ভাগে ভাগ করা যায়।
- ➔ একমুখী বিক্রিয়ায় শুধু বিক্রিয়ক পদার্থ উৎপাদ পদার্থে পরিণত হয়। উভমুখী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক পদার্থসমূহ বিক্রিয়া করে উৎপাদে পরিণত হয়, একই সাথে উৎপন্ন পদার্থসমূহ বিক্রিয়া করে বিক্রিয়কে পরিণত হয়।
- ➔ একমুখী বিক্রিয়ায় একমুখী তীর চিহ্ন (\rightarrow) ব্যবহার হয়। আর উভমুখী বিক্রিয়ায় উভমুখী তীর চিহ্ন (\rightleftharpoons) ব্যবহার হয়।
- ➔ তাপের পরিবর্তনের ওপর ভিত্তি করে রাসায়নিক বিক্রিয়াকে তাপ উৎপাদী ও তাপহারী এই দুই ভাগে ভাগ করা হয়।

- বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদ উৎপন্ন হওয়ার সময় তাপশক্তি উৎপন্ন হলে তাকে তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া বলে। আর বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদ উৎপন্ন হওয়ার সময় তাপশক্তি শোষিত হলে তাকে তাপহারী বিক্রিয়া বলে।
- তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ার ΔH এর মান ঋণাত্মক হয়। আর তাপহারী বিক্রিয়ায় ΔH এর মান ধনাত্মক হয়।
- ইলেকট্রন স্থানান্তরের ওপর ভিত্তি করে রাসায়নিক বিক্রিয়াকে রেডক্স ও ননরেডক্স এই দুই ভাগে ভাগ করা হয়।
- ইলেকট্রন স্থানান্তরের মাধ্যমে সংঘটিত সকল বিক্রিয়াই জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার অন্তর্ভুক্ত। এর অন্তর্ভুক্ত বিক্রিয়াসমূহ হলো-সংযোজন, বিয়োজন, প্রতিস্থাপন ও দহন বিক্রিয়া। ইলেকট্রন স্থানান্তরবিহীন বা ননরেডক্স বিক্রিয়াসমূহ হলো প্রশমন বিক্রিয়া ও অধঃবেপন বিক্রিয়া।
- জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া সম্পন্ন হলে বিক্রিয়কের একাধিক মৌলের মধ্যে ইলেকট্রন আদান-প্রদান হয়।
- যৌগ গঠনের সময় কোনো মৌল যত সংখ্যক ইলেকট্রন বর্জন করে ধনাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে অথবা যত সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে তাকে মৌলের জারণ সংখ্যা বলে।
- জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সময় বিক্রিয়ক থেকে ইলেকট্রন বর্জন বা অপসারণ প্রক্রিয়াকে জারণ বলে। আর বিক্রিয়ক কর্তৃক ইলেকট্রন গ্রহণ প্রক্রিয়াকে বিজারণ বলে।
- সংযোজন বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক যৌগ বা মৌল যুক্ত হয়; বিয়োজন বিক্রিয়ায় কোনো যৌগ ভেঙে একাধিক যৌগ বা মৌলে পরিণত হয়; প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় কোনো যৌগের একটি মৌল বা যৌগমূলক অপর কোনো মৌল বা যৌগমূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে নতুন যৌগ উৎপন্ন করে; দহন বিক্রিয়ায় কোনো মৌল বা যৌগকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পুড়িয়ে মৌলের অক্সাইড উৎপন্ন করা হয়।
- এসিড-বার বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলা হয়। আর বিক্রিয়ার পাত্রের তলদেশে কঠিন পদার্থ জমা হলে, তাকে অধঃবেপন বিক্রিয়া বলে।

আরও কয়েকটি বিশেষ বিক্রিয়া আছে। এগুলো হলো-আর্দ্র বিশ্লেষণ বা পানি বিশ্লেষণ বিক্রিয়া; পানি যোজন বিক্রিয়া; সমাণুকরণ বিক্রিয়া; পলিমারকরণ বিক্রিয়া ইত্যাদি।

■ জেনে রাখ

- দৈনন্দিন কাজে আমরা যেসব দ্রব্য ব্যবহার করি প্রকৃতির বিভিন্ন উপাদান তাদের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে।
- আয়রনের (লোহা) তৈরি দ্রব্যকে বায়ুতে মুক্ত অবস্থায় রেখে দিলে আয়রন বায়ুর জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে আয়রনের অক্সাইড (মরিচা) উৎপন্ন করে।
- মরিচার রাসায়নিক সংকেত $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$.
- আয়রনের ন্যায় অ্যালুমিনিয়াম ধাতু বায়ুর অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন করে।

- মৌমাছির কামড়ে অশ্রীয় উপাদান থাকে যা নিবারণ করার জন্য বারীয় পদার্থ চুন ব্যবহার করা হলে প্রশমন বিক্রিয়া ঘটে এবং উপশম হয়।
- শর্করা জাতীয় খাদ্য বায়ু থেকে গ্রহণ করা শরীরের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 , পানি ও শক্তি উৎপন্ন করে। মানুষের শরীরে সংঘটিত এই প্রক্রিয়াকে শ্বসন বলে।
- মানবদেহের পাকস্থলিতে অতিরিক্ত HCl গ্যাস উৎপন্ন হলে এন্টাসিড জাতীয় ঔষধ সেবনে উপকার পাওয়া যায়। বারধর্মী এন্টাসিড এসিডধর্মী HCl কে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্রশমিত করে।
- জ্বালানির দহনে CO_2 , H_2O ও তাপশক্তি উৎপন্ন হয়। জ্বালানির আর্থশিক দহনে CO_2 এর পরিবর্তে CO বা C উৎপন্ন হয় যা কালো ধোঁয়া সৃষ্টি করে এবং কম তাপ উৎপন্ন হয়

