

# বিজ্ঞান ওয়ার্ক বুক

অষ্টম শ্রেণি



প্রস্তুতকরণ

রাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পর্ষদ, ত্রিপুরা সরকার ।

© এস সি ই আর টি, ত্রিপুরা কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত।

## অষ্টম শ্রেণির বিজ্ঞান ওয়ার্কবুক

প্রথম প্রকাশ- সেপ্টেম্বর, ২০২১

প্রচ্ছদ : অশোক দেব, শিক্ষক

অক্ষর বিন্যাস : এস সি ই আর টি, ত্রিপুরা

সহযোগিতায় জেলা শিক্ষা আধিকারিকের কার্যালয়, ধলাই জেলা।

মুদ্রক : সত্যযুগ এমপ্লয়িজ কো-অপারেটিভ ইন্ডাস্ট্রিয়াল  
সোসাইটি লিমিটেড, ১৩ প্রফুল্ল সরকার স্ট্রিট,  
কলকাতা-৭২

## প্রকাশক

### অধিকর্তা

রাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পর্ষদ, ত্রিপুরা।

রতন লাল নাথ  
মন্ত্রী  
শিক্ষা দপ্তর  
ত্রিপুরা সরকার



শিক্ষার প্রকৃত বিকাশের জন্য, শিক্ষাকে যুগোপযোগী করে তোলার জন্য প্রয়োজন শিক্ষাসংক্রান্ত নিরন্তর গবেষণা। প্রয়োজন শিক্ষা সংশ্লিষ্ট সকলকে সময়ের সঙ্গে সঙ্গে প্রশিক্ষিত করা এবং প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী, পাঠ্যক্রম ও পাঠ্যপুস্তকের বিকাশ সাধন করা। এস সি ই আর টি ত্রিপুরা রাজ্যের শিক্ষার বিকাশে এসব কাজ সুনামের সঙ্গে করে আসছে। শিক্ষার্থীর মানসিক, বৌদ্ধিক ও সামাজিক বিকাশের জন্য এস সি ই আর টি পাঠ্যক্রমকে আরো বিজ্ঞানসম্মত, নান্দনিক এবং কার্যকর করবার কাজ করে চলেছে। করা হচ্ছে সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনার অধীনে।

এই পরিকল্পনার আওতায় পাঠ্যক্রম ও পাঠ্যপুস্তকের পাশাপাশি শিশুদের শিখন সক্ষমতা বৃদ্ধির জন্য তৈরি করা হয়েছে ওয়ার্ক বুক বা অনুশীলন পুস্তক। প্রসঙ্গত উল্লেখ্য, ছাত্র-ছাত্রীদের সমস্যার সমাধানকে সহজতর করার লক্ষ্যে এবং তাদের শিখনকে আরো সহজ ও সাবলীল করার জন্য রাজ্য সরকার একটি উদ্যোগ গ্রহণ করেছে, যার নাম 'প্রয়াস'। এই প্রকল্পের অধীনে এস সি ই আর টি এবং জেলা শিক্ষা আধিকারিকরা বিশিষ্ট শিক্ষকদের সহায়তা গ্রহণের মাধ্যমে প্রথম থেকে দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য ওয়ার্ক বুকগুলো সুচারুভাবে তৈরি করেছেন। ষষ্ঠ থেকে অষ্টম শ্রেণি পর্যন্ত বিজ্ঞান, গণিত, ইংরেজি, বাংলা ও সমাজবিদ্যার ওয়ার্ক বুক তৈরি হয়েছে। নবম দশম শ্রেণির জন্য হয়েছে গণিত, বিজ্ঞান, সমাজবিদ্যা, ইংরেজি ও বাংলা। একাদশ দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য ইংরেজি, বাংলা, হিসাবশাস্ত্র, পদার্থবিদ্যা, রসায়নবিদ্যা, অর্থনীতি এবং গণিত ইত্যাদি বিষয়ের জন্য তৈরি হয়েছে ওয়ার্ক বুক। এইসব ওয়ার্ক বকের সাহায্যে ছাত্র-ছাত্রীরা জ্ঞানমূলক বিভিন্ন কার্য সম্পাদন করতে পারবে এবং তাদের চিন্তা প্রক্রিয়ার যে স্বাভাবিক ছন্দ রয়েছে, তাকে ব্যবহার করে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান করতে পারবে। বাংলা ও ইংরেজি উভয় ভাষায় লিখিত এইসব অনুশীলন পুস্তক ছাত্র-ছাত্রীদের মধ্যে বিনামূল্যে বিতরণ করা হবে।

এই উদ্যোগে সকল শিক্ষার্থী অতিশয় উপকৃত হবে। আমার বিশ্বাস, আমাদের সকলের সক্রিয় এবং নিরলস অংশগ্রহণের মাধ্যমে ত্রিপুরার শিক্ষাজগতে একটি নতুন দিগন্তের উন্মেষ ঘটবে। ব্যক্তিগত ভাবে আমি চাই যথাযথ জ্ঞানের সঙ্গে সঙ্গে শিক্ষার্থীর সামগ্রিক বিকাশ ঘটুক এবং তার আলো রাজ্যের প্রতিটি কোণে ছড়িয়ে পড়ুক।

(রতন লাল নাথ)

## পুস্তকটি যারা তৈরি করেছেন

শ্রী বিজয় কুম্ব সিনহা, শিক্ষক  
শ্রী সুকান্ত মালাকার, শিক্ষক  
শ্রীমতি দেবশ্রী চৌধুরী, শিক্ষিকা  
শ্রীমতি কে. সঞ্জীতা চানু, শিক্ষিকা  
শ্রী সুমিত দেবনাথ, শিক্ষক

## পরিমার্জনায়

শ্রী জয়দেব দেবনাথ, শিক্ষক  
শ্রীমতী নবনীতা চক্রবর্তী, শিক্ষিকা  
শ্রী গৌতম রায় বর্মণ, শিক্ষক  
শ্রী সমর দে, শিক্ষক  
শ্রী অমর কুম্ব রায়, শিক্ষক  
শ্রীমতী পৌলমী ভট্টাচার্য, শিক্ষিকা  
শ্রীমতী পূর্বিতা সরকার, শিক্ষিকা

## সূচিপত্র

প্রথম অধ্যায়	ফসল উৎপাদন ও ব্যবস্থাপনা	7
দ্বিতীয় অধ্যায়	আণুবীক্ষণিক জীবাণু-বন্ধু এবং শত্রু	13
তৃতীয় অধ্যায়	কৃত্রিম তন্তু ও প্লাস্টিক	21
চতুর্থ অধ্যায়	পদার্থ: ধাতু এবং অধাতু	28
পঞ্চম অধ্যায়	কয়লা ও পেট্রোলিয়াম	37
ষষ্ঠ অধ্যায়	দহন ও শিখা	43
সপ্তম অধ্যায়	উদ্ভিদ ও প্রাণীদের জনন	50
অষ্টম অধ্যায়	কোশ-গঠন ও কাজ	57
নবম অধ্যায়	প্রাণীদের জনন	64
দশম অধ্যায়	বয়ঃসন্ধির দোড়গোড়ায়	70
একাদশ অধ্যায়	বল এবং চাপ	77
দ্বাদশ অধ্যায়	ঘর্ষণ	85
ত্রয়োদশ অধ্যায়	শব্দ	92
চতুর্দশ অধ্যায়	তড়িৎ প্রবাহের রাসায়নিক ফল	99
পঞ্চদশ অধ্যায়	কয়েকটি প্রাকৃতিক ঘটনা	106
ষোড়শ অধ্যায়	আলো	112
সপ্তদশ অধ্যায়	নক্ষত্র ও সৌরজগৎ	120
অষ্টাদশ অধ্যায়	বায়ুদূষণ এবং জলদূষণ	127
নমুনা প্রশ্ন -		134



## প্রথম অধ্যায়

### ফসল উৎপাদন ও ব্যবস্থাপনা

- ❖ একই জাতীয় উদ্ভিদ একই জমিতে বেশি পরিমাণে ফলানো হলে তাকে শস্য বলে।
- ❖ আমাদের দেশে ফসল ফলানোর ঋতুর উপর ভিত্তি করে ফসলকে দুইভাগে ভাগ করা যায়, রবি শস্য (অক্টোবর — মার্চ অর্থাৎ শীতকাল) এবং খারিফ শস্য (জুন — সেপ্টেম্বর অর্থাৎ বর্ষাকাল)। কয়েকটি রবি শস্য : গম, ছোলা, মটরশুঁটি, সরিষা ইত্যাদি, কয়েকটি খারিফ শস্য হল: ধান, ভুট্টা, সয়াবিন, চিনাবাদাম ইত্যাদি।
- ❖ ফসল ফলানোর জন্য কৃষিভিত্তিক পদ্ধতিগুলো হল— চাষের জমি প্রস্তুতকরণ, বীজবপন, জৈবসার এবং রাসায়নিক সার প্রয়োগ, জলসেচ, আগাছা দমন, ফসল তোলা এবং গুদামজাতকরণ।
- ❖ মাটি প্রস্তুতকরণের সময় মাটি উল্টে পাল্টে বুরবুরে করতে কর্ষণ করা হয়। এই কাজে লাঞ্জল, নিড়ানি এবং জমি চাষের যন্ত্র ব্যবহার করা হয়।
- ❖ বীজবপনের আগে ভালো গুণমানের পরিষ্কার এবং পুষ্ট বীজ নির্বাচন— একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।
- ❖ বীজবপনের জন্য প্রচলিত যন্ত্রপাতি হিসেবে চোঙাকৃতি যন্ত্র ব্যবহার করা হয়, যাতে ছুঁচালো প্রান্ত বিশিষ্ট দুইটি বা তিনটি নল লাগানো থাকে। কিন্তু বর্তমানে বীজবপন যন্ত্র ব্যবহার করা হয় যার সাহায্যে সমদূরত্বে, সমগভীরতায় বীজগুলোকে বপন করা যায়।
- ❖ ফসলের যথাযথ বৃদ্ধির জন্য পরিপোষক হিসাবে মাটিতে জৈবসার এবং রাসায়নিক সার প্রয়োগ করা হয়। জৈবসার জৈব উপাদান থাকে যেখানে রাসায়নিক সার অজৈব প্রকৃতির হয়। জৈবসারের উদাহরণ হল উদ্ভিদ ও প্রাণী বর্জ্য, গোবর ইত্যাদি এবং রাসায়নিক সারের কয়েকটি উদাহরণ হল ইউরিয়া, সুপার ফসফেট, পটাশ, NPK ইত্যাদি।
- ❖ যেহেতু রাসায়নিক সার মাটিতে হিউমাস যুক্ত করে না তাই দীর্ঘসময় ধরে এই সারের ব্যবহার মাটিকে বন্ধ্যা করে ফেলে। অন্যদিকে জৈবসার মাটিতে প্রচুর পরিমাণে হিউমাসের যোগান দেয় এবং মাটির উর্বরতা বজায় রাখে।
- ❖ জলসেচ হল নির্দিষ্ট সময় অন্তর শস্যক্ষেতে জল দেওয়া। সেচের পরিমাণ শস্যের প্রকৃতি, মাটি এবং ঋতু অনুযায়ী ভিন্ন ভিন্ন হয়। কুয়ো, নদী, বাঁধ, ক্যানাল সেচের উৎস হতে পারে।
- ❖ জলসেচের প্রচলিত পদ্ধতিগুলো হল— কপিকল পদ্ধতি, চেইন পাম্প পদ্ধতি, টেকি পদ্ধতি, লিভার পদ্ধতি ইত্যাদি। জলসেচের আধুনিক পদ্ধতিসমূহ হচ্ছে— ছিটানো পদ্ধতি (এই পদ্ধতিতে বৃষ্টির মত করে জল ছিটানো হয়), ড্রিপ পদ্ধতি।
- ❖ শস্য উদ্ভিদের পাশাপাশি শস্যক্ষেতে কিছু অবাঞ্ছিত গাছও জন্মায়, এগুলোই আগাছা। যেহেতু এগুলো জল, পরিপোষক, স্থান এবং আলোর জন্য শস্য উদ্ভিদের সঙ্গে প্রতিদ্বন্দ্বিতা করে তাই আগাছা-দমন অতি আবশ্যিক। খুরপী, বীজবপন যন্ত্রের সাহায্যে 2, 4 - D এর মত কিছু রাসায়নিক আগাছা নাশক ব্যবহার করেও আগাছা দমন করা যায়।
- ❖ কাস্তে অথবা ফসলতোলার যন্ত্রের সাহায্যে পরিণত ফসল তোলা হয়, ‘কম্বাইন’ নামক আরো একটি যন্ত্র ফসল তোলা এবং মাড়াই এর কাজে ব্যবহার করা হয়।  
ঝাড়াই পদ্ধতিতে দানাশস্যকে তুষ থেকে আলাদা করা হয়।

