



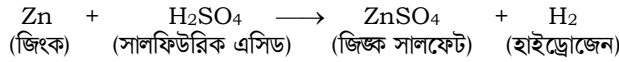
## অষ্টম অধ্যায় রাসায়নিক বিক্রিয়া



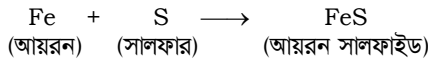
### পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



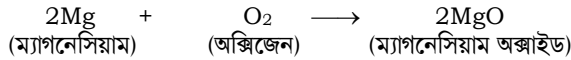
- **প্রতীক** : মৌলের পুরো নামের সংক্ষিপ্ত রূপকে প্রতীক বলে। যেমন : হাইড্রোজেন (H), অক্সিজেন (O), ক্যালসিয়াম (Ca) ইত্যাদি।
- **সংকেত** : কোনো মৌল বা যৌগের অণুর সংক্ষিপ্ত রূপকে সংকেত বলে। যেমন : হাইড্রোজেন (H<sub>2</sub>), হাইড্রোজেন ক্লোরাইড (HCl)।
- **যোজনী** : কোনো মৌলের একটি পরমাণু কয়টি হাইড্রোজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তার সংখ্যাকে ঐ মৌলের যোজনী বলে। যেমন : অক্সিজেন (O<sub>2</sub>) এর যোজনী 2, নাইট্রোজেন এর যোজনী 3, ক্লোরিনের যোজনী 1.
- **র্যাডিকেল বা যৌগমূলক** : যেসব পরমাণুগুচ্ছ স্বাধীনভাবে থাকে না কিন্তু মৌলিক পদার্থের মতো যৌগ গঠনে অংশ নেয় তাদের র্যাডিকেল বা যৌগমূলক বলে। যেমন : সালফেট SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, অ্যামোনিয়াম (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ইত্যাদি।
- **রাসায়নিক সমীকরণ** : কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়কদ্রব্য এবং উৎপন্ন দ্রব্যকে প্রতীক, সংকেত ও কতগুলো চিহ্নের (+, → বা =) সাহায্যে সংবেশে প্রকাশ করাকে রাসায়নিক সমীকরণ বলে। যেমন :



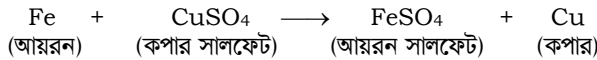
- **বিক্রিয়ক** : রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনের পূর্বে যেসব পদার্থ বিক্রিয়াস্থলে উপস্থিত থাকে এবং বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে তাদের বিক্রিয়ক বলে। এরা তীর চিহ্নের (→) বা সমান চিহ্নের (=) আগে বসে।
- **উৎপাদ** : রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনের পরে যেসব পদার্থ উৎপন্ন হয় তাদের উৎপাদ বলে। এরা তীর চিহ্নের (→) বা সমান চিহ্নের পরে বসে।
- **সংযোজন বিক্রিয়া** : যে রাসায়নিক পরিবর্তনে একের অধিক পদার্থ একত্রিত হয়ে সম্পূর্ণ ভিন্দুর্ধর্মী নতুন একটি রাসায়নিক পদার্থ তৈরি করে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে। যেমন :



- **দহন বিক্রিয়া** : যে রাসায়নিক পরিবর্তনে কোনো বস্তু অক্সিজেনের সাহায্যে বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্রজ্জ্বলিত শিখা, ছাই ও অক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে তাকে দহন বিক্রিয়া বলে। যেমন :

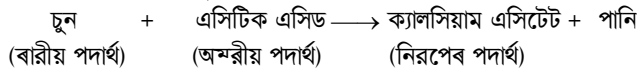


- **প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া** : যে বিক্রিয়ায় একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে। যেমন :



- **রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপ শক্তির রূপান্তর** : যেকোনো দহন বিক্রিয়ায় বস্তুতে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি তাপশক্তি ও আলোকশক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

- **প্রশমন বিক্রিয়া** : যে বিক্রিয়ায় বিপরীতধর্মী পদার্থ একে অপরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ তৈরি করে তাকে প্রশমন বিক্রিয়া (Neutralization Reaction) বলে। যেমন :



- **শুষ্ক কোষ** : টর্চ লাইট, রিমোট কন্ট্রোল, বিভিন্ন রকম খেলনা ইত্যাদি ব্রেডে যে ব্যাটারি ব্যবহার করা হয় তাকে ড্রাই সেল বা শুষ্ক কোষ বলে।

- **তড়িৎ বিশেষণ** : যে সকল পদার্থ তড়িৎ প্রবাহের ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে অন্য পদার্থে পরিণত হয় তাদেরকে তড়িৎ বিশেষণ বলে।

- **তড়িৎ বিশেষণ** : তড়িৎ পরিবহনের ফলে তড়িৎ বিশেষণ পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন ও অন্য পদার্থে পরিণত হওয়াকে তড়িৎ বিশেষণ বলে।

- **তড়িৎ অবিশেষণ পদার্থ** : যে সমস্ত পদার্থ দ্রবীভূত বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে না, ফলে রাসায়নিক বিক্রিয়াও করে না, তাদেরকে তড়িৎ অবিশেষণ পদার্থ বলে। যেমন : চিনি, গ্লুকোজ ইত্যাদি।



### অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



- কোনটি কুইক লাইম? [ক্. বো. '১৫; স. বো. '১৪]
    - Ⓐ CaO    Ⓑ CaCO<sub>3</sub>    Ⓒ CaCl<sub>2</sub>    Ⓓ Ca(OH)<sub>2</sub>
  - একজন ছুরি নিচের কোন যৌগটির বিয়োজন বিক্রিয়ার মাধ্যমে অক্সিজেন পায়?
    - Ⓐ CaCO<sub>3</sub>    Ⓑ CuCO<sub>3</sub>    Ⓒ KClO<sub>3</sub>    Ⓓ NH<sub>4</sub>Cl
- নিচের অনুচ্ছেদটির আলোকে ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও  
স্বপ্না ল্যাবরেটরিতে একটি বিকারে কিছু চুন নিল। অতঃপর এর মধ্যে ড্রপার দিয়ে ভিনেগার যোগ করল। কিছুক্ষণ পর সে বিকারটি হাত দিয়ে স্পর্শ করে তাপমাত্রার পরিবর্তন লক্ষ করল।

৩. বিকারে উল্লিখিত যৌগের মধ্যে কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটবে?

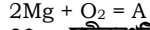


- i. ক্যালসিয়াম এসিটেট      ii. ক্যালসিয়াম কার্বনেট  
 iii. পানি  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ৩. i ও ii      ৪. i ও iii      ৫. ii ও iii      ৬. i, ii ও iii

## গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫.  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$  সমীকরণে উৎপাদ কোনটি?  
 ৬. কপার সালফেট এর সংকেত কোনটি?  
 ৭.  $\text{CuCO}_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} \text{CuO} + \text{CO}_2$ , বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?  
 ৮. চুনের পানিতে কার্বন ডাইঅক্সাইড চালনা করলে কী উৎপন্ন হয়? যার ফলে চুনের পানি ঘোলা হয়?  
 ৯.  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?  
 ১০. মোমে কী ধরনের শক্তি সঞ্চিত থাকে?  
 ১১. শিল্পক্ষেত্রে নিচের কোন এসিডটি সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়?  
 ১২.  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$  বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?  
 ১৩. সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড বিক্রিয়া করে কোন লবণটি তৈরি হয়?  
 ১৪. ফসফেট মূলকের যোজনী কত?  
 ১৫. নিচের কোনটি বিয়োজন বিক্রিয়া?  
 ১৬. নাইট্রিক এসিডের একটি অণুতে কয়টি প্রতিস্থাপনীয় হাইড্রোজেন পরমাণু বিদ্যমান?  
 ১৭. এন্টাসিড ঔষধে কোন উপাদানটি থাকে?  
 ১৮. শূন্য কোষ তৈরিতে কোন ধরনের উপাদান ব্যবহার করা হয়?  
 ১৯. শিহাব একটি বীকারে কিছু চুন নিয়ে তাতে ড্রপার দিয়ে ভিনেগার যোগ করে বীকারে কী ধরনের বিক্রিয়া ঘটবে?  
 ২০. কোন মৌলটি অধাতু?  
 ২১. অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের সংকেত কোনটি?  
 ২২. গাঢ় ধূসর বর্ণের পদার্থ কোনটি?  
 ২৩. কোন বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক নতুন পদার্থ উৎপন্ন হয়?  
 ২৪.  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{X} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ; X চিহ্নিত যৌগটির নাম কী?  
 ২৫. কপার সালফেটের সংকেত কোনটি?  
 ২৬. নিচের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক?  
 ২৭.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  কে উত্তপ্ত করলে, কী উৎপন্ন হয়?

২৮.  $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\text{তাপ}} \text{NH}_3 + \text{HCl}$  বিক্রিয়াটির উৎপন্ন 'ক' এসিডটি ব্যবহৃত হয়— যৌগটির নাম কী?  
 ২৯. চুনের পানির রাসায়নিক সংকেত কোনটি?  
 ৩০. শূন্য কোষে (Dry Cell) ঋণাত্মক তড়িৎ ঘার হিসেবে কাজ করে কোনটি?  
 ৩১. পানির অণুর সংকেত কোনটি?  
 ৩২. সালফারের বর্ণ কেমন?  
 ৩৩. প্রশমন বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়?  
 ৩৪.  $\text{NH}_4\text{OH} \xrightarrow{\text{তাপ}} \text{X} + \text{H}_2\text{O}$  বিক্রিয়ায় X যৌগটির রাসায়নিক সংকেত কোনটি?  
 ৩৫.  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  ও  $\text{H}_3\text{PO}_4$  যৌগগুলো দিয়ে নিচের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক?  
 ৩৬. নিচের কোনটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া?  
 ৩৭. নিচের কোনটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া?  
 ৩৮. ইথিলিন হরমোনটি কোন ধরনের পদার্থ?  
 ৩৯.  $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$  বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?  
 ৪০.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$  বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?  
 ৪১. চূনাপাথরের রাসায়নিক সংকেত কোনটি?  
 ৪২. সোডিয়াম কার্বনেটের সাথে HCl এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়—  
 ৪৩.  $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$  বিক্রিয়াটি —  
 ৪৪. তড়িৎ বিশ্লেষণ পদার্থ হচ্ছে—  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 নিচের সমীকরণটি লব কর এবং ৪৫ ও ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৪৫. সমীকরণটিতে A চিহ্নিত স্থানে কী হবে?

- Ⓐ  $Mg_2O_2$    Ⓑ  $MgO_2$    Ⓒ  $O_2Mg$    Ⓓ  $2MgO$



## অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### পাঠ ১ ও ২ : প্রতীক, সংকেত ও যোজনী

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৭. পৃথিবীতে কয়টি মৌল আছে? (জ্ঞান)  
Ⓐ ৯২   Ⓑ ১০৮   Ⓒ ১১৮   Ⓓ ১৩২
৪৮. রসায়নবিদগণ গঠন অনুসারে পৃথিবীর সকল পদার্থকে কয় শ্রেণিতে ভাগ করেছেন? (জ্ঞান)  
Ⓐ দুই   Ⓑ তিন   Ⓒ চার   Ⓓ পাঁচ
৪৯. মৌলের নামের সর্ষ্বস্ত রু পকে কী বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ সংকেত   Ⓑ অণু   Ⓒ প্রতীক   Ⓓ পরমাণু
৫০. নিচের কোন মৌলের প্রতীকে ইংরেজি নামের প্রথম দুটি অক্ষর ব্যবহার হয়েছে? (অনুধাবন)  
Ⓐ Hydrogen   Ⓑ Carbon   Ⓒ Calcium   Ⓓ Oxygen
৫১. অণুর সর্ষ্বস্ত রু পকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ প্রতীক   Ⓑ সংকেত   Ⓒ পরমাণু   Ⓓ কণা
৫২. একটি অণুতে কী কী পরমাণু আছে তা কী থেকে জানা যায়? (জ্ঞান)  
Ⓐ সংকেত   Ⓑ প্রতীক   Ⓒ বিক্রিয়া   Ⓓ চিহ্ন
৫৩. মৌলের প্রতীক নিচের কোনটি প্রকাশ করে? (অনুধাবন)  
Ⓐ মৌলের একটি পরমাণু   Ⓑ মৌলের একটি অণু  
Ⓒ মৌলের নামের প্রথম অক্ষর   Ⓓ মৌলের ল্যাটিন নাম
৫৪. অ্যালুমিনিয়ামের যোজনী কত? (জ্ঞান)  
Ⓐ ১   Ⓑ ৩   Ⓒ ৪
৫৫.  $Al_2(SO_4)_3$  যৌগে Al এর যোজনী কত? (প্রয়োগ)  
Ⓐ ১   Ⓑ ২   Ⓒ ৩   Ⓓ ৪
৫৬. কোনটি ধনাত্মক যৌগমূলক? (অনুধাবন)  
Ⓐ  $NH_4$    Ⓑ  $SO_4$    Ⓒ  $PO_4$    Ⓓ  $CO_3$
৫৭. কোনো মৌলের যোজনী নিরু পণের সময় কোন পরমাণুর যোজনীকে একক ধরা হয়? (জ্ঞান)  
Ⓐ ক্লোরিন   Ⓑ অক্সিজেন   Ⓒ নাইট্রোজেন   Ⓓ হাইড্রোজেন
৫৮. সবচেয়ে কম যোজনী কোনটির? (অনুধাবন)  
Ⓐ O   Ⓑ H   Ⓒ Ca   Ⓓ Fe
৫৯.  $NH_3$  যৌগে নাইট্রোজেনের যোজনী কত? (প্রয়োগ)  
Ⓐ ১   Ⓑ ২   Ⓒ ৩   Ⓓ ৪
৬০.  $ZnSO_4$  যৌগে  $SO_4$  এর যোজনী কত? (প্রয়োগ)  
Ⓐ ১   Ⓑ ২   Ⓒ ৩   Ⓓ ৪
৬১.  $CO_3$  এর যোজনী কত? (জ্ঞান)  
Ⓐ ১   Ⓑ ২   Ⓒ ৩   Ⓓ ৪
৬২. নিচের কোনটি যৌগমূলক? (অনুধাবন)  
Ⓐ Fe   Ⓑ Cu   Ⓒ Br   Ⓓ  $HCO_3$
৬৩. Au এর যোজনী কত? (জ্ঞান)  
Ⓐ ১, ২   Ⓑ ১, ৩   Ⓒ ২, ৩   Ⓓ ২, ৪
৬৪. আয়রনের কয়টি যোজনী আছে? (জ্ঞান)  
Ⓐ দুই   Ⓑ তিন   Ⓒ চার   Ⓓ পাঁচ
৬৫. সালফেট যৌগমূলকের যোজনী কত? (জ্ঞান)  
Ⓐ ২   Ⓑ ৩   Ⓒ ৪   Ⓓ ৫
৬৬. একাধিক যোজনী প্রদর্শন করে কোন মৌলটি? (অনুধাবন)  
Ⓐ Na   Ⓑ Fe   Ⓒ H   Ⓓ K
৬৭.  $FeCl_3$  এ Fe এর যোজনী কত? (প্রয়োগ)  
Ⓐ ১   Ⓑ ২   Ⓒ ৩   Ⓓ ৪
৬৮. কার্বন ৪ ও সালফার ২ এর সমন্বয়ে যৌগের সংকেত কোনটি? (প্রয়োগ)  
Ⓐ CS   Ⓑ  $C_2S_2$    Ⓒ  $CS_2$    Ⓓ  $CS_3$
৬৯. কোনো মৌলের একটি পরমাণু যে কয়টি হাইড্রোজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তার সংখ্যাকে কী বলে? (অনুধাবন)  
Ⓐ প্রতীক   Ⓑ সংকেত   Ⓒ যোজনী   Ⓓ যৌগমূলক
৭০. আয়রন (iii) কার্বনেটের ঠিক সংকেত কোনটি? (প্রয়োগ)  
Ⓐ  $Fe_3(CO_3)_2$    Ⓑ  $FeCO_3$    Ⓒ  $Fe_2(CO_3)_3$    Ⓓ  $Fe_2(CO_3)_2$
৭১. লেড (ইক) এর যোজনী কত? (জ্ঞান)

৪৬. বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?