■ জেনে রাখ

- প্রয়োজনীয় উৎপাদ ও শক্তি উৎপাদনের জন্য রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হলেও কোনো কোনো উৎপাদের কারণে স্বাস্থ্য, পরিবেশ ও আর্থিক বতি সাধিত হয়। এবেত্রে প্রতিকারমূলক ব্যবস্থা নিতে হয়।
- বায়ু ও পানির সংস্পর্শে আয়রন বিক্রিয়া করে মরিচা উৎপন্ন করে। আয়রনের উপর রং বা ধাতুর প্রলেপ দিলে একে বায়ু ও পানির সংস্পর্শ থেকে দূরে রাখা যায়।
- একটি ধাতুর উপর জিংক ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে গ্যালভানাইজিং, টিনের প্রলেপ দেওয়াকে টিন পেরটিং এবং তড়িৎ বিশেষরষণ পদ্ধতিতে অন্য ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে তড়িৎ প্রলেপন বলে।
- সংকর ধাতু ব্যবহার করে ধাতুর বয়রোধ করা যায়।

■ জেনে রাখ

- প্রতি একক সময়ে (প্রতি সেকেন্ডে/প্রতি মিনিটে/প্রতি ঘণ্টায়) কোনো একটি বিক্রিয়াপাত্রে যে পরিমাণ উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায় অথবা বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস পায় তাকে বিক্রিয়ার হার বা গতিবেগ বলে।
- বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ঘনমাত্রাকে মোল-লিটার⁻¹ এককে প্রকাশ করা হয়। অতএব, বিক্রিয়ার হারের একক হবে মোল লিটার⁻¹ সময়⁻¹।
- বিক্রিয়ার তাপমাত্রা, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা ও বিক্রিয়কের পৃষ্ঠতলের বেত্রফল বৃদ্ধির সাথে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়। প্রভাবক ব্যবহারে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি এবং হ্রাস উভয়ই হতে পারে।
- উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় বিক্রিয়ার যে কোনো একটি নিয়ামক (তাপমাত্রা/চাপ/বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা) পরিবর্তন (হ্রাস/বৃদ্ধি) করলে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা এমনভাবে পরিবর্তন হয় যেন নিয়ামক পরিবর্তনের ফলাফল প্রশমিত হয়। এটি লা শাতেলিয়ালের নীতি নামে পরিচিত।
- উভমুখী বিক্রিয়ার সম্মুখমুখী অংশটি তাপ উৎপাদী এবং বিপরীত বিক্রিয়াটি তাপহারী। তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা বাম দিকে অগ্রসর হয়ে বিক্রিয়কের পরিমাণ বৃদ্ধি করে আর তাপমাত্রা হ্রাস করলে সাম্যাবস্থা ডান দিকে অগ্রসর হয়ে উৎপাদের পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

☞ বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় চাপ বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা ডান দিকে অগ্রসর হয়। আর চাপ হ্রাস করলে সাম্যাবস্থা বাম দিকে অগ্রসর হয়।

বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় যে কোনো একটি বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা ডান দিকে অগ্রসর হয়। আর উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা বাম দিকে অগ্রসর হয়।

□ জেনে রাখ

☞ এসিড ও বারকের মধ্যে প্রশমন বিক্রিয়া ঘটে।

☞ প্রশমন বিক্রিয়ায় নিরপেক্ষ যৌগ হিসেবে লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়।

☞ HCl এর দ্রবণে ফোঁটায় ফোঁটায় Na_2CO_3 দ্রবণ যোগ করলে $NaCl$, CO_2 ও H_2O উৎপন্ন হয়।

☞ ভারী দ্রবণে লাল লিটমাস পেপারের বর্ণ নীল হয় এবং অম্লীয় দ্রবণে নীল লিটমাস পেপারের বর্ণ লাল হয়।

p^H পেপার ব্যবহার করে দ্রবণের p^H নির্ণয় করা হয়।

□ জেনে রাখ

☞ যে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগ অধঃবেপন হিসেবে পাত্রের তলদেশে জমা হয় তাকে অধঃবেপন বিক্রিয়া বলে।

☞ অধঃবেপন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়ক দুটি সাধারণত আয়নিক যৌগ হয়।

☞ বিক্রিয়কের যেসব আয়ন জলীয় দ্রবণে অংশগ্রহণ করে না তাদের দর্শক আয়ন বলে।

ফেরাস সালফেট দ্রবণের সাথে সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণ বিক্রিয়া করে পানিতে অদ্রবণীয় ফেরাস হাইড্রক্সাইড ও দ্রবণীয় সোডিয়াম সালফেট উৎপন্ন করে।

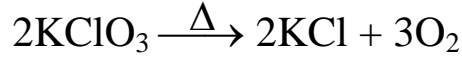
□ **পদার্থের পরিবর্তন** : যে পরিবর্তন থেকে পদার্থের বাহ্যিক অবস্থা এবং মূল গঠন বা অণুর গঠনের সাধারণ পরিচয় পাওয়া যায় তাকে পদার্থের পরিবর্তন বলে।

□ **ভৌত পরিবর্তন** : যে পরিবর্তনে পদার্থের মূল গঠনের কোনো পরিবর্তন ঘটে না অর্থাৎ কোনো নতুন পদার্থ উৎপন্ন হয় না, শুধু পদার্থের বাহ্যিক বা ভৌত অবস্থার রূপান্তর ঘটে, সেই পরিবর্তনকে ভৌত পরিবর্তন বলে। ভৌত পরিবর্তন অস্থায়ী। এই পরিবর্তনে পদার্থের অণুর গঠনের কোনো পরিবর্তন হয় না। বরফের গলন, পানির স্ফুটন, লোহার চুম্বকে পরিবর্তন, মোমের গলন ইত্যাদি ভৌত পরিবর্তনের উদাহরণ।

□ **রাসায়নিক পরিবর্তন** : যে পরিবর্তনে পদার্থের মূল গঠনের পরিবর্তন ঘটে এবং পদার্থটি এক বা একাধিক ভিন্ন ধর্মবিশিষ্ট নতুন পদার্থে পরিণত হয়, সেই পরিবর্তনকে রাসায়নিক পরিবর্তন বলে। রাসায়নিক পরিবর্তন স্থায়ী। এই পরিবর্তনে পদার্থের অণুর গঠনে আমূল পরিবর্তন ঘটে। লোহায়

মরিচা পড়া, মোমবাতির দহন, দুধ থেকে দই প্রস্তুত, চাল থেকে ভাত তৈরি ইত্যাদি রাসায়নিক পরিবর্তনের উদাহরণ।

