

একাদশ অধ্যায়

পারিপার্শ্বিক পরিবর্তন ও বিভিন্ন ঘটনা

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

- মরিচা ধরলে পদার্থ ক্ষয় হয়।
- স্ফুটনের মাধ্যমে ধাতুর ক্ষয়রোধ করা অসম্ভব।
- উচ্চ পর্বতের চূড়ায় পানি বরফরূপে থাকে।
- ডিমের খোসায় ক্যালসিয়াম কার্বনেট থাকে।
- দহন প্রক্রিয়ায় তাপশক্তি উৎপন্ন হয়।
- চকের রাসায়নিক নাম ক্যালসিয়াম কার্বনেট।

বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. নিচের কোনটি রাসায়নিক পরিবর্তন?

- (ক) গলন (খ) বাষ্পীভবন
(গ) সালোকসংশ্লেষণ (ঘ) প্রস্বেদন

২.



P ও Q এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হলো—

- i. প্রাণী শ্বসনের সময় P ত্যাগ করে
ii. উদ্ভিদ ও প্রাণী শ্বসনের প্রধান উপাদান Q
iii. সালোকসংশ্লেষণের প্রধান উপাদান P

পাঠ : ১ : গলন ও স্ফুটন ■ পৃষ্ঠা : ১০৮

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫. গলন ও স্ফুটন কী? (অনুধাবন)
(ক) ভৌত পরিবর্তন (খ) রাসায়নিক পরিবর্তন
(গ) ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন (ঘ) অবস্থানের পরিবর্তন
৬. সাধারণ তাপমাত্রায় কোনটি কঠিন পদার্থ? (অনুধাবন)
(ক) পানি (খ) তরল (গ) বরফ (ঘ) জলীয় বাষ্প
৭. পানিতে তাপ দিলে কোন ধরনের পরিবর্তন হয়? (জ্ঞান)
(ক) রাসায়নিক (খ) অবস্থানগত (গ) গুণগত (ঘ) ভৌত
৮. একটি বড় কাগজ কেটে কয়েকটি ছোট টুকরায় পরিণত করলে কী পরিবর্তন ঘটবে?
(ক) রাসায়নিক পরিবর্তন (খ) অবস্থানগত পরিবর্তন
(গ) ভৌত পরিবর্তন (ঘ) ভৌত বা রাসায়নিক পরিবর্তন
৯. বরফ গলার পরে কোনটিতে পরিণত হয়? (অনুধাবন)
(ক) দুধ (খ) লবণ (গ) পানি (ঘ) ফুটন্ত পানি
১০. পানিকে বরফে পরিণত করলে কোন ধরনের পরিবর্তন ঘটে? (অনুধাবন)
(ক) রাসায়নিক পরিবর্তন (খ) জৈব পরিবর্তন
(গ) অজৈব পরিবর্তন (ঘ) ভৌত পরিবর্তন
১১. একটি আইসক্রিম নাও। কিছুক্ষণ পর দেখবে আইসক্রিমটি গলতে শুরু করেছে। এটি কোন ধরনের পরিবর্তন? (প্রয়োগ)
(ক) ভৌত (খ) রাসায়নিক (গ) সরল (ঘ) জটিল

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২. ভৌত পরিবর্তনে— (অনুধাবন)
i. অবস্থার পরিবর্তন ঘটে ii. নতুন পদার্থের সৃষ্টি হয়
iii. ধর্মের পরিবর্তন হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i (খ) ii (গ) iii (ঘ) ii ও iii
১৩. পানিতে তাপ দিলে— (অনুধাবন)
i. তাপমাত্রা বাড়তে থাকে ii. অবস্থার পরিবর্তন হয়
iii. নতুন ধর্মের সৃষ্টি হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :

আনিস সাহেব একজন নির্মাণ ঠিকাদার। তিনি বিভিন্নয়ের সৌন্দর্য বাড়াতে সাধারণত চুনাপথরের রূপান্তরিত শিলা ব্যবহার করেন। তবে কখনও কখনও গ্রানাইট পাথরও ব্যবহার করেন, যা ম্যাগমা থেকে উৎপন্ন।

৩. উদ্দীপকে উল্লিখিত রূপান্তরিত শিলাটিতে এসিড প্রয়োগ করলে কোন গ্যাসটি উৎপন্ন হবে?

- (ক) O_2 (গ) N_2 (ঘ) H_2
(খ) CO_2

৪. উদ্দীপকে উল্লিখিত গ্রানাইট কোন ধরনের শিলা?

- (ক) আগ্নেয় (খ) পাললিক
(গ) রূপান্তরিত (ঘ) জীবশা

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৪. ভৌত পরিবর্তনে হয়— (অনুধাবন)

- i. আকার পরিবর্তন ii. নতুন পদার্থের সৃষ্টি
iii. অবস্থার পরিবর্তন

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৫. বরফ গলে পানিতে পরিণত হলে— (প্রয়োগ)

- i. ভৌত পরিবর্তন হয় ii. আকার পরিবর্তন হয়
iii. নতুন পদার্থের সৃষ্টি হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



১৬. চিত্রের বস্তুগুলো কিছুক্ষণ পর কোনটিতে পরিবর্তিত হবে? (অনুধাবন)

- (ক) তেল (খ) গ্লিসারিন (গ) মধু (ঘ) পানি

১৭. চিত্রের বিষয়টি কোন পরিবর্তনকে নির্দেশ করছে? (অনুধাবন)

- (ক) ভৌত পরিবর্তন (খ) অবস্থানগত পরিবর্তন
(গ) জৈব পরিবর্তন (ঘ) রাসায়নিক পরিবর্তন

পাঠ : ২ : ধাতুর ক্ষয় ■ পৃষ্ঠা-১০৮ ও ১০৯

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৮. মরিচা কোন ধরনের পদার্থ? (অনুধাবন)
(ক) মৌলিক (ঘ) যৌগিক

	গ) মিশ্র	ঘ) বায়বীয়	
১৯. পদার্থে মরিচা পড়া কোন ধরনের পরিবর্তন? (অনুধাবন)	ক) ভৌত পরিবর্তন	খ) অজৈব পরিবর্তন	
	গ) জৈব পরিবর্তন	● রাসায়নিক পরিবর্তন	
২০. মরিচা ধরলে পদার্থ কী হয়? (অনুধাবন)	ক) মসৃণ	খ) অমসৃণ	গ) উজ্জ্বল
			● ক্ষয়
২১. মরিচার ক্ষেত্রে কোন রাসায়নিক বস্তুর উদ্ভব হয়? (অনুধাবন)	ক) ফেরাস অক্সাইড	খ) নাইট্রাস অক্সাইড	
	● ফেরিক অক্সাইড	ঘ) নাইট্রিক অক্সাইড	
২২. ভিন্দুম্বী নতুন পদার্থে পরিণত হয় কোন পরিবর্তনে? (জ্ঞান)	ক) ভৌত পরিবর্তনে	খ) জৈব পরিবর্তনে	
	গ) অজৈব পরিবর্তনে	● রাসায়নিক পরিবর্তনে	
২৩. মরিচা কোনটিতে হয়? (অনুধাবন)	ক) মাটি	খ) কাঠ	● লোহা
			ঘ) তামা
২৪. কোনটি অধাতু? (অনুধাবন)	ক) লোহা	খ) তামা	● কার্বন
			ঘ) পটাসিয়াম
২৫. লোহার রড কিছুদিন বাইরে ফেলে রাখলে এর উপর মরিচা পড়ে। এটি কোন ধরনের পরিবর্তন? (প্রয়োগ)	ক) ভৌত	● রাসায়নিক	
	গ) তাৎক্ষণিক	ঘ) অবস্থানগত	
২৬. মরিচাতে ঘষা লাগলে কী হয়? (অনুধাবন)	ক) উজ্জ্বলতা বাড়ে	খ) অনুজ্জ্বল হয়	
	গ) মসৃণ হয়	● খসে পড়ে	
২৭. কোনটি দিয়ে মুদ্রা তৈরি করা যায়? (অনুধাবন)	● সোনা	খ) লোহা	গ) এলুমিনিয়াম
			ঘ) নিকেল
২৮. তৃপ্তি তার মেয়ের জন্য গহনা বানাতে চাইলে নিচের কোনটি ব্যবহার করবে?	ক) তামা	খ) লোহা	● সোনা
			ঘ) অ্যালুমিনিয়াম
২৯. সহজেই কোন জিনিসে মরিচা ধরে? (জ্ঞান)	ক) স্টিল	খ) অ্যালুমিনিয়াম	
	গ) কপার	● লোহা	
৩০. মরিচার সংকেত কোনটি? (জ্ঞান)	ক) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	খ) $\text{Fe}(\text{OH})$	
	গ) Fe_3O_4	ঘ) Fe_2O_3	
৩১. মরিচার ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি অসত্য? (উচ্চতর দক্ষতা)	ক) ধাতু ক্ষয়প্রাপ্ত হয়	● ধাতু মসৃণ হয়	
	গ) ঘষা দিলে খসে পড়ে	ঘ) ধাতু পাতলা হয়ে যায়	

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩২. মরিচার উপাদান হলো—			
i. কার্বন	ii. আয়রন	iii. অক্সিজেন	
নিচের কোনটি সঠিক?			
ক) i ও ii	● ii ও iii	গ) ii	ঘ) i, ii ও iii
৩৩. মরিচা ধরতে পারে— (অনুধাবন)			
i. লোহা	ii. তামা	iii. অ্যালুমিনিয়াম	
নিচের কোনটি সঠিক?			
ক) i ও ii	খ) i ও iii	গ) ii ও iii	● i, ii ও iii
৩৪. ধাতব পদার্থের উদাহরণ— (অনুধাবন)			
i. লৌহ	ii. ম্যাগনেসিয়াম	iii. ক্যালসিয়াম	
নিচের কোনটি সঠিক?			
ক) i ও ii	খ) i ও iii	গ) ii ও iii	● i, ii ও iii
৩৫. লোহার মরিচা পড়ার জন্য দায়ী— (অনুধাবন)			
i. বাতাসের অক্সিজেন	ii. পানি	iii. নাইট্রোজেন	
নিচের কোনটি সঠিক?			
ক) i	● i ও ii	গ) i ও iii	ঘ) i, ii ও iii
৩৬. মরিচা পড়লে ধাতু— (প্রয়োগ)			
i. ক্ষয়প্রাপ্ত হয়	ii. পাতলা হয়ে যায়		
iii. ভৌত পরিবর্তন হয়			
নিচের কোনটি সঠিক?			
ক) i ও ii	খ) i ও iii	গ) ii ও iii	● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ৩৭ ও ৩৮ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একগ্লাস পানিতে একটি পেরেক দুই-তিন দিন রেখে দিলে পেরেকে পরিবর্তন লক্ষ করা যায়।