- Ⓐ প্রতিস্থাপন   Ⓑ দহন   Ⓒ বিয়োজন   Ⓓ প্রশমন



৭২. কোনটি ত্রিযোজী যৌগমূলক? (অনুধাবন)  
Ⓐ  $NH_4$    Ⓑ  $NO_3$    Ⓒ  $SO_4$    Ⓓ  $PO_4$
৭৩. লেডের প্রতীক কোনটি? (জ্ঞান)  
Ⓐ P   Ⓑ Pb   Ⓒ Pt   Ⓓ Le
৭৪.  $Fe_2(SO_4)_3$  যৌগে Fe ও  $SO_4$  এর যোজনী কত? (প্রয়োগ)  
Ⓐ ২, ৩   Ⓑ ২, ৪   Ⓒ ৩, ৪   Ⓓ ৩, ২
৭৫.  $NH_4Cl + AgNO_3 = NH_4NO_3 + AgCl$  বিক্রিয়াতে ঋণাত্মক যৌগমূলক কোনটি? (প্রয়োগ)  
Ⓐ  $NO_3$    Ⓑ  $NH_4$    Ⓒ Ag   Ⓓ Cl

#### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৬. সংকেত থেকে জানা যায়— (অনুধাবন)  
i. মোট পরমাণুর সংখ্যা  
ii. মৌল বা যৌগ যে যে পরমাণু দিয়ে তৈরি  
iii. পরমাণু যে অনুপাতে বিন্যস্ত  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii   Ⓑ i ও iii   Ⓒ ii ও iii   Ⓓ i, ii ও iii
৭৭. একাধিক যোজনী দেখায়— (প্রয়োগ)  
i. Sn ও Pb   ii. Cu ও Fe  
iii. Mg ও Al  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii   Ⓑ i ও iii   Ⓒ ii ও iii   Ⓓ i, ii ও iii
৭৮.  $O=C=O$  সংকেতে (প্রয়োগ)  
i. কার্বনের যোজনী ৪ এবং অক্সিজেনের যোজনী ২  
ii. কার্বন পরমাণু দ্বিযোজী অক্সিজেন পরমাণুকে সংযুক্ত করেছে  
iii. কেন্দ্রীয় পরমাণু কার্বন  
নিচের কোনটি সঠিক?  
Ⓐ i ও ii   Ⓑ i ও iii   Ⓒ ii ও iii   Ⓓ i, ii ও iii

#### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ৭৯ ও ৮০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A মৌলের যোজনী x এবং B মৌলের যোজনী y।

৭৯. A ও B মৌল দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেত কোনটি? (প্রয়োগ)  
Ⓐ  $AxBy$    Ⓑ  $AyBx$    Ⓒ  $ABxy$    Ⓓ  $xyAB$
৮০.  $A = Na$ ,  $B = CO_3^{2-}$  এবং A ও B এর যোজনী যথাক্রমে ১ ও ২ হলে কোন যৌগটি উৎপন্ন হবে? (উচ্চতর দরত)  
Ⓐ  $Na_2CO_3$    Ⓑ  $NaCO_3$    Ⓒ  $Na(CO_3)_2$    Ⓓ  $NaCO_6$

### পাঠ ৩ ও ৪ : রাসায়নিক সমীকরণ

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮১.  $S + O_2 \rightarrow SO_2$ ; বিক্রিয়াটি হলো— [রেসিডেপিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]  
Ⓐ দহন   Ⓑ প্রশমন   Ⓒ সংযোজন   Ⓓ প্রতিস্থাপন
৮২. একটি রাসায়নিক বিক্রিয়াকে কয়টি অংশে ভাগ করা যায়? (জ্ঞান)  
Ⓐ দুটি   Ⓑ তিনটি   Ⓒ চারটি   Ⓓ পাঁচটি
৮৩. যেসব পদার্থ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে তাদের কী বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ বিক্রিয়াজাত পদার্থ   Ⓑ উৎপাদ  
Ⓒ বিক্রিয়া   Ⓓ বিক্রিয়ক
৮৪. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যেসব পদার্থ উৎপন্ন হয়, তাদের কী বলে? (জ্ঞান)  
Ⓐ বিক্রিয়াজাত পদার্থ   Ⓑ উৎপাদ  
Ⓒ বিক্রিয়া   Ⓓ বিক্রিয়ক
৮৫. রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় পরমাণুসমূহের কী ঘটে? (জ্ঞান)  
Ⓐ পুনঃউৎপাদন   Ⓑ পুনর্বিন্যাস   Ⓒ পরমাণু বিন্যাস   Ⓓ পরমাণুকরণ
৮৬.  $2H_2O$  এবং  $H_2O$  এর মধ্যে পার্থক্য কী? (উচ্চতর দরত)  
Ⓐ  $2H_2O$  পানির দুটি বিচ্ছিন্ন অণু এবং  $H_2O$  পানির একটি অণু

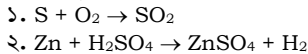
- $2H_2O$  পানির দুটি অণু এবং  $H_2O$  পানির একটি অণু  
 ১৭.  $2H_2O$  মৌলিক পদার্থ এবং  $H_2O$  একটি যৌগিক পদার্থ  
 ১৮.  $2H_2O$  ভারী পানি এবং  $H_2O$  হালকা পানি  
 ১৭.  $2H_2 + O_2 = 2H_2O$  সমীকরণটির বিক্রিয়ক ও বিক্রিয়াজাত পদার্থে মোট পরমাণুর সংখ্যা কত? (অনুধাবন)  
 ১৮.  $H_2SO_4$  এর অণুতে মোট পরমাণু সংখ্যা কত? (অনুধাবন)  
 ১৯.  $2H_2O$  তে পরমাণুর সংখ্যা কত? (অনুধাবন)  
 ২০. জিংকের সাথে সালফিউরিক এসিডের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কোন গ্যাস উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)  
 ২১. রাসায়নিক সমীকরণের তীর বা সমান চিহ্নের বাম দিকে কী লিখতে হয়? (জ্ঞান)  
 ২২. যে প্রক্রিয়ায় এক বা একাধিক পদার্থ পরিবর্তিত হয়ে সম্পূর্ণ ভিন্ন ধর্ম বিশিষ্ট নতুন পদার্থে পরিণত হয় সে প্রক্রিয়াকে কী বলে? (অনুধাবন)

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১৩. বিক্রিয়াজাত পদার্থ— (প্রয়োগ)  
 i. বিক্রিয়া সংঘটনের পরবর্তী অবস্থা ii. একাধিক হলে যোগ চিহ্ন দেওয়া হয়  
 iii. ডান দিকে লেখা হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ১৪. বিক্রিয়ক পদার্থ— (প্রয়োগ)  
 i. বিক্রিয়া সংঘটনের পূর্বাৱস্থা ii. ডান দিকে লেখা হয়  
 iii. স্ব স্ব প্রতীক বা সংকেতে প্রকাশ করা হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

নিচের সমীকরণগুলো লব কর এবং ১৫ ও ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৫. ১নং বিক্রিয়ার বিক্রিয়াজাত পদার্থের সাধারণ নাম কী? (অনুধাবন)  
 ১৬. উদ্দীপক থেকে বলা যায়— (উচ্চতর দৰতা)  
 i. উভয় বিক্রিয়ায় প্রতীক, সংকেত ও চিহ্ন ব্যবহার হয়েছে  
 ii. ২নং বিক্রিয়ায় যৌগমূলকটি পরমাণুর ন্যায় যৌগ গঠনে অংশ নেয়  
 iii. ১নং বিক্রিয়ার প্রথম বিক্রিয়কের যোজনী ২  
 নিচের কোনটি সঠিক?

**পাঠ ৫ : রাসায়নিক বিক্রিয়া : সংযোজন**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১৭. নিচের কোনটি নিশাদলের সংকেত? [মতিঝিল আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]  
 ১৮. আয়রন ও সালফারের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কী বর্ণের আয়রন সালফাইড উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)  
 ১৯.  $Zn$  ও  $S$  থেকে  $ZnS$  তৈরির বিক্রিয়া কী ধরনের? (জ্ঞান)  
 ১০০. স্পিরিট ল্যাম্প বা বার্নার দিয়ে কী করা হয়? (জ্ঞান)

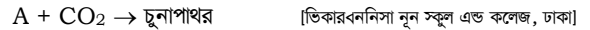
১০১.  $Fe + S \rightarrow FeS$  কোন ধরনের বিক্রিয়া? (অনুধাবন)  
 ১০২.  $NH_4Cl$  কী? (অনুধাবন)  
 ১০৩. আয়রন সালফাইড তৈরিতে যে আয়রন লাগে তা কোন যন্ত্রের সাহায্যে গুড়া করা হয়? (প্রয়োগ)  
 ১০৪.  $NH_3 + \text{---} = NH_4Cl$  এ বিক্রিয়ায় শূন্যস্থানে কী বসবে? (প্রয়োগ)  
 ১০৫. অ্যামোনিয়ার সাথে হাইড্রোজেন ক্লোরাইডের বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়। এটি কী ধরনের বিক্রিয়া? (প্রয়োগ)

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১০৬. সংযোজন বিক্রিয়া— (অনুধাবন)  
 i. মৌলের সংযোগে যৌগ গঠন ii. যৌগের সংযোগে যৌগ গঠন  
 iii. মৌল বা যৌগের বিয়োজনে যৌগ গঠন  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ১০৭.  $Zn + S \rightarrow ZnS$  একটি সংযোজন বিক্রিয়া কারণ— (উচ্চতর দৰতা)  
 i. দুটি মৌলিক পদার্থ মিলে একটি যৌগ উৎপাদিত হয়েছে  
 ii. সালফারের উপস্থিতিতে বিক্রিয়া সংঘটিত হয়েছে  
 iii. দুটি মৌলিক পদার্থের সংশ্লেষণ ঘটেছে  
 নিচের কোনটি সঠিক?

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

নিচের বিক্রিয়াটি লব করে এবং ১০৮ ও ১০৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১০৮. বিক্রিয়াটি কোন ধরনের?  
 ১০৯. বিক্রিয়াটিতে —  
 i. উৎপাদ তাপে বিয়োজিত হয়  
 ii. A এবং উৎপাদনে ধর্ম একই  
 iii. বিক্রিয়ক একাধিক মৌল গঠিত  
 নিচের কোনটি সঠিক?

**পাঠ ৬ ও ৭ : দহন বিক্রিয়া**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১১০. কোনটির গন্ধ বাঁবাণো? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]  
 ১১১. দহন বিক্রিয়ার সময় কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)  
 ১১২. দহন চামচে সালফারকে উত্তপ্ত করলে কোন বর্ণের শিখা পাওয়া যায়? (জ্ঞান)  
 ১১৩. কোন ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার জন্য অক্সিজেন অত্যাবশ্যিক? (জ্ঞান)  
 ১১৪. স্বাভাবিক তাপ ও চাপে সালফার কী অবস্থায় থাকে? (অনুধাবন)  
 ১১৫.  $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$  এটি কোন ধরনের বিক্রিয়া? (অনুধাবন)  
 ১১৬. সালফারে তাপ দিলে কোন যৌগের বাঁবাণো গন্ধ পাওয়া যায়? (অনুধাবন)  
 ১১৭.  $S + O_2 \rightarrow$  (অনুধাবন)  
 ১১৮. ১ অণু সালফার ও ১ অণু অক্সিজেন মিলে কত অণু  $SO_2$  তৈরি করে? (প্রয়োগ)  
 ১১৯. একটি মৌলের অক্সাইড তৈরিতে কোনটি অবশ্যই দরকার? (উচ্চতর দৰতা)

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১২০. মোমের দহনে উৎপন্ন শক্তি কোন প্রকৃতির? [মতিঝিল বালক বিদ্যালয়]  
i. তাপশক্তি ii. আলোকশক্তি iii. রাসায়নিক শক্তি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ও ii ☒ i ও iii ☐ ii ও iii ☑ i, ii ও iii
১২১. দহন বিক্রিয়ায় দরকার হয়— (অনুধাবন)  
i. অক্সিজেন ii. তাপ iii. আলো  
নিচের কোনটি সঠিক?  
● i ☒ i ও ii ☐ i ও iii ☑ ii ও iii
১২২. দহনে উৎপন্ন হয়— (প্রয়োগ)  
i. গ্যাস ii. আলো ও তাপ iii. শব্দ ও স্ফুলিঙ্গ  
নিচের কোনটি সঠিক?  
☑ i ● i ও ii ☐ i ও iii ☒ ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

নিচের অনুচ্ছেদটি লব কর এবং ১২৩ ও ১২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
নীলা পরীবাগারে ম্যাগনেশিয়ামের রিবনে একটি টুকরা চিমাটা দিয়ে ধরে বুনসেন বার্নারের শিখার উপর ধরে বিক্রিয়া লব করল। [মাইন্সটোন কলেজ, ঢাকা]

১২৩. উদ্দীপকের আলোকে নিচের কোনটি বিক্রিয়াটি সঠিক?  
☑ Mg + Cl → MgCl ☑ Mg + O<sub>2</sub> → 2MgO  
☑ MgO + H<sub>2</sub> → Mg + H<sub>2</sub>O ● Mn + O<sub>2</sub> → MnO<sub>2</sub>
১২৪. বিক্রিয়াটি কোন ধরনের বিক্রিয়া?  
☑ প্রতিস্থাপন ☒ বিয়োজন ● দহন ☑ সংযোজন

**পাঠ ৮ ও ৯ : প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১২৫. তুঁতের সংকেত কোনটি? [মতিঝিল আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]  
● CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O ☑ FeSO<sub>4</sub> ☐ CuCO<sub>3</sub> ☒ ZnSO<sub>4</sub>
১২৬. চুনের পানিতে CO<sub>2</sub> চালনা করলে কী উৎপন্ন হয়? যার ফলে চুনের পানি ঘোলা হয়। [গত, ল্যাবরেটরি স্কুল, রাজশাহী]  
☑ Ca(OH)<sub>2</sub> ● CaCO<sub>3</sub> ☐ CaO ☒ O<sub>2</sub>
১২৭. Fe + CuSO<sub>4</sub> → FeSO<sub>4</sub> + Cu বিক্রিয়াটি কোন ধরনের? [হলিক্রস উচ্চ বালিকা বিদ্যালয়, ঢাকা]  
☑ সংযোজন ☒ বিয়োজন ● প্রতিস্থাপন ☑ দহন
১২৮. তুঁত কী রঙের পদার্থ? (জ্ঞান)  
☑ হালকা নীল ● নীল ☐ সবুজ ☒ নীলাভ
১২৯. আয়রন সালফেট কী বর্ণের পদার্থ? (জ্ঞান)  
☑ সবুজ ● হালকা সবুজ ☐ গাঢ় সবুজ ☒ নীলাভ
১৩০. লোহার গুঁড়া ও তুঁতের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কী যৌগ উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)  
● আয়রন সালফেট ☑ কপার সালফেট  
☐ লোহা ☒ কপার
১৩১. CaCO<sub>3</sub> কে কী বলা হয়? (জ্ঞান)  
● চূনাপাথর ☑ চুনের পানি ☐ চূন ☒ ক্যালসিয়াম
১৩২. চূনাপাথর কার প্রভাবে ভেঙে CO<sub>2</sub> তৈরি করে? (জ্ঞান)  
☑ চাপ ☒ জলীয় বাষ্প ● তাপ ☑ অক্সিজেন
১৩৩. তুঁতে স্বাভাবিক অবস্থায় কী প্রকৃতির হয়? (জ্ঞান)  
● কঠিন ☑ তরল ☐ গ্যাসীয় ☒ বাষ্পীয়
১৩৪. তুঁতের নীল দ্রবণে কিছু লোহার গুঁড়া যোগ করা হলে তলানি পেরু কী জমা হয়? (অনুধাবন)  
● আয়রন সালফেট ☑ দস্তা  
☐ ম্যাগনেসিয়াম ☒ লোহার গুঁড়া
১৩৫. Fe + CuSO<sub>4</sub> → FeSO<sub>4</sub> + Cu এটি কোন ধরনের বিক্রিয়া? (অনুধাবন)  
☑ বিনিময় ☒ প্রশমন ☐ বিশ্লেষণ ● প্রতিস্থাপন
১৩৬. কার্বন ডাইঅক্সাইড চুনের পানির সাথে বিক্রিয়া করে কী উৎপন্ন করে? (অনুধাবন)  
☑ চূন ☒ ক্যালসিয়াম ● চূনাপাথর ☑ তুঁতে
১৩৭. পটাসিয়াম ক্লোরেটকে তাপে বিয়োজিত করা হলে কী গ্যাস উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)  
● অক্সিজেন ☑ ক্লোরিন ☐ হাইড্রোজেন ☒ অ্যামোনিয়া
১৩৮. Zn + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → ZnSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub> বিক্রিয়ায় দস্তা সালফিউরিক এসিড থেকে কী প্রতিস্থাপন করে? (উচ্চতর দরতা)  
● হাইড্রোজেন ☒ সালফার ☐ অক্সিজেন ☑ জিঙ্ক
১৩৯. Ca(OH)<sub>2</sub> কিসের সাথে বিক্রিয়ায় CaCO<sub>3</sub> তৈরি করে? (উচ্চতর দরতা)  
☑ H<sub>2</sub>O ☒ O<sub>2</sub> ● CO<sub>2</sub> ☑ CaO

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১৪০. বিয়োজন বিক্রিয়ার উদাহরণ— (অনুধাবন)  
i. CaCO<sub>3</sub> → CaO + CO<sub>2</sub> ii. CuCO<sub>3</sub> → CuO + CO<sub>2</sub>  
iii. 2KClO<sub>3</sub> → 2KCl + 3O<sub>2</sub>  
নিচের কোনটি সঠিক?  
☑ i ও ii ☒ i ও iii ☐ ii ও iii ● i, ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

নিচের অনুচ্ছেদটি লব কর এবং ১৪১ ও ১৪২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
লিজা ল্যাবরেটরিতে একটি বিকারে কিছু চূন নিল। অতঃপর এর মধ্যে ড্রপার দিয়ে ভিনেগার যোগ করল। কিছুকাল পর সে বিকারটি হাত দিয়ে স্পর্শ করে তাপমাত্রা পরিবর্তন লব করল। [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ বগুড়া]