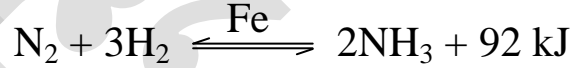
- **একমুখী বিক্রিয়া** : যে বিক্রিয়ায় সকল বিক্রিয়ক পদার্থ একটি নির্দিষ্ট সময় পরে উৎপাদে পরিণত হয় তাকে একমুখী বিক্রিয়া বলে। একমুখী বিক্রিয়া শুধু সম্মুখদিকে অগ্রসর হয়। এ বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মধ্যে একমুখী (\longrightarrow) চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। যেমন : পটাসিয়াম ক্লোরেটকে উত্তপ্ত করলে এটি বিয়োজিত হয়ে পটাসিয়াম ক্লোরাইড ও অক্সিজেন উৎপন্ন হয়। বিপরীতভাবে, পটাসিয়াম ক্লোরাইড ও অক্সিজেনের মধ্যে কোনো বিক্রিয়া ঘটে না। সুতরাং, এটি একটি একমুখী বিক্রিয়া।



- **উভমুখী বিক্রিয়া** : যদি কোনো বিক্রিয়া একসাথে সম্মুখদিক ও বিপরীত দিক থেকে সংঘটিত হয়, ওই বিক্রিয়াকে উভমুখী বিক্রিয়া বলে। উভমুখী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কসমূহ কখনোই সম্পূর্ণরূপে উৎপাদে পরিণত হয় না। নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও চাপে বিক্রিয়কের একটি অংশমাত্র উৎপাদে পরিণত হয়। উভমুখী বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের মধ্যে উভমুখী তীর চিহ্ন (\rightleftharpoons) ব্যবহার করা হয়। যেমন : হাইড্রোজেন ও আয়োডিনকে একটি আবদ্ধ পাত্রে নিয়ে উত্তপ্ত করা হলে কিছুটা বিক্রিয়ক হাইড্রোজেন আয়োডাইড উৎপন্ন করে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপে ঘটে—



- **তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া** : যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপ উৎপন্ন হয় তাকে তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া বলে। যেমন : হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেনের বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়া উৎপন্ন হয়। এতে তাপ উৎপন্ন হয়।



- **তাপহারী বিক্রিয়া** : যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপ শোষিত বা গৃহীত হয় তাকে তাপহারী বা তাপগ্রাহী বা তাপ শোষক বিক্রিয়া বলে। যেমন : নাইট্রোজেন এবং অক্সিজেনের সংযোগে নাইট্রিক অক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয় এবং তাপ শোষিত হয়।

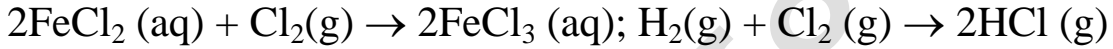


- **রেডক্স বিক্রিয়া** : রেডক্স অর্থ জারণ-বিজারণ। যে বিক্রিয়া ইলেকট্রন স্থানান্তরের মাধ্যমে সংঘটিত হয় তাকে জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া বা রেডক্স বিক্রিয়া বলে। এতে বিক্রিয়কের জারণ সংখ্যার পরিবর্তন হয়।
- **জারণ সংখ্যা** : যৌগ গঠনের সময় কোনো মৌল যত সংখ্যক ইলেকট্রন বর্জন করে ধনাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে অথবা যত সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে তাকে মৌলের জারণ সংখ্যা বলে। নিরপেক্ষ বা মুক্ত মৌলের জারণ সংখ্যা শূন্য (0) ধরা হয়। ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হলে মৌলের জারণ সংখ্যাকে ঋণাত্মক জারণ সংখ্যা এবং ইলেকট্রন বর্জন করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হলে মৌলের জারণ সংখ্যাকে ধনাত্মক জারণ সংখ্যা বলে।

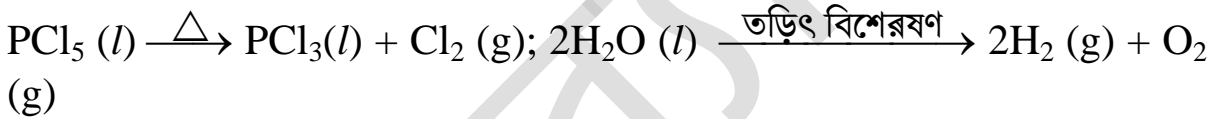
□ **জারক ও বিজারক** : জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সময় যে বিক্রিয়ক ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাকে জারক এবং যে বিক্রিয়ক ইলেকট্রন বর্জন করে তাকে বিজারক বলে। O_2 , H_2O_2 , O_3 , HNO_3 , গাঢ় H_2SO_4 , হ্যালোজেন (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2), MnO_2 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, $KClO_3$ প্রভৃতি জারক পদার্থ। H_2 , H_2S , C , CO , SO_2 , Na , Mg , $SnCl_2$, HI , HBr , NH_3 , HNO_2 প্রভৃতি বিজারক পদার্থ।

□ **জারণ ও বিজারণ একই সঙ্গে ঘটে** : রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারণ ও বিজারণ ক্রিয়া একই সঙ্গে ঘটে। কারণ জারণ ক্রিয়ায় জারক পদার্থ বিজারিত হয়। আবার, বিজারণ ক্রিয়ায় বিজারক পদার্থ নিজে জারিত হয়। সুতরাং, জারণ ক্রিয়া ঘটলেই বিজারণ ক্রিয়াও ঘটবে। জারণ ও বিজারণ বিক্রিয়াকে একই সঙ্গে রেডক্স (Redox) বিক্রিয়া বলা হয়।

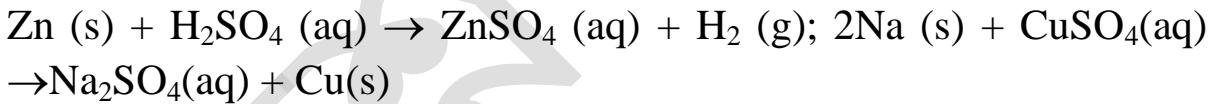
□ **সংযোজন বিক্রিয়া** : দুই বা ততোধিক যৌগ বা মৌল যুক্ত হয়ে নতুন যৌগ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়ার নাম সংযোজন বিক্রিয়া। যেমন :