- ❖ গুদামজাতকরণের আগে দানা শস্যগুলোকে ভালোভাবে শুকিয়ে নেওয়া প্রয়োজন। দানাশস্য মজুত করার জন্য চটের বস্তা বা ধাতব পাত্র ব্যবহার করা হয়। বৃহৎ পরিসরে দানাশস্য মজুতকরণের জন্য বিশেষ ধরনের বায়ুনিরোধক গুদামঘরে গুদামজাতকরণ করা হয়।
- ❖ প্রাণীদের থেকেও নানাধরনের খাদ্য পাওয়া যায়, যার জন্য ক্ষুদ্র বা বৃহৎ পরিসরে প্রতিপালন করা হয়। প্রয়োজনীয় প্রাণীদের প্রতি পালনকে 'পশুপালন' বলে।

#### A. শূন্যস্থান পূরণ করো :

- 1) একই ধরনের গাছ যখন বড় আকারে একই জায়গায় চাষ করা হয় তখন তাকে বলা হয় —————  
(শস্য/আগাছা)
- 2) জুন থেকে সেপ্টেম্বর মাস পর্যন্ত ————— শস্য জন্মে (রবি/ খারিফ)
- 3) অক্টোবর থেকে মার্চ মাস পর্যন্ত জন্মে ————— ফসল। (রবি/খারিফ)
- 4) গম বা ভুট্টার সাথে শিম্বগোত্রীয় উদ্ভিদের আবর্তন হল ——— (শস্যাবর্তন/ রবি শস্যের আবর্তন)
- 5) জল সরাসরি ফেঁটা ফেঁটা করে গাছের মূলে দেওয়া হয়ে থাকে ——— পদ্ধতিতে। (ড্রিপ/ছিটানো)
- 6) কিছু নির্দিষ্ট রাসায়নিক ব্যবহার করে আগাছা নিয়ন্ত্রণ করা হয়ে থাকে যেগুলোকে বলা হয় ——— (আগাছা নাশক/পতজানাশক)
- 7) প্রজনন এবং প্রতিপালনের মাধ্যমে প্রাণী সম্পদ বিকাশের ক্ষেত্রে ————— একটি কৃষিজাত পদ্ধতি।  
(পশুপালন/প্রাণীবিদ্যা)
- 8) হাতে আগাছা অপসারণ করতে ————— ব্যবহার করা হয় (লাঞ্জাল/খুরপি)
- 9) আধুনিক সেচ পদ্ধতির ————— পদ্ধতিতে উঁচু-নিচু জমিতে জলসেচ করা হয়। (ছিটানো/ড্রিপ পদ্ধতি)
- 10) রাসায়নিক সার ————— দূষণের একটি কারণ। (বায়ু/ জল)

#### B. সত্য এবং মিথ্যা লেখো :

- 1) ধান হল একটি রবি শস্য।
- 2) শস্যাবর্তন আগাছা নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে।
- 3) জমিতে সার প্রয়োগের জন্য জমি চষার যন্ত্র ব্যবহার করা হয়।
- 4) আমরা মাছ থেকে কড লিভার তেল পাই।
- 5) সবজি নাইট্রোজেনের যোগান দিয়ে মাটিকে সমৃদ্ধ করে।
- 6) ফসল তোলার পরে কৃষি ব্যবস্থাপনায় যে কাজটি করা হয় তাকে গুদামজাতকরণ বলে।
- 7) শুকনো নিমপাতা আগাছা দমনে ব্যবহার করা হয়।
- 8) কসাইন হল একটি ফসল তোলা তথা মাড়াইয়ের যন্ত্র।



9) রাসায়নিক দ্রব্য স্প্রে করার সময় কৃষকদের এক টুকরো কাপড় দিয়ে তাদের নাক এবং মুখ ঢেকে রাখার প্রয়োজন নেই।

10) ঝাড়ুই কলের মাধ্যমে শস্য থেকে তুষ পৃথক করা হয়ে থাকে।

### C. স্তম্ভ A এর সাথে স্তম্ভ B মেলাও :

স্তম্ভ - A	স্তম্ভ - B
1. ছিটানো পদ্ধতি	a. বপন
2. নিড়ানি	b. সেচ
3. কাস্তে	c. ফসলতোলা
4. বীজবপন যন্ত্র	d. লাঙ্গাল
5. গাছপালা এবং পশুর বর্জ্য পচে যে জৈবপদার্থ পাওয়া যায়	e. আগাছা
6. নার্সারী থেকে মূলজমিতে চারাগাছ স্থানান্তর পদ্ধতি	f. কৃষি
7. মাটিকে বুঁরবুঁর করা এবং উল্টেপাল্টে আলগা করার প্রক্রিয়া	g. আগাছা নাশক
8. উদ্ভিদের বৃদ্ধি এবং খাদ্য, বস্ত্র এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় জিনিসের জন্য পশুপালন পদ্ধতি	h. স্থানান্তরণ
9. ফসলের সাথে বেড়ে উঠা অবাঞ্ছিত উদ্ভিদ	i. জৈবসার
10. রাসায়নিক পদার্থ যা আগাছা বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে	j. জৈবসার

### D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

- নিচের কোনটি রবিশস্য নয় -  
(a) গম (b) মটর (c) সরিষা (d) আখ
- নিচের কোন ফসল নাইট্রোজেন সরবরাহ করে মাটিকে সমৃদ্ধ করে ?  
(a) আলু (b) মটরশুটি (c) আপেল (d) ধান
- ভূট্টা জন্মানোর জন্য নিচের কোন শর্তটি অপরিহার্য নয় -  
(a) উচ্চ তাপমাত্রা (b) নিম্ন তাপমাত্রা (c) আর্দ্রতা (d) বৃষ্টিপাত
- তুষ থেকে দানা আলাদা করার প্রক্রিয়া হল -  
(a) ঝাড়ুই (b) মাড়ুই (c) চালানি (d) হাতে তোলা
- একজন কৃষক ক্ষেত থেকে আগাছা দূর করতে নিম্নলিখিত কোন সরঞ্জাম ব্যবহার করেন -  
(a) নিড়ানি (b) বীজবপন যন্ত্র (c) লাঙ্গাল (d) কুড়াল
- নীচের কোনটি রাসায়নিক সারের ক্ষেত্রে সত্য নয় -  
(a) এগুলি ফলন বাড়ায়  
(b) তাদের অতিরিক্ত ব্যবহার মাটির পরিপোষকের ভারসাম্যকে ব্যহত করে।  
(c) এগুলি সাধারণত অল্প পরিমাণে ব্যবহৃত হয়  
(d) এগুলি পরিবেশবান্ধব
- আমাদের দেশে বর্ষা ঋতুর অন্তর্গত মাসগুলি হল -  
(a) এপ্রিল থেকে ডিসেম্বর (b) জানুয়ারী থেকে মে  
(c) নভেম্বর থেকে মার্চ (d) জুন থেকে সেপ্টেম্বর

8. জলসেচের যে ব্যবস্থায় গাছের শিকড়ের কাছে ফোঁটা ফোঁটা করে জল দেওয়া হয় তাকে বলে -

- (a) ড্রিপ পদ্ধতি (b) পুলি পদ্ধতি (c) ছিটানো পদ্ধতি (d) লিভার পদ্ধতি

9. রাসায়নিক সারের একটি উদাহরণ হল -

- (a) গোবর (b) প্রস্রাব (c) ইউরিয়া (d) গাছের বর্জ্য

10. জৈব সারের একটি উদাহরণ হল -

- (a) গোবর (b) সুপার ফসফেট (c) ইউরিয়া (d) NPK

**E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :**

(মান- 1)

1. শস্য কি ?
2. কর্ষণ কি ?
3. ভারতের ফসলকে প্রধানত কয়টি ভাগে ভাগ করা হয় ও কী কী ?
4. শস্য উৎপাদনের প্রথম ধাপ কোনটি ?
5. জমি প্রস্তুতকরণের কোন্ পর্যায়ে মাটি কে বুরবুরে করা হয় এবং চাষের উপযুক্ত করা হয় ?
6. মাটির উর্বরতা বজায় রাখতে কৃষকরা জমিতে ব্যবহার করেন এমন দুটি পদার্থের নাম লিখ।
7. দুটি রাসায়নিক সারের নাম লিখ।
8. শস্যাবর্তনে দুটি শস্যের মধ্যবর্তী সময়ে কোন ফসল ফলানো হয় ?
9. শস্যাবর্তন কি ?
10. আগাছানাশক কী ?
11. ফসল নষ্ট হওয়ার হাত থেকে রক্ষা করতে যে রাসায়নিক পদার্থ ছিটিয়ে দেওয়া হয় তার নাম কী ?
12. কৃষিকাজের কোন পর্যায়ে কাস্টের সাহায্য প্রয়োজন ?
13. কোন প্রক্রিয়ায় বায়ুর সাহায্যে তুষ থেকে শস্য পৃথক করা হয় ?
14. কৃষকদের খাদ্য মজুত করার দুটি পদ্ধতি লিখ।
15. ফসল সংগ্রহ এবং মাড়াই উভয় ক্ষেত্রে ব্যবহৃত যন্ত্রের নাম কী ?
16. শিশুগোত্রীয় উদ্ভিদের মূলে বসবাসকারী নাইট্রোজেন স্থিতিকারী ব্যাকটেরিয়ার নাম কী ?
17. কৃষকদের কোন কার্যের ফলে কৃষিজমিতে কেঁচো এবং আণুবীক্ষণিক জীবাণুর বৃদ্ধি ঘটে ?

**F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :**

(মান-2)

1. রবি ও খারিফ শস্যের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
2. রাসায়নিকসার এবং জৈবসারের পার্থক্য লেখো।
3. কৃষিকাজে সার প্রয়োগকে কেন একটি গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ হিসাবে গণ্য করা হয় ?
4. রাইজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া কী ? কেন তারা দরকারী ?
5. কোনটি ভালো - রাসায়নিক সার না জৈবসার ? কেন ?
6. মজুত করার আগে শস্য শুকানো হয় কেন ?
7. আগাছা ফসলের বৃদ্ধিকে কীভাবে প্রভাবিত করে ?