১৪১. বিকারে উল্লিখিত যৌগের মধ্যে কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটবে?  
● প্রশমন ☑ বিয়োজন ☐ দহন ☒ সংযোজন
১৪২. উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগের মধ্যে বিক্রিয়ার উৎপন্ন হবে—  
i. ক্যালসিয়াম এসিটেট ii. ক্যালসিয়াম কার্বনেট  
iii. পানি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
☑ i ও ii ● i ও iii ☐ ii ও iii ☒ i, ii ও iii

**পাঠ ১০ ও ১১ : রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির রূপান্তর**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১৪৩. চুনে ভিনেগার যোগ করলে কী বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়? [মতিঝিল সরকারি বালক বিদ্যালয়, ঢাকা]  
☑ সংশ্লেষণ ☒ প্রতিস্থাপন ☐ বিয়োজন ● প্রশমন
১৪৪. কোনটি খাবার সোডার সংকেত? [মতিঝিল আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা; রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]  
☑ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ☒ NaOH ● NaHCO<sub>3</sub> ☑ NaCl
১৪৫. ভিনেগার চূন যোগ করলে কোনটি উৎপন্ন হয়? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]  
☑ Ca(OH)<sub>2</sub> ☒ CaCO<sub>3</sub>  
☑ Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ● Ca(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>
১৪৬. লাইম ওয়াটার কী? (জ্ঞান)  
☑ চূন ● চুনের পানি ☐ চূনাপাথর ☒ সাইট্রিক এসিড
১৪৭. খাবার সোডার অন্য নাম কী? (জ্ঞান)  
● বেকিং সোডা ☒ ভিনেগার ☐ বেকিং সস ☑ সোডিয়াম গ্লুটামেট
১৪৮. লেবুর রস ও বেকিং সোডা বিক্রিয়া করে কোন গ্যাসের বৃদ্ধি তৈরি হয়? (জ্ঞান)  
☑ অক্সিজেন ☒ নাইট্রোজেন  
☐ কার্বন মনোক্সাইড ● কার্বন ডাইঅক্সাইড
১৪৯. ভিনেগার কী জাতীয় পদার্থ? (জ্ঞান)  
☑ ক্ষার ☒ ক্ষারক ☐ লবণ ● অম্ল—
১৫০. চূন কী জাতীয় পদার্থ? (জ্ঞান)  
☑ অম্লীয় ● ক্ষারীয় ☐ নিরপেক্ষ ☒ লবণ
১৫১. ক্যালসিয়াম এসিটেট কী জাতীয় পদার্থ? (জ্ঞান)  
☑ অম্লীয় ☒ ক্ষারীয় ● নিরপেক্ষ ☑ লবণ
১৫২. সাইট্রিক এসিড কী ধরনের এসিড? (অনুধাবন)  
● জৈব ☑ খনিজ ☐ অজৈব ☒ তীব্র
১৫৩. চূন + এসিটিক এসিড → ক্যালসিয়াম এসিটেট + পানি এই বিক্রিয়াকে কী বলা হয়? (প্রয়োগ)  
☑ বিয়োজন ● প্রশমন ☐ সংযোজন ☒ প্রতিস্থাপন
১৫৪. CaO + H<sub>2</sub>O → Ca(OH)<sub>2</sub> এ বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? (প্রয়োগ)  
☑ পানি ● তাপ ☐ ধোয়া ☒ শব্দ
১৫৫. নিচের কোনটি অম্লধর্মী? (উচ্চতর দরতা)  
● লেবুর রস ☒ চূন ☐ চুনের পানি ☑ বেকিং সোডা

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১৫৬. ক্ষারধর্মী পদার্থ— (অনুধাবন)  
i. বেকিং সোডা ii. চুনের পানি iii. ভিনেগার  
নিচের কোনটি সঠিক?  
☑ i ● i ও ii ☐ i ও iii ☒ i, ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

- নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ১৫৭ ও ১৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- চূনের সাথে ভিনেগারের বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম এসিটেট ও পানি উৎপন্ন হয়।
১৫৭. বিক্রিয়াটি কী ধরনের? (অনুধাবন)
- Ⓐ দহন Ⓑ প্রতিস্থাপন Ⓒ বিয়োজন ● প্রশমন
১৫৮. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়— (প্রয়োগ)
- i. চুন বারীয় পদার্থ ii. ভিনেগার অশ্রধর্মী পদার্থ  
iii. ক্যালসিয়াম এসিটেট নিরপেক্ষ পদার্থ
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

১৬৮. নিচের কোনটি তড়িৎ বিশ্লেষণ? (অনুধাবন)
- Ⓐ থুকেজ Ⓑ অকটেন  
Ⓒ পেট্রল ● এসিড মিশ্রিত পানি
১৬৯. শূষককোষে ধনাত্মক দণ্ড হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? (অনুধাবন)
- Ⓐ তামা Ⓑ দস্তা ● কার্বন দণ্ড Ⓒ লোহা
১৭০. টিনি কী ধরনের পদার্থ? (অনুধাবন)
- তড়িৎ অবিশ্লেষণ Ⓑ তড়িৎ বিশ্লেষণ  
Ⓒ তড়িৎ সুপরিবাহী Ⓓ তড়িৎ কুপরিবাহী
১৭১. সোডিয়াম ক্লোরাইডের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে ঋণাত্মক তড়িৎদ্বারে কী সৃষ্টি হয়? (প্রয়োগ)
- Ⓐ পানি ● সোডিয়াম ধাতু Ⓑ ক্লোরিন Ⓒ NaCl

**পাঠ ১২-১৪ : শূষকোষ**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১৫৯. কোনটি শূষক কোষে অ্যানোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়? (রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ)
- Ⓐ Cu ● Zn Ⓑ C Ⓒ NH<sub>4</sub>Cl
১৬০. টর্চ লাইটের ব্যাটারিকে কী বলে? (জ্ঞান)
- Ⓐ কোষ ● শূষককোষ Ⓑ টর্চ ব্যাটারি Ⓒ সাধারণ কোষ
১৬১. বিদ্যুৎ উৎসের ধনাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত তড়িৎদ্বারকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ক্যাথোড Ⓑ অ্যানায়ান Ⓒ অ্যানোড Ⓓ ক্যাটায়ান
১৬২. যেসব যৌগ দ্রবণে বা বিগলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে না তাদের কী বলে? (জ্ঞান)
- Ⓐ তড়িৎ বিশ্লেষণ ● তড়িৎ অবিশ্লেষণ Ⓑ তড়িৎ বিশ্লেষণ Ⓒ তড়িৎদ্বার
১৬৩. যে তড়িৎদ্বার ব্যাটারির ঋণাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত থাকে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- Ⓐ অ্যানোড Ⓑ সংযোগকারী তার Ⓒ তড়িৎদ্বার ● ক্যাথোড
১৬৪. ব্যাটারির মধ্যে শক্তি কিন্তু পৈ সঞ্চিত থাকে? (জ্ঞান)
- রাসায়নিক শক্তি Ⓑ গতিশক্তি Ⓒ সঞ্চিত শক্তি Ⓓ তাপশক্তি
১৬৫. NaCl কে কী বলে? (জ্ঞান)
- খাবার লবণ Ⓑ শরবত Ⓒ লবণ Ⓓ তড়িৎ অবিশ্লেষণ
১৬৬. NaCl-এর তড়িৎ বিশ্লেষণে ক্লোরিন কোথায় জমা হয়? (জ্ঞান)
- অ্যানোডে Ⓑ ক্যাথোডে Ⓒ ডায়োডে Ⓓ তরলে
১৬৭. শূষককোষে যে ঘন দ্রবণ ব্যবহার হয় এটি কী? (অনুধাবন)
- NH<sub>4</sub>Cl Ⓑ NaOH Ⓒ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Ⓓ HCl

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১৭২. NaCl-এর জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় উৎপন্ন হয়— (প্রয়োগ)
- i. NaOH ii. Cl<sub>2</sub> iii. H<sub>2</sub>
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii
১৭৩. শূষক কোষ তৈরিতে প্রয়োজন হয়— (প্রয়োগ)
- i. NH<sub>4</sub>Cl ii. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> iii. MnO<sub>2</sub>
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii ● i ও iii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

- নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১৭৪ ও ১৭৫ প্রশ্নের উত্তর দাও :
- একটি বিকারে পানি নিয়ে NaCl যোগ করে নাড়ানো হলো। দ্রবণে দুটি কার্বন দণ্ড ডুবিয়ে তামার তার দিয়ে ব্যাটারির সাথে সংযোগ দেয়া হলো।
১৭৪. গ্যাসের বুদবুদ দেখা গেল কেন? (উচ্চতর দরত)
- Cl<sub>2</sub> গ্যাস Ⓑ H<sub>2</sub> গ্যাস Ⓒ ধাতব সোডিয়াম Ⓓ Cl পরমাণু
১৭৫. উদ্দীপকে সংঘটিত বিক্রিয়া— (অনুধাবন)
- i. Cl + Cl → Cl<sub>2</sub> ii. অ্যানোডে, Cl<sup>-</sup> + e<sup>-</sup> → Cl  
iii. ক্যাথোডে, Na<sup>+</sup> + e<sup>-</sup> → Na
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii ● ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

**এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১৭৬. Zn + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → ZnSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub> এ— (অনুধাবন)
- i. ZnSO<sub>4</sub> ও H<sub>2</sub> বিক্রিয়াজাত পদার্থ  
ii. দহন বিক্রিয়া ঘটেছে  
iii. ZnSO<sub>4</sub> নিরপেক্ষ পদার্থ
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii ● i ও iii Ⓑ ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii
১৭৭. মোমের দহন— (অনুধাবন)
- i. তাপ ও আলো উৎপাদন করে ii. কার্বন যৌগের দহন  
iii. প্রশমন বিক্রিয়া
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii Ⓓ i, ii ও iii
১৭৮. তাপ উৎপন্ন হয়— (অনুধাবন)
- i. CaO + H<sub>2</sub>O → Ca(OH)<sub>2</sub> ii. CaCO<sub>3</sub> → CaO + CO<sub>2</sub>  
iii. S + O<sub>2</sub> → SO<sub>2</sub>

- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii Ⓒ ii ও iii ● i, ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

- নিচের রাসায়নিক সমীকরণ থেকে ১৭৯ ও ১৮০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
- 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> = 2H<sub>2</sub>O
১৭৯. প্রদত্ত বিক্রিয়ায় বিক্রিয়াজাত পদার্থটি কেমন? (অনুধাবন)
- Ⓐ গ্যাসীয় Ⓑ বাঁঝালো  
● তরল Ⓒ অশরীয়
১৮০. প্রদত্ত রাসায়নিক বিক্রিয়ায়— (প্রয়োগ)
- i. প্রতিস্থাপন ঘটেছে  
ii. সংযোজন ঘটেছে  
iii. বিক্রিয়ক ও উৎপাদন পরমাণু সংখ্যা সমান
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii Ⓑ i ও iii ● ii ও iii Ⓒ i, ii ও iii

**অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর**

- প্রশ্ন -১ ফাহাদ ও ফারহান কিছু রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটালো, বিক্রিয়াগুলো নিম্নরূপ :
- i. কার্বন + অক্সিজেন →

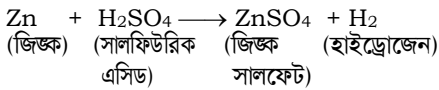
- ii. চূনাপাথর → তাপ →
- iii. হাইড্রোজেন + অক্সিজেন →
- iv. জিঙ্ক + সালফিউরিক এসিড →



- ক. খাবার সোডার সংকেত কী?  
খ. ii নং বিক্রিয়াটি কী ধরনের বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।  
গ. উদ্দীপকের যে বিক্রিয়ায় মৌলিক গ্যাস উৎপন্ন হয় সেটি ব্যাখ্যা কর।  
ঘ. i ও iii নং বিক্রিয়া দুটি সংযোজন হলেও এদের মধ্যে ভিন্নতা আছে বিশ্লেষণ কর।

▶◀ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. খাবার সোডার সংকেত হলো  $\text{NaHCO}_3$ ।  
খ. ii নং বিক্রিয়াটি হলো বিয়োজন বিক্রিয়া।  
উক্ত বিক্রিয়ায় তাপ প্রয়োগের ফলে চূনাপাথর ভেঙে গিয়ে দুটি নতুন যৌগ ক্যালসিয়াম অক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়।  
 $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$   
(চূনাপাথর) (ক্যালসিয়াম অক্সাইড) (কার্বন ডাইঅক্সাইড)  
গ. উদ্দীপকের iv নং বিক্রিয়ায় মৌলিক গ্যাস উৎপন্ন হয়।  
বিক্রিয়াটি হলো—

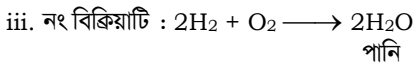
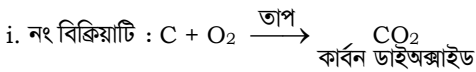


এ বিক্রিয়ায় Zn ধাতু  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর সাথে বিক্রিয়া করে  $\text{ZnSO}_4$  ও  $\text{H}_2$  গ্যাস উৎপন্ন করে।  $\text{H}_2$  একটি মৌলিক গ্যাস। কেননা এর সংকেতে হাইড্রোজেন ভিন্ন অন্য কোনো পরমাণু নেই।

এ বিক্রিয়াটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

iv নং বিক্রিয়া থেকে দেখা যায় যে Zn সালফিউরিক এসিডের হাইড্রোজেনকে প্রতিস্থাপন করে  $\text{ZnSO}_4$  উৎপন্ন করে। যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে প্রতিস্থাপন করে বা সরিয়ে নিজে জায়গা দখল করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে। অতএব iv নং বিক্রিয়াটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া এবং এ বিক্রিয়াটি থেকেই মৌলিক গ্যাস উৎপন্ন হয়।

- ঘ. i নং ও iii নং বিক্রিয়া দুটি একই ধরনের অর্থাৎ সংযোজন বিক্রিয়া হলেও বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্যের কারণে এদের মধ্যে ভিন্নতা আছে। যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক মৌলিক বা যৌগিক পদার্থ পরস্পর বিক্রিয়া করে একটি মাত্র যৌগ উৎপন্ন করে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে। i নং ও iii নং বিক্রিয়ায় শুধু মৌলিক পদার্থ যুক্ত হয়ে একটি যৌগ গঠন করায় এ দুটি বিক্রিয়াকে (সংযোজন) বিক্রিয়া বলা হয়। যেমন :



i ও iii নং বিক্রিয়া থেকে দেখা যায় যে,

১. i নং বিক্রিয়ায় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয় আর iii নং বিক্রিয়ায় পানি উৎপন্ন হয়।

২. i নং বিক্রিয়া তাপের প্রভাবে সংঘটিত হয় আর iii নং বিক্রিয়া বিদ্যুৎ প্রবাহের প্রভাবে সংঘটিত হয়।

অতএব, বলা যায় যে, i নং ও iii নং বিক্রিয়া সংযোজন হলেও এদের মধ্যে ভিন্নতা আছে।

প্রশ্ন-২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-৩ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

অর্ক বাবার সাথে বেড়াতে গেলেই খেলনা গাড়ি কেনে। এগুলো ব্যাটারি ছাড়া চলেই না। কয়েক দিন ব্যবহার না করলে ব্যাটারি নষ্ট হয়ে দামি খেলনাটাই অকেজো হয়ে যায়।

রিতা তার পুতুলে ব্যাটারির সংযোগ দিয়ে পুতুল নাচ দেখছিল। এমন সময় বিদ্যুৎ চলে যাওয়ায় ওর ছোট বোন ঐশ্বরী একটি মোম জ্বালিয়ে আনল।

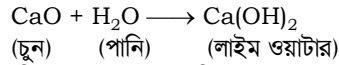
- ক. প্রশমন বিক্রিয়া কী?  
খ. লাইম ওয়াটার বলতে কী বুঝায়?  
গ. রিতার পুতুলে ব্যবহৃত ব্যাটারির গঠন ব্যাখ্যা কর।  
ঘ. পুতুল ও মোমবাতিতে শক্তির কী ধরনের রূপান্তর ঘটে? বিশ্লেষণ কর।



▶◀ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. প্রশমন বিক্রিয়া হলো সেই বিক্রিয়া যেখানে বিপরীতধর্মী পদার্থ একে অপরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ তৈরি করে।

খ. লাইম ওয়াটার বলতে পানিতে  $\text{Ca(OH)}_2$  এর সম্পৃক্ত দ্রবণ বা চূনের পানি বোঝায়। চূনের সাথে বেশি পরিমাণ পানি মিশিয়ে ঝাঁকিয়ে হেঁকে নিলে ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইডের যে স্ফটিক জলীয় দ্রবণ পাওয়া যায়, তাকেই লাইম ওয়াটার বলা হয়।