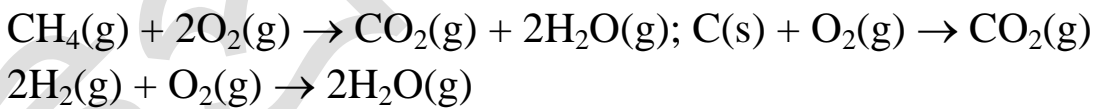
□ **বিয়োজন বিক্রিয়া** : কোনো যৌগকে ভেঙে একাধিক যৌগ বা মৌলে পরিণত করার প্রক্রিয়ার নাম বিয়োজন বিক্রিয়া। যেমন :



□ **প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া** : কোনো যৌগের একটি মৌল বা যৌগমূলককে অপর কোনো মৌল বা যৌগমূলক দ্বারা প্রতিস্থাপন করে নতুন যৌগ উৎপন্ন করার প্রক্রিয়ার নাম প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। যেমন :

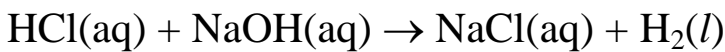


□ **দহন বিক্রিয়া** : কোনো মৌলকে বা যৌগকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পুড়িয়ে তার উপাদান মৌলের অক্সাইডে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে দহন বিক্রিয়া বলে। যেমন :

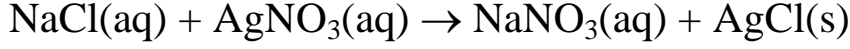


□ **নন-রেডক্স বিক্রিয়া** : এক বা একাধিক বিক্রিয়ক থেকে নতুন যৌগ উৎপন্ন হওয়ার সময় বিক্রিয়কে বিদ্যমান মৌলসমূহের মধ্যে ইলেকট্রন আদান-প্রদান না হলে বিক্রিয়াকে নন-রেডক্স বিক্রিয়া বলে। প্রশমন বিক্রিয়া ও অধঃবেশন বিক্রিয়া নন-রেডক্স বিক্রিয়া।

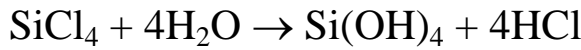
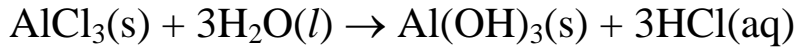
□ **প্রশমন বিক্রিয়া** : জলীয় দ্রবণে এসিড ও বার বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করার বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে। প্রশমন বিক্রিয়া সম্পন্ন হলে pH-এর মান 7 হয়। যেমন :



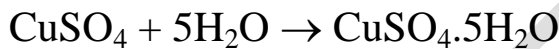
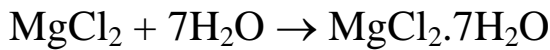
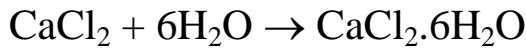
- **অধঃবেপণ বিক্রিয়া** : যে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগ অধঃবেপন হিসেবে পাত্রের তলদেশে জমা হয় তাকে অধঃবেপণ বিক্রিয়া বলে। অধঃবেপকে প্রকাশ করার জন্য উৎপাদের সামনে ↓ চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। যেমন :



- **আর্দ্রবিশেষণ বা পানি বিশেষণ বিক্রিয়া** : পানির অণুতে ধনাত্মক হাইড্রোজেন আয়ন (H^+) ও ঋণাত্মক হাইড্রোক্সিল আয়ন (OH^-) থাকে। কোনো যৌগের দুই অংশ পানির বিপরীত আধানবিশিষ্ট দুই অংশের সাথে যুক্ত হয়ে নতুন যৌগ উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়াকে আর্দ্রবিশেষণ বিক্রিয়া বলে। যেমন :

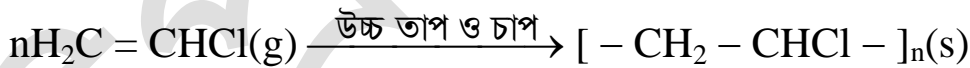


- **পানিযোজন বিক্রিয়া** : আয়নিক যৌগ কেলাস গঠনের সময় এক বা একাধিক সংখ্যক পানির অণুর সাথে যুক্ত হয়। এই বিক্রিয়াকে পানিযোজন বিক্রিয়া বলে। যেমন :



- **সমাণুকরণ বিক্রিয়া** : একই আণবিক সংকেতবিশিষ্ট দুটি যৌগের ধর্ম ভিন্ন হলে তাদেরকে পরস্পরের সমাণু বলে। যেমন : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ আণবিক সংকেত বিশিষ্ট দুটি যৌগ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ইথানল) ও CH_3OCH_3 (ডাই মিথাইল ইথার)

- **পলিমারকরণ বিক্রিয়া** : যে বিক্রিয়ায় অসংখ্য মনোমার থেকে পলিমার উৎপন্ন হয় তাকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া বলে। যেমন : উচ্চতাপ ও চাপের প্রভাবে ভিনাইল ক্লোরাইড ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$)–এর অসংখ্য অণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বৃহৎ আণবিক ভরবিশিষ্ট নতুন যৌগ পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC) গঠন করে।



- **ইলেকট্রোপেরটিং** : তড়িৎ বিশেষণ প্রক্রিয়ায় লোহা, তামা, পিতল প্রভৃতি ধাতু বা ধাতু সংকরের তৈরি দ্রবের ওপর নিকেল, জিংক, সিলভার, গোল্ড, ক্রোমিয়াম প্রভৃতি ধাতুর প্রলেপ দেয়াকে ইলেকট্রোপেরটিং বলা হয়। কোনো কোনো ধাতুর তৈরি জিনিসপত্রকে জলবায়ু এবং বায়ুর অক্সিজেনের প্রকোপ থেকে রক্ষা করা এবং দেখতে সুন্দর ও আকর্ষণীয় করে তোলাই ইলেকট্রোপেরটিং–এর উদ্দেশ্য।