৩৭. পেরেকে কী দেখা যায়? (প্রয়োগ)			
● মরিচা	খ) দাগ	গ) পুর	ঘ) পাতলা
৩৮. এ ধরনের পরিবর্তন — (উচ্চতর দক্ষতা)			
i. ভৌত পরিবর্তন			
ii. রাসায়নিক পরিবর্তন			
iii. অবস্থানগত পরিবর্তন			
নিচের কোনটি সঠিক?			
ক) i	● iii	গ) i ও ii	ঘ) i ও iii

পাঠ : ৩ : স্টেইনলেস স্টিল ■ পৃষ্ঠা-১০৯ ও ১১০

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৯. স্টেইনলেস স্টিল কী? (জ্ঞান)			
ক) ধাতব পদার্থ	খ) মূল্যবান রত্ন		
● এক ধরনের ধাতু মিশ্রণ	ঘ) দ্রাবক		
৪০. মরিচা সাধারণত কোন ধরনের পদার্থে হয়ে থাকে? (জ্ঞান)			
● ধাতব	খ) অধাতব	গ) মসৃণ	ঘ) ভৌত মসৃণ
৪১. স্টেইনলেস স্টিলের প্রধান উপাদান কোনটি? (জ্ঞান)			
● লোহা	খ) নিকেল	গ) ক্রোমিয়াম	ঘ) কার্বন
৪২. স্টেইনলেস স্টিলের উপাদান কোনটি? (অনুধাবন)			
ক) হাইড্রোজেন	খ) অক্সিজেন	গ) কপার	● কার্বন
৪৩. আমাদের ব্যবহৃত জিনিসের মধ্যে কোনটির ব্যবহার বেশি? (অনুধাবন)			
● আয়রন	খ) গোল্ড	গ) জিংক	ঘ) প্লাটিনাম
৪৪. গ্যালভানাইজিং করা হয় কোন জিনিসে? (অনুধাবন)			
● লোহা	খ) প্লাটিনাম	গ) নিকেল	ঘ) সোনা
৪৫. তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে একটি ধাতুর উপর আরেকটি ধাতুর পাতলা আবরণ তৈরির প্রক্রিয়াকে কী বলে? (জ্ঞান)			
● ইলেকট্রোপ্লেটিং	খ) পেইন্টিং		
গ) গ্যালভানাইডিং	ঘ) ইলেকট্রোটাইপিং		
৪৬. একটি ধাতব পদার্থকে ক্ষয় হতে বাঁচাতে কোন উপাদানের তৈরি সামগ্রী তুমি বেছে নিবে? (প্রয়োগ)			
● জিংক	খ) টিন	গ) লেড	ঘ) কপার
৪৭. লোহার গ্যালভানাইজিং করা হলে লোহা কী থেকে রক্ষা পায়? (জ্ঞান)			
● ক্ষয়	খ) অক্সিজেন	গ) পানি	ঘ) জলীয় বাষ্প
৪৮. স্টিলের আলমারিতে পেইন্ট দেওয়া থাকে কেন? (অনুধাবন)			
● ক্ষয়রোধ করার জন্য	খ) মজবুত করার জন্য		
গ) টেকসই করার জন্য	ঘ) আকর্ষণীয় করার জন্য		
৪৯. রিতা একশুধ লোহা বাইরে রাখল। কয়েকদিন পর দেখতে গেল এর উপর একধরনের প্রলেপ পড়েছে। প্রলেপটি কী? (প্রয়োগ)			
● মরিচা	খ) রং		
গ) অন্য দ্রবণ	ঘ) আরেকটি পদার্থ		
৫০. লোহার উপর দস্তার পাতলা আবরণ দেওয়াকে কী বলে? (জ্ঞান)			
ক) ইলেকট্রোপ্লেটিং	● গ্যালভানাইজিং		
গ) ডায়িং	ঘ) পেইন্টিং		
৫১. ধাতব পদার্থসমূহের ক্ষয়রোধ করা যায় কিসের মাধ্যমে? (উচ্চতর দক্ষতা)			
ক) গ্যালভানাইজেশন	● পেইন্টিং		
গ) ইলেকট্রোপ্লেটিং	ঘ) বতর্নী		
৫২. কোনটির মাধ্যমে ধাতুর ক্ষয়রোধ করা অসম্ভব? (অনুধাবন)			
ক) গ্যালভানাইজিং	খ) পেইন্টিং		
গ) ইলেকট্রোপ্লেটিং	● স্ফটন		

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৩. গ্যালভানাইজিং এ ব্যবহৃত হয়—			
i. দস্তা	ii. তামা		
iii. টিন			
নিচের কোনটি সঠিক?			

ক) i ও ii ● i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৫৪. স্টেইনলেস স্টিলের উপাদান— (অনুধাবন)

i. নিকেল ii. হাইড্রোজেন

iii. ক্রোমিয়াম

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii ● i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৫৫. মরিচা প্রতিরোধে ব্যবহৃত হয়— (প্রয়োগ)

i. গ্যালভানাইজিং ii. পেইন্টিং

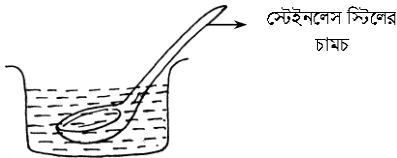
iii. ইলেকট্রোপ্লেটিং

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ৫৬ ও ৫৭ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



৫৬. চিহ্নের চামচটি কী দ্বারা তৈরি হয়? (অনুধাবন)				
● লোহা + কার্বন + নিকেল + ক্রোমিয়াম				
খ) কার্বন + নিকেল + ক্রোমিয়াম				
গ) লোহা + কার্বন + নিকেল				
ঘ) লোহা + নিকেল + ক্রোমিয়াম				
৫৭. চামচে মরিচা না পড়ার কারণ— (উচ্চতর দক্ষতা)				
i. এটি পানির সাথে বিক্রিয়া করে না				
ii. এটি অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে না				
iii. এটি ক্ষয় হয় না				
নিচের কোনটি সঠিক?				
ক) i	খ) ii	গ) i ও ii	● i, ii ও iii	

পাঠ : ৪ : দহন ■ পৃষ্ঠা : ১১০

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৮.	দহনের জন্য কী দরকার?	(জ্ঞান)
	ক) হাইড্রোজেন ● অক্সিজেন	
	গ) নাইট্রোজেন ঘ) কার্বন ডাইঅক্সাইড	
৫৯.	দহন প্রক্রিয়ায় কোন শক্তি উৎপন্ন হয়?	(জ্ঞান)
	ক) শব্দশক্তি ● তাপশক্তি গ) বিদ্যুৎশক্তি ঘ) যান্ত্রিকশক্তি	
৬০.	নিচের কোনটির কারণে তাপ ও আলো দুটোই পাওয়া যায়?	(অনুধাবন)
	● দহন খ) সালোকসংশ্লেষণ	
	গ) ধাতুর ক্ষয় ঘ) ইলেক্ট্রোপ্লেটিং	
৬১.	খাবার থেকে শক্তি পাওয়া কোন ধরনের প্রক্রিয়া?	(জ্ঞান)
	ক) শ্বসন খ) শোষণ ● দহন ঘ) স্ফুটন	
৬২.	রিফাত যে খাবার খায় তা তার দেহের কোথায় ভাঙে?	(প্রয়োগ)
	ক) পাকস্থলীতে খ) ফুসফুসে গ) মুখগহ্বর ● দেহকোষে	
৬৩.	দহন প্রক্রিয়া কী ধরনের পরিবর্তন?	(অনুধাবন)
	● রাসায়নিক খ) ভৌত গ) আংশিক ঘ) মিশ্র	

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৪. দহন হয় —

i. কাঠ পোড়ালে ii. মোমের গলন হলে

iii. কয়লা পোড়ালে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii ● i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৬৫. দহনের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে— (প্রয়োগ)

i. অক্সিজেন ii. নাইট্রোজেন iii. কার্বন ডাইঅক্সাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii ● iii খ) i ও iii গ) ii ও iii

অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং ৬৬ ও ৬৭ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।				
রুশ্কার মা মাটির চুলায় রান্না করেন। জ্বালানি হিসেবে তিনি কয়লা বা কাঠ পুড়িয়ে থাকেন।				
৬৬. রুশ্কার মা যে রাসায়নিক বিক্রিয়া করেন তার নাম কী? (প্রয়োগ)				
ক) সালোকসংশ্লেষণ	● দহন			
গ) শ্বসন	ঘ) কার্বন যোজন			
৬৭. উক্ত বিক্রিয়ার ফলে — (উচ্চতর দক্ষতা)				
i. মানবদেহে তাপশক্তি উৎপন্ন হয়				
ii. আমরা খাবার থেকে শক্তি পাই				
iii. ধাতুর ক্ষয়রোধ হয়				
নিচের কোনটি সঠিক?				
● i ও ii	খ) i ও iii	গ) ii ও iii	ঘ) i, ii ও iii	

পাঠ : ৫-৬ : সালোকসংশ্লেষণ, পানি চক্র, কার্বন চক্র ও অক্সিজেন ■ পৃষ্ঠা : ১১১ – ১১৩

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৮. সালোকসংশ্লেষণ কোথায় ঘটে? (জ্ঞান)
 ক) জীবের ● উদ্ভিদে গ) প্রাণীর ঘ) ধাতব পদার্থে

৬৯. যে প্রক্রিয়ায় গাছপালা খাদ্য প্রস্তুত করে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
 ● সালোকসংশ্লেষণ খ) শ্বসন
 গ) কার্বন চক্র ঘ) অক্সিজেন চক্র

৭০. সালোকসংশ্লেষণের কিসের উপস্থিতি বিশেষভাবে প্রয়োজন? (অনুধাবন)
 ক) পানি খ) কার্বন ডাইঅক্সাইড
 গ) অক্সিজেন ● সূর্যালোক

৭১. সালোকসংশ্লেষণের সময় উদ্ভিদ বায়ুমণ্ডল থেকে কী গ্রহণ করে? (জ্ঞান)
 ক) অক্সিজেন ● কার্বন ডাইঅক্সাইড
 গ) নাইট্রোজেন ঘ) হাইড্রোজেন

৭২. কোন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্রহণ করে এবং অক্সিজেন ত্যাগ করে?
 ক) কার্বন চক্র খ) অক্সিজেন চক্র
 ● সালোকসংশ্লেষণ ঘ) পানি চক্র

৭৩. পরিবেশে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড-এর ভারসাম্য রক্ষা করে কোনটি?
 ক) পানি চক্র খ) অক্সিজেন চক্র
 গ) কার্বন চক্র ● সালোকসংশ্লেষণ

৭৪. সালোকসংশ্লেষণের জন্য কী কী উপাদান প্রয়োজন? (অনুধাবন)
 ক) পানি, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন
 খ) নাইট্রোজেন, ক্লোরোফিল
 ● কার্বন ডাইঅক্সাইড, পানি, আলো, ক্লোরোফিল
 ঘ) কার্বন, পানি, অক্সিজেন

৭৫. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? (জ্ঞান)
 ক) কার্বন ডাইঅক্সাইড ● গ্লুকোজ ও অক্সিজেন
 গ) অক্সিজেন ঘ) নাইট্রোজেন