গ. রিতা পুতুলে যে ব্যাটারি ব্যবহার করে নাচ দেখছিল তা ছিল একটি ড্রাইসেল বা শুষ্ককোষ। এ ব্যাটারি নিম্নরূপে গঠিত হয়। প্রথমে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), কয়লার গুঁড়া এবং ম্যাঙ্গানিজ ডাইঅক্সাইড ( $\text{MnO}_2$ ) ভালোভাবে মিশিয়ে তাতে অল্প পরিমাণ পানি যোগ করে একটি পেস্ট বা লেই তৈরি করা হয়। এই মিশ্রণটি সিলিন্ডার আকৃতির দস্তার চোঙে নিয়ে তার মধ্যে একটি কার্বন দণ্ড বসানো হয় এমনভাবে যাতে দণ্ডটি দস্তার চোঙকে স্পর্শ না করে। কার্বন দণ্ডের মাথায় একটি ধাতব টুপি পরানো থাকে। শুষ্ককোষের উপরের অংশ কার্বন দণ্ডটির চারপাশ পিচের আস্তরণ দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়। দস্তার চোঙটিকে একটি শক্ত কাগজ দিয়ে ঘিরে দেওয়া হয়। এখানে দস্তার চোঙ ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার বা অ্যানোড হিসেবে কাজ করে আর ধাতব টুপি দিয়ে ঢাকা কার্বন দণ্ডের উপরিভাগ ধনাত্মক তড়িৎদ্বার বা ক্যাথোড হিসেবে কাজ করে। এভাবেই রিতার পুতুলে ব্যবহৃত ব্যাটারি গঠিত হয়।

ঘ. পুতুলে ব্যবহৃত ব্যাটারিতে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। আর মোমবাতিতে সঞ্চিত শক্তি তাপ ও আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

পুতুলে ব্যবহৃত ব্যাটারিতে বর্তনী তৈরি হওয়ার ফলে পুতুলটি নাচছে। এই শক্তি আসছে ব্যাটারি থেকে। আর ব্যাটারির শক্তির উৎস হলো এতে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ অর্থাৎ দস্তা, অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড, কয়লার গুঁড়া ও  $\text{MnO}_2$ । রাসায়নিক পদার্থের সঞ্চিত শক্তিই রূপান্তরিত হয়ে যান্ত্রিক শক্তি উৎপন্ন করছে। অর্থাৎ এখানে রাসায়নিক শক্তি যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হচ্ছে।

মোমবাতির উপাদান হলো কার্বন এবং হাইড্রোজেন। একে বাতাসে পোড়ালে কার্বন এবং হাইড্রোজেন বাতাসের অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে  $\text{CO}_2$  এবং জলীয় বাষ্প উৎপন্ন করে। এ সময় তাপ এবং আলো উৎপন্ন হয় এবং উৎপন্ন তাপে কিছু পরিমাণ মোম গলে তরল হয়। সুতরাং মোমবাতিতে সঞ্চিত শক্তি তাপ ও আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।



- ক. তুঁতের সংকেত কী? ১  
খ. চূনে পানি যোগ করলে কী ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. উদ্দীপকের খেলনা গাড়ি চালাতে যে বস্তুটির প্রয়োজন তার গঠনপ্রণালি বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. খেলনা গাড়ির মতো টর্চলাইট জ্বালানোর সময় বস্তুটিতে



কী ধরনের শক্তির রূপান্তর ঘটে? বিশেষরূপে কর। ৪

▶▶ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. তুঁতের সংকেত  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$   
খ. চুনের পানি যোগ করায় চুন ও পানির মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে ক্যালসিয়াম-হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন হয়।

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{তাপ}$   
এই বিক্রিয়ায় উৎপন্ন তাপে পানি ফুটতে থাকে। এজন্য চুন রাখার পাত্র গরম হয়।

গ. উদ্দীপকের অর্কের খেলনা গাড়ি চালাতে যে বস্তুটির প্রয়োজন তা হলো ব্যাটারি বা শূষক কোষ।

আমরা টর্চ লাইট, বিভিন্ন রকম রিমোট কন্ট্রোলার, নানারকম খেলনা ইত্যাদি বেত্রে যে ব্যাটারি ব্যবহার করি সেগুলোকে ড্রাইসেল বা শূষক কোষ বলে।

নিচে এর গঠনপ্রণালি আলোচনা করা হলো।

প্রথমে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), কয়লার গুঁড়া এবং ম্যাংগানিজ ডাইঅক্সাইড ( $\text{MnO}_2$ ) ভালোভাবে মিশিয়ে তাতে অল্প পরিমাণ পানি যোগ করে একটি পেস্ট বা লেই তৈরি করা হয়। এই মিশ্রণটি সিলিন্ডার আকৃতির দস্তার চোঙে নিয়ে তার মধ্যে একটি কার্বন দণ্ড বসানো হয় এমনভাবে যাতে দণ্ডটি দস্তার চোঙকে স্পর্শ না করে। কার্বন দণ্ডের মাথায় একটি ধাতব টুপি পরানো থাকে। শূষক কোষের উপরের অংশ কার্বন দণ্ডটির চারপাশ পিচের আস্তরণ দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়। দস্তার চোঙটিকে একটি শক্ত কাগজ দিয়ে ঘিরে দেওয়া হয়। এখানে দস্তার চোঙ ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার বা অ্যানোড হিসেবে কাজ করে আর ধাতব টুপি দিয়ে ঢাকা কার্বন দণ্ডের উপরিভাগ ধনাত্মক তড়িৎদ্বার বা ক্যাথোড হিসেবে কাজ করে।

ঘ. অর্কের খেলনা গাড়িতে বস্তুটিতে শক্তির রূপান্তর ঘটে। এতে ব্যাটারির রাসায়নিক শক্তি রূপান্তরিত হয়ে যান্ত্রিক শক্তিতে পরিণত হয়। এই যান্ত্রিক শক্তিকে কাজে লাগিয়েই খেলনা গাড়ি চলে।

ব্যাটারির এই শক্তির রূপান্তর টর্চলাইট জ্বালানোর সময়ও ঘটে। তবে এবেত্রে শক্তির রূপান্তর প্রক্রিয়াটি একটু ভিন্ন। টর্চলাইটে ব্যাটারি ব্যবহার করা হয় আলো জ্বালানোর জন্য। অর্থাৎ এবেত্রে ব্যাটারির রাসায়নিক শক্তি রূপান্তরিত হয়ে আলোকশক্তিতে পরিণত হয়। নিচে শক্তির এ রূপান্তর প্রক্রিয়া বিশেষরূপে করা হলো:

টর্চলাইটে ১টি তামার তারের এক প্রান্ত শূষক কোষের অ্যানোড ও অপর তামার তারটি ক্যাথোডের সাথে যুক্ত থাকে। বৈদ্যুতিক বাত্বের সাথে তার দুটির সংযোগ থাকে। সুইচ অন করলেই বাত্বটি জ্বলে ওঠে। কারণ এখানে তামার তারের মাধ্যমে বাত্ব ও ব্যাটারির মধ্যে একটি বৈদ্যুতিক সার্কিট তৈরি হয়।

বর্তনী তৈরি হওয়ার ফলে বাত্ব জ্বলে এবং তা আলোকশক্তি দেয়। এই আলোকশক্তি আসে ব্যাটারি থেকে। আর ব্যাটারির শক্তির উৎস হলো এতে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ অর্থাৎ দস্তা, অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড, কয়লার গুঁড়া ও ম্যাংগানিজ ডাইঅক্সাইড। তাহলে বলা যায় যে, ঐ সকল রাসায়নিক পদার্থের সঞ্চিত শক্তিই রূপান্তরিত হয়ে আলোকশক্তি উৎপন্ন করছে। অর্থাৎ এখানে রাসায়নিক শক্তি আলোকশক্তিতে রূপান্তরিত হচ্ছে।

▶▶ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- i.  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$   
ii.  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$   
iii.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

- ক. তুঁতের সংকেত কী? ১  
খ. চুনের পানিতে  $\text{CO}_2$  চালালে ঘোলাটে হয় কেন? ২  
গ. (iii) নং বিক্রিয়াটি কোন ধরনের তা ব্যাখ্যা কর। ৩



ঘ. উদ্দীপকের (i) ও (ii) নং বিক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য বিশেষরূপে কর। ৪

▶▶ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. তুঁতের সংকেত  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$   
খ. চুনের পানিতে  $\text{CO}_2$  চালালে চুনের পানি  $\text{Ca(OH)}_2$  ও  $\text{CO}_2$  বিক্রিয়া করে অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম কার্বোনেট ( $\text{CaCO}_3$ ) তৈরি হয় বলে তা ঘোলাটে হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপে :  
 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
উৎপন্ন  $\text{CaCO}_3$  পানিতে অদ্রবণীয়। এটি পানিতে দ্রবীভূত হয় না বলে তা দ্রবণের নিচে তলানিরূপে জমা হয়ে থাকে। ফলে চুনের পানি ঘোলাটে হয়ে যায়।

গ. (iii) নং বিক্রিয়াটি হলো প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।  
যে বিক্রিয়ায় একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।  
উদ্দীপকের (iii) নং বিক্রিয়াতে এমনটাই ঘটেছে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপে :  
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

এখানে জিঙ্ক ( $\text{Zn}$ ), সালফিউরিক এসিড  $\text{H}_2\text{SO}_4$  থেকে হাইড্রোজেনকে ( $\text{H}_2$ ) সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে জিঙ্ক সালফেট ( $\text{ZnSO}_4$ ) তৈরি করেছে। অতএব এটি নির্দিধায় বলা যায় যে, (iii) নং বিক্রিয়াটি নিশ্চিতরূপেই একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি হলো সংযোজন বিক্রিয়া ও (ii) নং বিক্রিয়াটি হলো বিয়োজন বিক্রিয়া।

নিচে এ দুই বিক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য বিশেষরূপে করা হলো।  
যে বিক্রিয়ায় একের অধিক পদার্থ একত্রিত হয়ে সম্পূর্ণ ভিন্নধর্মী নতুন একটি রাসায়নিক পদার্থ তৈরি করে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে।  
উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াতে দেখা যায়—  
 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$   
(হাইড্রোজেন) (ক্লোরিন) (হাইড্রোজেন ক্লোরাইড)

এখানে হাইড্রোজেন ও ক্লোরিন একত্রিত হয়ে সম্পূর্ণ ভিন্নধর্মী নতুন একটি রাসায়নিক পদার্থ হাইড্রোজেন ক্লোরাইড তৈরি করেছে।  
কাজেই এটি একটি সংযোজন বিক্রিয়া।

যে বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক মৌল বা যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে।  
উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াতেও দেখা যায়,  
 $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$   
(পানি) (হাইড্রোজেন) (অক্সিজেন)

এখানে, পানি ভেঙে একাধিক মৌল  $\text{H}_2$  ও  $\text{O}_2$  উৎপন্ন হয়েছে। কাজেই এটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া।

এখন, পানি ভেঙে একাধিক মৌল  $\text{H}_2$  ও  $\text{O}_2$  উৎপন্ন হয়েছে। কাজেই এটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া।

কাজেই এটি একটি সংযোজন বিক্রিয়া।  
যে বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক মৌল বা যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে।

উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াতেও দেখা যায়,  
 $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$   
(পানি) (হাইড্রোজেন) (অক্সিজেন)

এখানে, পানি ভেঙে একাধিক মৌল  $\text{H}_2$  ও  $\text{O}_2$  উৎপন্ন হয়েছে। কাজেই এটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া।

কাজেই এটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া।

▶▶ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

প্রশ্ন - ৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :  
(i) কাপড় কাঁচা সোডা + হাইড্রোক্লোরিক এসিড → সাধারণ লবণ + পানি + ..... ?

(ii) লাইম স্টোন  $\xrightarrow{\Delta}$  বারক + গ্যাস।

- ক. যৌগমূলক কী? ১  
খ. রাসায়নিক সমীকরণ বলতে কী বুঝায়? ২  
গ. (i) নং বিক্রিয়াটি সমীকরণের সাহায্যে সম্পূর্ণ কর। ৩  
ঘ. (ii) নং বিক্রিয়ার উৎপন্ন গ্যাসটিকে চুনের পানির ভেতর দিয়ে চালনা করলে কী ঘটবে সমীকরণসহ লেখ। ৪



▶▶ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

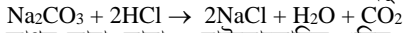
ক. যৌগমূলক হলো পরমাণুগুচ্ছ যা স্বাধীনভাবে থাকে না বরং মৌলিক পদার্থের পরমাণুর ন্যায় যৌগ গঠনে অংশ নেয়।

খ. রাসায়নিক সমীকরণ বলতে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়কদ্রব্য এবং উৎপন্ন দ্রব্যকে প্রতীক, সংকেত ও কতগুলো চিহ্নের (+, →, বা, =) সাহায্যে সংবেপে প্রকাশ করাকে বোঝায়। যেমন :  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

গ. (i) নং বিক্রিয়াটি হলো—

কাপড় কাচা সোডা + হাইড্রোক্লোরিক এসিড → সাধারণ লবণ + পানি + .....?

এটি একটি অসম্পূর্ণ বিক্রিয়া। এর বিক্রিয়ক ও উৎপাদসমূহের রাসায়নিক সংকেত উল্লেখ করে বিক্রিয়াটি নিম্নরূপে সম্পন্ন করা যায়।

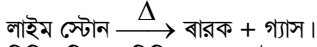


কাপড় কাচা সোডা + হাইড্রোক্লোরিক এসিড → সাধারণ লবণ + পানি + কার্বন ডাইঅক্সাইড

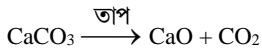
সম্পন্ন করা বিক্রিয়াটিকে নিম্নরূপে বর্ণনা করা যায়।

হাইড্রোক্লোরিক এসিড কাপড় কাচা সোডার সাথে বিক্রিয়া করে সাধারণ লবণ ও পানি উৎপাদন করে। সাথে সাথে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসও নির্গত হয়।

ঘ. (ii) নং বিক্রিয়াটি হলো

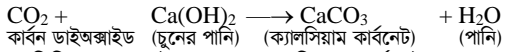


বিক্রিয়াটিতে বিক্রিয়ক ও উৎপাদসমূহের রাসায়নিক সংকেত উল্লেখ করে বিক্রিয়াটিকে নিম্নরূপে সম্পন্ন করা যায়।



(ক্যালসিয়াম কার্বোনেট)  $\xrightarrow{\Delta}$  ক্যালসিয়াম অক্সাইড + কার্বন ডাইঅক্সাইড

দেখা যাচ্ছে যে, (ii) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাসটি হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড। এ গ্যাসটিকে চুনের পানি বা ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড  $\text{Ca(OH)}_2$  এর তেতর দিয়ে চালনা করলে নিম্নরূপ রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটেবে।



এ বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন হয় ক্যালসিয়াম কার্বোনেট ( $\text{CaCO}_3$ )। এটি একটি লবণ যা পানিতে অদ্রবণীয়। পানিতে দ্রবীভূত হয় না বলে চুনের পানি ঘোলা হয়ে যায়।

অতএব, সামগ্রিকভাবে বলা যায়, (ii) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাসটি হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $\text{CO}_2$ ) যাকে চুনের পানির [ $\text{Ca(OH)}_2$ ] তেতর দিয়ে চালনা করলে অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম কার্বোনেট  $\text{CaCO}_3$  উৎপন্ন হওয়ার কারণে চুনের পানি ঘোলা হয়ে যায়।

**প্রশ্ন -৬ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$
- $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

- তুঁতের সংকেত কী? ১
- চুনের পানিতে  $\text{CO}_2$  চালালে ঘোলাটে হয় কেন? ২
- iii নং বিক্রিয়াটি কোন ধরনের? ব্যাখ্যা কর। ৩
- উদ্দীপকের i ও ii নং বিক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

সৃজনশীল ৪ নং উত্তর দেখ।

**প্রশ্ন -৭ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

- ভিনেগারের সংকেত কী? ১
- লাইম ওয়াটার বলতে কী বুঝায়? ২
- (i) নং বিক্রিয়াটি কোন প্রকারের? ব্যাখ্যা কর। ৩
- (ii) নং বিক্রিয়াটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া - বিশ্লেষণ কর। ৪

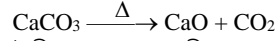
▶▶ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. ভিনেগারের সংকেত হলো  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ।

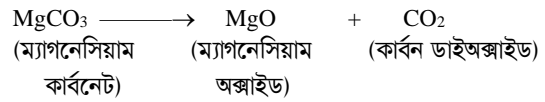
খ. সৃজনশীল ২(খ) নং উত্তর দেখ।

গ. (i) নং বিক্রিয়াটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া।

যে বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক মৌল বা যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে। যেমন : চূনাপাথরকে তাপ দিলে এটি বিয়োজিত হয়ে বা ভেঙে ক্যালসিয়াম অক্সাইড ( $\text{CaO}$ ) ও কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $\text{CO}_2$ ) গ্যাস উৎপন্ন হয়। যেমন-



উদ্দীপকের (i) নং সমীকরণেও দেখা যাচ্ছে,

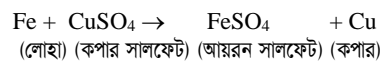


এখানে, ম্যাগনেসিয়াম কার্বোনেট ( $\text{MgCO}_3$ ) বিয়োজিত হয়ে ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড ( $\text{MgO}$ ) ও কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ( $\text{CO}_2$ ) উৎপন্ন করে।