- **বিক্রিয়ার গতিবেগ বা বিক্রিয়ার হার** : একক সময়ে একটি বিক্রিয়ার বিক্রিয়কসমূহের ঘনমাত্রা কতটুকু হ্রাস পায় বা উৎপন্ন পদার্থের ঘনমাত্রা কতটুকু বৃদ্ধি পায় তাকে বিক্রিয়ার হার বা গতি বলে।

- **বিক্রিয়ার বেগ বা গতির ওপর তাপমাত্রা, ঘনমাত্রা ও প্রভাবকের প্রভাব** : রাসায়নিক বিক্রিয়ার গতিবেগ কয়েকটি নিয়ামকের ওপর নির্ভরশীল। তন্মধ্যে তাপমাত্রা, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা ও প্রভাবকের

উপস্থিতি বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ। ঘনমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়ার গতিবেগ বাড়ে। প্রভাবকের উপস্থিতিতে বিক্রিয়ার গতিবেগ বাড়ে বা কমে।

□ **রাসায়নিক সাম্যাবস্থা :** যে অবস্থায় কোনো উভমুখী বিক্রিয়ার সম্মুখ বিক্রিয়ার গতিবেগ বিপরীতমুখী বিক্রিয়ার গতিবেগের সমান হয় সে অবস্থাকে রাসায়নিক সাম্যাবস্থা বলে। রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রা, চাপ এবং অংশগ্রহণকারী পদার্থের দৃশ্যমান ধর্মগুলো স্থির থাকে। বিক্রিয়ার উভমুখিতার ফলেই সাম্যাবস্থার উদ্ভব ঘটে। একটি উভমুখী বিক্রিয়ার শুরুরতে সম্মুখ বিক্রিয়ার বেগ সবচেয়ে বেশি থাকবে এবং বিপরীত বিক্রিয়ার বেগ কম থাকবে। সময়ের সঙ্গে বিক্রিয়কের পরিমাণ কমেতে থাকবে ও উৎপাদের পরিমাণ বাড়তে থাকবে।

□ **লা-শাতেলিয়ার নীতি :** বিখ্যাত ফরাসি বিজ্ঞানী লা-শাতেলিয়ে 1884 সালে উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার ওপর বিভিন্ন নিয়ামকের প্রভাব সম্পর্কিত একটি নীতি উপস্থাপন করেন যা লা-শাতেলিয়ার নীতি নামে পরিচিত। নীতিটি হলো—

“যেসব নিয়ামক যেমন : তাপমাত্রা, চাপ, ঘনমাত্রা ইত্যাদির ওপর কোনো উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা নির্ভরশীল তাদের যেকোনো এক বা একাধিক নিয়ামকের পরিবর্তন ঘটলে সাম্যাবস্থার অবস্থান সামনের দিকে বা পশ্চাৎ দিকে এমনভাবে স্থানান্তরিত হয় যাতে এসব পরিবর্তনের প্রভাব প্রশমিত হয়।”

□ **রাসায়নিক সাম্যাবস্থার ওপর তাপমাত্রা, চাপ ও ঘনমাত্রার প্রভাব :** সকল উভমুখী তাপহারী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থার অবস্থান সামনের দিকে বা ডান দিকে এবং তাপমাত্রা হ্রাস করলে তা পশ্চাৎ দিকে বা বাম দিকে স্থানান্তরিত হয়। অন্যদিকে, সকল উভমুখী তাপ উৎপাদী বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থার অবস্থান পশ্চাৎ দিকে বা বাম দিকে এবং তাপমাত্রা হ্রাস করলে তা সম্মুখ দিকে বা ডানদিকে স্থানান্তরিত হয়।

কঠিন ও তরল মাধ্যমে বিক্রিয়ার বেগে চাপের কোনো প্রভাব নেই। যে বিক্রিয়ায় উভয় দিকে সমান সংখ্যক গ্যাসীয় অণু থাকে তাতেও চাপের কোনো প্রভাব নেই। যে বিক্রিয়ায় গ্যাসীয় অণুর সংখ্যা হ্রাস পায়, চাপ বাড়ালে ঐ বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হয়। বিক্রিয়ায় অণুর সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে বা চাপ বাড়ালে বিক্রিয়া পেছনের দিকে যায়।

আর কোনো বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়া সামনের দিকে যাবে; উৎপাদের ঘনমাত্রা বাড়লে বিক্রিয়া পেছনের দিকে যাবে।

● ■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ রেডক্স শব্দের অর্থ কী?

উত্তর : রেডক্স শব্দের অর্থ জারণ-বিজারণ।

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ বরফের রাসায়নিক সংকেত কোনটি?

উত্তর : বরফের রাসায়নিক সংকেত $H_2O(s)$ ।

প্রশ্ন ১৩ ৥ এস্টার কী?

উত্তর : অ্যালকোহল ও জৈব এসিডের বিক্রিয়ায় যে যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে এস্টার বলা হয়।

প্রশ্ন ১৪ ৥ $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$ এটি কোন ধরনের বিক্রিয়া?

উত্তর : প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

প্রশ্ন ১৫ ৥ মোমের প্রধান উপাদান কী?

উত্তর : মোমের প্রধান উপাদান হলো বিভিন্ন হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ।

প্রশ্ন ১৬ ৥ জারক কীভাবে বিজারিত হয়?

উত্তর : জারক বিজারক থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়।

প্রশ্ন ১৭ ৥ জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় যে বিক্রিয়ক ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাকে কী বলে?

উত্তর : জারক।

প্রশ্ন ১৮ ৥ আমরা খাদ্য লবণ হিসেবে কী ব্যবহার করি?

উত্তর : সোডিয়াম ক্লোরাইড ($NaCl$)।

প্রশ্ন ১৯ ৥ জানালার গ্রিলে পড়া বাদামি আস্তরণের নাম কী?

উত্তর : জানালার গ্রিলে পড়া বাদামি আস্তরণের নাম মরিচা। এটি পানিযুক্ত ফেরিক অক্সাইড। এর সংকেত $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ ।

প্রশ্ন ১০ ৥ দহনের জন্য কী প্রয়োজন?

উত্তর : অক্সিজেন।

প্রশ্ন ১১ ৥ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সমতা চিহ্নের আগের অংশকে কী বলে?