৭৬. কার্বন ডাইঅক্সাইড + পানি → গ্লুকোজ + অক্সিজেন; এই বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করার জন্য কী প্রয়োজন? (প্রয়োগ)
 ক) রাসায়নিক শক্তি খ) ক্লোরোফিল ও পানি
 গ) সূর্যালোক ও অক্সিজেন ● ক্লোরোফিল ও সূর্যালোক

৭৭. কোনটি পানি চক্রের ধাপ? (উচ্চতর দক্ষতা)
 ক) নদী → বৃষ্টি → বাষ্প → সমুদ্র → মেঘ
 খ) সমুদ্র → মেঘ → বাষ্প → বৃষ্টি → পানি
 গ) পানি → নদী → মেঘ → বৃষ্টি → বাষ্প → সমুদ্র
 ● পানি → বাষ্প → মেঘ → বৃষ্টি → নদী → সমুদ্র

৭৮. উচ্চ পর্বতের চূড়ায় পানি কী রূপে থাকে? (জ্ঞান)
 ক) পানি খ) জলীয় বাষ্প গ) শিশির ● বরফ

৭৯. কোনটির কারণে জলীয় বাষ্প মেঘরূপে আকাশে উড়ে বেড়ায়? (অনুধাবন)
 ক) সূর্যতাপ খ) সূর্যের আলো ● বায়ুপ্রবাহ ঘ) মহাকর্ষ বল

৮০. পানিকে জলীয় বাষ্পে কে পরিণত করে? (জ্ঞান)
 ● সূর্যতাপ খ) বায়ুপ্রবাহ গ) পানিচক্র ঘ) চন্দ্রগ্রহণ

৮১. বৃষ্টির পানি মাটির নিচে সঞ্চিত হলে, তাকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 ক) ভূপৃষ্ঠস্থ পানি খ) ভূত্বকস্থ পানি
 ● ভূগর্ভস্থ পানি ঘ) নিরাপদ পানি

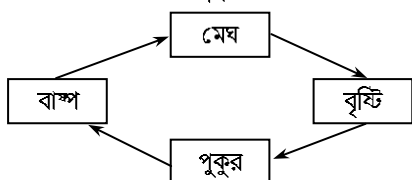
৮২. প্রকৃতিতে প্রাকৃতিকভাবে পানি ফিরে আসে কী দ্বারা? (জ্ঞান)
 (ক) বাষ্পীভবন (খ) ঘনীভবন (গ) বৃষ্টিপাত (ঘ) জলীয় বাষ্প
৮৩. প্রকৃতিতে পানির চক্রাকারে ঘুরে আসাকে কী বলে? (জ্ঞান)
 (ক) পানিচক্র (খ) কার্বন চক্র
 (গ) অক্সিজেন চক্র (ঘ) সালোকসংশ্লেষণ
৮৪. নিচের কোন প্রক্রিয়াটি পানিচক্রে জড়িত নয়? (অনুধাবন)
 (ক) বাষ্পীভবন (খ) ঘনীভবন (গ) স্ফুটন (ঘ) কঠিনীভবন
৮৫. সূর্যের তাপে পানি কোন প্রক্রিয়ায় বাষ্পীভূত হয়ে জলীয়বাষ্প আকারে বায়ুমন্ডলে প্রবেশ করে? (জ্ঞান)
 (ক) বাষ্পীভবন (খ) ঘনীভবন (গ) কঠিনীভবন (ঘ) স্ফুটন
৮৬. জলীয় বাষ্প থেকে মেঘ তৈরির প্রক্রিয়াকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
 (ক) বাষ্পীভবন (খ) ঘনীভবন (গ) কঠিনীভবন (ঘ) স্ফুটন
৮৭. পানি কী প্রক্রিয়ায় বরফে পরিণত হয়ে পর্বতের চূড়ায় জমা হয়? (জ্ঞান)
 (ক) বাষ্পীভবন (খ) ঘনীভবন
 (গ) কঠিনীভবন (ঘ) স্ফুটন
৮৮. ঘনীভবনের সাথে সম্পৃক্ত নিচের কোনটি? (অনুধাবন)
 (ক) পানি (খ) খরা (গ) জলীয় বাষ্প (ঘ) লবণাক্ততা
৮৯. নিচের কোনটি সালোকসংশ্লেষণে উৎপন্ন হয়? (অনুধাবন)
 (ক) পানি (খ) নাইট্রোজেন
 (গ) গ্লুকোজ (ঘ) কার্বন ডাইঅক্সাইড
৯০. সালোক-সংশ্লেষণের ক্ষেত্রে যথার্থ কোনটি? (উচ্চতর দক্ষতা)
 (ক) সালোকসংশ্লেষণ → অক্সিজেন → শ্বাসগ্রহণ → শক্তি উৎপাদন → শ্বাস
 তাপ → উদ্ভিদের খাদ্য তৈরি
 (খ) অক্সিজেন → শ্বসন → শক্তি উৎপাদন → সালোকসংশ্লেষণ
 (গ) শ্বসন → অক্সিজেন → শক্তি উৎপাদন → খাদ্য তৈরি
 (ঘ) সালোকসংশ্লেষণ → শ্বসন → খাদ্য তৈরি

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯১. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায়— (অনুধাবন)
 i. উৎপন্ন গ্লুকোজ উদ্ভিদের অঙ্গো সঞ্চিত থাকে
 ii. উৎপন্ন পানি বায়ুমন্ডলে ফিরে আসে
 iii. উৎপন্ন অক্সিজেন জীবকুল শ্বসনে ব্যবহার করে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৯২. আমাদের জীবনের সাথে অজ্ঞানভাবে জড়িত— (অনুধাবন)
 i. কার্বন চক্র ii. পানি চক্র
 iii. অক্সিজেন চক্র
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৯৩. পানি চক্রে জড়িত— (অনুধাবন)
 i. বাষ্পীভবন ii. ঘনীভবন iii. কঠিনীভবন
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৯৪. কার্বন চক্রের সাথে সম্পর্কিত— (অনুধাবন)
 i. প্রাকৃতিক গ্যাস ii. কয়লা
 iii. কেরোসিন বা পেট্রোল
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

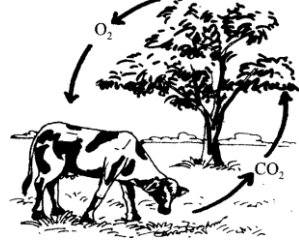
অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং ৯৫ ও ৯৬ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



৯৫. উপরের ছকটি কী নির্দেশ করে? (অনুধাবন)
 (ক) পানিচক্র (খ) বাষ্প ও মেঘের সম্পর্ক
 (গ) বাষ্প ও বৃষ্টির সম্পর্ক (ঘ) মেঘ ও বৃষ্টির সম্পর্ক
৯৬. চিত্রের চক্রে জড়িত প্রক্রিয়া— (প্রয়োগ)

- i. বাষ্পীভবন ii. ঘনীভবন
 iii. কঠিনীভবন
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i (খ) i ও ii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ৯৭ ও ৯৮ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



৯৭. চিত্রটি কিসের? (অনুধাবন)
 (ক) পানিচক্র (খ) কার্বন চক্র
 (গ) অক্সিজেন চক্র (ঘ) খাদ্যচক্র
৯৮. চিত্রের আবর্তন চক্রের দ্বারা— (উচ্চতর দক্ষতা)
 i. অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড এর ভারসাম্য বজায় থাকে
 ii. উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করতে পারে
 iii. জীব শ্বাসকার্য চালাতে পারে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

পাঠ : ৭-১০ ■ পৃষ্ঠা : ১১৩ – ১১৫

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯৯. চক্রে রাসায়নিক নাম কী? (জ্ঞান)
 (ক) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট (খ) ক্যালসিয়াম কার্বনেট
 (গ) ক্যালসিয়াম অক্সাইড (ঘ) সালফিউরিক এসিড
১০০. চূনের রাসায়নিক নাম কী? (জ্ঞান)
 (ক) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট (খ) ক্যালসিয়াম কার্বনেট
 (গ) ক্যালসিয়াম অক্সাইড (ঘ) সালফিউরিক এসিড
১০১. ডিমের খোসায় কী থাকে? (জ্ঞান)
 (ক) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড (খ) ক্যালসিয়াম অক্সাইড
 (গ) ক্যালসিয়াম কার্বনেট (ঘ) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট
১০২. কয়লা থেকে কী তৈরি হয়? (জ্ঞান)
 (ক) চূনাপাথর (খ) কোয়ার্টজ
 (গ) মার্বেল (ঘ) গ্রাফাইট
১০৩. ম্যাগনেসিয়াম রিবন কোনটির সাহায্যে ধরতে হয়? (অনুধাবন)
 (ক) হাত দিয়ে (খ) গ্লাস দিয়ে
 (গ) চিমটা দিয়ে (ঘ) যেকোনো ভাবে
১০৪. ম্যাগনেসিয়াম রিবন কোনটির ওপর ধরতে হয়? (অনুধাবন)
 (ক) হাতের ওপর (খ) পায়ের ওপর
 (গ) আগুনের শিখার ওপর (ঘ) উদ্ভিদের পাতায়
১০৫. ক্যালসিয়াম কার্বনেট ও হাইড্রোক্সিক্যালসিয়াম এসিডের বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়?
 (ক) ক্যালসিয়াম অক্সাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড
 (খ) ক্যালসিয়াম ফ্লোরাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড
 (গ) ক্যালসিয়াম সালফাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড
 (ঘ) ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড ও কার্বন ডাইঅক্সাইড
১০৬. কোনটি পাললিক শিলা?
 (ক) কোয়ার্টজ (খ) মার্বেল (গ) গ্রাফাইট (ঘ) বেলেপাথর
১০৭. শিলা কত প্রকার? [সাতক্ষীরা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
 (ক) ২ (খ) ৩ (গ) ৪ (ঘ) ৫
১০৮. পাতলা হাইড্রোক্সিক্যালসিয়াম এসিডে চক্রে গুঁড়া যোগে কোন গ্যাসের বুদবুদ উঠে?
 (ক) অক্সিজেন (খ) হাইড্রোজেন
 (গ) কার্বন ডাইঅক্সাইড (ঘ) জলীয় বাষ্প
১০৯. ডিমের খোসা হাইড্রোক্সিক্যালসিয়াম এসিডে ধরতেই বুদবুদ উঠে একটি গ্যাসের। গ্যাসটি পানিতে কী উৎপন্ন করে? (প্রয়োগ)
 (ক) অক্সাইড (খ) কার্বনেট
 (গ) এসিড (ঘ) ক্ষার
১১০. চিনি ও পানি মেশালে কোন পরিবর্তন ঘটে? (উচ্চতর দক্ষতা)