অতএব, (i) নং বিক্রিয়াটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া।

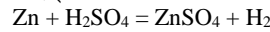
ঘ. (ii) নং বিক্রিয়াটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

যে বিক্রিয়ায় একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে। যেমন :



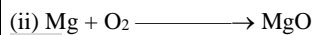
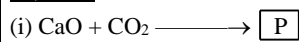
এখানে, লোহা কপার সালফেট থেকে কপারকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে আয়রন সালফেট তৈরি করেছে।

উদ্দীপকের (iii) নং বিক্রিয়াতেও এমনটাই ঘটেছে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :



এখানে জিঙ্ক ( $\text{Zn}$ ) সালফিউরিক এসিড ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) থেকে হাইড্রোজেনকে ( $\text{H}_2$ ) সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে জিঙ্ক সালফেট ( $\text{ZnSO}_4$ ) তৈরি করেছে। অতএব এটি বলা যায় যে, ii নং বিক্রিয়াটি নিশ্চিতরূপেই একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

**প্রশ্ন -৮ ▶**



- রাসায়নিক সমীকরণ কী? ১
- যৌগমূলক বলতে কী বোঝায়? ২
- (ii) নং বিক্রিয়াটির সমতাकरण পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ৩
- P যৌগটিকে বিক্রিয়ক হিসেবে ব্যবহার করলে কী ধরনের বিক্রিয়া ঘটবে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

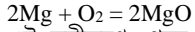
ক. রাসায়নিক সমীকরণ হলো কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী বিক্রিয়ক দ্রব্য এবং উৎপন্ন দ্রব্যকে প্রতীক, সংকেত ও কতগুলো চিহ্নের (+, → বা =) সাহায্যে প্রকাশ করার প্রক্রিয়া।

খ. যৌগমূলক বলতে এমন পরমাণুগুচ্ছকে বোঝায় যা স্বাধীনভাবে থাকে না এবং মৌলিক পদার্থের একটি পদার্থের ন্যায় যৌগ গঠনে অংশ নেয়।

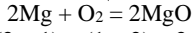
যখন একাধিক পরমাণু পরস্পরের কাছে এসে নিজেদের মধ্যে বিক্রিয়া না করে পাশাপাশি গুচ্ছ আকারে অবস্থান করে তখন তাদের যৌগমূলক বলে। সম্পূর্ণ গুচ্ছটি একটি একক পরমাণুর ন্যায় আচরণ করে এবং রাসায়নিক বিক্রিয়ায়ও অংশগ্রহণ করে। যেমন -  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  ইত্যাদি।

গ. (ii) নং বিক্রিয়াটি হলো :  $\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{MgO}$   
বিক্রিয়াটিতে সমতা সাধন করা হয়নি। নিচে সমীকরণটির সমতাकरण ব্যাখ্যা করা হলো।

বিক্রিয়ার আগে যত সংখ্যক Mg এবং O পরমাণু থাকে বিক্রিয়ার পরেও বিক্রিয়াজাত পদার্থে ততসংখ্যক Mg ও O পরমাণু থাকা উচিত। তাই বিক্রিয়ার সমতা স্থাপনের জন্য Mg, O<sub>2</sub> ও MgO অণুর সংখ্যা এবং সমীকরণ হবে নিম্নরূপ—



এই সমীকরণ থেকে বিক্রিয়ার পূর্বে এবং পরে বিক্রিয়কসমূহের মোট পরমাণুর সংখ্যা গণনা করা যায়। বোঝার সুবিধার্থে সমীকরণটি নিম্নরূপে উপস্থাপন করা হলো।



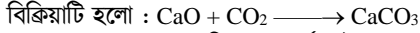
$$\text{বা, } (2 \times 1) + (1 \times 2) = 2 \times (1 + 1)$$

$$\text{বা, } 2 + 2 = 2 \times 2$$

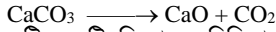
$$\text{বা, } 4 = 4$$

এভাবে উপরিউক্ত পদ্ধতিকে (ii) নং বিক্রিয়াটির সমতা করণ করা যায়।

ঘ. P যৌগটি হলো (i) নং বিক্রিয়ার উৎপাদ।



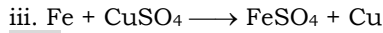
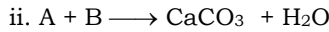
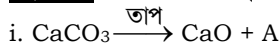
এখানে, P হলো ক্যালসিয়াম কার্বোনেট CaCO<sub>3</sub>। এ যৌগটিকে বিক্রিয়ক হিসেবে ব্যবহার করলে নিম্নরূপ বিক্রিয়া ঘটবে :



এটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া। যে বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক মৌল বা যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে। উপরিউক্ত বিক্রিয়ায় CaCO<sub>3</sub> কে বিক্রিয়ক হিসেবে ব্যবহার করে তাপ দিলে তা ভেঙে CaO ও CO<sub>2</sub> উৎপন্ন হয়।

অতএব উপরিউক্ত যুক্তিসমূহ বিশ্লেষণ করে দেখা যায় যে, P যৌগ বা CaCO<sub>3</sub> কে বিক্রিয়ক হিসেবে ব্যবহার করলে বিয়োজন বিক্রিয়া ঘটবে।

**প্রশ্ন -৯▶** নিচের বিক্রিয়াসমূহ লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

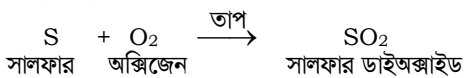


- ?** ক. কুইক লাইম কী? ১  
খ. দহন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝায়? ২  
গ. (ii) নং বিক্রিয়ায় A ও B চিহ্নিত করে ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. (i) ও (iii) নং বিক্রিয়ার মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

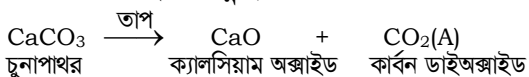
ক. চুন ও পানির মধ্যে বিক্রিয়ায় যে ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন হয় তাই কুইক লাইম।

খ. বাতাসের অক্সিজেনের সাহায্যে কোনো পদার্থ পুড়ে তাপশক্তি ও আলোক শক্তি উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে দহন বিক্রিয়া বলে। যেমন: সালফারকে বাতাসের অক্সিজেনের মধ্যে পোড়ালে সালফার ডাইঅক্সাইড গ্যাস তৈরি হয়। এটি একটি দহন বিক্রিয়া।



গ. (ii) নং বিক্রিয়ায় A ও B যথাক্রমে CO<sub>2</sub> ও Ca(OH)<sub>2</sub>

(i) নং বিক্রিয়া চূনাপাথরের বিয়োজন বিক্রিয়া। এতে তাপ দিলে চূনাপাথর বিয়োজিত হয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস (A) ও ক্যালসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়।



উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসটিকে চূনের পানির মধ্যে চালনা করলে আবার চূনাপাথর বা ক্যালসিয়াম কার্বোনেট ও পানি উৎপন্ন হয়। সুতরাং A ও B হলো CO<sub>2</sub> ও Ca(OH)<sub>2</sub>

কাজেই (iii) নং বিক্রিয়াটিকে নিম্নরূপে লেখা যায়।



ঘ. (i)নং বিক্রিয়া বিয়োজন এবং (iii) নং বিক্রিয়া প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। i ও iii নং উভয়ই রাসায়নিক বিক্রিয়ার উদাহরণ। (i) নং বিক্রিয়ায় CaCO<sub>3</sub> যৌগ ভেঙে CaO ও CO<sub>2</sub> দুটি নতুন পদার্থ উৎপন্ন হয়েছে। সুতরাং এটি বিয়োজন বিক্রিয়া। আর (iii) নং বিক্রিয়ায় Fe মৌল CuSO<sub>4</sub> যৌগ থেকে Cu কে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ FeSO<sub>4</sub> উৎপন্ন করেছে। সুতরাং এটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

(i) নং বিক্রিয়ায় তাপের প্রভাব অবশ্যই দরকার। কিন্তু (iii) নং বিক্রিয়ায় তার দরকার নেই।

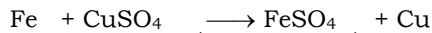
**প্রশ্ন -১০▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

অষ্টম শ্রেণির বিজ্ঞান বিষয়ের ব্যবহারিক ক্লাসে একটি টেস্টটিউবে ৫ গ্রাম চূনাপাথর নিয়ে ছিপসিহ নির্গম নল দ্বারা টিউবের খোলা মুখ বন্ধ করা হলো। নির্গম নলের অপর প্রান্ত ১-২ মিলিলিটার চূনের পানিবিশিষ্ট অন্য একটি টেস্টটিউবে প্রবেশ করানো হয়। অতঃপর প্রথম টেস্টটিউবে তাপ দেওয়া হল।

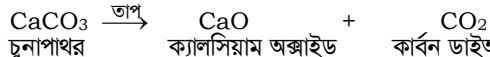
- ?** ক. জিংক ও সালফারের বিক্রিয়ায় কোন যৌগ উৎপন্ন হয়? ১  
খ. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? ২  
গ. প্রথম টেস্টটিউবে কী ঘটবে? সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. পরীক্ষণ শেষে চূনের পানির কি কোনো পরিবর্তন ঘটবে? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

▶▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. জিংক ও সালফারের বিক্রিয়ায় জিংক সালফাইড যৌগ উৎপন্ন হয়।  
খ. যে বিক্রিয়ায় একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে। যেমন : লোহা ও কপার সালফেটের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় লোহা কপার সালফেট থেকে কপারকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে আয়রন সালফেট তৈরি করে।

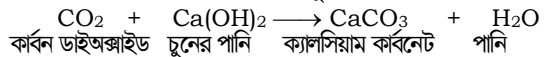


লোহা কপার সালফেট আয়রন সালফেট কপার  
গ. প্রথম টেস্টটিউবে কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হবে। টেস্টটিউবে নেওয়া চূনাপাথর তাপ দেওয়ার ফলে বিয়োজিত হয়ে বা ভেঙে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ও ক্যালসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়।

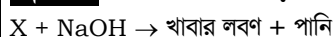


ঘ. পরীক্ষণ শেষে চূনের পানির পরিবর্তন ঘটেছে এবং তা হলো স্বচ্ছ চূনের পানি ঘোলা হয়ে যাবে।

নির্গম নলের অপর প্রান্ত ১-২ মিলিমিটার চূনের পানিবিশিষ্ট অন্য একটি টেস্টটিউবে প্রবেশ করালে চূনের পানি ঘোলা হয়ে যাবে। প্রথম টেস্টটিউবে উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড দ্বিতীয় টেস্টটিউবে (নির্গম নলের মাধ্যমে) যাওয়ার ফলে সেখানে চূনের পানি ও কার্বন ডাইঅক্সাইড বিক্রিয়া করে। আবার পানিতে অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম কার্বোনেট তৈরি হওয়ায় চূনের পানি ঘোলা হয়ে যাবে।



**প্রশ্ন -১১▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ?** ক. ত্বুতের সংকেত কী? ২  
খ. NH<sub>3</sub> বারধর্মী কেন? ২  
গ. বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে ব্যাখ্যা দাও। ৩  
ঘ. X কী ধরনের যৌগ, উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

▶▶ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

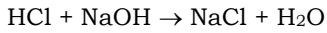
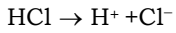
ক. ত্বুতের সংকেত CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O।

খ.  $\text{NH}_3$  পানিতে দ্রবীভূত হয়ে  $\text{NH}_4\text{OH}$  বার উৎপন্ন করে বলে এটি বারধর্মী। যে সকল রাসায়নিক পদার্থ বার উৎপন্ন করে তাদেরকে বারক বা বারধর্মী পদার্থ বলে। এজন্য  $\text{NH}_3$  কে বারধর্মী পদার্থ বলে।

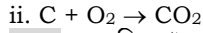
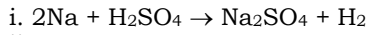
গ. বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :  $\text{X} + \text{NaOH} \rightarrow$  খাবার লবণ + পানি ধরি, X যৌগটি হাইড্রোক্লোরিক এসিড।

$\therefore$  বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$   
এখানে, HCl একটি এসিড ও NaOH  $\rightarrow$  একটি বার। HCl দ্রবণ  $\text{H}^+$  আয়ন দান করে এবং NaOH দ্রবণে আয়ন দান করে।  $\text{H}^+$  ও  $\text{OH}^-$  আয়ন মিলে পানি উৎপন্ন হয়।  
এছাড়া  $\text{Na}^+$  ও  $\text{Cl}^-$  আয়ন মিলে NaCl লবণ উৎপন্ন হয়। এটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া।

ঘ. X অশ্রধর্মী ধরনের যৌগ। বিক্রিয়াটিতে X একটি এসিড। কারণ X যৌগটি জলীয় দ্রবণে  $\text{H}^+$  আয়ন প্রদান করে। নীল লিটমাসকে লাল করে এবং বারের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। X যৌগটি যদি HCl হয়।



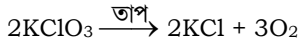
**প্রশ্ন-১২ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. ভিনেগারের রাসায়নিক সংকেত লেখ। ১  
খ. বিয়োজন বিক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২  
গ. (ii) নং বিক্রিয়াটি কোন ধরনের ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. (i) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটি অন্য কোনোভাবে উৎপন্ন করা যায় কি? বিশেষরূপে কর। ৪

**▶▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶**

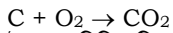
ক. ভিনেগারের রাসায়নিক সংকেত  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ।  
খ. যে বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক মৌল বা যৌগ উৎপন্ন হয় তাদেরকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে। যেমন :



পটাসিয়াম ক্লোরেট কে তাপ দিলে তা বিয়োজিত হয়ে পটাসিয়াম ক্লোরাইড ও অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়।

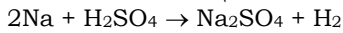
গ. (ii) নং বিক্রিয়াটি দহন বিক্রিয়া।

যে বিক্রিয়ায় কোনো মৌলকে বাতাসে অক্সিজেনের সাহায্যে দহন করা হয় তাকে দহন বিক্রিয়া বলা হয়।



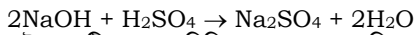
উপরের বিক্রিয়াটিতে কার্বন গুড়াকে বাতাসের অক্সিজেনের সাহায্যে দহন করা হয়েছে এবং এতে কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়।

ঘ. (i) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটির নাম সোডিয়াম সালফেট। সাধারণত সালফিউরিক এসিডের সাথে কিংবা সোডিয়ামের চেয়ে কম সক্রিয় ধাতুর লবণের সাথে সোডিয়াম ধাতুর বিক্রিয়ায় সোডিয়াম সালফেট উৎপন্ন হয়।



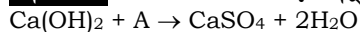
এখানে, Na ধাতু ও  $\text{H}_2\text{SO}_4$  মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়েছে।

আরেকটি বিক্রিয়া লব করি :



এটা একটি প্রশমন বিক্রিয়া। এখানে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ও সালফিউরিক এসিড বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সালফেট ও পানি উৎপন্ন করে। অতএব (i) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগটি অন্যভাবেও উৎপন্ন করা যায়।

**প্রশ্ন-১৩ ▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

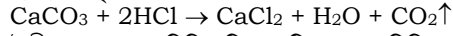


- ক. এসিটিক এসিডের সংকেত কী? ১  
খ. চূনাপাথরে HCl যোগ করলে বুদবুদ তৈরি হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটি কোন ধরনের যৌগ? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. বিভিন্ন বেত্রে উদ্দীপকের A যৌগটির ভূমিকা বিশেষরূপে কর। ৪

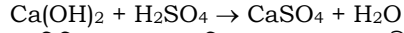
**▶▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶**

ক. এসিটিক এসিডের সংকেত  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ।

খ. চূনাপাথর হলো ক্যালসিয়াম কার্বনেট ( $\text{CaCO}_3$ )। এর সাথে HCl যোগ করলে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়। কার্বন ডাইঅক্সাইড নির্গত হওয়ার সময় বিক্রিয়ার পাত্রের বুদবুদের সৃষ্টি করে।



গ. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া। কারণ এতে এসিড ও বার বিক্রিয়া করে প্রশম যৌগ উৎপন্ন করেছে। A যৌগটি  $\text{H}_2\text{SO}_4$ । কারণ Ca এর লবণ  $\text{CaSO}_4$  উৎপন্ন হয়েছে।



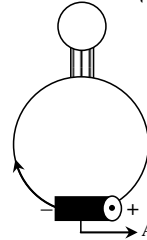
এ বিক্রিয়ার চূনের পানি  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  বারধর্মী এবং সালফিউরিক এসিড ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) অশ্রধর্মী এদের বিক্রিয়ায় প্রশম যৌগ ক্যালসিয়াম সালফেট ( $\text{CaSO}_4$ ) ও পানি ( $\text{H}_2\text{O}$ ) উৎপন্ন হয়। সুতরাং উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়াটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া।

ঘ. A যৌগটির নাম সালফিউরিক এসিড। বিভিন্ন বেত্রে A যৌগটি নানা ভূমিকা পালন করে। সালফিউরিক এসিড প্রকৃতিতে প্রাপ্ত নানা রকম খনিজ পদার্থ থেকে তৈরি করা হয় বলে একে খনিজ এসিড বলে। এটি খাওয়ার উপযোগী নয়। বরং মানবদেহের জন্য ব্যতিকর। এটি ত্বকে লাগলে ত্বকের মারাত্মক ব্যতি হয়।