উত্তর : রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সমতা চিহ্নের আগের অংশকে বিক্রিয়ক বলে।

প্রশ্ন ১২ ৥ দুটি জারক এবং দুটি বিজারক পদার্থের নাম লেখ।

উত্তর : দুটি জারক পদার্থের নাম : O_2 ও HNO_3

দুটি বিজারক পদার্থের নাম : H_2 ও C

প্রশ্ন ১৩ ৥ O_2 নেই এমন একটি জারক পদার্থ এবং H_2 নেই এমন একটি বিজারক পদার্থের নাম লেখ।

উত্তর : O_2 নেই এমন একটি জারক পদার্থ Cl_2 আর H_2 নেই এমন একটি বিজারক পদার্থ CO ।

প্রশ্ন ১৪ ৥ বিজারক হিসেবে কাজ করে এমন একটি গ্যাসের নাম লেখ।

উত্তর : বিজারক হিসেবে কাজ করে এমন একটি গ্যাস হলো NH_3 ।

প্রশ্ন ১৫ ৥ প্রশমন বিক্রিয়া কী?

উত্তর : একটি বারক ও অম্লের মধ্যে বিক্রিয়ার মাধ্যমে লবণ ও পানি সৃষ্টি হওয়াকে প্রশমন বলা হয়।

প্রশ্ন ১৬ ৥ সমাণুকরণ বিক্রিয়া কাকে বলে?

উত্তর : যে বিক্রিয়ায় কোনো যৌগের অণুতে পরমাণুসমূহ পুনর্বিন্যস্ত হয়ে অন্য সমাণু উৎপন্ন করে তাকে সমাণুকরণ বিক্রিয়া বলা হয়।

প্রশ্ন ১৭ ৥ $NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow NaNO_3(aq) + AgCl(s)$ বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?

উত্তর : অধঃবেপন বিক্রিয়া।

প্রশ্ন ১৮ ৥ জলীয়বাষ্প কীভাবে উৎপন্ন হয়?

উত্তর : পানিকে 100°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে জলীয়বাষ্প উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন ॥ ১৯ ॥ মোমের প্রধান উপাদান কোনটি?

উত্তর : মোমের প্রধান উপাদান বিভিন্ন হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ।

প্রশ্ন ॥ ২০ ॥ রাসায়নিক বিক্রিয়া কীভাবে সম্পন্ন হয়?

উত্তর : পদার্থে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের মধ্যবর্তী বন্ধন ভাঙা এবং নতুন বন্ধন গঠনের মাধ্যমে রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

প্রশ্ন ॥ ২১ ॥ রাসায়নিক বন্ধন কী?

উত্তর : রাসায়নিক বন্ধন মূলত এক প্রকার শক্তি।

প্রশ্ন ॥ ২২ ॥ সম্মুখমুখী বিক্রিয়া কাকে বলে?

উত্তর : যে বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কসমূহ বিক্রিয়া করে উৎপাদে পরিণত হয়, তাকে সম্মুখমুখী বিক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন ॥ ২৩ ॥ ধনাত্মক জারণ সংখ্যা কী?

উত্তর : ইলেকট্রন বর্জন করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত হলে মৌলের জারণ সংখ্যাকে ধনাত্মক জারণ সংখ্যা বলে।

প্রশ্ন ॥ ২৪ ॥ ঋণাত্মক জারণ সংখ্যা কী?

উত্তর : ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হলে মৌলের জারণ সংখ্যাকে ঋণাত্মক জারণ সংখ্যা বলে।

প্রশ্ন ॥ ২৫ ॥ মৌলের জারণ সংখ্যা মূলত কিসের সাথে সম্পর্কিত?

উত্তর : মৌলের জারণ সংখ্যা মূলত তার ইলেকট্রন বিন্যাসের সাথে সম্পর্কিত।

প্রশ্ন ॥ ২৬ ॥ প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া কী?

উত্তর : কোনো যৌগের একটি মৌল বা যৌগমূলককে অপর কোনো মৌল বা যৌগমূলক দ্বারা প্রতিস্থাপন করে নতুন যৌগ উৎপন্ন করার প্রক্রিয়ার নাম প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

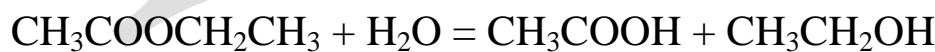
প্রশ্ন ॥ ২৭ ॥ অ্যালডিহাইডের জারণে কী উৎপন্ন হয়?

উত্তর : অ্যালডিহাইডের জারণে জৈব এসিড উৎপন্ন হয়।

● ■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■ ●

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ আর্দ্রবিশেষণ বিক্রিয়া বলতে কী বোঝায়?

উত্তর : যে দ্বিবিশেষণ বিক্রিয়ায় পানি কোনো যৌগের সঙ্গে বিক্রিয়া করে এক বা একাধিক নতুন যৌগ উৎপাদন করে, তাকে আর্দ্রবিশেষণ বা পানিযোজন বিক্রিয়া বলা হয়। যেমন : এস্টারের আর্দ্রবিশেষণে এসিড ও অ্যালকোহল উৎপাদিত হয়।



প্রশ্ন ॥ ২ ॥ $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ -এ বিক্রিয়ায় কোনটি জারক এবং কোনটি বিজারক তা লেখ।

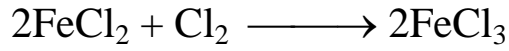
উত্তর : $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ - এ বিক্রিয়ায় MnO_2 জারক এবং HCl বিজারক।

প্রশ্ন ১৩ ৥ $PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$ -এ বিক্রিয়ায় কোনটি জারিত হচ্ছে এবং কোনটি বিজারিত হচ্ছে?

উত্তর : PbS এর সঙ্গে H_2O_2 বিক্রিয়া ঘটালে PbS জারিত হয়ে সাদা রঙের $PbSO_4$ উৎপন্ন করে; আর H_2O_2 নিজে বিজারিত হয়ে H_2O -তে পরিণত হয়।

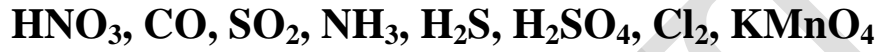
প্রশ্ন ১৪ ৥ ফেরাস ক্লোরাইডের সাথে ক্লোরিনের বিক্রিয়ায় ফেরিক ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়। এটি কী ধরনের বিক্রিয়া?