8. জমিতে জলসেচের প্রয়োজনীয়তা কী ?
9. বড় গুদামে শস্য কীভাবে মজুত করা হয় ?
10. মাটিকে ঝুরঝুরে করা ও উল্টেপাল্টে দেওয়াটা কেন দরকারী ?
11. কেঁচো ও আণুবীক্ষণিক জীবাণুগুলিকে কৃষকের বন্ধু বলা হয় কেন ?
12. মাটি ঝুরঝুরে এবং উল্টে পাল্টে দেওয়ার কাজে লাঙ্গল ব্যতিত অন্য যন্ত্রের নাম লিখ ?
13. উপযুক্ত দূরত্বে বীজবপন করার উপযোগিতা কী কী ?
14. স্থানান্তরণ কী ?
15. স্থানান্তরনের উপযোগিতা কী কী ?

### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

(মান- 3)

1. ফসল উৎপাদনে জলের ভূমিকা আলোচনা কর ?
2. হালচাষ করার পর জমি সমতলকরণ করা হয় কেন ? সমতলকরণের দুটি উপযোগিতা লিখ।
3. জলে ডুবানোর পর কেন ভালো বীজগুলি জলের নীচে চলে যায় এবং নষ্ট হয়ে যাওয়া বীজ জলের উপরে ভাসতে থাকে ?  
(সংকেত : নষ্ট হয়ে যাওয়া বীজগুলি ভিতর থেকে ফাঁপা হয় , তাই তারা ওজনে হালকা হয়। অন্যদিকে ভালো ও পুষ্ট বীজগুলো সর্বাঙ্গীনভাবে পুষ্ট থাকে।)
4. কীভাবে নাইট্রোজেন স্থিতিকরণ উদ্ভিদের পুষ্টি বাড়াতে করতে সাহায্য করে ?
5. পশুপালন কী ? প্রাণীদের খাদ্য হিসেবে দেওয়া হয় এমন কয়েকটি পশু খাদ্যের নাম লেখো।  
(পাঠ্যপুস্তক দেখো-পৃষ্ঠা নং 12)
6. মাছ স্বাস্থ্যের পক্ষে উপকারী কেন ?
7. কৃষকদের কোন্ কোন্ ক্রিয়াকলাপ জমিতে কেঁচো ও জীবাণুগুলির বৃদ্ধিতে সহায়তা করে ?
8. ভবিষ্যতের জন্য খাদ্য সংরক্ষণের পদ্ধতিগুলি কী কী ?
9. কাজ লেখো -  
(a) বীজবপন করার যন্ত্র      (b) লাঙ্গল  
(c) নিড়ানি      (d) মাটি সমান করার যন্ত্র      e) কস্বাইন
10. শস্য কাটার পর না শুকানো হলে কী হতে পারে ?

### H. রচনাধর্মী প্রশ্ন :

(মান-5)

1. জলসেচের পদ্ধতিগুলি লিখ।
2. (a) একটি লাঙ্গলের চিত্র অঙ্কন করে নীচের অংশগুলি চিহ্নিত কর - লাঙ্গলের ফাল , লাঙ্গলের ফলা দন্ডাকার অংশ  
(b) লাঙ্গল কিভাবে কাজ করে ?  
(c) এমন দুটি প্রাণীর নাম কর যাদের লাঙ্গল টানার কাজে ব্যবহার করা হয় ?
3. কৃষিকাজের বিভিন্ন ধাপগুলি পর্যায়ক্রমে ব্যাখ্যা করো ?

4. ফসল উৎপাদনে জলের ভূমিকা আলোচনা কর।
5. ধান আমাদের দেশের একটি প্রধান খাদ্য শস্য।
  - (a) কোন্ মরসুমে ধান চাষ করা হয় ?
  - (b) বীজবপন পদ্ধতি আলোচনা কর।
  - (c) ফসল কাটার পর একে পোকামাকড়ের হাত থেকে রক্ষা করতে কী কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায় ?

#### I. চিন্তনধর্মী প্রশ্ন :

1. কৃষক যদি শীতকালের পরিবর্তে বর্ষাকালে রবিশস্য চাষ করে তখন কি হবে ?
2. একই জমিতে বার বার একই ধরনের খাদ্যশস্য চাষ করলে মাটির উপর কী প্রভাব পরবে ?
3. ফুল ফোটার আগে আগাছা পরিষ্কার করা উচিত কেন ?
4. শস্য, ফল এবং শাক সব্জি ব্যবহারের আগে ভালো করে ধুয়ে নেওয়া উচিত ?
5. আমরা যদি গাছে জৈবসার প্রয়োগ করি তাহলে গাছ ধীরগতিতে বাড়ে কিন্তু যদি আমরা রাসায়নিক সার ব্যবহার করি তাহলে গাছের দ্রুত বৃদ্ধি ঘটে। কারণসহ ব্যাখ্যা কর।
6. কী হবে যদি—
  - a) মাটিতে অতিরিক্ত রাসায়নিক সার প্রয়োগ করা হয়।
  - b) মাটিতে অতিরিক্ত জৈবসার প্রয়োগ করা হয়।
7. শিশুগোত্রীয় উদ্ভিদের কি নাইট্রোজেন সারের দরকার হয়? ব্যাখ্যা কর।
8. অনুকূল পরিবেশ থাকা সত্ত্বেও একজন কৃষক ভালো ফসল ফলাতে ব্যর্থ হতে পারে। এর সম্ভাব্য কারণগুলি ব্যাখ্যা কর।

(NCERT Exemplar)

9. বীরা তার জমিতে শস্যাবর্তন করতে চায়। এমন দুটি খারিফ ও রবিশস্যের নাম কর যা চাষ করলে জমিতে নাইট্রোজেনের পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে। কোন্ শস্যটি নাইট্রোজেনের ঘাটতি দূর করে এবং কেন ?

(NCERT Exemplar)

#### উত্তর সমূহ

- A. 1) শস্য 2) খারিফ 3) রবি 4) শস্যাবর্তন 5) ড্রিপ 6) আগাছা  
নাশক 7) পশুপালন 8) খুরপি 9) ছিটিয়ে দেওয়া 10) জল
- B. 1) মিথ্যা 2) মিথ্যা 3) মিথ্যা 4) সত্য 5) মিথ্যা 6) সত্য  
7) মিথ্যা 8) সত্য 9) সত্য 10) সত্য
- C. 1/b 2/d 3/c 4/a 5/i 6/h 7/b 8/f 9/e 10/9
- D. 1/d 2/b 3/c 4/a 5/a 6/d 7/d 8/a 9/c 10/c
- E. 1/ যখন একই জাতীয় উদ্ভিদ একই জমিতে বেশি পরিমাণে ফলানোর জন্য চাষ করা হয় তখন তাকে শস্য বলে।  
2/ মাটিকে উল্টেপাল্টে বুরবুরে করা পদ্ধতি 3/ দুটি ভাগে, খারিফ ও রবি শস্য 4/ মাটির প্রস্তুতি 5/ লাঙ্গল  
6/ জৈব ও রাসায়নিক সার 7/ ইউরিয়া ও অ্যামোনিয়াম সালফেট 8/ শাকসবজি 9/ বিভিন্ন প্রকার ফসলের  
পর্যায়ক্রমিক চাষ 10/ যে পদার্থের সাহায্যে আগাছা দমন করা হয় তাদের আগাছানাশক বলে। 12/ ফসলকাটা

## দ্বিতীয় অধ্যায়

# আণুবীক্ষণিক জীব:বন্ধু এবং শত্রু

### বিষয় সংক্ষেপ ♦

- ❖ আনুবীক্ষণিক জীবাণুরা অত্যন্ত ক্ষুদ্র, তাদের খালিচোখে দেখা যায় না। এরা এককোশী অথবা বহুকোশী হতে পারে। আনুবীক্ষণিক জীবদের চারটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়, যেমন- ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক, প্রোটোজোয়া এবং কিছু শৈবাল।
- ❖ ভাইরাস হল আরও একধরনের আনুবীক্ষণিক জীব যা অন্যান্য অনুজীবদের থেকে সম্পূর্ণ আলাদা। কারণ এরা ব্যাকটেরিয়া, প্রাণী এবং উদ্ভিদের মত ইত্যাদিকে পোষক কোশ হিসেবে ব্যবহার করেই কেবল বংশবৃদ্ধি করতে পারে।
- ❖ আনুবীক্ষণিক জীবাণুরা সবধরনের বাসস্থান এবং সবধরনের পরিবেশে বেঁচে থাকতে পারে। এদের মধ্যে কিছু কিছু স্বাধীনজীবী এবং আবার কিছু পরজীবী হিসেবেও জীবন ধারণ করে।
- ❖ আণুবীক্ষণিক জীবাণুদের একটা বড়ো অংশ বাণিজ্যিকভাবে ঔষধ, অ্যালকোহল ও বিভিন্ন খাবার প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়। উদাহরণস্বরূপ, ল্যাকটোব্যাসিলাস নামক ব্যাকটেরিয়া দুধ থেকে দই প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়। অ্যালকোহল এবং মদ তৈরিতে ইষ্ট ব্যবহার করা হয়। পাউরুটি এবং কেক প্রস্তুতিতে বেকারী শিল্পেও এর ব্যবহার রয়েছে।
- ❖ অ্যান্টিবায়োটিক হল এমন ঔষধ যা পোষকের দেহে কোনো রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণুকে ধ্বংস করে অথবা তাদের বৃদ্ধি বন্ধ করে।
- ❖ স্ট্রেপ্টোমাইসিন, টেট্রামাইসিন এবং এবিথ্রোমাইসিন হল কয়েকটি সাধারণ অ্যান্টিবায়োটিক যোগুলো নির্দিষ্ট কিছু ছত্রাক এবং ব্যাকটেরিয়া থেকে প্রস্তুত করা হয়।
- ❖ কিছু অণুজীব উদ্ভিদ এবং প্রাণীর মৃত জৈব বর্জ্যকে বিয়োজিত করে সরল বস্তুতে পরিণত করে। এই সরল বস্তু আবার উদ্ভিদ ও প্রাণীর ব্যবহার করে। তাই অণুজীবরা পরিবেশকে পরিচ্ছন্ন রাখে।
- ❖ রোগসৃষ্টিকারী অণুজীব অর্থাৎ প্যাথোজেন বায়ু, জল অথবা খাবারের মাধ্যমে পোষকের দেহে প্রবেশ করতে পারে। যদি প্যাথোজেন কোন সংক্রমিত ব্যক্তি থেকে কোনো সুস্থ ব্যক্তির দেহে সংক্রমিত হয় তবে সেই রোগকে সংক্রামক রোগ বলে। যেমন- কলেরা, সাধারণ সর্দি-কাশি, জলবসন্ত ত্যাদি।
- ❖ কিছু পতঙ্গ এবং কিছু প্রাণী রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণু বহন করতে পারে। স্ত্রী অ্যানোফিলিস মশা এবং স্ত্রী এডিস মশা যথাক্রমে ম্যালেরিয়ার জীবাণু প্লাজমোডিয়াম এবং ডেঙ্গু ভাইরাসের বাহক হিসাবে কাজ করে।