দৈনন্দিন জীবনে এবং শিল্প কারখানায় এসিডের ব্যবহার অনস্বীকার্য। আইপিএস, গাড়ি মাইক বাজানোর সময়, সৌরবিদ্যুৎ উৎপাদনে ইত্যাদি কাজে যে ব্যাটারি ব্যবহৃত হয় তাতে সালফিউরিক এসিড ব্যবহৃত হয়। সার কারখানায় একটি অতি প্রয়োজনীয় উপাদান হলো সালফিউরিক এসিড। এছাড়া ডিটারজেন্ট থেকে শুরব করে নানা রকম রং, ঔষধপত্র, কীটনাশকসহ পেইন্ট, কাগজ, বিস্ফোরক ও রিবন তৈরিতে প্রচুর  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ব্যবহৃত হয়।

একটি দেশ কতটা শিল্পোন্নত তা বিচার করা হয় ঐ দেশ কতটুকু  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ব্যবহার করে তার ওপর ভিত্তি করে।

**প্রশ্ন-১৪ ▶** নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. লেবুর রসে কোন এসিড থাকে? ১  
খ. সংযোজন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝায়? ২  
গ. A চিহ্নিত কোষটির কাজ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে শক্তির কী ধরনের রূপান্তর ঘটে—বিশেষরূপে কর। ৪

**▶▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶**

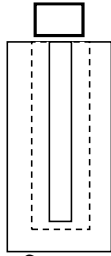
ক. লেবুর রসে সাইট্রিক এসিড থাকে।

খ. যে বিক্রিয়ায় একের অধিক পদার্থ একত্রিত হয়ে সম্পূর্ণ ভিনুধর্মী নতুন রাসায়নিক পদার্থ তৈরি করে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে। যেমন :  $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$

এখানে, হালকা হলুদ রঙের সালফার ও লোহার গুড়া মিলে নতুন পদার্থ আয়রন সালফাইড তৈরি হয়েছে। এটি একটি সংযোজন বিক্রিয়া।

- গ. A চিহ্নিত কোষটি হলো ড্রাইসেল বা শুষ্ক কোষ। নিচে এর কাজ ব্যাখ্যা করা হলো :  
টর্চলাইট, বিভিন্ন রকম রিমোট কন্ট্রোলার নানা রকম খেলনা ইত্যাদির বেধে ড্রাইসেল ব্যবহার করা হয়। বর্তনীতে ড্রাইসেল যোগ করলে বাস্তু জ্বলে ওঠে। শুষ্ক কোষ বা ড্রাইসেল ঘড়িতে ব্যবহার করা হয়। শুষ্ক কোষ তড়িৎ বিশেষরূপে অ্যানোড ও ক্যাথোডের সাথে যুক্ত করে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি করে ইলেকট্রন প্রবাহের মাধ্যমে বিভিন্ন ধাতু নিষ্কাশন করা যায়।
- ঘ. উদ্দীপকে রাসায়নিক শক্তির আলোক শক্তিতে রূপান্তর ঘটে, বর্তনী তৈরি হওয়ার ফলে বাস্তু জ্বলে এবং তা আলোকশক্তি দিচ্ছে, এই আলোকশক্তি আসছে ব্যাটারি থেকে। আর ব্যাটারির শক্তির উৎস হলো ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ অর্থাৎ দস্তা, অ্যামোনিয়াম, ক্লোরাইড, কয়লার গুঁড়া ও ম্যাঙ্গানিজ ডাইঅক্সাইড। এ সকল রাসায়নিক পদার্থের সঞ্চিত শক্তিই রূপান্তরিত হয়ে আলোকশক্তি উৎপন্ন হয়। এখানে রাসায়নিক শক্তি আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হচ্ছে।

**প্রশ্ন-১৫▶** নিচের চিত্রটি লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



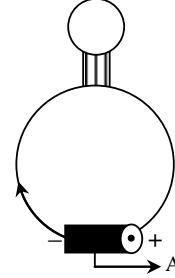
চিত্র : A

- ক. পরমাণুর কেন্দ্রকে কী বলে? ১  
খ. ক্যাটায়ন বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. চিত্র -A এর গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. A তে সঞ্চিত শক্তিকে আলোক শক্তিতে রূপান্তর করা সম্ভব কিনা? বিশেষরূপ কর। ৪

▶▶ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পরমাণুর কেন্দ্রকে নিউক্লিয়াস বলে।  
খ. যে সকল ধনাত্মক আয়ন তড়িৎ বিশেষরূপের সময় ক্যাথোডে গিয়ে ইলেকট্রন গ্রহণ করে ধাতুতে পরিণত হয় তাদের ক্যাটায়ন বলে। যেমন : NaCl এর দ্রবণে তড়িৎ বিশেষরূপ করলে  $Na^+$  আয়ন ক্যাথোডে গিয়ে ইলেকট্রন ত্যাগ করে Na ধাতুতে পরিণত হয়। এ জন্য  $Na^+$  ক্যাটায়ন।
- গ. চিত্রে A হলো একটি শুষ্ক কোষ।  
প্রথমে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড ( $NH_4Cl$ ), কয়লার গুঁড়া এবং ম্যাঙ্গানিজ ডাইঅক্সাইড ( $MnO_2$ ) ভালোভাবে মিশিয়ে তাতে অল্প পরিমাণ পানি যোগ করে একটি পেস্ট বা নিই তৈরি করা হয়। এই মিশ্রণটি সিলিন্ডার আকৃতির দস্তার চোঙে নিয়ে তার মধ্যে একটি কার্বন দণ্ড বসানো হয় এমনভাবে যাতে দণ্ডটি দস্তার চোঙকে স্পর্শ না করে। কার্বন দণ্ডের মাথায় একটি ধাতব টুপি পরানো থাকে। শুষ্ক কোষের উপরের অংশ কার্বন দণ্ডটির চারপাশে পিচের আস্তরণ দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়। দস্তার চোঙটিকে একটি শক্ত কাগজ দিয়ে ঘিরে দেওয়া হয়। এখানে দস্তার চোঙ ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার বা অ্যানোড হিসেবে কাজ করে আর ধাতব টুপি দিয়ে ঢাকা কার্বন দণ্ডের উপরিভাগ ধনাত্মক তড়িৎদ্বার বা ক্যাথোড হিসেবে কাজ করে।
- ঘ. A তে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তিকে আলোক শক্তিতে রূপান্তর করা সম্ভব।

এ জন্য একটি তামার তারের একপ্রান্ত শুষ্ক কোষের অ্যানোড ও অপর তামার তারটি ক্যাথোডের সাথে যুক্ত করতে হবে। এবার তার দুটির অপর প্রান্ত একটি বাস্তুির সাথে চিত্রের ন্যায় সংযুক্ত করতে হবে।



চিত্র : শুষ্ক কোষের বর্তনী

এতে বাতি জ্বলেবে। এই আলোক শক্তি আসবে ব্যাটারি থেকে। ব্যাটারির শক্তির উৎস হলো এতে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ। এ সকল রাসায়নিক পদার্থের সঞ্চিত শক্তিই রূপান্তরিত হয়ে আলোক শক্তি উৎপন্ন করবে।  
অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা করে দেখা যায়, A তে সঞ্চিত শক্তিকে আলোক শক্তিতে রূপান্তর করা সম্ভব।

**প্রশ্ন-১৬▶** নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- (i)  $CaCO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} CaO + CO_2$ ;  
(ii)  $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$
- ক. ভরসংখ্যা কাকে বলে? ১  
খ. তড়িৎ বিশেষরূপ কী? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. (i) নং বিক্রিয়াটি কোন প্রকারের? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. (ii) নং বিক্রিয়াটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া- বিশেষরূপ কর। ৪

▶▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

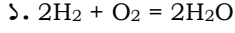
- ক. কোনো পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা ও নিউট্রনসংখ্যার যোগফলকে তার পারমাণবিক ভরসংখ্যা বলা হয়।  
খ. যে বিক্রিয়ায় কোনো বিগলিত বা দ্রবীভূত দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত করা হয় এবং তড়িৎ প্রবাহের ফলে দ্রবণের রাসায়নিক পরিবর্তন সাধিত হয়, সে বিক্রিয়াকে তড়িৎ বিশেষরূপ বলে। যেমন : বিগলিত NaCl দ্রবণের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহিত করলে Na ধাতু ও  $Cl_2$  গ্যাস উৎপন্ন হয়। এ পরিবর্তনই তড়িৎ বিশেষরূপ।
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (i) নং বিক্রিয়াটি বিয়োজন বিক্রিয়া। যে বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে।  
উদ্দীপকে (i) নং বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম কার্বনেট ( $CaCO_3$ ) তাপের প্রভাবে ভেঙে ক্যালসিয়াম অক্সাইড ( $CaO$ ) এবং কার্বন ডাই অক্সাইড ( $CO_2$ ) গ্যাসে পরিণত হয়। তাই (i) নং বিক্রিয়াটি বিয়োজন বিক্রিয়া।
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত (ii) নং বিক্রিয়াটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।  
যে বিক্রিয়ায় একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।  
(ii) নং বিক্রিয়ায় জিংক ( $Zn$ ) সালফিউরিক এসিড ( $H_2SO_4$ ) অণু থেকে হাইড্রোজেনকে ( $H_2$ ) সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে এবং নতুন যৌগ জিংক সালফেট ( $ZnSO_4$ ) উৎপন্ন করে।  
তাই, (ii) নং বিক্রিয়াটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।



## অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর



**প্রশ্ন -১৭▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :  
নিচের বিক্রিয়া দুটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. বিক্রিয়ক কী? ১  
খ. যোজনী ও সংকেতের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ। ২  
গ. ১নং বিক্রিয়ার তাৎপর্য ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. ২নং বিক্রিয়া লেখার বেত্রে কী কী নিয়ম অনুসরণ করা হয়েছে— বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶◀ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী পদার্থগুলো হলো বিক্রিয়ক।  
খ. যোজনী ও সংকেতের মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো :

যোজনী	সংকেত
১. হাইড্রোজেনের সাথে একটি মৌলের যুক্ত হওয়ার সামর্থ্যকে ঐ মৌলের যোজনী বলে।	১. মৌলিক অথবা যৌগিক পদার্থের অণুকে প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করাকে সংকেত বলে।
২. কোনো যৌগের অণুতে পরমাণু বা যৌগমূলকের অনুপাত এদের যোজনীর বিপরীত অনুপাতে হয়।	২. সংকেত পদার্থের অণু কী কী মৌল দ্বারা গঠিত এবং তাদের পরমাণু সংখ্যা কত তা প্রকাশ করে।

- গ. ১নং বিক্রিয়ায় পানি উৎপাদিত হয়। এ বিক্রিয়ার তাৎপর্য নিম্নরূপ :  
১. হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে পানি উৎপন্ন হয়।  
২. হাইড্রোজেনের দুটি অণু অক্সিজেনের একটি অণুর সাথে বিক্রিয়া করে দুই অণু পানি উৎপন্ন করে।  
৩. ১নং বিক্রিয়ার পরমাণুর সংখ্যা গণনা করলে দেখা যায় :  
 $2H_2 + 1O_2 = 2H_2O_1$   
 $(2 \times 2) + (1 \times 2) = 2 \times (2 + 1)$   
বা,  $8 + 2 = (2 \times 3)$   
বা,  $6 = 6$

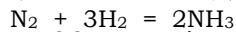
সুতরাং, বিক্রিয়ার আগে বিক্রিয়ক পরমাণুগুলোর মোট সংখ্যা বিক্রিয়ার পরে উৎপাদ পরমাণুগুলোর মোট সংখ্যা পরস্পর সমান।

- ঘ. ২নং বিক্রিয়া লেখার বেত্রে এসব নিয়ম অনুসরণ করা হয়েছে সেগুলো হলো :

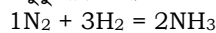
১. বিক্রিয়ক পদার্থগুলোর সংকেত দুটি বামদিকে এবং বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলোর সংকেত ডানদিকে লিখে মাঝে তীর (→) চিহ্ন দেওয়া হয়।

২. উৎপাদ পদার্থ একটি হলেও বিক্রিয়ক পদার্থ একাধিক বলে তাদের সংকেতের মধ্যে যোগ চিহ্ন (+) দেওয়া হয়েছে।

৩. বিক্রিয়ক এবং বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলোর পরমাণু সমতা আছে বলে তীর (→) চিহ্নের পরিবর্তে সমান (=) চিহ্ন কসানো হয়েছে।



৪. বিক্রিয়ার আগে বিক্রিয়ক পদার্থের অণুর মধ্যে যত সংখ্যক উপাদান মৌলের পরমাণু থাকে, বিক্রিয়ার পরেও গঠিত নতুন অণুগুলোর মধ্যে ঠিক তত সংখ্যক উপাদান পরমাণু আছে :



$$\text{বা, } 1 \times 2 + 3 \times 2 = 2(1 + 3)$$

$$\text{বা, } 2 + 6 = 2 \times 8$$

$$\text{বা, } 8 = 8$$

**প্রশ্ন -১৮▶** নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

পরীক্ষাগারে কঠিন সালফারকে লম্বা হাতলযুক্ত দহন চামচে নিয়ে পোড়ালে  $SO_2$  গ্যাস পাওয়া যায়। আবার ম্যাগনেসিয়ামের রিবন সরাসরি আগুনে পোড়ালে  $MgO$  গ্যাস উৎপন্ন হয়।

- ক. দহন বিক্রিয়া কাকে বলে? ১  
খ. দহনে কোন ধরনের পরিবর্তন ঘটে? ২  
গ. উদ্দীপকের মৌলের সাথে যুক্ত মৌল কোথা থেকে আসে এবং অত্যাাবশ্যক কেন? ৩  
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াদ্বয়ে রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶◀ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. বাতাসের অক্সিজেনের মধ্যে কোনো মৌল বা যৌগ পোড়ালে যে বিক্রিয়া হয় তাকে দহন বিক্রিয়া বলে।

খ. দহনে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে।  $Mg$  কে বাতাসে পোড়ালে  $MgO$  উৎপন্ন হয়। এ  $MgO$  বিক্রিয়ক  $Mg$  থেকে সম্পূর্ণ আলাদা। সেই সঙ্গে প্রচুর তাপ ও আলোকশক্তি উৎপন্ন হয়।

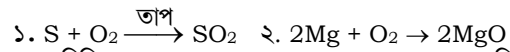
গ. উদ্দীপকের মৌল দুটি হলো সালফার (S) ও ম্যাগনেসিয়াম (Mg)। এদের সাথে যুক্ত মৌলটি হলো অক্সিজেন ( $O_2$ ) যা বাতাস থেকে আসে।

দহন শব্দের অর্থ পোড়ানো। দহন বিক্রিয়ায় মৌলের সাথে অক্সিজেন যুক্ত হয়। দহন বিক্রিয়ায় অক্সিজেন লাগবেই, কারণ আগুন জ্বলার জন্য অক্সিজেন আবশ্যিক।

উদ্দীপকে সালফার ও ম্যাগনেসিয়াম মৌলদ্বয় পোড়ালে  $SO_2$  ও  $MgO$  গ্যাস উৎপন্ন হয়। এখনে মৌলদ্বয়ের সাথে অক্সিজেন যুক্ত হয়েছে। দহন বিক্রিয়ার দ্বারা এরা যুক্ত হয়েছে। এ অক্সিজেন আসে বাতাস থেকে।

ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াদ্বয়ে রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হওয়ার কারণ দহন বিক্রিয়া পরিবর্তন।

যখন কোনো পরিবর্তনে বিক্রিয়ক থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের পদার্থ উৎপন্ন হয়, তা রাসায়নিক পরিবর্তন। উদ্দীপকে যে বিক্রিয়াদ্বয় সংঘটিত হয় তা হলো—

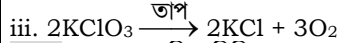
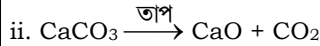
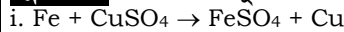


১নং বিক্রিয়ায় তাপ দেয়ার ফলে সালফার বাতাসের অক্সিজেনের সাথে দহন বিক্রিয়ার দ্বারা  $SO_2$  গ্যাস তৈরি করে যা বিক্রিয়ক পদার্থ থেকে সম্পূর্ণ আলাদা।

২নং বিক্রিয়ায় ম্যাগনেসিয়াম বাতাসের অক্সিজেনে দহন বিক্রিয়ার মাধ্যমে পুড়তে থাকে এবং  $MgO$  উৎপাদিত হয় যা বিক্রিয়ক উপাদান থেকে সম্পূর্ণ আলাদা।

উভয়বেত্রেই বিক্রিয়াজাত পদার্থের বৈশিষ্ট্য বিক্রিয়ক পদার্থের বৈশিষ্ট্য থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন। সুতরাং, উভয় বেত্রেই রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হয়।