● ভৌত	খ) রাসায়নিক
গ) দহন	ঘ) ক্ষয়
১১১. জীবাশ্ম জ্বালানি সৃষ্টির ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড কী করে? (উচ্চতর দক্ষতা)	
ক) বায়ুমন্ডল হতে উদ্দিদে প্রবেশ করে	
● উদ্দিদ হতে ভূগর্ভে প্রবেশ করে	
গ) বায়ুমন্ডল হতে ভূগর্ভে প্রবেশ করে	
ঘ) উদ্দিদ হতে বায়ুমন্ডলে প্রবেশ করে	
১১২. ম্যাগমা ঠাণ্ডা হয়ে কঠিনাকার ধারণ করলে পরিণত হয়— (জ্ঞান)	
ক) কঠিন শিলা	খ) রূপান্তরিত শিলা
গ) পাললিক শিলা	● আগ্নেয় শিলা
১১৩. পলি সঞ্চিত হয়ে যে শিলা গঠিত হয় তার নাম কী? (জ্ঞান)	
ক) আগ্নেয় শিলা	● পাললিক শিলা
গ) কঠিন শিলা	ঘ) রূপান্তরিত শিলা
১১৪. তাপ, চাপ ও রাসায়নিক ক্রিয়ার ফলে খনিজ উপাদান পরিবর্তিত হয়ে যে শিলা সৃষ্টি করে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)	
● রূপান্তরিত শিলা	খ) পাললিক শিলা
গ) আগ্নেয় শিলা	ঘ) কঠিন শিলা
১১৫. কয়লা কোন প্রকার শিলা? (অনুধাবন)	
ক) রূপান্তরিত শিলা	● পাললিক শিলা
গ) কঠিন শিলা	খ) আগ্নেয় শিলা
১১৬. চূনাপাথর পরিবর্তিত হয়ে কী শিলায় পরিণত হয়? (জ্ঞান)	
ক) কোয়ার্টজ	খ) বেলে পাথর
গ) কয়লা	● মার্বেল

■ ■ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১১৭. ম্যাগনেসিয়ামের রিবন দহনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)

i. বুনসেন বার্নার ii. স্পিরিট ল্যাম্প iii. সৌরচুল্লি

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১১৮. তাপ, চাপ ও রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রভাবে সৃষ্ট শিলা— (অনুধাবন)

i. বেলে পাথর থেকে কোয়ার্টজ ii. চুনাপাথর থেকে মার্বেল

iii. কয়লা থেকে গ্রাফাইট

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii ● i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১১৯. চকের উপাদান হলো— [সাতক্ষীরা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

i. ক্যালসিয়াম

ii. কার্বন

iii. অক্সিজেন

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

● i, ii ও iii

১২০. শিলার প্রকারভেদ—

(অনুধাবন)

i. আগ্নেয় শিলা

ii. পাললিক শিলা

iii. রূপান্তরিত শিলা

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

● i, ii ও iii

১২১. রূপান্তরিত শিলার উদাহরণ—

(অনুধাবন)

i. কোয়ার্টজ

ii. গ্রাফাইট

iii. মার্বেল

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

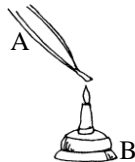
খ) i ও iii

গ) ii ও iii

● i, ii ও iii

■ ■ অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং ১২২ ও ১২৩ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



১২২. চিত্রের **A** অংশটির নাম কী? (প্রয়োগ)

● চিমটা খ) আংটা গ) কাচের ড্রপার ঘ) সাঁড়াশি

১২৩. চিত্রের **B** অংশটি দ্বারা কী করা যায়? (প্রয়োগ)

● দহন খ) শ্বসন গ) প্রস্বেদন ঘ) শ্রবণ

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ১২৪ ও ১২৫ নং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সফি একজন নির্মাণ ঠিকাদার। তিনি বিল্ডিংয়ের সৌন্দর্য বাড়াতে সাধারণত চূনাপাথরের রূপান্তরিত শিলা ব্যবহার করেন। তবে কখনো কখনো গ্রানাইট পাথরও ব্যবহার করেন যা ম্যাগমা থেকে উৎপন্ন।

১২৪. উল্লিখিত রূপান্তরিত শিলাটিতে এসিড প্রয়োগ করলে কোন গ্যাস পাওয়া যায়?

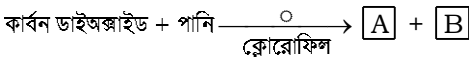
ক) N_2 ● CO_2 গ) H_2 ঘ) O_2

১২৫. উদ্দীপকে উল্লিখিত শিলা কোন ধরনের শিলা? (অনুধাবন)

ক) আগ্নেয় ● রূপান্তরিত গ) পাললিক ঘ) জীবাশ্ম

সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

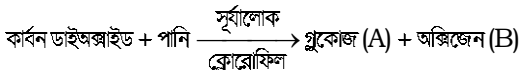
প্রশ্ন-১▶ নিচের চিত্র লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. মরিচা কী?
- খ. ইলেকট্রোপ্রেটিং বলতে কী বুঝায়?
- গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত বিক্রিয়াতে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটে ব্যাখ্যা কর।
- ঘ.উদ্দীপকের A ও B-এর মধ্যে কোন উপাদানটি পরিবেশে চক্রাকারে আবর্তিত হয় বিশ্লেষণ কর।

▶▶ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. মরিচা হলো পানিযুক্ত ফেরিক অক্সাইড যা লোহার সাথে বাতাসের অক্সিজেন ও পানির সাথে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়।
- খ. ইলেকট্রোপ্রেটিং হলো ভড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে একটি ধাতুর উপর আরেকটি ধাতুর পাতলা আবরণ তৈরির প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় সাধারণত নিকেল, ক্রোমিয়াম, টিন, সিলভার ও সোনা দিয়ে আবরণ তৈরি করা হয়। এতে একদিকে যেমন ধাতুর ক্ষয় রোধ করা যায়, অন্যদিকে তেমনি আকর্ষণীয় ও চকচকে হয়।
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিক্রিয়াতে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে। রাসায়নিক পরিবর্তনে এক বা একাধিক পদার্থ পরিবর্তিত হয়ে ভিনুধর্মী নতুন পদার্থে পরিণত হয়। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি হলো সালোকসংশ্লেষণের। এর মাধ্যমে গাছপালা তার ক্লোরোফিলযুক্ত কোষে সূর্যের আলোর সাহায্যে বাতাসে থাকা কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানির (জলীয় বাষ্প) মধ্যে বিক্রিয়া ঘটিয়ে গ্লুকোজ ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে। সালোকসংশ্লেষণে উৎপন্ন পদার্থ অর্থাৎ গ্লুকোজ ও অক্সিজেন, বিক্রিয়ক পদার্থ কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি থেকে সম্পূর্ণ আলাদা ও ভিনুধর্মী। এটি একটি রাসায়নিক পরিবর্তন। সুতরাং উদ্দীপকে উল্লিখিত বিক্রিয়াতে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে।
- ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সালোকসংশ্লেষণের। এ বিক্রিয়ার রাসায়নিক সমীকরণটি হলো :

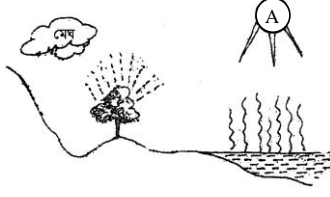


সালোকসংশ্লেষণে উৎপন্ন পদার্থ গ্লুকোজ (A) ও অক্সিজেন (B)। এর মধ্যে B অর্থাৎ অক্সিজেন উপাদানটি আমাদের নিঃশ্বাসে কাজে লাগে, যা বেঁচে থাকার জন্য অপরিহার্য। এ উপাদানটি পরিবেশে চক্রাকারে আবর্তিত হয়। গাছপালা সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে অক্সিজেন ছেড়ে দেয়। মানুষসহ অন্য প্রাণীরা গাছের ছেড়ে দেওয়া অক্সিজেন গ্রহণ করে এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড ছেড়ে দেয় যা আবার গাছপালা

ব্যবহার করে নিজেদের খাদ্য তৈরির কাজে।

সূত্রাং পরিবেশে B অর্থাৎ অক্সিজেন উপাদানটি চক্রাকারে আবর্তিত হয়। এ কারণেই প্রাণিজগৎ নিঃশ্বাসের জন্য পর্যাপ্ত অক্সিজেন পায় আর উদ্ভিদজগৎ নিজ খাদ্য প্রস্তুতের জন্য পর্যাপ্ত কার্বন ডাইঅক্সাইড পায়।

প্রশ্ন-২▶ নিচের চিত্র লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. উপরের চিত্রটি কীসের?
খ. পাললিক শিলা কীভাবে তৈরি হয়?
গ. চিত্রের উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।
ঘ. চিত্রের প্রক্রিয়াটিতে A-এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর।

▶▶ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. উপরের চিত্রটি পানিচক্রের।
খ. ভূগর্ভের চাপ ও তাপে নানারকম রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে জমাকৃত পলি ধীরে ধীরে পাললিক শিলায় পরিণত হয়।
জলবায়ুজনিত পরিবর্তনের ফলে বাতাস, পানি, তুষার ও হিমবাহ সমুদ্রস্রোত, বড়, জলোচ্ছ্বাস ইত্যাদির প্রভাবে আগ্নেয় শিলা ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। ফলে চূর্ণবিচূর্ণ হয়ে ছোট ছোট কণায় পরিণত হয়। এই ছোট ছোট কণাগুলো পানি বা বায়ু দ্বারা প্রবাহিত হয়ে সাগরের তলদেশে পলিরূপে জমা হয়। এ সময় জীবজন্তু বা গাছপালায় দেহাবশেষ এর মধ্যে আটকা পড়ে। পানির চাপ ও তাপে নানারকম রাসায়নিক বিক্রিয়ায় এ জমাকৃত পলি ধীরে ধীরে পাললিক শিলায় পরিণত হয়।
গ. চিত্রের উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি পানিচক্রের। এ প্রক্রিয়াটি পরিবেশে চক্রাকারে আবর্তিত হয়।
পৃথিবীতে পানি তার এক উৎস থেকে অন্য উৎসে চক্রাকারে ঘোরে। সূর্যতাপ ভূপৃষ্ঠের অর্থাৎ পুকুর, খাল, বিল, নদী ও সমুদ্রের পানিকে জলীয় বাষ্পে পরিণত করে। জলীয় বাষ্প বায়ুমণ্ডলের উপরের দিকে উঠে ঠাণ্ডা হয়ে ক্ষুদ্র পানিকণায় পরিণত হয়। ক্ষুদ্র পানিকণা একত্র হয়ে আকাশে মেঘ হিসেবে ঘুরে বেড়ায়। মেঘের পানিকণাগুলো একত্রিত হয়ে আকারে বড় হয়ে বৃষ্টিরূপে মাটিতে পড়ে। মেঘের পানিকণাগুলো খুব বেশি ঠাণ্ডা হয়ে গেলে তা বরফে পরিণত হয় এবং শিলাবৃষ্টি হিসেবে পৃথিবীতে নেমে আসে। বৃষ্টির পানি গড়িয়ে গড়িয়ে নদীর পানির সাথে মেশে। নদীর পানি প্রবাহিত হয়ে সমুদ্রের পানিতে মেশে। এভাবে ভূপৃষ্ঠের পানি থেকে জলীয়বাষ্প, জলীয়বাষ্প থেকে মেঘ, মেঘ থেকে বৃষ্টি হিসেবে পানি আবার ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসে। বৃষ্টির পানি আবার গড়িয়ে গড়িয়ে নদী এবং সর্বশেষে সমুদ্রে ফিরে আসে।
এভাবে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি চক্রাকারে পরিবেশে চলতে থাকে। অতএব চিত্রের উল্লিখিত প্রক্রিয়া দ্বারা পানির চক্রাকারে ঘুরে আসা বোঝা যায়।
ঘ. চিত্রের প্রক্রিয়াটি পানিচক্রের। এ প্রক্রিয়া সংঘটনে A অর্থাৎ সূর্য গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। বাষ্পীভবন, ঘনীভবন ও কঠিনভবন এর দ্বারা সংঘটিত হয়।
বাষ্পীভবন : এ প্রক্রিয়ায় নদনদী, খালবিল ও সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে সূর্যের তাপে পানি বাষ্পীভূত হয়ে জলীয় বাষ্পে পরিণত হয়ে বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে।
ঘনীভবন : বাষ্পীভবনের ফলে সূর্য জলীয় বাষ্প ক্রমাগত উপরে উঠতে থাকে, যেখানে তাপমাত্রা তুলনামূলকভাবে কম। ফলে এক পর্যায়ে জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হয়ে পানির ছোট ছোট কণা বা মেঘে পরিণত হয়। জলীয় বাষ্প থেকে মেঘ তৈরির প্রক্রিয়াটি হলো ঘনীভবন।
কঠিনীভবন : পানিচক্রে মেঘের পানিকণা জমে বরফে পরিণত হয়ে পর্বতের চূড়ায় জমা হয়। এই বরফ গ্রীষ্মকালে সূর্যের তাপে গলে পানি হয়ে পাহাড়ের গা বেয়ে আবার ভূপৃষ্ঠে নেমে আসে।
সূত্রাং পানি চক্রের বাষ্পীভবন, ঘনীভবন ও কঠিনীভবন প্রক্রিয়া সম্পাদনে A অর্থাৎ সূর্যের ভূমিকাই প্রধান।