উত্তর : ফেরাস ক্লোরাইডের সাথে ক্লোরিনের বিক্রিয়ায় ফেরিক ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।



এবেত্রে বিক্রিয়কে আয়রনের যোজনী 2। কিন্তু উৎপাদে আয়রনের যোজনী 3। বিক্রিয়ার ফলে আয়রনের যোজনী বৃদ্ধি পেয়েছে। আবার বিক্রিয়কে ক্লোরিনের যোজনী শূন্য এবং উৎপাদে ক্লোরিনের যোজনী 1। এবেত্রেও ক্লোরিনের যোজনী বৃদ্ধি পেয়েছে। সুতরাং বিক্রিয়াটি একটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া।

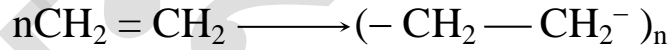
প্রশ্ন ১৫ ৥ নিচের পদার্থগুলোর কোনটি জারক এবং কোনটি বিজারক তা লেখ :



উত্তর : উল্লিখিত পদার্থগুলোর মধ্যে জারক পদার্থ : $HNO_3, H_2SO_4, Cl_2, KMnO_4$ আর বিজারক পদার্থ : CO, SO_2, NH_3, H_2S ।

প্রশ্ন ১৬ ৥ পরাস্টিক প্রস্তুতিতে পলিমারকরণ বিক্রিয়ার ভূমিকা কী?

উত্তর : পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় এক বা একাধিক যৌগের অনেকগুলো অণু পরস্পরের সঙ্গে যুক্ত হয়ে বড় অণু সৃষ্টি করে। পলিইথিলিন হচ্ছে পরাস্টিক। এ বিক্রিয়ায় ইথিলিনের বহুসংখ্যক অণু একত্রিত হয়ে পলিইথিলিন তৈরি করে।



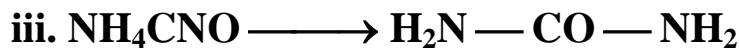
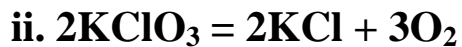
প্রশ্ন ১৭ ৥ চুনে পানি যোগ করা হলে কোন ধরনের বিক্রিয়া হবে?

উত্তর : চুন হলো ক্যালসিয়াম অক্সাইড। চুনে পানি যোগ করা হলে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয় এবং চুন ফুলে ওঠে। চুনের সঙ্গে পানির রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কলিচুন বা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন হয়। এটি একটি তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া।



ক্যালসিয়াম ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড

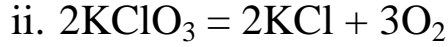
প্রশ্ন ১৮ ৥ নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলো কোনটি কোন শ্রেণির?



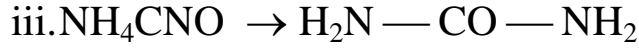
উত্তর :



এটি একটি সংযোজন বিক্রিয়া। কারণ, CaO ও CO_2 এর প্রত্যেক সংযোগে $CaCO_3$ উৎপন্ন হয়।



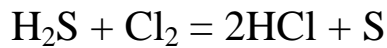
এটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া। কারণ, KClO_3 যৌগের উপাদানসমূহ বিভক্ত হয়ে KCl ও O_2 উৎপন্ন করে।



এটি একটি সমাণুকরণ বিক্রিয়া। কারণ, NH_4CNO যৌগের অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহ পুনর্বিন্যস্ত হয়ে $\text{H}_2\text{N} - \text{CO} - \text{NH}_2$ উৎপন্ন হয়েছে।

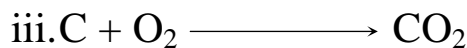
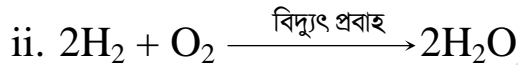
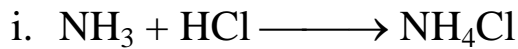
প্রশ্ন ৯ ৯ দেখাও যে, H_2S বিজারকরূপে কাজ করে।

উত্তর : Cl_2 পানির মধ্যে H_2S গ্যাস চালনা করলে Cl_2 বিজারিত হয়ে HCl -এ পরিণত হয়, আর H_2S জারিত হয়ে হলুদ বর্ণের S উৎপন্ন করে। এখানে Cl_2 জারক এবং H_2S বিজারক।



প্রশ্ন ১০ ১০ সকল সংশ্লেষণ বিক্রিয়াই সংযোজন বিক্রিয়া তবে সকল সংযোজন বিক্রিয়া সংশ্লেষণ বিক্রিয়া নয়— ব্যাখ্যা কর।

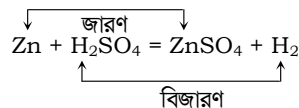
উত্তর : যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক মৌলিক বা যৌগিক পদার্থ পরস্পর বিক্রিয়া করে একটি মাত্র যৌগ উৎপন্ন করে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে। আর যে সংযোজন বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক মৌলিক পদার্থ যুক্ত হয়ে একটি মাত্র যৌগ উৎপন্ন করে তাকে সংশ্লেষণ বিক্রিয়া বলে। যেমন :



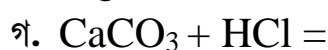
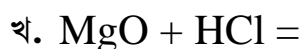
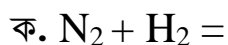
উপরের তিনটি বিক্রিয়াই সংযোজন বিক্রিয়া। এর মধ্যে (ii) ও (iii) নং বিক্রিয়ায় শুধু মৌলিক পদার্থ যুক্ত হয়ে একটি যৌগ গঠন করায় এ দুটি বিক্রিয়াকে সংশ্লেষণ বিক্রিয়া বলা হয়। সুতরাং, সকল সংশ্লেষণ বিক্রিয়াই সংযোজন বিক্রিয়া তবে সকল সংযোজন বিক্রিয়া সংশ্লেষণ বিক্রিয়া নয়।

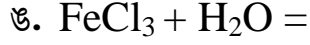
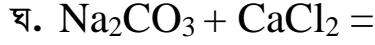
প্রশ্ন ১১ ১১ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ -এ বিক্রিয়াটিকে কি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া বলা হয়, কেন?