- ❖ অ্যানথ্রাক্স (এক ধরনের ব্যাকটেরিয়া) এর মত কিছু অণুজীব মানুষ এবং গবাদিপশু উভয়ের দেহেই রোগ সৃষ্টি করতে পারে। আরও এক গোষ্ঠীর অণুজীব আছে যেগুলো উদ্ভিদে বিভিন্ন রোগ সৃষ্টি করে এবং ফসলের উৎপাদন হ্রাস করে।
- ❖ কিছু অণুজীব আমাদের খাবারে জন্মায় এবং খাদ্যকে বিষাক্ত করে এবং মারাত্মক অসুস্থতার কারণ হয়। বিভিন্ন ধরনের খাদ্য সংরক্ষণ পদ্ধতি খাবারে অণুজীবের আক্রমণ রোধে ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন খাদ্য সংরক্ষক (সোডিয়াম বেনজোয়েট, সোডিয়াম মেটাবাই সালফেট), সাধারণ লবণ, তেল, ভিনিগার এর ব্যবহার এবং পাস্তুরীকরণ হল কয়েকটি সাধারণ খাদ্য-সংরক্ষণ পদ্ধতি।
- ❖ রাইজোবিয়াম নামক এক ধরনের ব্যাকটেরিয়া শিম্বগোত্রীয় উদ্ভিদের সাথে মিথোজীবীয় সম্পর্ক স্থাপন করে। এই ব্যাকটেরিয়া শিম্বগোত্রীয় উদ্ভিদের মূলে উপস্থিত অর্বুদে বসবাস করে এবং বায়ুমণ্ডলের নাইট্রোজেনকে নাইট্রোজেন যৌগ হিসেবে মাটিতে সংবদ্ধ করে।
- ❖ কিছু ব্যাকটেরিয়া নাইট্রোজেনের যৌগকে নাইট্রোজেন গ্যাসে রূপান্তরিত করে এবং বায়ুমণ্ডলে মুক্ত করে।

চলো এই অধ্যায়ের কিছু প্রশ্ন অনুশীলন করা যাক।

### A. শূন্যস্থান পূরণ করো:

1. সাধারণ সর্দি হল একটি————— বাহিত রোগ।(জল/বায়ু)
2. প্যারামেসিয়াম একটি স্লিপার (জুতার তলি) আকারের —————।(ব্যাকটেরিয়া/ প্রোটোজোয়া)
3. কাঁচা আম এবং তেঁতুল ————— দ্বারা সংরক্ষণ করা হয়।(চিনি/ নুন)।
4. হাম রোগ সৃষ্টিকারী অণুজীব একটি ————— (প্রোটোজোয়া/ভাইরাস)
5. জীবাণুর বিরুদ্ধে লড়াই করার জন্য ————— আমাদের দেহে প্রতিরোধ ব্যবস্থা গড়ে তুলে।  
(ভ্যাকসিন/অ্যান্টিবায়োটিক)
6. স্ত্রী-অ্যানোফিলিস মশার কামড়ে ————— রোগ ছড়ায়।(ম্যালেরিয়া/ডেঙ্গু)।
7. কেবলমাত্র অন্য জীবের কোশের মধ্যেই ————— বংশ বৃদ্ধি করতে পারে। (ব্যাকটেরিয়া/ ভাইরাস)।
8. খাদ্য হিসাবে ব্যবহার করা হয় এমন একটি ছত্রাকের উদাহরণ হল —————  
(পেনিসিলিয়াম/মাশরুম)
9. একটি নাইট্রোজেন স্থিতিকারী ব্যাকটেরিয়া হল —————। (সায়ানো ব্যাকটেরিয়া/রাইজোবিয়াম)
10. প্রতিকূল পরিবেশে অণুজীবগুলি তাদের চারপাশে একাটি ————— গঠন করে। (সিস্ট/ভ্যাসিকল)
11. নির্দিষ্ট অণুজীবের বাহককে ————— বলা হয়।(ভেক্টর/প্যাথোজেন)
12. রোগ সৃষ্টি কারী জীবাণুকে ————— বলা হয়।(প্যাথোজেন/ভেক্টর)।

## B. সত্য এবং মিথ্যা লিখ :

1. সমস্ত অণুজীব ক্ষতিকারক।
2. ব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাক জৈব পদার্থকে পচানোর ক্ষমতা রাখে।
3. আণুবীক্ষণিক জীবগুলি শুধুমাত্র বাতাসে থাকে।
4. সমস্ত জীবাণুই রোগসৃষ্টিরী।
5. প্রাণীদের মধ্যে পা এবং মুখের রোগ ব্যাকটেরিয়া ঘটিত রোগ।
6. সব সবুজ শৈবাল নাইট্রোজেন স্থিতিকরণের ক্ষমতা রাখে।
7. জলাতঙ্ক রোগ ব্যাকটেরিয়া দ্বারা সৃষ্ট মারাত্মক একটি রোগ।
8. ভাইরাস দ্বারা সৃষ্ট জ্বর অ্যান্টিবায়োটিক দ্বারা চিকিৎসা করা যেতে পারে।
9. ভাইরাস হল অকোশীয় জীব।
10. অণুজীবদের খালিচোখে দেখা সম্ভব।
11. শৈবাল চিনিকে অ্যালকোহল এবং কার্বন ডাইঅক্সাইডে রূপান্তর করতে সক্ষম।
12. রেনিন দুধ থেকে দই তৈরিতে সাহায্য করে।
13. ভাইরাস শুধুমাত্র সজীব কোশে বংশবৃদ্ধি করতে পারে।
14. সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে ভাইরাসকে পর্যবেক্ষণ করা যায়।
15. জীবেরা সরাসরি নাইট্রোজেন ব্যবহার করতে পারে না।

## C. স্তম্ভ - A এর সাথে স্তম্ভ - B মেলাও :

স্তম্ভ - A	স্তম্ভ - B
1. ব্যাকটেরিয়া	(a) ঈষ্ট
2. প্রোটোজোয়া	(b) ঔষধ তৈরিতে ব্যবহৃত ছত্রাক
3. ভাইরাস	(c) প্লাজমোডিয়াম
4. পেনিসিলিয়াম	(d) HIV
5. ছত্রাক	(e) স্টেফাইলোকক্কাই

## D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

1. নিম্নলিখিত জীবগুলির মধ্যে কোনটি জীব এবং জড় বস্তুর মধ্যবর্তী পর্যায়ে অবস্থান করে ?  
(a) ব্যাকটেরিয়া (b) শৈবাল (c) ভাইরাস (d) ছত্রাক
2. প্রোটোজোয়া দ্বারা সৃষ্ট এবং পোকামাকড় দ্বারা বিস্তার লাভ করে এমন একটি রোগের নাম হল -  
(a) ডেঙ্গু (b) ম্যালেরিয়া (c) পোলিও (d) হাম
3. এদের মধ্যে কোনটির নিয়মিত কোশপ্রাচীর নাই -  
(a) ব্যাকটেরিয়া (b) ভাইরাস (c) প্রোটোজোয়া (d) শৈবাল
4. ডেঙ্গু রোগ সংক্রমণের মাধ্যম হল -  
(a) বায়ু (b) সংস্পর্শ (c) জল (d) বাহক
5. সংক্রামক রোগ ছড়াতে পারে -  
(a) এক ব্যক্তি থেকে অন্য ব্যক্তিতে (b) ঠান্ডা ফল খেলে  
(c) হাত ধোয়া থেকে (d) উত্তরাধিকার সূত্রে
6. কোন অণুজীব ব্যাকটেরিয়া থেকে ছোট -  
(a) প্রোটোজোয়া (b) ভাইরাস (c) ছত্রাক (d) শৈবাল

7. সন্ধান প্রক্রিয়ায় কোন গ্যাস নির্গত হয় -  
 (a) কার্বন ডাইঅক্সাইড (b) কার্বন মনোঅক্সাইড  
 (c) হাইড্রোজেন (d) অক্সিজেন
8. ভাইরাস দ্বারা কোন রোগটি সৃষ্টি হয় -  
 (a) যক্ষা (b) সাধারণ সর্দি (c) টাইফয়েড (d) ম্যালেরিয়া
9. সংক্রমণ ছড়িয়ে পড়া বন্ধ করার সবচেয়ে কার্যকরী উপায় কী ?  
 (a) পরিচ্ছন্নতা (b) উত্তাপ (c) খাওয়া (d) ট্যাবলেট গ্রহণ
10. নীচের উপাদানগুলির মধ্যে কোনটি মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি করে ?  
 (a) হাইড্রোজেন (b) নাইট্রোজেন (c) কার্বন (d) অক্সিজেন
11. আমাদের পাকস্থলীতে কিসের মাধ্যমে জীবাণু ধ্বংস হয় -  
 (a) অ্যাসিড (b) জল (c) লবন (d) ক্ষার
12. বেশিরভাগ ব্যাকটেরিয়াকে মারা যেতে পারে নিম্নলিখিত উপায় দ্বারা -  
 (a) রান্না করা (b) রেফ্রিজারেশন (c) হিমশীতলকরণ (d) লবণে সংরক্ষণ করা
13. অ্যামিবা ও প্যারামেসিয়াম কোন গ্রুপের অন্তর্গত -  
 (a) ব্যাকটেরিয়া (b) শৈবাল (c) ছত্রাক (d) প্রোটোজোয়া
14. নীচের কোনটি জলবাহিত রোগের প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা -  
 (a) নর্দমার যথাযথ নিষ্করণ (b) ভালো শৌচের ব্যবস্থা  
 (c) গরম জল পান করা (d) হাঁচি দেওয়ার সময় নাক মুখ ঢেকে রাখা
15. দুধ থেকে দই তৈরিতে কোন আণুবীক্ষণিক জীবাণু ব্যবহৃত হয় -  
 (a) ব্যাকটেরিয়া (b) ভাইরাস (c) ছত্রাক (d) প্রোটোজোয়া

### E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নের :

(মান- 1)

1. অ্যানথ্রাক্স কোন্ জীবাণুর দ্বারা সৃষ্টি হয় ?
2. একটি গ্যাস ময়দার আয়তন বাড়ানোর জন্য দায়ী। তার নাম কি ?
3. খাবার সংরক্ষণ করার জন্য দুটি রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয়। তাদের নাম কী ?
4. কলোনী সৃষ্টির মাধ্যমে বসবাস করে এমন দুটি অণুজীবের নাম করো।
5. ভারতে 1995 খ্রীস্টাব্দে একটি জনপ্রিয় টিকাকরণ কর্মসূচী চালু হয়েছিল। সেটি কী নামে পরিচিত ?
6. ভাইরাস দ্বারা সৃষ্ট গবাদি পশুর একটি রোগের নাম লিখ।
7. কোন্ বিজ্ঞানী সন্ধান প্রক্রিয়া আবিষ্কার করেন ?
8. দুটি সংক্রামক রোগের নাম লেখো।
9. অ্যান্টিবায়োটিক কে আবিষ্কার করেন ?
10. গুটি বসন্তের টিকা কে আবিষ্কার করেন ?
11. ডেঙ্গু ভাইরাস কোন মশা বহন করে ?
12. এমন একটি রোগের নাম লিখ যা আমরা মানুষ ও পশুর উভয়ের মধ্যেই দেখতে পাই।
13. কোন্ যন্ত্রের সাহায্যে আণুবীক্ষণিক জীবদের দেখা যায় ?
14. ব্যাকটেরিয়ার সাহায্যে প্রস্তুত করা হয় এমন একটি খাদ্যের নাম লিখ।
15. ব্যাকটেরিয়া দুটির মধ্যে কোনটি গোলাকার - কক্কাস না ব্যাসিলাস ?
16. চিনি থেকে অ্যালকোহল উৎপাদনে কোন অণুজীব ব্যবহার করা হয় ?
17. ছত্রাক থেকে উৎপাদিত একটি অ্যান্টিবায়োটিক এর নাম লিখ।