প্রশ্ন-৩▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

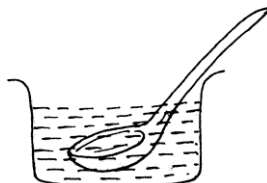
জয়িতা মোমবাতি জ্বালিয়ে পরের দিনের স্কুলের পড়া তৈরি করেছে। ক্রমাগতই ছোট হতে থাকা মোমবাতিটির সম্পর্কে তার মনে কিছু প্রশ্নের জন্ম হয়।

- ক. গ্যালভানাইজিং কী? ১
খ. আগ্নেয়শিলা কীভাবে গঠিত হয়-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. জয়িতার বস্তুটির দহনে উৎপন্ন গ্যাস কীভাবে জীবজগৎ টিকিয়ে রাখে? বর্ণনা কর। ৩
ঘ. জয়িতার বস্তুটির জ্বালানোর ফলে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটেছে? যুক্তি দিয়ে বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. গ্যালভানাইজিং হলো লোহার তৈরি দ্রব্যসামগ্রীর উপর দস্তার পাতলা আবরণ দেওয়া।
খ. হাজার হাজার বছর আগে পৃথিবীর তাপমাত্রা অনেক বেশি ছিল এবং ধীরে ধীরে ঠাণ্ডা হয়ে আজকের বাসযোগ্য পৃথিবী হয়েছে। পৃথিবী ঠাণ্ডা হওয়ার সময় ভূগর্ভের অভ্যন্তরে উত্তপ্ত ও গলিত শিলা (যা ম্যাগমা নামে পরিচিত) আটকে পড়ে। এই ম্যাগমা পরে ঠাণ্ডা হয়ে কঠিন শিলায় পরিণত হয় যাকে আগ্নেয় শিলা বলে। আগ্নেয় শিলা মূলত উত্তপ্ত মিশ্রণ ঠাণ্ডা হওয়ার ফলে গঠিত হয়েছে।
গ. জয়িতার বস্তুটির দহনে অর্থাৎ মোমবাতি বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনডাইঅক্সাইড ও পানিতে পরিণত হয়েছে এবং সাথে সাথে আলো ও তাপশক্তি উৎপন্ন করেছে। উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড বর্ণহীন বলে এবং পানি বাষ্পীভূত হয়ে যায় বলে আমরা এদের দেখতে পাই না। এই কার্বন ডাইঅক্সাইড জীবের শ্বসনে ও জীবের জন্য গুরুত্বপূর্ণ জাতীয় খাদ্য তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। এভাবে জয়িতার মোমবাতি দহনে উৎপন্ন কার্বন ডাই অক্সাইড খাদ্য উৎপাদন করে এবং শ্বসনে সহায়তা করে জীবজগৎকে টিকিয়ে রাখে।
ঘ. জয়িতার বস্তুটির জ্বালানোর ফলে এটি বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে তাপশক্তি উৎপন্ন করেছে তাই এটিকে দহন বলা হয়। এটি মূলত রাসায়নিক পরিবর্তন। অন্যদিকে যে অংশটি গলে নিচে পড়ে জমে যাচ্ছে, সেটি ভৌত পরিবর্তন। কারণ এখানে তাপে মোম গলে আবার আগের অবস্থায়ই ফিরে এসেছে এবং এতে এর ধর্মের কোনো পরিবর্তন হয়নি।

প্রশ্ন-৪▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. মরিচা কী? ১
খ. পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তনে কী ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ধাতব পদার্থের ক্ষয়রোধে গ্যালভানাইজিং, পেইন্টিং ও ইলেকট্রোপ্রটেক্টিং এর ব্যবহার লেখ। ৩

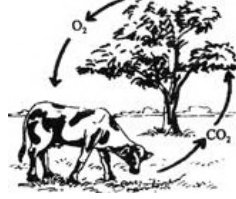
ঘ. উদ্ভীপকের তথ্যচিত্রে কেন মরিচা পড়ে না লেখ।

8

▶▶ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পানিযুক্ত ফেরিক অক্সাইডই হলো মরিচা।
- খ. পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে সম্পূর্ণ নতুন একটি পদার্থের সৃষ্টি হয়ে থাকে। যার সাথে সাথে পদার্থটিতে আর ফিরে যাওয়া সম্ভব হয় না। পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তনের ক্ষেত্রে পদার্থের গঠনগত পরিবর্তনও ঘটে।
- গ. ধাতব পদার্থের ক্ষয়রোধে যেসব পদার্থ ব্যবহার করা যায় নিচে তার বর্ণনা করা হলো :
- গ্যালাভানাইজিং : দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন কাজে জিংক বা দস্তা ব্যবহার করে থাকি যার মধ্যে অন্যতম গ্যালাভানাইজিং।
 - পেইন্টিং : পেইন্টিং বা রং করা ধাতব পদার্থসমূহের ক্ষয়রোধ করা যায়। বাসার আলমারি, গাড়ি, ফ্রিজ রং করা হয় ক্ষয়রোধের জন্য।
 - ইলেকট্রোপ্লেটিং : তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে একটি ধাতুর উপর অপর আর এক ধাতুর পাতলা প্রলেপ তৈরি করা হয়।
- ঘ. উদ্ভীপকের তথ্য চিত্রে মরিচা পড়ে না, এর জন্য একটি পাত্রের দুই তৃতীয়াংশ পানি নিয়ে তাতে স্টেইনলেস স্টিলের একটি চামচ বিকারের পানিতে ডুবিয়ে কয়েক দিন রেখে দিলে দেখা যাবে মরিচা পড়ছে না। কারণ স্টেইনলেস স্টিলে লোহা থাকলেও এর ধর্ম বিশুদ্ধ লোহা থেকে আলাদা বলে এটি অক্সিজেন ও পানির সাথে বিক্রিয়া করে মরিচা তৈরি করতে পারে না।

প্রশ্ন-৫▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

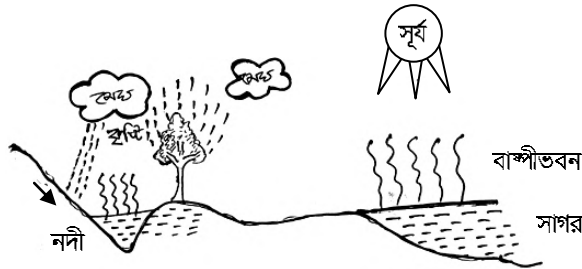


- ক. চকের সংকেত কী? ১
- খ. বাতাসে ফেলে রাখলে লোহার ক্ষয় হয় কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের চক্রটি বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের চক্রটি প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে আমাদের জীবনের সাথে অঙ্গাঅঙ্গিভাবে জড়িত বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. চকের সংকেত ক্যালসিয়াম কার্বনেট (CaCO_3)।
- খ. লোহা বাতাসের অক্সিজেন ও পানির সাথে বিক্রিয়ায় পানিযুক্ত ফেরিক অক্সাইড মরিচা উৎপন্ন করে। মরিচার বৈশিষ্ট্য এই যে, এতে যথা লাগলেই ধসে পড়ে। ফলে মরিচা পড়ায় লোহার ক্ষয় হয়।
- গ. উদ্ভীপকের চক্রটি অক্সিজেন চক্র। এই চক্রের মাধ্যমে মানুষসহ অন্যান্য প্রাণীরা শ্বাস কার্য সম্পন্ন করে। উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে অক্সিজেন ছেড়ে দেয় ও নিজের জন্য গ্লুকোজ জমা রাখে। অন্যদিকে প্রাণী ঐ অক্সিজেন গ্রহণ করে ও কার্বন ডাই অক্সাইড ছেড়ে দেয়। যা গ্রহণের মাধ্যমে গাছপালা খাদ্য তৈরি করে।
- ঘ. পাশের চিত্রটি অক্সিজেন চক্র। গাছপালা সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে অক্সিজেন ছেড়ে দেয় ও নিজেদের জন্য খাবার (যেমন : গ্লুকোজ বা স্টার্চ) সংরক্ষণ করে রাখে। আবার, অন্যদিকে মানুষসহ অন্য প্রাণীরা গাছের ছেড়ে দেওয়া অক্সিজেন গ্রহণ করে এবং গাছপালা বা অন্য উৎস থেকে গৃহীত খাদ্য ঐ অক্সিজেনের সাহায্যে দহন করে শক্তি উৎপন্ন করে ও কার্বন ডাইঅক্সাইড ছেড়ে দেয় যা আবার গাছপালা ব্যবহার করে নিজেদের খাদ্য তৈরির কাজে।
- সুতরাং বলা যায় যে, উদ্ভীপকের চক্রটি প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে আমাদের জীবনের সাথে অঙ্গাঅঙ্গিভাবে জড়িত থাকে।