**প্রশ্ন -১৯▶** নিচের বিক্রিয়াগুলো লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. রাসায়নিক বিক্রিয়া কাকে বলে? ১  
খ. রাসায়নিক বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী? ২  
গ. i নং ও ii নং বিক্রিয়ায় কোন শ্রেণির ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. iii নং বিক্রিয়াকে সংযোজন বিক্রিয়ার বিপরীত বিক্রিয়া বলার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶◀ ১৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. যে প্রক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে নতুন এক বা একাধিক পদার্থের সৃষ্টি হয় তাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলে।

খ. রাসায়নিক বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্যগুলো হলো :

১. রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন বস্তুর ধর্মাবলি বিক্রিয়ক পদার্থসমূহের ধর্ম থেকে ভিন্ন হয়।
২. তাপের উদ্ভব বা শোষণ ঘটে।
৩. বিক্রিয়াজাত বস্তুকে বিক্রিয়ার পূর্বাবস্থায় ফিরিয়ে নেয়া সম্ভব হয় না।
৪. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় পদার্থের মূল গঠনের পরিবর্তন ঘটে।

গ. i নং বিক্রিয়াটি হলো :  $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$   
এটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। এ বিক্রিয়ায় Fe কপার সালফেট থেকে Cu কে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে  $FeSO_4$  তৈরি করেছে। সুতরাং i নং বিক্রিয়া হলো প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

আবার ii নং বিক্রিয়া হলো :  $CaCO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} CaO + CO_2$   
এটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া। এ বিক্রিয়ায়  $CaCO_3$  বিয়োজিত হয়ে দুটি যৌগ  $CaO$  ও  $CO_2$  উৎপন্ন করেছে। সুতরাং ii নং বিক্রিয়া হলো বিয়োজন বিক্রিয়া।

ঘ. (iii) নং বিক্রিয়া হলো বিয়োজন বিক্রিয়া যা সংযোজনের বিপরীত।

যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক মৌল বা যৌগ পরস্পর বিক্রিয়া করে একটি মাত্র যৌগ উৎপন্ন করে, তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে। আর যে বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক মৌল বা যৌগ উৎপন্ন করে তাকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে। সুতরাং বিয়োজন বিক্রিয়াকে সংযোজন বিক্রিয়ার বিপরীত বিক্রিয়া বলা হয়।  
উদ্দীপকের iii নং বিক্রিয়ায়  $KClO_3$  বিয়োজিত হয়ে দুটি যৌগ  $KCl$  ও  $O_2$  উৎপন্ন করেছে। এ বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙেই দুটি যৌগ উৎপন্ন হয়েছে। সুতরাং iii নং বিক্রিয়া হলো বিয়োজন বিক্রিয়া যাকে সংযোজন বিক্রিয়ার বিপরীত বিক্রিয়া বলা যায়।

**প্রশ্ন -২০ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

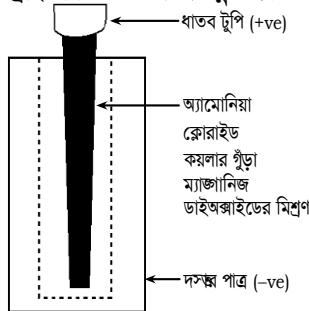
আমরা চর্চ, রেডিও, খেলা গাড়ি ইত্যাদিতে যে ব্যাটারি ব্যবহার করি। এতে কোনো রাসায়নিক তরল পদার্থ ব্যবহার হয় না বলে ড্রাইসেল বা শুষ্ক বিদ্যুৎকোষ বলে। আজকাল নানা কাজে প্রচুর ড্রাইসেল ব্যবহৃত হচ্ছে।

- ক. অ্যানোড কোঁ? ১  
খ. ড্রাইসেলকে শুষ্ক কোষ বলা হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের কোষটি ঐক্যে চিহ্নিত কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের কোষটির গঠন প্রণালী বর্ণনা কর। ৪



▶▶ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষের ধনাত্মক তড়িৎধারকে অ্যানোড বলে।  
খ. ড্রাইসেলে কোনো তরল পদার্থ ব্যবহার না হওয়ায় একে শুষ্ক কোষ বলা হয়। ড্রাইসেল এক প্রকার তড়িৎ কোষ, যাতে তরল অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের ( $NH_4Cl$ )-এর পরিবর্তে  $NH_4Cl$ -এর ঘন পেস্ট (কাঠ কয়লা গুঁড়ো) ব্যবহার করা হয়। এছাড়া ম্যাঙ্গানিজ ডাইঅক্সাইড ( $MnO_2$ ) ব্যবহার করা হয় যা একটি শুষ্ক পদার্থ। এসব কারণেই একে শুষ্ক কোষ বলে।  
গ. উদ্দীপকের বিদ্যুৎ কোষটি হলো ড্রাইসেল বা শুষ্ক বিদ্যুৎকোষ। নিচে একটি ড্রাইসেল ঐক্যে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা হলো—



চিত্র : শুষ্ক কোষ

ঘ. উদ্দীপকের বিদ্যুৎ কোষটি হলো ড্রাইসেল বা শুষ্ক বিদ্যুৎকোষ। গঠন প্রণালী নিচে বর্ণনা করা হলো :

ড্রাইসেল কোষে একটি দস্তার চোঙের মধ্যস্থলে একটি কার্বন দণ্ড বসানো থাকে। কার্বন দণ্ডটি কোষের ধনাত্মক পাত ও দস্তার চোঙ ঋণাত্মক পাত হিসেবে কাজ করে। কার্বন দণ্ডের উপরে একটি পিতলের টুপি থাকে। কার্বন দণ্ডের চারদিকে ম্যাঙ্গানিজ ডাইঅক্সাইড ও কাঠ কয়লা গুঁড়ার মিশ্রণ রাখা হয়। মিশ্রণসহ কার্বন দণ্ডটিকে দস্তার চোঙের মধ্যে স্থাপন করে চোঙের ফাঁকা অংশ অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের ঘন পেস্ট দ্বারা পূর্ণ করা হয়। পেস্ট যাতে শুকিয়ে না যায়, সেজন্য দস্তার চোঙের ওপরের মুখ পিচ, গালা, কাঠের গুঁড়ো ইত্যাদি দ্বারা কক্ষ থাকে। গ্যাস বের হওয়ার জন্য পিচের মধ্যে একটি ছোট ছিদ্র থাকে। অতঃপর পুরো জিনিসকে কাগজে মুড়ে দেওয়া হয়। এভাবে একটি ড্রাইসেল বা শুষ্ক বিদ্যুৎকোষ গঠিত হয়।

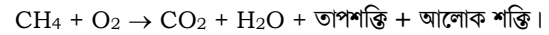
**প্রশ্ন -২১ ▶ নিচের সমীকরণগুলো লব কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

১.  $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$
  ২.  $Mg + O_2 \xrightarrow{\text{তাপ}} MgO$
  ৩.  $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
  ৪.  $CaCO_3 \xrightarrow{\text{তাপ}} CaO + CO_2$
- ক. চূনাপাথর কোঁ কোঁ মৌল নিয়ে গঠিত? ১  
খ. গ্যাসের চূলায় আগুন জ্বালালে কী ধরনের শক্তির রূপান্তর ঘটে? ২  
গ. উদ্দীপকের ২নং, ৩নং ও ৪নং বিক্রিয়ার শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের ১নং বিক্রিয়ার দ্রবণে তড়িৎ প্রবাহের ফলে কী ঘটবে? ব্যাখ্যাসহ লিখ। ৪



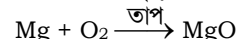
▶▶ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. চূনাপাথর ক্যালসিয়াম (Ca), কার্বন (C) ও অক্সিজেন (O) নিয়ে গঠিত।  
খ. গ্যাসের চূলায় আগুন জ্বালালে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি তাপশক্তি ও আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। গ্যাসের চূলায় আগুন জ্বালালে মিথেনের দহন ঘটে।

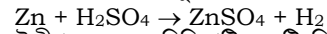


গ্যাসে সঞ্চিত শক্তি রাসায়নিক শক্তি হিসেবে থাকে। গ্যাস জ্বালালে সঞ্চিত শক্তি পরিবর্তিত হয়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস, জলীয়বাষ্প এবং প্রচুর তাপশক্তি ও আলোক শক্তি উৎপন্ন করে।

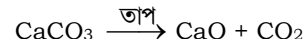
গ. উদ্দীপকের ২নং বিক্রিয়াটি একটি দহন বিক্রিয়া। বাতাসের অক্সিজেনের মধ্যে কোনো মৌল বা যৌগ পোড়ালে যে বিক্রিয়া হয় তাকে দহন বিক্রিয়া বলে। এখানে ম্যাগনেসিয়াম অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পুড়ে ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড গঠন করেছে।



উদ্দীপকের ৩নং বিক্রিয়াটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া। এ বিক্রিয়ায় জিংক সালফিউরিক এসিড থেকে হাইড্রোজেনকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করেছে।

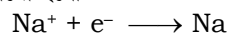


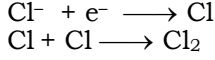
উদ্দীপকের ৪নং বিক্রিয়াটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া। এ বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক যৌগ উৎপন্ন করেছে। যেমন : ক্যালসিয়াম কার্বনেট ভেঙে  $CaO$  ও  $CO_2$  উৎপন্ন করেছে।



ঘ. দ্রবণে তড়িৎ প্রবাহের ফলে ক্লোরিন গ্যাস ও ধাতব সোডিয়াম উৎপন্ন হয়, একে তড়িৎ বিশ্লেষণ বলে।

উদ্দীপকের ১নং বিক্রিয়ায়  $NaCl$  উৎপন্ন হয়। এর দ্রবণের মধ্যে ব্যাটারির সাহায্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে দেখা যাবে ক্লোরাইড আয়ন ( $Cl^-$ ) ব্যাটারির অ্যানোডে গিয়ে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে ( $Cl_2$ ) ক্লোরিন গ্যাস উৎপন্ন করবে। অন্য দিকে সোডিয়াম আয়ন ( $Na^+$ ) বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে ক্যাথোডে গিয়ে রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা ধাতব সোডিয়াম ( $Na$ ) উৎপন্ন করবে। ফলে ক্যাথোডে ধূসর প্রলেপ দেখা দিবে। বিক্রিয়াটি নিম্নলিখিতভাবে দেখানো হলো—





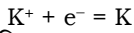
**প্রশ্ন -২২▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**  
অষ্টম শ্রেণির ছাত্র লিটম বিগলিত kBr এর মধ্যে দুটি কার্বন দণ্ড স্থাপন করে তড়িৎ প্রবাহিত করল। অপর একজন ছাত্র রববেল প্রয়োজনীয় উপকরণ হতে টর্চলাইটের ব্যাটারি প্রস্তুত করল।

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

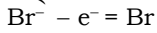
- ক. সোডিয়াম সাইট্রেটের সংকেত লিখ। ১  
খ. চুনে ভিনেগার যোগ করলে কী ঘটে সমীকরণসহ লেখ। ২  
গ. রববেলের ব্যাটারি তৈরিতে প্রয়োজনীয় উপকরণসহ ব্যাটারির গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. তড়িৎ প্রবাহের ফলে লিটম কী পরিবর্তন লব করবে? কারণসহ বিশেষণ কর। ৪

▶◀ ২২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

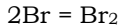
- ক. সোডিয়াম সাইট্রেটের সংকেত হলো  $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$   
খ. চুন (CaO) হলো বার এবং ভিনেগার ( $\text{CH}_2\text{COOH}$ ) হলে এসিড। চুনে ভিনেগার যোগ করলে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে ক্যালসিয়াম এসিটেট তথা লবণ উৎপন্ন হয়। সমকরণটি হলো :  
 $\text{CaO} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O}$   
গ. সৃজনশীল ১৫ (গ) নং উত্তরের অনুরূপ।  
ঘ. তড়িৎ প্রবাহের ফলে রববেল নিম্নোক্ত পরিবর্তন লব করবে—  
কঠিন অবস্থায় kBr আয়নসমূহ পরস্পরের সাথে দৃঢ়ভাবে আটকে থাকে। এ অবস্থায় আয়নসমূহ স্বাধীনভাবে বিরাজ করে। তরলের দুটি তড়িৎদ্বার প্রবেশ করিয়ে তাদের মধ্যে ব্যাটারির সাহায্যে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি করা হয়। ক্যাথোডে ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট হওয়ায় তা ধনাত্মক পটাসিয়াম আয়নকে আকর্ষণ করে। পটাসিয়াম আয়নসমূহ ক্যাথোডে পৌঁছামাত্র ক্যাথোডে তাদের ইলেকট্রন দান করে ফলে পটাসিয়াম পরমাণু সৃষ্টি করে। পটাসিয়াম পরমাণুসমূহ একত্রিত হয়। পটাসিয়াম ধাতুরূপে দেখা দেয়। ক্যাথোডে বিক্রিয়া—



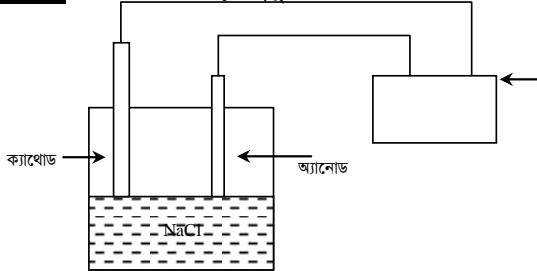
অন্যদিকে, অ্যানোড ধনাত্মক আধানবিশিষ্ট হওয়ায় তা ঋণাত্মক ব্রোমাইড আয়নসমূহকে আকর্ষণ করে এবং এ আয়নসমূহ অ্যানোডে পৌঁছামাত্র তাতে ইলেকট্রন ছেড়ে দিয়ে ব্রোমিন পরমাণুর সৃষ্টি হয়। দুটি ব্রোমিন পরমাণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে ব্রোমিন গ্যাসের সৃষ্টি করে। অ্যানোডে বিক্রিয়া :



অথবা,  $\text{Br} = \text{Br} + e^-$



**প্রশ্ন -২৩▶ নিচের চিত্রটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



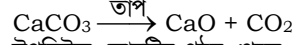
তড়িৎ বিশেষণ কোষে NaCl এর গলিত দ্রবণ

[বর্ডার গার্ড পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

- ক. লাইম ওয়াটার কো? ১  
খ. চূনাপাথরে তাপ দিলে কী উৎপন্ন হয়? রাসায়নিক বিক্রিয়া লিখে দেখাও। ২  
গ. উপরিউক্ত কোষটির গঠন বর্ণনা কর এবং অ্যানোড ও ক্যাথোডের সংজ্ঞা দাও। ৩  
ঘ. যৌগটি থেকে কীভাবে মৌলগুলো আলাদা করে পাওয়া যায়? যৌক্তিক বিশেষণ কর। ৪

▶◀ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. পানিতে  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  এর সম্পৃক্ত দ্রবণই চুনের পানি বা লাইম ওয়াটার।  
খ. চূনাপাথরকে তাপ দিলে ক্যালসিয়াম অক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। এটি একটি বিয়োজন বিক্রিয়া। এ সময় নিম্নোক্ত রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।

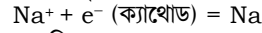


- গ. উপরিউক্ত কোষটির গঠন থেকে দেখা যায় যে, এটি একটি তড়িৎ বিশেষণ কোষ। এখানে NaCl এর তড়িৎ বিশেষণ করা হচ্ছে। উপরিউক্ত কোষে একটি ব্যাটারি থেকে দুটি তামার তার অ্যানোড ও ক্যাথোডের সাথে সংযুক্ত আছে। ব্যাটারির ধনাত্মক প্রান্ত অ্যানোডের সাথে এবং ঋণাত্মক প্রান্ত ক্যাথোডের সাথে যুক্ত আছে।

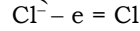
যে তড়িৎদ্বার বাইরের বিদ্যুৎ উৎসের ধনাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত থাকে তাকে অ্যানোড এবং যে তড়িৎদ্বার ঋণাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত থাকে তাকে ক্যাথোড বলে।

- ঘ. যৌগটি থেকে তড়িৎ বিশেষণের মাধ্যমে মৌলগুলো আলাদা করে পাওয়া যায়।

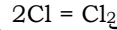
যৌগটি হলো সোডিয়াম ক্লোরাইড। কঠিন অবস্থায় এর আয়নসমূহ পরস্পরের সাথে দৃঢ়ভাবে আটকে থাকে। বিগলিত অবস্থায় তরলে দুটি তড়িৎদ্বার প্রবেশ করিয়ে তাদের মধ্যে ব্যাটারির সাহায্যে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি করা হয়। ক্যাথোডে ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট হওয়ায় তা ঋণাত্মক সোডিয়াম আয়নকে আকর্ষণ করে। সোডিয়াম আয়নসমূহ একত্রিত হয়ে সোডিয়াম ধাতুরূপে দেখা যায়—



অন্যদিকে অ্যানোড ধনাত্মক আধান যুক্ত হওয়ায় তা ঋণাত্মক ক্লোরাইড আয়নসমূহকে আকর্ষণ করে এবং এ আয়নসমূহ অ্যানোডে পৌঁছামাত্র তাতে ইলেকট্রন ছেড়ে দিলে ক্লোরিন পরমাণু সৃষ্টি হয়। দুটি ক্লোরিন পরমাণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে ক্লোরিন গ্যাসের সৃষ্টি করে। অ্যানোডে বিক্রিয়া :