18. ছত্রাক দ্বারা সৃষ্ট দুটি উদ্ভিদ রোগের নাম লেখো।
19. মাশরুম কোন্ শ্রেণির জীবাণুর অন্তর্ভুক্ত?
20. যেকোনো দুটি অ্যান্টিবায়োটিকের নাম লেখো।
21. দুটি বহুকোশী জীবের নাম লেখো।
22. দুটি এককোশী অণুজীবের নাম লেখো।
23. অণুজীবের দুটি বাসস্থানের নাম লেখো।
24. প্যাকেটজাত খাবারের আইটেম গুলিতে লিখিত 'এক্সপায়ার ডেট' দ্বারা কী বোঝানো হয়?
25. মানবদেহে সৃষ্ট দুটি ব্যাকটেরিয়াঘটিত রোগের নাম লেখো।।

### F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

(মান- 2)

1. কীভাবে অণুজীব পরিবেশের পরিচ্ছন্নতা বজায় রাখতে কাজ করে?
2. ভাইরাস কী? ভাইরাস দ্বারা সৃষ্ট মানুষের কয়েকটি রোগের নাম লেখো?
3. ভ্যাকসিন বা টিকা কী? টিকা দেওয়ার অর্থ কী?
4. পাস্তুরাইজেশন কী?
5. ল্যাকটোব্যাসিলাস ব্যাকটেরিয়া কীভাবে দুই তৈরিতে সহায়তা করে?
6. রাইজোবিয়াম কিভাবে নাইট্রোজেন স্থিতিকরণে সহায়তা করে?
7. কোন দুটি অণুজীব বিয়োজক হিসাবে কাজ করে? এদের ক্রিয়াকলাপ কিভাবে আমাদের কাজে লাগে?
8. জীবিত প্রাণীরা কিভাবে নাইট্রোজেন ব্যবহার করে?
9. সমস্ত ছত্রাক অণুজীব নয়। তুমি কি একমত? ব্যাখ্যা কর?
10. বেকারী শিল্পে ইস্টের ভূমিকা কী?
11. খাবারে হাত দেওয়ার আগে হাত ধোয়ার পরামর্শ দেওয়ার হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।
12. অণুজীবগুলি আমাদের জীবনের অপরিহার্য অঙ্গ? বস্তুব্যাচি ব্যাখ্যা কর।
13. মাটির উর্বরতায় ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা বর্ণনা কর।

### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

(মান- 3)

1. খাদ্য সংরক্ষণ বলতে কি বোঝ? কয়েকটি সাধারণ খাদ্য সংরক্ষক এর বর্ণনা কর।  
(সংকেত —— যেসব রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে খাদ্যে ক্ষতিকারক অণুজীবের বৃদ্ধি বন্ধ করা হয় তাদেরকে খাদ্যসংরক্ষক বলে।  
কয়েকটি সাধারণ খাদ্য সংরক্ষক হল-  
i) লবন:- সাধারণ লবন মাংস, মাছ, কাঁচা আম, আমলা ইত্যাদি সংরক্ষণে ব্যবহার করা হয়।  
ii) চিনি:- জ্যাম, জেলি, ইত্যাদি চিনির মাধ্যমে সংরক্ষণ করা হয়।  
iii) তেল:- খাবার তেল দ্বারা শাকসবজি সংরক্ষণ করা হয়।  
iv) ভিনিগার:- ফল, মাংস, শাকসবজি ইত্যাদি ভিনিগারের সাহায্যে সংরক্ষণ করা হয়।
2. ভাইরাস কী? কয়েকটি সাধারণ ভাইরাস ঘটিত রোগের নাম লিখ?
3. অ্যান্টিবডি ও অ্যান্টিবায়োটিকের সংজ্ঞা দাও। অ্যান্টিবায়োটিক নেওয়ার সময় কী কী সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত?
4. ছত্রাকের ব্যবহার এবং ছত্রাকের ক্ষতিকারক প্রভাবগুলি ব্যাখ্যা কর।
5. অণুজীবের বাণিজ্যিক ব্যবহার লিখ।
6. সংক্রামক রোগগুলি কী কী? উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
7. রোগজীবাণু কাকে বলে? দুটি দাও।

## H. রচনাধর্মী প্রশ্ন :

(মান-5)

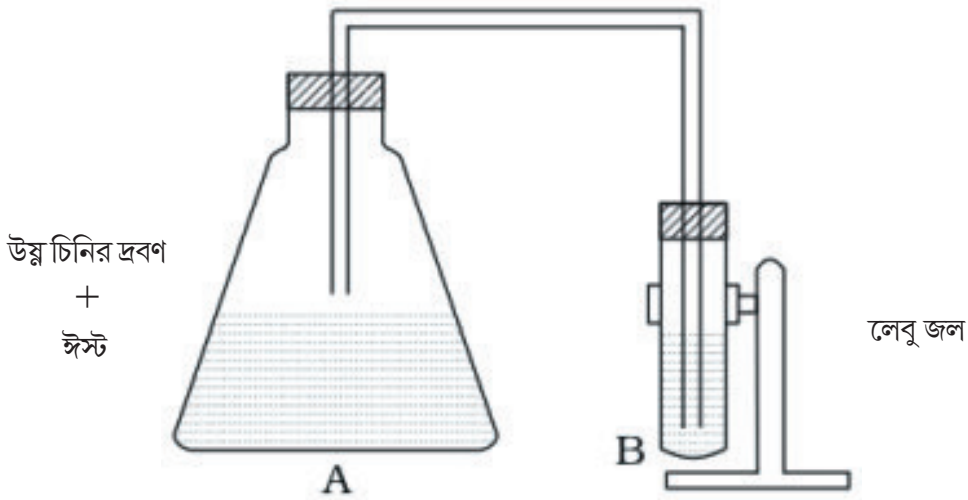
1. ছত্রাক এবং ব্যাকটেরিয়ার ব্যবহার লিখ।
2. ব্যাকটেরিয়ার তিনটি উপকারী এবং তিনটি ক্ষতিকারক প্রভাব ব্যাখ্যা কর।
3. নিম্নলিখিত রোগের প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা লিখ।
  - a. বায়ুবাহিত রোগ
  - b. জলবাহিত রোগ
  - c. ভেক্টরবাহিত রোগ
4. রোগজনিত অণুজীবের বাহক কী? দুটি উদাহরণের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।
5. নষ্ট খাদ্য চিহ্নিতকরণের পন্থাগুলো লেখো।

চিন্তা করো

তুমি নিশ্চয় টিকা সম্পর্কে জেনেছ।  
টিকা কীভাবে কাজ করে?

## I. চিন্তনধর্মী প্রশ্ন :

1. নিম্নলিখিত বস্তুব্যাগুলির কারন দর্শাও
  - (a) তাজা দুধ গ্রহণ করার পূর্বে ফোঁটানো হয় আর প্যাকেটে সংরক্ষিত প্রক্রিয়াগত দুধ গ্রহণের পূর্বে ফোঁটাতে হয় না।
  - (b) কাঁচা সবজি ও ফল রেফ্রিজারেটরে সংরক্ষণ করা হয় আর জ্যাম এবং আচার রেফ্রিজারেটরের বাইরে রাখা হয়।
  - (c) কৃষকরা স্বল্প নাইট্রোজেনযুক্ত মাটিতে শিম এবং মটর জাতীয় উদ্ভিদের চাষ করাকে অধিক গুরুত্ব দেয়।
  - (d) কোনো জায়গায় জল জমতে না দিয়ে মশার বংশবৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
2. নিম্নলিখিত রোগগুলিকে আমরা কীভাবে প্রতিরোধ করতে পারি ?
  - (a) কলেরা
  - (b) টাইফয়েড
  - (c) হেপটাইটিস-A
3. নীচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও।



(a) A- স্থিত চিনির দ্রবণে কি ঘটে ?

(b) A - তে কোন গ্যাসটির মুক্তি ঘটে ?

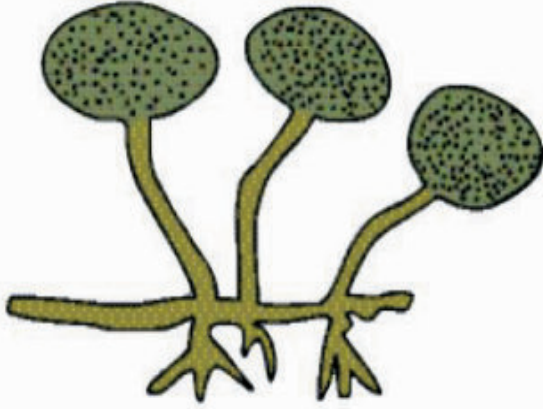
(c) মুক্ত গ্যাসটি B-এর ভিতর দিয়ে যেতে দিলে কি পরিবর্তন তুমি লক্ষ্য করবে।

4. পহেলি তার দিদিমাকে আমার আচার তৈরি করতে দেখেছিল। আচারটি বোতলে ঢুকানোর পর তার দিদিমা ঢাকনা লাগানোর পূর্বে আচারটির উপর দিয়ে কিছুটা তেল ছড়িয়ে দেয়। পহেলি জানতে চেয়েছিল কি কারণে তেল ছড়িয়ে দেওয়া হয়। তুমি কি এর কারণটা তাকে বোঝাতে পারবে ?

5. স্কুল থেকে ফেরার পথে বুবু রাস্তার এক হকারের কাছ থেকে চাট খায়। বাড়ি ফেরার পর সে অসুস্থ বোধ করে এবং পেটে ভীষণ ব্যথা হয়। এর কারণ কি হতে পারে ?

6. পুরি ও অব্যবহৃত চটকানো ময়দায় কি ঘটবে যদি এগুলিকে এক বা দুইদিন খোলা অবস্থায় রাখা হয় ?

7. নীচের চিত্রটি লক্ষ্য করো এবং প্রশ্নগুলির উত্তর দাও।



a. এই আণুবীক্ষণিক জীবটির নাম কর এবং ইহা কোন্ শ্রেণিভুক্ত লেখো।

b. কোন খাদ্যবস্তুর উপর এটি বৃষ্টি পায় লেখো।

c. ইহা আদ্র না শুষ্ক কোন অবস্থায় ভালোভাবে বেড়ে উঠে।

d. সংক্রমিত পাউবুটি খাওয়াটা কি নিরাপদ ?