প্রশ্ন-৬▶ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



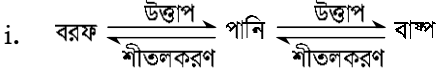
- ক. কিসের জন্য প্রকৃতির পানি বাষ্পে পরিণত হয়? ১
- খ. পাললিক শিলার বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
- গ. তথ্যচিত্রের সাথে জড়িত পরিবর্তনসমূহের বর্ণনা দাও। ৩
- ঘ. তথ্যচিত্রের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

▶▶ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. সূর্যতাপের জন্য প্রকৃতির পানি বাষ্পে পরিণত হয়।
- খ. অনুশীলনীর সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ২নং উত্তর দেখ।
- গ. তথ্যচিত্রের সাথে জড়িত পরিবর্তনসমূহ নিম্নরূপ :
- বাস্পীভবন : এটি একটি ভৌত পরিবর্তন, কারণ বাষ্পীভবনের মাধ্যমে পানি ভরল অবস্থা থেকে বাষ্পে পরিণত হয়েছে কিন্তু সম্পূর্ণ ভিন্নধর্মী কোনো নতুন পদার্থ তৈরি হয়নি।
 - ঘনীভবন : এটি একটি ভৌত পরিবর্তন এবং মূলত বাষ্পীভবনের বিপরীত। বাষ্পীভবনের ফলে সৃষ্ট জলীয় বাষ্প ক্রমাগত উপরে উঠতে থাকে। যেখানে তাপমাত্রা তুলনামূলক ভাবে কম। ফলে এক পর্যায়ে জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হয়ে পানির ছোট ছোট কণা বা মেঘে পরিণত হয়। জলীয় বাষ্প থেকে মেঘ তৈরির প্রক্রিয়াকেই ঘনীভবন বলে।
 - কঠিনীভবন : পানিচক্রে মেঘের পানিকণা জমে বরফ এ পরিণত হয়ে পর্বতের চূড়ায় জমা হয় ও শিলা হিসেবে মাটিতে নেমে আসে। একে কঠিনীভবন বলে। এটি একটি ভৌত পরিবর্তন।
- ঘ. তথ্যচিত্রের মাধ্যমে পানি চক্রকে বুঝানো হয়েছে। এর গুরুত্ব নিম্নরূপ:
- পানি চক্রের মাধ্যমে আমরা পানি পেয়ে থাকি। এতে পরিবেশে যে শুষ্ক ঠান্ডা থাকে তা নয় গাছপালায় উৎপাদনও বেড়ে যায় এবং পরিবেশে পানির ভারসাম্য রক্ষা হয়।
 - মরু অঞ্চলে গাছপালা এবং পানি কম থাকে এবং ফলে সেখানে বৃষ্টিপাত কম হয় এবং পরিবেশে কার্বন ডাইঅক্সাইড অপেক্ষাকৃত বেশি থাকে। যার জন্য পরিবেশে উত্তপ্ত থাকে। পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় পানি চক্র গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখতে পারে। এজন্য পরিবেশ গরম হয় না ঠান্ডা থাকে।
 - পৃথিবীতে পানিচক্রের জন্য পানির অভাব হয় না। কারণ চক্রাকারে পুনরায় পানি পরিবেশেই ফিরে আসে।
 - বায়ু আর্দ্র থাকে এবং বৃষ্টিপাত ঘটে। যার জন্য জীবকুলের জীবনধারণ সহজ হয়।

v. সারা বছর ফসল ফলানো যায় এবং পর্যাপ্ত পানি প্রকৃতিতে পাওয়া যায় এ কারণে। ভূপৃষ্ঠে ৩ ভাগ পানি ও ১ ভাগ ভূমি বিদ্যমান। যার কারণে পানি চক্রের ভূমিকা অপরিসীম।

প্রশ্ন-৭▶ নিচের সমীকরণ দুটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ii. মোমবাতির দহন

ক. স্ফুটন কী?

১

খ. ভৌত পরিবর্তন বলতে কী বোঝ?

২

গ. i. নং পরিবর্তনটি কোন প্রকৃতির? আলোচনা কর।

৩

ঘ.ii. নং-এর ক্ষেত্রে ভৌত ও রাসায়নিক উভয় পরিবর্তনই সাধিত হয়- বিশ্লেষণ কর।

৪

▶▶ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. তাপ প্রয়োগ করে কোনো তরলের তাপমাত্রা বাড়িয়ে দ্রুত বাষ্পে পরিণত করার পদ্ধতি স্ফুটন।

খ. অনুশীলনীর সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ১ নং উত্তর দেখ।

গ. (i) নং পরিবর্তনটি ভৌত পরিবর্তন।

এ সমীকরণে বরফকে তাপ প্রয়োগ করলে ধীরে ধীরে গলে পানিতে পরিণত হয়। পানি ও বরফ একই পদার্থ, এরা ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ নয়। এদের অবস্থা শুধু ভিন্ন। যখন পানির আকারে থাকে, এটি তরল অবস্থা; আর যখন বরফ আকারে থাকে এটি হলো কঠিন অবস্থা।

আবার পানিকে তাপ প্রয়োগ করলে পানি উত্তপ্ত হয়ে ধীরে ধীরে বাষ্পে পরিণত হতে থাকে। পানি ও বাষ্প একই পদার্থের ভিন্ন ভিন্ন রূপ। যখন পানির আকারে থাকে তখন তরল অবস্থা আর যখন বাষ্প আকারে থাকে তা গ্যাসীয় অবস্থা।

আবার, বাষ্পকে যখন শীতল করা হয় তখন তাপ বর্জিত হয়ে ঘনীভূত হতে থাকে এবং পানিতে পরিণত হয়। পানি ও বাষ্প একই পদার্থের ভিন্ন ভিন্ন রূপ। আবার পানিকে শীতল করতে থাকলে বরফে পরিণত হয়। পানি ও বরফ একই পদার্থের ভিন্ন ভিন্ন রূপ। সুতরাং (i) নং পরিবর্তনটি ভৌত পরিবর্তন।

ঘ. উদ্দীপকের (ii) নং-এর ক্ষেত্রে (মোমবাতির দহন) ভৌত ও রাসায়নিক উভয় পরিবর্তন ঘটে।

একটি মোমবাতি জ্বালালে এর একটি অংশ আগুনে পোড়ে এবং অপর অংশ গলে মোমবাতির গা বেয়ে নিচের দিকে নেমে আসে এবং জমে যায়। মোমবাতির যে অংশ পুড়ে যায় সে অংশ বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানিতে পরিণত হয় এবং সাথে সাথে তাপ ও আলোক শক্তি উৎপন্ন করে। উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড বর্ণহীন বলে এবং পানি বর্ণহীন ও বাষ্পীভূত হয়ে যায় বলে আমরা দেখতে পাই না। তাহলে মোমবাতির এই অংশ রাসায়নিক পরিবর্তন। কারণ, এর ফলে মোমবাতি সম্পূর্ণ ভিন্দুর্ভী নতুন পদার্থ কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানিতে পরিণত হয়।

অন্যদিকে যে অংশটি গলে নিচে পড়ে জমে যায় সেটি কিছু রাসায়নিক পরিবর্তন নয়, ভৌত পরিবর্তন। কারণ এখানে তাপে মোম গলে আবার আগের অবস্থায় ফিরে আসে এবং এতে এর ধর্মের কোনো পরিবর্তনই হয় না।

সুতরাং মোমবাতি জ্বালালে যে অংশ পুড়ে যায় তা রাসায়নিক পরিবর্তন ও যে অংশ গলে যায় তা ভৌত পরিবর্তন। অর্থাৎ মোমবাতি জ্বালালে ভৌত ও রাসায়নিক উভয় পরিবর্তন সাধিত হয়।

প্রশ্ন-৮▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সফি সাহেব ও হাবিব সাহেব দুই বন্ধু। দুজনেই তাদের নিজ নিজ জানালার লোহার পাত দিয়ে গিল তৈরি করলেন। সফি সাহেব গিলে পেইন্টিং করলেন কিছু হাবিব সাহেব করলেন না। কিছুদিন পর হাবিব সাহেব দেখলেন তার গিলে মরিচা।

ক. মরিচা কী?

১

খ. মরিচা কীভাবে তৈরি হয় ব্যাখ্যা কর।

২

গ. উদ্দীপকের আলোকে মরিচা রোধ করার উপায় আলোচনা কর।

৩

ঘ.সফি সাহেবের গিলে পেইন্টিং করার যৌক্তিকতা তুলে ধর।

৪

▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. পানিযুক্ত ফেরিক অক্সাইডই হলো মরিচা।

খ. লোহা বাতাসের অক্সিজেন ও পানির সাথে বিক্রিয়া করে পানিযুক্ত ফেরিক অক্সাইড অর্থাৎ মরিচা তৈরি হয়।

গ. উদ্দীপকে মরিচা রোধ করার একটি উপায় পেইন্টিং নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে। এছাড়াও মরিচা রোধ করার অন্য উপায়গুলো হলো-

i. ধাতব পদার্থ পানি থেকে দূরে রাখা

ii. যথাসম্ভব শুকনো স্থানে রাখা

iii. তৈল বা গ্রিজে ভিজিয়ে রাখা

iv. গ্যালভানাইজিং করা

v. পেইন্টিং বা ধাতব পদার্থ রং করার মাধ্যমে মরিচা রোধ করা যায়।

vi. ইলেকট্রোপ্রোটেক্টিং এর সাহায্যেও মরিচা রোধ করা যায়।

ঘ. সফি সাহেবের লোহার পাত দিয়ে তৈরি গিল বাতাসের জলীয় বাষ্পের সংস্পর্শে এসে কিছুদিন পরে এর মধ্যে মরিচা পড়বে। মরিচা পড়া রোধ করার জন্য প্রয়োজন প্রতিরোধের ব্যবস্থা নেওয়া। তার মধ্যে পেইন্টিং একটি। সফি সাহেবের গিলের পেইন্টিং করার যৌক্তিকতা হচ্ছে-

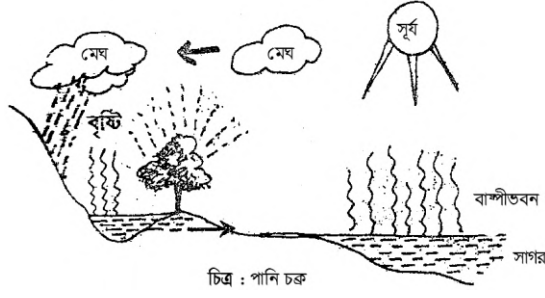
i. গিলে মরিচা পড়বে না

ii. গিলের ক্ষয়রোধ হবে

iii. গিলের স্থায়িত্ব বেড়ে যাবে

iv. গিল আকর্ষণীয় হবে ও চকচকে দেখাবে।

প্রশ্ন-৯▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

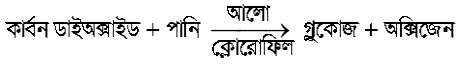


চিত্র : পানি চক্র

- ক. পানি চক্র কী? ১
- খ. পানি চক্রের গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্রের চক্রের প্রধান উপাদান ব্যবহার করে গাছ কীভাবে খাদ্য উৎপাদন করে তা ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. চিত্রের চক্রটিতে জড়িত পরিবর্তনগুলো ভৌত পরিবর্তন বিশ্লেষণ কর। ৪