উত্তর : $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ -এ বিক্রিয়াটিকে জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া বলা যায়। এখানে তড়িৎ ধনাত্মক Zn এর সঙ্গে তড়িৎ ঋণাত্মক মূলক SO_4 যুক্ত হয়ে ZnSO_4 উৎপন্ন করে। ফলে Zn জারিত হয় অর্থাৎ Zn বিজারক। আবার, H_2SO_4 থেকে তড়িৎ ঋণাত্মক SO_4 অপসারিত হয়ে H_2 উৎপন্ন হয়। ফলে H_2SO_4 বিজারিত হয়। এখানে লঘু H_2SO_4 জারক হিসেবে কাজ করে।

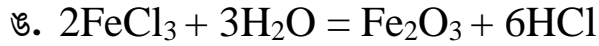
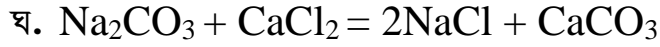
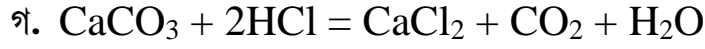
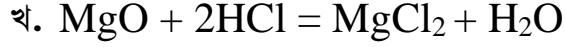


প্রশ্ন ১২ ১২ নিচের সমীকরণগুলো সমতা বিধান করে সম্পূর্ণ কর।





উত্তর :



প্রশ্ন ১৩ ৥ সংযোজন ও সংশ্লেষণ বিক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য কী ?

উত্তর : সংযোজন ও সংশ্লেষণ বিক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য :

সংযোজন বিক্রিয়া	সংশ্লেষণ বিক্রিয়া
১। যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোন যৌগ এর সরলতম উপাদানসমূহের প্রত্যক্ষ সংযোগে সৃষ্টি হয় তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে। যেমন : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$	১। যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোনো যৌগ এর উপাদান মৌলসমূহের প্রত্যক্ষ সংযোগের ফলে সৃষ্টি হয় তাকে সংশ্লেষণ বিক্রিয়া বলে। যেমন : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$
২। সকল সংযোজন বিক্রিয়া সংশ্লেষণ বিক্রিয়া নয়।	২। সকল সংশ্লেষণ বিক্রিয়াই সংযোজন বিক্রিয়া।

প্রশ্ন ১৪ ৥ মোমবাতি দহনে ভৌত এবং রাসায়নিক পরিবর্তন একসাথে ঘটে ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : একটি মোমবাতি যখন জ্বলে তখন মোমের মধ্যস্থ C এবং H_2 বায়ুর O_2 -এর সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে CO_2 এবং H_2O তে পরিণত হয়— এটি হলো মোমের রাসায়নিক পরিবর্তন। এ পরিবর্তনে

যে তাপ উৎপন্ন হয় তার দ্বারা কিছু পরিমাণ মোম গলে তরল হয়— এটি হলো মোমের ভৌত পরিবর্তন। সুতরাং, একটি মোমবাতির দহনে ভৌত এবং রাসায়নিক পরিবর্তন একসাথে ঘটে।

প্রশ্ন ১৫ ৥ রাসায়নিক পরিবর্তনের বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর : রাসায়নিক পরিবর্তনের বৈশিষ্ট্য :

i. রাসায়নিক পরিবর্তন স্থায়ী। পরিবর্তিত পদার্থকে সহজে মূল পদার্থে ফিরিয়ে আনা যায় না। কারণ মূল পদার্থ এবং রাসায়নিক পরিবর্তনের পর প্রাপ্ত পদার্থের মধ্যে অণুর গঠনের আমূল পরিবর্তন হয়।

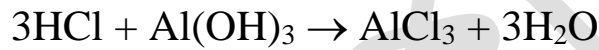
iii. রাসায়নিক পরিবর্তনে তাপের পরিবর্তন অবশ্যম্ভাবী। যেকোনো রাসায়নিক পরিবর্তনে তাপ উৎপন্ন হয় অথবা শোষিত হয়।

প্রশ্ন ১৬ ৥ রাসায়নিক সাম্যাবস্থাকে গতিময় অবস্থা বলা হয় কেন?

উত্তর : রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় একই সাথে সম্মুখ ও পশ্চাৎ দুই বিক্রিয়াই সংঘটিত হয়। তবে এই অবস্থায় সম্মুখ বিক্রিয়া যে হারে ঘটে পশ্চাৎ বিক্রিয়া একই হারে ঘটে। তাই আপাতদৃষ্টিতে দেখলে মনে হয় এটি একটি স্থির অবস্থা কিন্তু প্রকৃতপক্ষে এটি একটি গতিময় অবস্থা। তাই রাসায়নিক সাম্যাবস্থাকে গতিময় অবস্থা বলা হয়।

প্রশ্ন ১৭ ৥ এন্টাসিড জাতীয় ঔষধ সেবনে কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে?

উত্তর : এন্টাসিড জাতীয় ঔষধ সেবনে প্রশমন বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়। কারণ এন্টাসিড জাতীয় ঔষধে ধাতব হাইড্রোক্সাইড [যেমন : $Al(OH)_3$; $Mg(OH)_2$] থাকে যা বারধর্মী। এটি পাকস্থলির হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl) এর সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। ফলে পেটের জ্বালা যন্ত্রণা দূর হয়, বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



প্রশ্ন ১৮ ৥ জারণ সংখ্যা ও যোজনী এক নয় কেন?

উত্তর : জারণ সংখ্যা হলো এমন একটি সংখ্যা, যা দ্বারা মৌলের পরমাণুতে সৃষ্ট তড়িৎ চার্জের প্রকৃতি ও সংখ্যামান উভয়ই প্রকাশ পায়।

অপরদিকে যোজনী হলো একটি মৌল অপর মৌলের সাথে যুক্ত হওয়ার বমতা। তাছাড়া জারণ সংখ্যা ধনাত্মক ও ঋণাত্মক হতে পারে, স্থির যোজনী একটি পূর্ণ সংখ্যা। এ কারণেই জারণ সংখ্যা ও যোজনী এক নয়।

ইউজারগণের