### উত্তরসমূহ

A.	1/ বাতাস	2/ ব্যাকটেরিয়া	3/ লবন	4/ ভাইরাস		
	5/ ভ্যাকসিন	6/ ম্যালেরিয়া	7/ ভাইরাস	8/ মার্শবুম		
	9/ রাইজোবিয়াম	10/ সিস্ট	11/ ভেক্টর	12/ প্যাথোজেন		
B.	1/ মিথ্যা	2/ সত্য	3/ মিথ্যা	4/ মিথ্যা	5/ মিথ্যা	
	6/ মিথ্যা	7/ মিথ্যা	8/ মিথ্যা	9/ সত্য	10/ মিথ্যা	
	11/ মিথ্যা	12/ মিথ্যা	13/ সত্য	14/ সত্য	15/ মিথ্যা	
C.	i/e	ii/c	iii/d	iv/b	v/a	
D.	1/c	2/b	3/b	4/d	5/a	6/b
	7/a	8/b	9/a	10/b	11/a	12/a
	13/d	14/d	15/a			

- E. 1/ ব্যাসিলাস 2/ CO<sub>2</sub> 3/ সোডিয়াম বেঞ্জয়েট এবং সোডিয়াম মেটাবাইসালফেট  
4/ ব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাক 5/ পালস পোলিও 6/ পায়ের এবং মুখের রোগ  
7/ লুইস পাস্তুর 8// কলেরা এবং বসন্ত 9/ আলেকজান্ডার ফ্লেমিং  
10/এডওয়ার্ড জেনার 11/স্ট্রী অ্যাডিস মশা 12/ এনথ্রাক্স 13 অণুবীক্ষণ যন্ত্র  
14/ দই 15/ কক্সাস 16/ ইস্ট, একটি ছত্রাক  
17/পেনিসিলিন, 18/ গমের মরিচা রোগ এবং ধানের মরিচা রোগ 19/ ছত্রাক  
20/হ্যা 21/ছত্রাক, শৈবাল 22/ ব্যাকটেরিয়া, কিছু শৈবাল,  
23/ মাটি এবং জল  
24/ ইহা ঐ দিনকে বোঝায় যেদিনের মধ্যে বস্তুটিকে ব্যবহার করে নিতে হয়, এরপর আর ব্যবহার করা যাবে না। 25/টাইফয়েড এবং টিউবারকিউলোসিস।

## তৃতীয় অধ্যায় কৃত্রিম তন্তু ও প্লাস্টিক

এক বলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ:

- ১। প্রাকৃতিক তন্তু উদ্ভিদ ও প্রাণী থেকে পাওয়া যায়। যেমন- তুলো, পশম, রেশম ইত্যাদি।
- ২। কৃত্রিম তন্তু মানুষের দ্বারা তৈরি হয়। এজন্য এদেরকে মনুষ্যনির্মিত তন্তুও বলা হয়।
- ৩। প্রাকৃতিক তন্তুর মত কৃত্রিম তন্তু ও প্লাস্টিক অনেক বৃহদাকার এককের দ্বারা গঠিত যাদের পলিমার বলে।
- ৪। ‘পলিমার’ শব্দটি দুইটি গ্রিক শব্দ ‘পলি’ এবং ‘মার’ থেকে নেওয়া হয়েছে। ‘পলি’ এর অর্থ হল অনেক এবং ‘মার’ - এর অর্থ হল অংশ/একক।
- ৫। পলিমার অনেক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পুনরাবৃত্ত এককের সমন্বয়ে গঠিত। এই পুনরাবৃত্ত এককগুলোকে বলা হয় মনোমার।
- ৬। সেলুলোজের মনোমার হল গ্লুকোজ।
- ৭। পেট্রোকেমিক্যালস- এর রাসায়নিক প্রক্রিয়াকরণের ফলে কৃত্রিম তন্তু পাওয়া যায়।
- ৮। কৃত্রিম তন্তু বিভিন্ন প্রকারের হয়, যেমন- রেয়ন, নাইলন, পলিএস্টার এবং অ্যাক্রাইলিক।
- ৯। কাঠের মন্ড থেকে রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় রেয়ন বা কৃত্রিম রেশম তৈরী করা হয়।
- ১০। রেয়ন প্রাকৃতিক রেশম অপেক্ষা সস্তা। একে কার্পাস সুতোর সাথে মিশিয়ে বিছানার চাদর এবং উলের সাথে মিশিয়ে কার্পেট (মাদুর) তৈরী করা যায়।
- ১১। নাইলন হল প্রথম কৃত্রিম তন্তু। ১৯৩১ সালে কয়লা, জল ও বায়ু থেকে এটি তৈরী করা হয়েছে।
- ১২। নাইলন দ্বারা বিভিন্ন ধরনের বস্ত্র যেমন মোজা, দড়ি, দাঁত মাজার ব্রাশ, তাবু, গাড়ির সিট-বেল্ট, পর্দা, প্যারাসুট এবং পর্বতারোহনের দড়ি তৈরী করা যায়।
- ১৩। পলিএস্টারের পুনরাবৃত্ত একক হল এস্টার। পোশাক তৈরীতে পলিএস্টার-এর ব্যবহার প্রচুর। কারণ, এর দ্বারা তৈরী পোশাক সহজে কুঞ্চিত হয় না।
- ১৪। টেরিলিন একটি বহুল পরিচিত পলিএস্টার।
- ১৫। PET (পলিইথিলিন) খুবই প্রচলিত একটি পলিএস্টার। এটি বোতল, বাসনপত্র, ফিল্ম, তার ও অন্যান্য প্রয়োজনীয় বস্ত্র তৈরীতে ব্যবহৃত হয়।
- ১৬। পলিকট হল পলিএস্টার ও কার্পাস সুতোর মিশ্রণ। অপরদিকে, পলিউল হল পলিএস্টার ও উলের মিশ্রণ।
- ১৭। সোয়েটার, শাল বা কম্বল অন্য এক প্রকার কৃত্রিম তন্তু অ্যাক্রাইলিক দিয়ে তৈরী হয়। অ্যাক্রাইলিক দ্বারা তৈরী কাপড় তুলনামূলক সস্তা হয়।
- ১৮। কৃত্রিম তন্তুকে তাপ দিলে গলে যায়, তাই রান্নাঘরে ও পরীক্ষাগারে কৃত্রিম তন্তু দ্বারা তৈরী পোশাক পরে কাজ করা উচিত নয়।
- ১৯। কৃত্রিম তন্তু তাড়াতাড়ি শুকায়, এগুলো টেকসই, দামে সস্তা, সহজলভ্য এবং রক্ষণাবেক্ষণেও সুবিধাজনক।

- ২০। প্লাস্টিক ও এক ধরনের পলিমার। এরা সরলরৈখিক বা আড়াআড়ি গঠনের হয়।
- ২১। প্লাস্টিক পুনর্নবীকরণযোগ্য, বার বার ব্যবহার করা যায়, একে বিভিন্ন রঙে রঞ্জিত করা যায় এবং গলিয়ে পাতলা চাদর ও তার তৈরী করা যায়।
- ২২। পলিথিন (পলি+ইথিন) এক ধরনের প্লাস্টিক, ইহা পলিব্যাগ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- ২৩। যে সকল প্লাস্টিককে গরম করলে আকৃতি বিকৃত হয়ে যায় এবং সহজে বাঁকানো যায় তাদেরকে থার্মোপ্লাস্টিকস্ বলে। যেমন- পলিথিন, PVC ইত্যাদি।
- ২৪। থার্মোপ্লাস্টিকস্ খেলনা, চিরুনি ও বিভিন্ন ধরনের পাত্র তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।
- ২৫। যে সকল প্লাস্টিককে একবার আকৃতি দেওয়ার পর তাপ প্রয়োগে আর নরম করা যায় না, তাদেরকে থার্মোসেটিং প্লাস্টিক বলে। যেমন- ব্যাকেলাইট, মেলামাইন প্রভৃতি।
- ২৬। বৈদ্যুতিক সুইচ এবং বাসনপত্রের হাতল ইত্যাদি তৈরী করতে ব্যাকেলাইট ব্যবহৃত হয়। অপরদিকে, ঘরের মেঝের টাইলস, রান্নার বাসনপত্র এবং অগ্নিনির্বাপক কর্মীদের পোশাক তৈরীতে মেলামাইন ব্যবহার করা হয়।
- ২৭। প্লাস্টিক হালকা, সস্তা, টেকসই এবং ব্যবহার সুবিধাজনক হওয়ায় বালতি, মগ, গৃহস্থালির জিনিসপত্র, আসবাবপত্র, মোটরগাড়ির যন্ত্রাংশ, বিমানের যন্ত্রাংশ, জিনিসপত্র রাখার পাত্র এবং আরো অনেক কাজে প্লাস্টিক ব্যবহার করা হয়।
- ২৮। প্লাস্টিক রাসায়নিক বিক্রিয়া করে না। প্লাস্টিক তাপ ও তড়িৎের কু-পরিবাহী। এজন্য পরিবাহী তারের আবরক হিসাবে এবং স্কু-ড্রাইভারের হাতল ও প্রেসার কুকারের হাতলেও প্লাস্টিক ব্যবহার করা হয়।
- ২৯। স্বাস্থ্য পরিষেবার কাজেও প্লাস্টিকের ব্যবহার রয়েছে। ঔষধের মোড়ক, ইনজেকশনের সিরিঞ্জ ও অন্যান্য চিকিৎসা সরঞ্জাম তৈরীতে প্লাস্টিক ব্যবহার করা হয়।
- ৩০। টেফলন এক বিশেষ ধরনের প্লাস্টিক যা রান্নার পাত্রে আস্তরন হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
- ৩১। যে সব পদার্থ প্রাকৃতিক নিয়মে পচে যায়, তাদেরকে পচনশীল বস্তু বলে এবং যে সব পদার্থ প্রাকৃতিক নিয়মে সহজে পচে না তাদেরকে অপচনশীল বস্তু বলে।
- ৩২। প্লাস্টিক পরিবেশ বান্ধব নয়। ইহা পরিবেশ দূষন ঘটায়। এর দহনে বিষাক্ত গ্যাস বায়ুতে ছড়িয়ে পড়ে এবং বায়ুদূষন ঘটায়।
- ৩৩। আমাদের “5R নীতি” মেনে চলা উচিত। Reduce - প্লাস্টিকের ব্যবহার কমানো, Reuse- প্লাস্টিকের দ্রব্য পূর্ণব্যবহার করা, Recycle- পুনরাবর্তন করা, Recover - পুনরুদ্ধার করা, Refuse - প্রত্যাখান করা।
- ৩৪। কৃত্রিম তন্তু ও প্লাস্টিকের ব্যবহার আমাদের এমনভাবে করা উচিত যাতে এর গুণাবলির সুফল আমরা ভোগ করতে পারি।

এসো এই অধ্যায়ের কিছু প্রশ্ন অনুশীলন করা যাক :—

**A. শূন্যস্থান পূরণ করো :**

1. বহুসংখ্যক সরল এককের সমন্বয়ে তৈরী হয় ———— । (পলিমার / তন্তু)
2. কার্পাস তুলোয় উপস্থিত পলিমারকে ———— বলে । (সেলুলোজ/ গ্লুকোজ)
3. কৃত্রিম সিল্কের অপর নাম হল ———— । (নাইলন/ রেয়ন)
4. কার্পেট তৈরীতে রেয়নের সাথে ———— মেশানো হয় । (সিল্ক / উল)
5. ———— এর তৈরী পোশাক সহজে কুঞ্চিত হয় না । (রেয়ন / পলিএস্টার)
6. ———— হল পলিএস্টার এবং কটনের মিশ্রণ । (পলিকট / টেরিকট)
7. PVC হল ———— এর উদাহরণ । (থার্মোপ্লাস্টিক / থার্মোসেটিং প্লাস্টিক)
8. পলিথিন ব্যাগ হল ———— এর উদাহরণ । (কৃত্রিম তন্তু / প্লাস্টিক)
9. প্লাস্টিক হল ———— । (জৈব ভঙ্গুর / জৈব অভঙ্গুর)
10. উলের কাপড় হল ———— । (জৈব ভঙ্গুর / জৈব অভঙ্গুর)