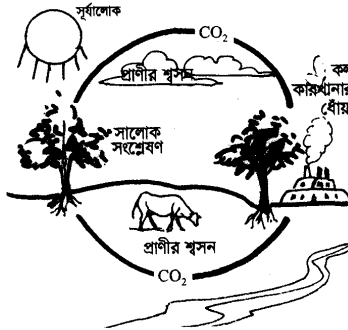
▶▶ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. যে প্রক্রিয়ায় পানি এক স্থান থেকে অন্য স্থানে বা এক অবস্থা থেকে অন্য অবস্থায় চক্রাকারে চলাচল করে সেটিই পানি চক্র।
- খ. পানিচক্রের গুরুত্ব নিচে দেওয়া হলো:
- ভূ পৃষ্ঠে পানির অভাব হয় না
 - সারা বছর ফসল ফলানো যায়
 - বায়ু আর্দ্র থাকে এবং বৃষ্টিপাত ঘটে।
 - পরিবেশ ঠান্ডা থাকে, উত্তপ্ত হয় না।
- গ. চিত্রে প্রদর্শিত চক্রটি হলো পানিচক্র যার প্রধান উপাদান পানি। পানি ব্যবহার করে গাছ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য উৎপাদন করে। সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে গাছপালা সূর্যের আলোর সাহায্যে নিজেদের খাবার তৈরি করে। সালোকসংশ্লেষণে গাছপালা আলোর সাহায্যে বাতাসে থাকা কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানির (জলীয়বাষ্প) মধ্যে বিক্রিয়া ঘটিয়ে স্টার্চ বা গ্লুকোজ ও অক্সিজেন তৈরি করে। উৎপন্ন স্টার্চ বা গ্লুকোজ গাছপালার বেড়ে উঠার কাজে লাগে আর অক্সিজেন আমাদের নিঃশ্বাসের কাজে লাগে।



- ঘ. সৃজনশীল ৬(গ) নং প্রশ্নের উত্তর দেখ।

প্রশ্ন-১০▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. দহন কী? ১
- খ. ঘনীভবন কেন হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. দহন ছাড়াও কার্বন ডাইঅক্সাইড বায়ুমন্ডলে প্রবেশ করে। চিত্রের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. চিত্রটি সার্বিক দিক বিশ্লেষণ করে লেখ। ৪

▶▶ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. কোনো পদার্থের বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে তাপশক্তি উৎপন্ন করাই হলো দহন।
- খ. জলীয় বাষ্প থেকে মেঘ তৈরির জন্য ঘনীভবন হয়।
বাষ্পীভবনের ফলে সৃষ্ট জলীয় বাষ্প ক্রমাগত উপরে উঠতে থাকে যেখানে তাপমাত্রা তুলনামূলকভাবে কম। ফলে একপর্যায়ে জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হয়ে পানির ছোট ছোট কণা বা মেঘে পরিণত হয়। জলীয় বাষ্প থেকে মেঘ তৈরির প্রক্রিয়াটিই হলো ঘনীভবন।
- গ. চিত্রের আলোকে দেখা যাচ্ছে যে, দহন ছাড়াও কার্বন ডাইঅক্সাইড বায়ুমন্ডলে প্রবেশ করে। মানুষের মতো অন্য প্রাণীও নিঃশ্বাসের সময় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস ছেড়ে দেয় এবং তা বায়ুমন্ডলে প্রবেশ করে।
বায়ুমন্ডলের কার্বন ডাইঅক্সাইডের একটি অংশ নদনদী, খাল বিল ও সমুদ্রের পানিতে দ্রবীভূত হয় প্রাকৃতিকভাবে। তবে এই প্রক্রিয়ার কার্বন ডাইঅক্সাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক এসিড তৈরি করে যা খুব একটা স্থায়ী যৌগ নয়। পানির তাপমাত্রা বেড়ে গেলে এটি ভেঙে আবার কার্বন ডাইঅক্সাইডে পরিণত হয় ও বায়ুমন্ডলে পবেশ করে।
- ঘ. উল্লিখিত চিত্রে কার্বন চক্রের মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইড যেভাবে প্রকৃতিতে এক মাধ্যম বা অবস্থা থেকে অন্য মাধ্যম বা অবস্থায় চক্রাকারে ঘুরতে থাকে তা দেখানো হয়েছে। নিচে চিত্রটির সার্বিক দিক বিশ্লেষণ করা হলো :
এই প্রক্রিয়ায় গাছপালা বাতাসের কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি থেকে সূর্যের আলোর সাহায্যে তাদের খাবার অর্থাৎ গ্লুকোজ তৈরি করে এবং আমাদের জন্য অক্সিজেন তৈরি করে। এই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইড বায়ুমন্ডল থেকে উদ্ভিদের শরীরে প্রবেশ করে। কার্বনচক্রের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ হলো গাছপালা থেকে জীবাশ্ম জ্বালানিতে রূপান্তর। উদ্ভিদ বা গাছপালা মরে গেলে এদের দেহাবশেষ ব্যাকটেরিয়ার সাহায্যে ভেঙে যায় এবং একপর্যায়ে জীবাশ্ম জ্বালানি হিসেবে ভূগর্ভে জমা হয়। অতএব, চিত্রটিতে সার্বিকভাবে দেখানো হয়েছে যে বায়ুমন্ডল থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইড আবার সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে গাছপালা দ্বারা শোষিত হয়।

প্রশ্ন-১১▶ নিচের উদ্দীপক দুটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- কার্বনেট যৌগের সাথে এসিডের বিক্রিয়া
- জিংকের সাথে পাতলা হাইড্রোক্লোরিক এসিডের মিশ্রণ

ক. ইলেকট্রোপ্রেটিং কী?	১
খ. প্রকৃতিতে কীভাবে কার্বন চক্রের ভারসাম্য বজায় থাকে?	২
গ. ii নং ক্ষেত্রে উৎপন্ন গ্যাসটি কী? পরীক্ষা করে দেখাও।	৩
ঘ.i ও ii নং কোনটি কোন ধরনের পরিবর্তন তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।	৪

▶▶ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. ইলেক্ট্রোপ্রেটিং হলো তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে একটি ধাতুর উপর আরেকটি ধাতুর পাতলা আবরণ তৈরির প্রক্রিয়া।
- খ. প্রকৃতিতে নিম্নলিখিত উপায়ে কার্বন চক্রের ভারসাম্য বজায় থাকে, যেমন :
গাছপালা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় দেহে কার্বন যৌগ (গ্লুকোজ) ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে। প্রাণীরা গ্লুকোজকে খাবার হিসেবে গ্রহণ করে কার্বন সংগ্রহ করে এবং নিঃশ্বাসে অক্সিজেন গ্রহণের দ্বারা কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে প্রকৃতিতে ফিরিয়ে দেয়।
- গ. ii নং ক্ষেত্রে হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়।
জিংকের সাথে পাতলা হাইড্রোক্লোরিক এসিডের মিশ্রণে জিংক ক্লোরাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়।
জিংক + হাইড্রোক্লোরিক এসিড → জিংক ক্লোরাইড + হাইড্রোজেন গ্যাস
জিংক, পাতলা হাইড্রোক্লোরিক এসিডে ছেড়ে দিলে একটি গ্যাসের বুদবুদ উঠতে থাকে। টেস্টট্যুবিবের মুখে একটি জ্বলন্ত দিয়াশলাই ধরলে দেখা যায়, পট পট শব্দ করে জ্বলছে। এটা হাইড্রোজেন ছাড়া অন্য কোনো গ্যাস হলে এমন শব্দ হতো না।
সুতরাং জিংক ও পাতলা হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাসটি হাইড্রোজেন।
- ঘ. i ও ii নং উভয় পরিবর্তনই রাসায়নিক পরিবর্তন।
i নং ক্ষেত্রে : এক্ষেত্রে ক্যালসিয়াম কার্বনেট ও এসিডের বিক্রিয়ায় ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানি উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ—
ক্যালসিয়াম কার্বনেট + হাইড্রোক্লোরিক এসিড → ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড + কার্বন ডাইঅক্সাইড + পানি
বিক্রিয়াটিতে উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড ও পানির ধর্ম এসিড ও ক্যালসিয়াম কার্বনেট-এর ধর্ম হতে সম্পূর্ণ ভিন্ন। সুতরাং এই পরিবর্তন রাসায়নিক পরিবর্তন।
ii নং ক্ষেত্রে : জিংকের সাথে পাতলা হাইড্রোক্লোরিক এসিডের মিশ্রণে নতুন পদার্থ জিংক ক্লোরাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ –
জিংক + হাইড্রোক্লোরিক এসিড → জিংক ক্লোরাইড + হাইড্রোজেন গ্যাস
এক্ষেত্রে উৎপন্ন জিংক ক্লোরাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাসের ধর্ম জিংক ও হাইড্রোক্লোরিক এসিডের ধর্ম হতে সম্পূর্ণ ভিন্ন। সুতরাং ii নং ক্ষেত্রে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে।
দেখা যায় i ও ii উভয় প্রক্রিয়াই রাসায়নিক পরিবর্তন।

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

পৃথিবী সৃষ্টির সময় অত্যন্ত উত্তপ্ত গ্যাসীয় অবস্থায় ছিল। ধীরে ধীরে তাপ বিকিরণ করে প্রথমে তরল, পরে আরও শীতল হয়ে কঠিন আকার ধারণ করে। পৃথিবীর উপরিভাগে এই কঠিন আবরণের নাম ভূ-ত্বক। ভূ-ত্বক বিভিন্ন প্রকার শিলা দ্বারা গঠিত। উৎপত্তির উপর ভিত্তি করে i. আগ্নেয় শিলা ii. পাললিক শিলা, iii. রূপান্তরিত শিলা এই তিন ভাগে ভাগ করা হয়।

ক. ম্যাগমা কী?	১
খ. গ্যালভানাইজিং বলতে কী বোঝ?	২
গ. ii নং শিলা কীভাবে গঠিত হয় ব্যাখ্যা কর।	৩
ঘ.iii নং শিলার গঠন প্রক্রিয়া রাসায়নিক পরিবর্তন– বিশ্লেষণ কর।	৪