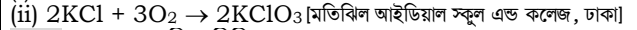
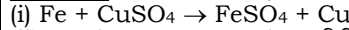


অথবা,  $\text{Cl}^- = \text{Cl} + e^-$



এভাবে NaCl যৌগটি থেকে মৌলগুলো আলাদা করা যায়।

**প্রশ্ন -২৪▶ নিচের সমীকরণগুলো দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

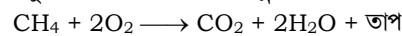


- ক. রাসায়নিক বিক্রিয়া কাকে বলে? ১  
খ. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির রূপান্তর ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. (i) নং বিক্রিয়াটি কোন প্রকারের? ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. (ii) নং বিক্রিয়াটি সংযোজন বিক্রিয়া— ব্যাখ্যা কর। ৪

▶◀ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

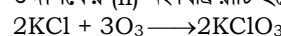
- ক. যে প্রক্রিয়ায় এক বা একাধিক পদার্থ নিজ নিজ ধর্ম হারিয়ে সম্পূর্ণ নতুন ধর্মবিশিষ্ট এক বা একাধিক পদার্থে পরিণত হয় তাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলে।

খ. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপশক্তির রূপান্তর ঘটে। যেমন: গ্যাসের চূলায় গ্যাস জ্বালালে গ্যাসে সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি পরিবর্তিত হয়ে প্রচুর পরিমাণ তাপ শক্তি উৎপন্ন করে।



- গ. সৃজনশীল ১৯(গ) নং উত্তর দেখ।

ঘ. উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াটি হচ্ছে —

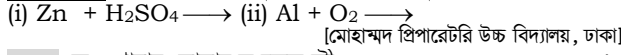


(ii) নং বিক্রিয়াটি সংযোজন বিক্রিয়া। নিচে সংযোজন বিক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা হলো —

যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক মৌলিক বা যৌগিক পদার্থ পরস্পর বিক্রিয়া করে একটি মাত্র যৌগ উৎপন্ন করে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে। উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়ায় যৌগিক

পদার্থ পটাসিয়াম ক্লোরাইড ও মৌলিক পদার্থ অক্সিজেন বিক্রিয়া করে একটি মাত্র যৌগ পটাসিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন করে।  
সুতরাং, উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াটি সংযোজন বিক্রিয়া।

**প্রশ্ন-২৫** নিচের সমীকরণগুলো দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

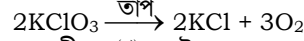


- ক. খাবার সোডার সংকেত কী? ১  
খ. পটাসিয়ামের ক্লোরেটকে তাপ প্রদান করলে কী ঘটবে? ২  
গ. (i) নং বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে এটি কোন শ্রেণির – ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. (ii) নং বিক্রিয়াটি দহন না সংযোজন – যুক্তি প্রদর্শন কর। ৪

▶ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ◀

ক. খাবার সোডার সংকেত হলো :  $NaHCO_3$

খ. পটাসিয়াম ক্লোরেটকে তাপ দিলে পটাসিয়াম ক্লোরাইড ও অক্সিজেন উৎপন্ন হয়। এবেত্রে নিম্নরূপ বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।



গ. সৃজনশীল ৪(গ) নং উত্তর দেখ।

ঘ. (ii) নং বিক্রিয়াটি একটি দহন বিক্রিয়া। বিক্রিয়াটিকে সম্পন্ন করে পাই,  $4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$

যে নিষ্ক্রিয় রাসায়নিক বিক্রিয়া বায়ু বা অক্সিজেনের উপস্থিতিতে কোনো পদার্থে অগ্নিসংযোগ করলে তা ভিনু কোনো পদার্থে পরিণত হয় তাকে দহন বিক্রিয়া বলে। বাতাসের সংস্পর্শে এর উপরিভাগে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের প্রলেপ পড়ে, যা একে বাতাসের ক্রমাগত আক্রমণ থেকে রবা করে। এ কারণে সাধারণ তাপমাত্রায় অ্যালুমিনিয়াম বাতাসের সাহায্যে বিক্রিয়া করে না। কিন্তু খুব উত্তপ্ত করলে, বিশেষ করে পাত আকার হলে এটি জ্বলে ওঠে এবং অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডে পরিণত হয়। তাই (ii) নং বিক্রিয়াটি একটি দহন বিক্রিয়া।



### সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

**প্রশ্ন-২৬** একটি টেস্টটিউবে লোহার গুঁড়া ও সালফার নিয়ে স্পিরিট ল্যাম্পের সাহায্যে তাপ দেওয়া হলো। গাঢ় ধূসর বর্ণের পদার্থ পাওয়া গেল। অপরদিকে ম্যাগনেশিয়াম রিবনের একটি ছোট টুকরা চিমটা দিয়ে ধরে বুনসেন বার্নারের শিখায় ধরা হলো। ছাই এর মতো অবশেষ পাওয়া গেল।

- ক. মৌলের যোজনী কী? ১  
খ.  $KClO_3$  এ তাপ দিলে কী ধরনের বিক্রিয়া সংঘটিত হবে? ২  
গ. প্রথম ঘটনায় কেন গাঢ় ধূসর বর্ণের পদার্থ পাওয়া গেল? ৩  
ঘ. দ্বিতীয় ঘটনায় ছাইয়ের মতো অবশেষ পাওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

**প্রশ্ন-২৭**

- (A)  $+ CO_2 \xrightarrow{\text{তাপ}} CaO + CO_2$   
ক. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া কাকে বলে? ১  
খ. আয়রনের যোজনী ২ ও ৩ হয় কেন? ২  
গ. উদ্দীপকের A তে লেবুর রস যোগ করলে কী ধরনের বিক্রিয়া ঘটবে? ৩  
ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় সংযোজন ও বিয়োজন ঘটেছে। উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪



### অনুশীলনার প্রশ্ন ও উত্তর

□ শূন্যস্থান পূরণ কর ----- //

১. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় — সৃষ্টি হয়।
২. ক্যালসিয়াম অক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম কার্বনেট তৈরির বিক্রিয়া একটি — বিক্রিয়া।
৩. দহন বিক্রিয়ায় — শক্তি উৎপন্ন হয়।
৪. শুষ্ক কোষে দস্তার চোঙ — হিসেবে কাজ করে।
৫. হাইড্রোক্লোরিক এসিড তড়িৎ — পদার্থ।

উত্তর : ১. নতুন পদার্থ; ২. সংযোজন; ৩. তাপ; ৪. ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার বা অ্যানোড; ৫. বিশ্লেষ্য।

□ সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন ----- //

- প্রশ্ন ১ ১** দহন বিক্রিয়া বলতে কী বুঝ? উদাহরণ দাও।  
উত্তর : সৃজনশীল ৯(খ) নং উত্তর দেখ।  
**প্রশ্ন ১ ২** প্রশমন বিক্রিয়া কী তা ব্যাখ্যা কর।  
উত্তর : যে বিক্রিয়ায় বিপরীতধর্মী পদার্থ একে অপরের সাথে বিক্রিয়া করে নিরপেক্ষ পদার্থ তৈরি করে তাকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে। যেমন :  
 $চুন + এসিটিক এসিড \longrightarrow$  ক্যালসিয়াম এসিটেট + পানি  
এখানে, চুন হলো বারীয় পদার্থ ও এসিটিক এসিড হলো অম্লীয় পদার্থ আর উৎপাদিত ক্যালসিয়াম এসিটেট হলো নিরপেক্ষ পদার্থ। কাজেই এ বিক্রিয়াটি একটি প্রশমন বিক্রিয়া।  
**প্রশ্ন ১ ৩** চুনে পানি যোগ করলে কী ঘটে ব্যাখ্যা কর।

- প্রশ্ন-২৮** ১.  $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$   
২.  $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

- ক. চুন কী? ১  
খ. তড়িৎ বিশ্লেষণে তড়িৎদ্বারের প্রয়োজন হয় কেন? ২  
গ. ১নং সমীকরণের বিক্রিয়াজাত পদার্থে ভিনেগার যোগ করা হলে কী ধরনের বিক্রিয়া সংঘটিত হবে? ৩  
ঘ. ২নং বিক্রিয়ায় কী পরিবর্তন লব করবে? বিক্রিয়াটি অনেককরণ চালালে কী ঘটবে? ৪

**প্রশ্ন-২৯** অষ্টম শ্রেণির বিজ্ঞান শিবক মনসুর হোসেন শিবাথীদের রাসায়নিক বিক্রিয়া অধ্যয়ন পড়াচ্ছিলেন। এ সময় তিনি চুন ও ভিনেগারের বিক্রিয়ার কথা বললেন, যেখানে প্রচুর তাপশক্তি উৎপন্ন হয়। সবশেষে, তিনি শিবাথীদের বললেন, “রাসায়নিক বিক্রিয়ায় শক্তির রূপান্তর ঘটে।”

- ক. ভিনেগার কী? ১  
খ. প্রশমন বিক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২  
গ. ভিনেগারের পরিবর্তে লেবুর রস নিলে, কী ধরনের পরিবর্তন ঘটত? ৩  
ঘ. মনসুর স্যার সবশেষে যা বললেন, তার যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। ৪

উত্তর : সৃজনশীল ৩(খ) নং উত্তর দেখ।

**প্রশ্ন ১ ৪** শুষ্ক কোষের গঠন সংক্ষিপ্ত আকারে বর্ণনা কর।

উত্তর : সৃজনশীল ১৫(গ) নং উত্তর দেখ।

**প্রশ্ন ১ ৫** তড়িৎ বিশ্লেষ্য ও তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থের মূল পার্থক্য উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : নিচে তড়িৎ বিশ্লেষ্য ও তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থের মধ্যে মূল পার্থক্য উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করা হলো :

তড়িৎ বিশ্লেষ্য	তড়িৎ অবিশ্লেষ্য
১. যেসব পদার্থ দ্রবীভূত বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহনের ফলে রাসায়নিক	১. যেসব পদার্থ দ্রবীভূত বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে না ফলে
বিক্রিয়া করে অন্য পদার্থে পরিণত হয়, তাদেরকে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ বলে। যেমন : $NaCl$ বা খাবার লবণ বিগলিত বা দ্রবীভূত অবস্থায় তড়িৎ প্রবাহের ফলে ধনাত্মক আয়ন $Na^+$ ও ঋণাত্মক আয়ন $Cl^-$ এ বিশ্লিষ্ট হয়ে যায়	রাসায়নিক বিক্রিয়াও করে না তাদের তড়িৎ অবিশ্লেষ্য পদার্থ বলে। যেমন : গন্ধকোজ, চিনি ইত্যাদি। এরা দ্রবণে বা বিগলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করে না।

<p>নিম্নরূপে—  <math>\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-</math>  <math>2\text{Na}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Na}</math>  <math>2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2</math></p>	
--	--



## অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর



### □ জ্ঞানমূলক -----//

**প্রশ্ন ১ ১ ১** প্রতীক কী?

**উত্তর** : প্রতীক হলো মৌলের পুরো নামের সংক্ষিপ্ত রূপ।

**প্রশ্ন ১ ২ ১** সংকেত কী?

**উত্তর** : কোনো মৌল বা যৌগের অণুর সংক্ষিপ্ত রূপ হলো সংকেত। যেমন হাইড্রোজেন অণুর সংকেত  $\text{H}_2$ ।

**প্রশ্ন ১ ৩ ১** সংযোজন বিক্রিয়া কাকে বলে?

**উত্তর** : যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক মৌলিক বা যৌগিক পদার্থ পরস্পর বিক্রিয়া করে একটিমাত্র যৌগ উৎপন্ন করে তাকে সংযোজন বিক্রিয়া বলে।

**প্রশ্ন ১ ৪ ১** প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া কাকে বলে?

**উত্তর** : যে বিক্রিয়ায় একটি মৌল কোনো যৌগ থেকে অপর একটি মৌলকে সরিয়ে নিজে ঐ স্থান দখল করে নতুন যৌগ তৈরি করে তাকে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।

**প্রশ্ন ১ ৫ ১** বিয়োজন বিক্রিয়া কাকে বলে?

**উত্তর** : যে বিক্রিয়ায় একটি যৌগ ভেঙে একাধিক যৌগ উৎপন্ন হয়, তাকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে।

**প্রশ্ন ১ ৬ ১** শক্তির রূপান্তর কাকে বলে?

**উত্তর** : শক্তির এক রূপ থেকে আরেক রূপে পরিবর্তনকে শক্তির রূপান্তর বলে।

**প্রশ্ন ১ ৭ ১** শূষ্ক কোষ কাকে বলে?

**উত্তর** : তরল তড়িৎ বিশ্লেষণের পরিবর্তে পেস্ট ব্যবহার করে যে কোষ গঠন করা হয় তাকে শূষ্ক কোষ বলে।

**প্রশ্ন ১ ৮ ১** শূষ্ক কোষে শক্তির উৎস কী?

**উত্তর** : শূষ্ক কোষে শক্তির উৎস হলো এতে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ অর্থাৎ দস্তা, অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড, কয়লার গুঁড়া ও  $\text{MnO}_2$ ।

### □ অনুধাবনমূলক -----//

**প্রশ্ন ১ ১ ১**  $\text{H}$  ও  $\text{H}_2$  বলতে কী বুঝায়?

**উত্তর** :  $\text{H}$  দ্বারা হাইড্রোজেন মৌলের প্রতীক বুঝায়। এটি হাইড্রোজেনের একটি পরমাণুকে নির্দেশ করে।

$\text{H}_2$  দ্বারা হাইড্রোজেনের একটি অণুকে প্রকাশ করে, যা দুটি পরমাণু নিয়ে গঠিত। এটি হাইড্রোজেনের সংকেতও নির্দেশ করে।

**প্রশ্ন ১ ২ ১** দহনের বৈশিষ্ট্য কী কী?

**উত্তর** : দহনের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

ক. দহনে অক্সিজেন প্রয়োজন হয়।

খ. দহনের সময় প্রচুর তাপশক্তি ও আলোক শক্তি উৎপন্ন হয়।

গ. দহন দ্রুত রাসায়নিক প্রক্রিয়া।

**প্রশ্ন ১ ৩ ১** মোমবাতি জ্বালালে কোন ধরনের পরিবর্তন ঘটে?

**উত্তর** : মোমবাতি জ্বালালে একই সাথে ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হয়।

মোমবাতিতে জ্বালালে উত্তাপে মোমের কিছু অংশ গলে যায়। এ গলা মোম আবার ঠাণ্ডা হয়ে কঠিন মোমে পরিণত হয়। এক্ষেত্রে ভৌত পরিবর্তন ঘটে। একই সাথে মোম বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন ডাইঅক্সাইড, জলীয় বাষ্প, তাপ ও আলোক শক্তি তৈরি করে। এক্ষেত্রে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে।

**প্রশ্ন ১ ৪ ১** রান্নায় শক্তির কী ধরনের পরিবর্তন হয়? ব্যাখ্যা কর।

**উত্তর** : রান্নার শুরুর থেকে শেষ পর্যন্ত শক্তির দুই ধরনের পরিবর্তন হয়। রান্না করার জন্য প্রথমে চুলা জ্বালানো হয়। চুলায় গ্যাস জ্বালিয়ে তাপ উৎপন্ন করা হয়। আমরা জানি চুলায় আগুন জ্বালাতে যেসব উপকরণ লাগে তার মধ্যে শক্তি রাসায়নিক শক্তিরূপে জমা থাকে। তাপ উৎপাদনের কারণে রাসায়নিক শক্তি তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হয়। আবার তাপের কারণে রান্না হয়। অর্থাৎ রান্নার মধ্যে তাপশক্তি পুনরায় রাসায়নিক শক্তিরূপে জমা হয়। সুতরাং রান্নার দ্বারা শক্তি এক রূপ থেকে আরেক রূপে রূপান্তরিত হয়।

**প্রশ্ন ১ ৫ ১** তড়িৎ বিশ্লেষণে তড়িৎদ্বারের প্রয়োজন হয় কেন?

**উত্তর** : তড়িৎ বিশ্লেষণে পদার্থে তড়িৎ পরিবহন করতে হলে দ্রবণের মধ্যে একটি বৈদ্যুতিক বর্তনী সম্পূর্ণ করতে হয়। দ্রবণের মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করতে হলে দুটি ধাতব পাতের দরকার হয়। যার একটি দিয়ে বিদ্যুৎ কোষে প্রবেশ করে এবং অন্যটি দিয়ে বের হয়ে যায়। এ তড়িৎ বিশ্লেষণে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করতে অবশ্যই তড়িৎদ্বার লাগবে।

**প্রশ্ন ১ ৬ ১** গলিত  $\text{NaCl}$  এ তড়িৎ বিশ্লেষণ চালনা করলে কী উৎপন্ন হয়?

**উত্তর** : গলিত  $\text{NaCl}$ -এর মধ্য দিয়ে তড়িৎ বিশ্লেষণ চালনা করলে অ্যানোডে বা ধনাত্মক তড়িৎদ্বারে ক্লোরিন গ্যাস এবং ক্যাথোডে বা ঋণাত্মক তড়িৎদ্বারে সোডিয়াম ধাতু উৎপন্ন হয়।