**B. সত্য এবং মিথ্যা লেখো :**

1. সিল্ক হল প্রাকৃতিক তন্তু ।
2. টুথব্রাশ, তাবু রেয়ন থেকে তৈরী ।
3. নাইলন হল মনুষ্য নির্মিত তন্তু ।
4. কম্বল, শাল ইত্যাদি পলিএস্টার নামক কৃত্রিম তন্তু থেকে তৈরী ।
5. কৃত্রিম তন্তু শূষ্ক হতে প্রাকৃতিক তন্তু থেকে অধিক সময় লাগে ।
6. ব্যাকেলাইট তাপ ও তড়িৎের দুর্বল পরিবাহী ।
7. উডোজাহাজ এবং মহাকাশযান প্রস্তুতিতে প্লাস্টিক ব্যবহৃত হয় ।
8. টিন, অ্যালুমিনিয়াম এবং অন্যান্য ধাতব পাত্রগুলি জৈব ভঙ্গুর ।
9. প্লাস্টিক ব্যবহার পরিবেশ বান্ধব না ।
10. আমাদের প্লাস্টিক ব্যবহার যতটা সম্ভব এড়িয়ে চলা উচিত ।

**C. স্তম্ভ A এর সাথে B স্তম্ভ মেলাও :**

A - স্তম্ভ	B - স্তম্ভ
1. উল	a. দড়ি তৈরীতে ব্যবহৃত হয়
2. সিল্ক	b. থার্মোসেটিং প্লাস্টিক
3. নাইলন	c. চীনে আবিষ্কৃত
4. মেলামাইন	d. ননস্টিকের বাসনপত্রে প্রলেপ দিতে
5. টেফলন	e. প্রাকৃতিক তন্তু

**D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :**

1. নীচের কোনটি মনুষ্য নির্মিত তন্তু নয় —  
i) রেয়ন      ii) নাইলন      iii) পলিকট      iv) উল ।
2. নীচের কোন তন্তু থেকে উৎপন্ন পোশাক সহজে কুঞ্চিত হয় না —  
i) কার্পাস তুলো      ii) সিল্ক      iii) পলিএস্টার      iv) কোনটিই নয় ।

3. নীচের কোনটি কৃত্রিম তন্তুর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয় —  
 i) সহজে শুল্ক হয় না      ii) টেকসই      iii) কমদামী      iv) অধিক জলশোষী।
4. থার্মোসেটিং প্লাস্টিকের ক্ষেত্রে নীচের কোন বাক্যটি সঠিক নয় —  
 i) তাপ ও তড়িৎের দুর্বল পরিবাহী      ii) তাপ প্রয়োগে নরম হয়  
 iii) অগ্নিনিরোধক      iv) ব্যাকেলাইট এবং মেলামাইন হল এর উদাহরণ
5. রান্নার বাসনপত্রের ননস্টিকের প্রলেপ দিতে যে বিশেষ প্লাস্টিকটি ব্যবহৃত হয়, তা হল —  
 i) ব্যাকেলাইট      ii) PET      iii) PVC      iv) টেফলন
6. PET -এর পুরো নাম কি ?  
 i) পলিইথিলিন টেরিথ্যালাট      ii) পলিথিন টেরিকট  
 iii) পলিএস্টার টেরিথ্যালাট      iv) উপরের কোনটিই নয়।
7. নীচের কোনটি পরিবেশ বাস্বব —  
 i) পলিথিন      ii) টিনের পাত্র      iii) উলের কাপড়      iv) অ্যালুমিনিয়ামের পাত।
8. নীচের কোনটি থার্মোসেটিং প্লাস্টিক —  
 i) পলিইথিলিন      ii) PVC      iii) রেয়ন      iv) মেলামাইন।
9. নীচের কোনটি থার্মোপ্লাস্টিক —  
 i) মেলামাইন      ii) ব্যাকেলাইট      iii) টেফলন      iv) PVC
10. কার্পাস তুলোয় উপস্থিত পলিমারটি হল —  
 i) এস্টার      ii) ইথিলিন      iii) সেলুলোজ      iv) গ্লিসারল।

**E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :** (মান-1)

1. পলিমার কি ?
2. কার্পাস তুলোয় উপস্থিত পলিমারের নাম কি ?
3. পলিএস্টার এ উপস্থিত মনোমারের নাম কি ?
4. কৃত্রিম সিল্কের অপর নাম কি ?
5. রেয়ন কিভাবে প্রস্তুত করা হয় ?
6. প্রথম কৃত্রিম তন্তু কোনটি ?
7. নাইলন কিভাবে প্রস্তুত করা হয় ?
8. পর্বতারোহণের দড়ি কিসের তৈরী ?
9. পলিএস্টার থেকে তৈরী পোশাকের বিশেষত্ব কি ?
10. PET -এর ব্যবহার লিখ।
11. PET -এর পুরো নাম কি ?
12. অ্যাক্রাইলিক নামক কৃত্রিম তন্তু কি জন্য ব্যবহৃত হয় ?
13. পলিথিনে উপস্থিত মনোমারটির নাম কি ?
14. থার্মোপ্লাস্টিকের উদাহরণ দাও।
15. থার্মোসেটিং প্লাস্টিকের উদাহরণ দাও।
16. রান্নার বাসনপত্রে ননস্টিকের প্রলেপ দিতে কোন প্লাস্টিক ব্যবহার করা হয় ?
17. সেলুলোজে উপস্থিত মনোমারের নাম কি ?
18. অগ্নিনিরোধক এবং অতিরিক্ত তাপ সহনশীল প্লাস্টিকটির নাম লেখো।
19. জৈবভঙ্গুর পদার্থ কি ?
20. অ্যালুমিনিয়াম এবং টিনের পাত্র বিয়োজনে অপেক্ষাকৃত কত সময় প্রয়োজন ?

**ভাবো :**

লোহার তৈরী বালতিতে মরিচা ধরে,  
কিন্তু প্লাস্টিকের তৈরী বালতিতে ধরে না কেন ?



21. প্লাস্টিক আমাদের পরিবেশের জন্য ক্ষতিকারক কেন ?
22. বাজার করার সময় প্লাস্টিকের ব্যাগ ব্যবহার বর্জন করার লক্ষ্যে আমরা কি কি পদক্ষেপ গ্রহণ করতে পারি ?
23. বৈদ্যুতিক তারের উপর প্লাস্টিকের আবরণ দেওয়া থাকে কেন ?
24. ফ্রাইং প্যান এর হাতল প্লাস্টিকের তৈরী কেন ?
25. পুনর্নবীকৃত প্লাস্টিক খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে ব্যবহার না করার পরামর্শ দেওয়া হয় কেন ?

**F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :**

(মান-2)

1. প্রাকৃতিক তন্তুর তুলনায় কৃত্রিম তন্তু ব্যবহারের সুবিধাগুলো কী কী ?
2. রান্নাঘরে কাজ করার সময় সিল্কের কাপড় না পরার পরামর্শ দেওয়া হয় কেন ?
3. রান্নাঘরে বাসনপত্র তৈরীতে এবং অগ্নিসহ পোশাক তৈরীতে মেলানাইন ব্যবহার করা হয় — কারণ দর্শাও ।
4. খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ করার জন্য প্লাস্টিকের ব্যবহার করা হয় কেন ?
5. স্বাস্থ্য পরিষেবায় কিভাবে প্লাস্টিক ব্যবহার করা হয় ?

(সংক্ষেপে: ট্যাবলেট প্যাকেজিং, শল্যচিকিৎসায় সেলাই করার সূতো হিসাবে, ইনজেকশনের সিরিঞ্জ, চিকিৎসকের দস্তানা এবং চিকিৎসাবিদ্যা বিষয়ক নানা যন্ত্রপাতি প্রস্তুতিতে প্লাস্টিক ব্যবহৃত হয়।)

6. একজন দায়িত্ববান নাগরিকের সবসময় ৫টি নীতি মেনে চলা উচিত —এই ৫টি নীতিগুলো কী কী ?  
(সংক্ষেপে: i. Reduce ii. Reuse iii. Recycle iv. Recover v. Refuse)
7. জৈবভঙ্গুর চারটি পদার্থের নাম কর।
8. জৈব অভঙ্গুর চারটি পদার্থের নাম কর।
9. প্লাস্টিকের ব্যবহার নিয়ন্ত্রণের যেকোন দুটি উপায় লেখো।
10. চিত্রের সাহায্যে বোঝাও:  
অ) প্লাস্টিকের সরল রৈখিক গঠন।  
আ) প্লাস্টিকের ক্রস লিংকড গঠন।

**G) রচনা ধর্মী প্রশ্ন:**

(মান- 5)

1. কৃত্রিম তন্তু কী ? ব্যবহার সহ বিভিন্ন প্রকার কৃত্রিম তন্তু আলোচনা কর।  
(সংক্ষেপে: কৃত্রিম তন্তু হল মনুষ্যনির্মিত তন্তু। এটি সাধারণত বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক পদার্থ থেকে প্রস্তুত করা হয়। নীচে বিভিন্ন প্রকার কৃত্রিম তন্তু তাদের ব্যবহার সহ আলোচনা করা হল।)  
a.) রেয়ন:- এটাকে কৃত্রিম সিল্কও বলা হয়ে থাকে এবং ইহা গাছের বাকল থেকে রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা প্রস্তুত করা হয়, ব্যবহার - এর দ্বারা বিছানার চাদর এবং কার্পেট প্রস্তুত করা হয়।  
b) নাইলন:- ইহা হল প্রথম কৃত্রিম তন্তু। ইহা কয়লা, জল এবং বায়ু থেকে প্রস্তুত করা হয়। ব্যবহার-ইহা মোজা, দড়ি, তাবু, টুথব্রাশ প্রভৃতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।  
c) পলিএস্টার :- এই তন্তু থেকে যে কাপড় প্রস্তুত করা হয়, তা সহজে কুঞ্চিত হয় না। ইহাকে সহজে ধোয়াও যায়। ব্যবহার- ইহা শার্ট এবং অন্যান্য ড্রেস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। PET নামক পলিএস্টার বোতল, বিভিন্ন জিনিসপত্র, ফিল্ম এবং তার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।  
d) অ্যাক্রাইলিক :- ইহা হল কৃত্রিম উল। প্রাকৃতিক উলের তুলনায় এটা অনেক বেশী টেকসই এবং সহজলভ্য।  
ব্যবহার:- ইহা সোয়েটার, কম্বল, শাল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
2. প্লাস্টিক কী ? প্লাস্টিককে কিভাবে শ্রেণী বিভাগ করা যায় ? আমাদের দৈনন্দিন জীবনে প্লাস্টিকের ব্যবহার আলোচনা কর।

3. 'প্লাস্টিক আমাদের জন্য যেমন উপকারী তেমন ক্ষতিকারকও' - উক্তিটি ব্যাখ্যা কর।
4. প্লাস্টিকের ব্যবহার নিয়ন্ত্রণে আমরা কি কি ব্যবস্থা গ্রহণ করতে পারি?
5. প্লাস্টিক এবং কৃত্রিম তন্তু পরিবেশ বান্ধব নয় এই উক্তির স্বপক্ষে তোমার বক্তব্য রাখো।