▶▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. পৃথিবী ঠাণ্ডা হওয়ার সময় ভূগর্ভের অভ্যন্তরে উত্তপ্ত ও গলিত শিলা–ই ম্যাগমা।
- খ. লোহার তৈরি দ্রব্যসামগ্রীর উপর দস্তার পাতলা আস্তরণ দেওয়াকে গ্যালভানাইজিং বলে।
গ্যালভানাইজিং–এর ফলে জিংক বা দস্তা বাতাসের অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে জিংক অক্সাইডের আবরণ তৈরি করে, যা লোহাকে বাতাসের অক্সিজেন ও পানি থেকে রক্ষা করে। ফলে লোহাতে মরিচা পড়তে পারে না। লোহা ক্ষয়ও হয় না।
- গ. (ii) নং শিলা হলো পাললিক শিলা যার গঠন প্রক্রিয়া নিচে আলোচিত হলো:
জলবায়ুজনিত পরিবর্তনের ফলে বাতাস, পানি, ভূবার ও হিমবাহ সমুদ্রস্রোত, ঝড়, জলোচ্ছ্বাস ইত্যাদির প্রভাবে আগ্নেয়শিলা ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। ফলে চূর্ণ–বিচূর্ণ হয়ে ছোট ছোট কণায় পরিণত হয়। এই ছোট ছোট কণাগুলো পানি বা বায়ু দ্বারা প্রবাহিত হয়ে নদ নদীর মাধ্যমে সমুদ্র বা সাগরে গিয়ে পড়ে এবং তলদেশে আস্তে আস্তে পলিরূপে জমা হয়। এই সময় এর সাথে জীবজন্তু বা গাছপালায় দেহাবশেষও পলি স্তরের মাঝে আটকা পড়ে। পানির চাপ ও তাপে নানারকম রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে জমাকৃত পলি ধীরে ধীরে কঠিন শিলায় পরিণত হয় যাকে পাললিক শিলা বলে। যেহেতু পাললিক শিলার গঠনে নানাবিধ রাসায়নিক বিক্রিয়া জড়িত থাকে, তাই এদের গঠন প্রক্রিয়ায় রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে।
- ঘ. (iii) নং শিলা হলো রূপান্তরিত শিলা যার গঠন প্রক্রিয়া একটি রাসায়নিক পরিবর্তন।
রূপান্তরিত শিলা তৈরি হয় আগ্নেয় বা পাললিক শিলা থেকে। তাপ, চাপ ও রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রভাবে আগ্নেয় বা পাললিক শিলা পরিবর্তিত হয়ে নতুন ধরনের যে শিলা তৈরি করে তাকেই রূপান্তরিত শিলা বলে। যেমন : বেলে পাথর একটি পাললিক শিলা এবং এটি রূপান্তরিত হয়ে কোয়ার্টজে পরিণত হয় বলে কোয়ার্টজ একটি রূপান্তরিত শিলা। একইভাবে চুনাপাথর থেকে মার্বেল এবং কয়লা থেকে গ্রাফাইট তৈরি হয় বলে মার্বেল ও গ্রাফাইটও রূপান্তরিত শিলা। রূপান্তরিত শিলার ধর্ম মূল শিলা থেকে আলাদা হওয়ায় এবং রূপান্তরের সময় রাসায়নিক বিক্রিয়া জড়িত বলে রূপান্তরিত শিলার গঠন এক ধরনের রাসায়নিক পরিবর্তন হিসেবে ধরা যায়।
অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা থেকে এটাই প্রতীয়মান হয় যে, iii নং শিলার গঠন প্রক্রিয়া একটি রাসায়নিক পরিবর্তন।

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন-১৩▶ শিক্ষক বললেন, লোহার রড বা লোহার মতো অন্যান্য ধাতব পদার্থ কিছুদিন বাইরে ফেলে রাখলে এর উপর এক প্রকার আবরণ পড়ে এবং পদার্থটি আস্তে আস্তে ক্ষয় হয়ে যায়। ক্ষয় রোধের বিভিন্ন উপায় সম্পর্কেও তিনি ছাত্রীদের সাথে আলোচনা করেন।

ক. চকের রাসায়নিক সংকেত লেখ।	১
খ. কয়লা জীবাশ্ম জ্বালানি কেন?	২
গ. উদ্দীপকের ধাতব পদার্থের উপরের আবরণটি কী এবং এই আবরণ পড়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।	৩
ঘ. উদ্দীপকের ধাতব পদার্থের ক্ষয়রোধ করার উপায়গুলো ব্যাখ্যা কর।	৪

প্রশ্ন-১৪▶ মৌমিতা মোমবাতি জ্বালিয়ে পরের দিনের স্কুলের পড়া তৈরি করছে। ক্রমান্বয়ে ছোট হতে থাকা মোমবাতিটির সম্পর্কে তার মনে কিছু প্রশ্নের জন্ম হয়।

ক. গ্যালভ্যানাইজিং কী?	১
খ. বাষ্পীভবন ও ঘনীভবন বলতে কী বোঝ?	২
গ. মৌমিতা বস্তুটির দহনে উৎপন্ন গ্যাস কীভাবে জীবজগৎ টিকিয়ে রাখে? বর্ণনা কর।	৩
ঘ. মৌমিতা বস্তুটির জ্বালানোর ফলে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটছে? যুক্তি দিয়ে বিশ্লেষণ কর।	৪

অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর

■ জ্ঞানমূলক ■

প্রশ্ন ১১ বরফ কী?	তীব্র পরিবর্তন ঘটে। কারণ এর ফলে পানি কেবলমাত্র তরল অবস্থা থেকে বাষ্প বা গ্যাসীয় অবস্থায় পরিণত হচ্ছে, এটি নতুন কোনো পদার্থে পরিণত হচ্ছে না এবং এর ধর্মের কোনো পরিবর্তন ঘটছে না।
উত্তর : বরফ পানির কঠিন অবস্থা।	
প্রশ্ন ১২ পদার্থের পরিবর্তন কয় ধরনের?	প্রশ্ন ১২ কখন তাপের শোষণ ও নির্গমন ঘটে? ব্যাখ্যা কর।
উত্তর : পদার্থের পরিবর্তন দুই ধরনের।	উত্তর : পদার্থকে কঠিন থেকে তরলে এবং তরল থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় পরিণত করার সময় তাপের শোষণ হয়, আবার গ্যাসীয় থেকে তরলে ও তরল থেকে কঠিনে রূপান্তরের সময় তাপের নির্গমন ঘটে।
প্রশ্ন ১৩ অ্যালুমিনিয়াম কী?	প্রশ্ন ১৩ গলন বলতে কী বোঝায়?
উত্তর : অ্যালুমিনিয়াম এক প্রকার ধাতব পদার্থ।	উত্তর : কোনো পদার্থের কঠিন অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় রূপান্তরিত হওয়াকে গলন বলে। যেমন : বরফ তাপে কঠিন অবস্থা থেকে গলে তরলে পরিণত হয়।
প্রশ্ন ১৪ প্রাটিনাম দিয়ে কী তৈরি করা যায়?	প্রশ্ন ১৪ মরিচা একটি পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর।
উত্তর : প্রাটিনাম দিয়ে গহনা ও মুদ্রা তৈরি করা যায়।	উত্তর : মরিচা সাধারণত ধাতব পদার্থে ঘটে। এর ফলে একটি নতুন পদার্থ ফেরিক অক্সাইড উৎপন্ন হয়। মরিচা পড়লে ধাতব পদার্থ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় এবং পূর্বাবস্থায় আর ফিরে পাওয়া যায় না। সুতরাং, মরিচা পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন।
প্রশ্ন ১৫ মরিচা কী?	প্রশ্ন ১৫ রং করার মাধ্যমে ধাতব পদার্থের ক্ষয় কীভাবে রোধ করা যায় ব্যাখ্যা কর।
উত্তর : পানিযুক্ত ফেরিক অক্সাইডই হলো মরিচা।	উত্তর : রং করেও ধাতব পদার্থসমূহের ক্ষয় রোধ করা যায়। বাসার রেফ্রিজারেটর, আলমারি, গাড়ি, স্টিলের আসবাবপত্র এসবই রং করা হয় পেইন্ট দিয়ে এদের ক্ষয়রোধ করার জন্য। এই পেইন্ট সময়ের সাথে সাথে নষ্ট হয়ে যেতে পারে। সেক্ষেত্রে যত দ্রুত সম্ভব পুনরায় পেইন্টিং করে নেয়া ভালো।
প্রশ্ন ১৬ পেইন্টিং কী?	
উত্তর : ধাতব পদার্থের ক্ষয় প্রতিরোধ করার জন্য যে রং করা হয়, তাই পেইন্টিং।	
প্রশ্ন ১৭ ইলেক্ট্রোপ্লেটিং কাকে বলে?	
উত্তর : তড়িৎ বিশ্লেষণের সাহায্যে একটি ধাতুর উপর আরেকটি ধাতুর পাতলা আস্তরণ দেয়াকে ইলেক্ট্রোপ্লেটিং বলে।	

■ অনুধাবনমূলক ■

প্রশ্ন ১১ পানিকে তাপ দিলে কী হয়? ব্যাখ্যা কর।	
উত্তর : তাপ দিলে পানির তাপমাত্রা বাড়তে থাকে এবং একপর্যায়ে পানি ফুটতে থাকে। এক সময় তরল পানি বাষ্পে পরিণত হয়। এতে পানির	

তীব্র পরিবর্তন ঘটে। কারণ এর ফলে পানি কেবলমাত্র তরল অবস্থা থেকে বাষ্প বা গ্যাসীয় অবস্থায় পরিণত হচ্ছে, এটি নতুন কোনো পদার্থে পরিণত হচ্ছে না এবং এর ধর্মের কোনো পরিবর্তন ঘটছে না।	
প্রশ্ন ১২ কখন তাপের শোষণ ও নির্গমন ঘটে? ব্যাখ্যা কর।	
উত্তর : পদার্থকে কঠিন থেকে তরলে এবং তরল থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় পরিণত করার সময় তাপের শোষণ হয়, আবার গ্যাসীয় থেকে তরলে ও তরল থেকে কঠিনে রূপান্তরের সময় তাপের নির্গমন ঘটে।	
প্রশ্ন ১৩ গলন বলতে কী বোঝায়?	
উত্তর : কোনো পদার্থের কঠিন অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় রূপান্তরিত হওয়াকে গলন বলে। যেমন : বরফ তাপে কঠিন অবস্থা থেকে গলে তরলে পরিণত হয়।	
প্রশ্ন ১৪ মরিচা একটি পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন ব্যাখ্যা কর।	
উত্তর : মরিচা সাধারণত ধাতব পদার্থে ঘটে। এর ফলে একটি নতুন পদার্থ ফেরিক অক্সাইড উৎপন্ন হয়। মরিচা পড়লে ধাতব পদার্থ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় এবং পূর্বাবস্থায় আর ফিরে পাওয়া যায় না। সুতরাং, মরিচা পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন।	
প্রশ্ন ১৫ রং করার মাধ্যমে ধাতব পদার্থের ক্ষয় কীভাবে রোধ করা যায় ব্যাখ্যা কর।	
উত্তর : রং করেও ধাতব পদার্থসমূহের ক্ষয় রোধ করা যায়। বাসার রেফ্রিজারেটর, আলমারি, গাড়ি, স্টিলের আসবাবপত্র এসবই রং করা হয় পেইন্ট দিয়ে এদের ক্ষয়রোধ করার জন্য। এই পেইন্ট সময়ের সাথে সাথে নষ্ট হয়ে যেতে পারে। সেক্ষেত্রে যত দ্রুত সম্ভব পুনরায় পেইন্টিং করে নেয়া ভালো।	