#### H. চিন্তন ধর্মী প্রশ্ন:

1. কৃত্রিম তন্তুর উৎপাদন বন সংরক্ষণের ক্ষেত্রে সহায়ক এরূপ বক্তব্যের কারণ কি?
2. আস্তাকুঁড়ের আবর্জনা থেকে পশুরা খাদ্য খুঁজে খায় এর ফলস্বরূপ কি কি হতে পারে?
3. এক দিন মিনা এবং তার বান্ধবী শীলা বাজারে গিয়েছিল। মিনা তার সাথে বাজারের জন্য একটি কটন ব্যাগ নেয়। কিন্তু শীলা কোন ব্যাগ নেয়নি। তাদের মধ্যে কে পরিবেশ সম্পর্কে অপেক্ষাকৃত বেশী সচেতন? কারণ সহ ব্যাখ্যা কর।
4. একজন মহিলা একটি কম্বল কেনার উদ্দেশ্যে বাজারে যান, দোকানদার উনাকে অ্যাক্রাইলিক তন্তু দিয়ে তৈরী এবং উল দিয়ে তৈরী দুইরকমের কম্বল দেখান। তিনি এই দুই এর মধ্যে অ্যাক্রাইলিকের কম্বলটি কেনার জন্য বাছাই করেন। তুমি কি অনুমান করতে পারো এবং কেন?
5. PVC (পলিভিনাইল ক্লোরাইড) হল একটি থার্মোপ্লাস্টিক, যা খেলনা, চপ্পল ইত্যাদি তৈরীতে ব্যবহৃত হয়। ব্যাকেলাইট হল একটি থার্মোসেটিং প্লাস্টিক যা বৈদ্যুতিক সুইচ, বাসনপত্রের হাতল ইত্যাদি প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়। তুমি কি বলতে পারো এই দুই প্রকার প্লাস্টিক-এর মধ্যে প্রধান পার্থক্য কি?
6. যদিও প্লাস্টিক খুব দরকারী তবুও এর ব্যবহার নিয়ন্ত্রণের পরামর্শ দেওয়া হয় কেন? ইহার নিয়ন্ত্রণের কিছু উপায় কি তুমি সুপারিশ করতে পারো?

### উত্তরসমূহ:

A.1. পলিমার 2. সেলুলোজ 3. রেয়ন 4. উল 5. পলিএস্টার 6. পলিকট 7. থার্মোপ্লাস্টিক  
8. প্লাস্টিক 9. জৈবঅভঙ্গুর 10. জৈবভঙ্গুর।

B.1 সত্য 2. মিথ্যা 3. সত্য 4. মিথ্যা 5. মিথ্যা 6. সত্য 7. সত্য 8. মিথ্যা 9. সত্য 10. সত্য

C. 1.e 2.c 3.a 4.b 5.d

D. 1.iv 2.iii 3. iv 4.iv 5.iv 6. i 7.ii 8. iv 9. iv 10. iii

E. 1. ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র একক গুলির সমন্বয়ে কৃত্রিম তন্তুর একটি বড় একক তৈরি হয়। এই বড় এককটিকে পলিমার বলে।

2. সেলুলোজ, 3. এস্টার 4. রেয়ন 5. গাছের ছালের রাসায়নিক প্রক্রিয়া দ্বারা 6. নাইলন 7. ইহা কয়লা, জল এবং বায়ু থেকে তৈরি হয় 8. নাইলন 9. ইহা সহজে কুঞ্চিত হয় না এবং সহজে ধোয়া যায় 10. PET বোতল, জিনিসপত্র, ফিল্ম এবং তার তৈরীতে ব্যবহৃত হয় 11. পলিইথিলিন টেরিথ্যালাট 12. অ্যাক্রাইলিক তন্তু শীতের কাপড় তৈরীতে উল হিসাবে ব্যবহৃত হয় 13. ইথিন 14. পলিথিন এবং PVC 15. ব্যাকেলাইট ও মেলামাইন 16. টেফলন 17. গ্লুকোজ 18. মেলামাইন 19. একটি পদার্থ যা প্রাকৃতিক পদ্ধতিতে বিয়োজিত হয় 20. 100 থেকে 500 বছর 21. প্লাস্টিক বিয়োজিত হওয়ার জন্য অনেক বছরের দরকার 22. কটন বা জুটের তৈরী ব্যাগ ব্যবহার করে 23. প্লাস্টিক তড়িতের কুপরিবাহী 24. প্লাস্টিক তাপের কুপরিবাহী 25. এই প্রকার প্লাস্টিকে রং মেশানো থাকে,

## চতুর্থ অধ্যায়

### পদার্থ : ধাতু এবং অধাতু

এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ:

বিজ্ঞানীর এখন পর্যন্ত 118 টি পরমাণু আবিষ্কার করেছেন এদের মধ্যে বেশীর ভাগ প্রকৃতিতে পাওয়া গেছে এবং কিছু কিছু পরমাণু কৃত্রিম পদ্ধতিতে আবিষ্কৃত হয়েছে। পরমাণু গুলিকে ধর্মের উপর ভিত্তি করে দুটি শ্রেণীতে আলাদা করা যায়। যথা - ধাতু এবং অধাতু। এদের মধ্যে এমন কতগুলো মৌল রয়েছে যা ধাতু ও অধাতু দুটির ধর্ম প্রদর্শন করে, যাকে বলা হয় ধাতুকল্প।

**ধাতু :** ধাতু কঠিন, চকচকে, নমনীয়, প্রসার্য, সুনাদ এবং তাপ ও তড়িতের সুপরিবাহী হয়।

উদাহরণ - লোহা, তামা।

**অধাতু :** অধাতু সাধারণত নরম, সুনাদ নয়, চকচকে হয় না, অনমনীয়, প্রসার্য নয় এবং তাপ ও তড়িতের কুপরিবাহী হয়।

উদাহরণ - কার্বন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন।

**ধাতুকল্প :** ধাতুকল্প হল এমন একটি মৌল যার মধ্যে ধাতু ও অধাতুর ধর্ম বর্তমান।

উদাহরণ - বোরন, সিলিকন, আর্সেনিক।

**ধাতুর ভৌত ধর্ম:**

ধাতুর কিছু ভৌত ধর্ম নিম্নে দেওয়া হল -

- ১) ধাতু নমনীয় প্রকৃতির।
- ২) ধাতু তাপ ও তড়িতের সুপরিবাহী।
- ৩) ধাতু কঠিন ও চকচকে হয়।
- ৪) বেশীর ভাগ ধাতু ঘরের উষ্ণতায় কঠিন হয়। [ব্যতিক্রম- তরল ধাতু- মার্কারি (Hg)]
- ৫) কিছু ধাতু খুব নরম হয়। উদাহরণ - সোডিয়াম।

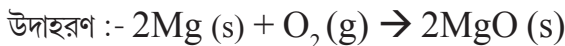
**অধাতুর ভৌত ধর্ম -**

অধাতুর কিছু ভৌত ধর্ম নিম্নে দেওয়া হল -

- ১) অধাতুগুলি ভিন্ন ভিন্ন অবস্থায় পাওয়া যায়। যথা - কঠিন, তরল, গ্যাসীয়।
- ২) অধাতুগুলি নমনীয় হয় না।
- ৩) অধাতু চকচক করে না এবং আঘাতে শব্দ তৈরী হয় না।
- ৪) অধাতু তাপ ও তড়িতের কুপরিবাহী হয়। (ব্যতিক্রম- গ্রাফাইট)

**ধাতুর রাসায়নিক ধর্ম:-**

- ১) ধাতু অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়ায় ধাতব অক্সাইড তৈরী করে।



২) ধাতু জলের সাথে বিক্রিয়ায় ধাতব হাইড্রোক্সাইড তৈরী করে।

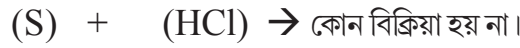
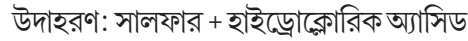
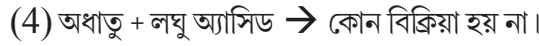
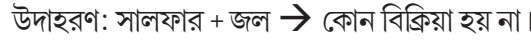
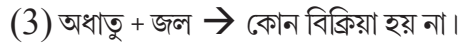


৩) ধাতু যখন লঘু অ্যাসিডের সাথে বিক্রিয়া করে তখন লবন তৈরী করে এবং হাইড্রোজেন গ্যাস নির্গত করে।



অধাতুর রাসায়নিক ধর্ম:

অধাতু অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়ায় অধাতব অক্সাইড তৈরী করে।



ধাতু ও অধাতুর কিছু গুরুত্বপূর্ণ বিক্রিয়া :

১) ধাতুর সাথে অক্সিজেনের বিক্রিয়া—

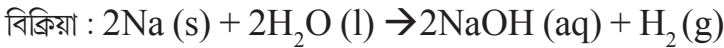
◆ ধাতুর সাথে অক্সিজেনের বিক্রিয়া আমাদের দৈনন্দিন জীবনে দেখা যায়।

◆ লোহার মরিচা পড়ার ক্ষেত্রে, লোহা বাতাসে উপস্থিত অক্সিজেন ও জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়ায় মরিচা তৈরী করে।



২) ধাতুর সাথে জলের বিক্রিয়া —

সোডিয়াম খুব বেশী সক্রিয়, জলের সাথে তীব্রভাবে বিক্রিয়া করে এবং সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ও হাইড্রোজেন তৈরী করে। এই বিক্রিয়ায় অনেক বেশী তাপের সৃষ্টি হয়। তাই সোডিয়াম কেরোসিনের মধ্যে সংগ্রহ করা হয়।



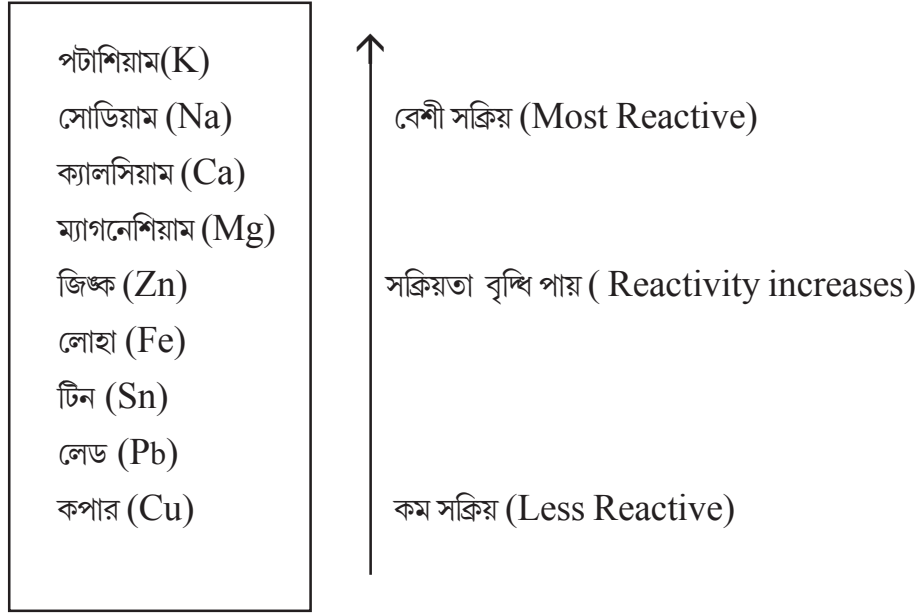
৩) অক্সিজেনের সাথে অধাতুর বিক্রিয়া—

অধাতু অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়ায় অধাতব অক্সাইড তৈরী করে যা আণবিক ধর্ম বিশিষ্ট।



◆ ধাতুর সক্রিতার ক্রম :- ধাতুগুলো অধিক সক্রিয়।

ধাতুগুলি বিভিন্ন মৌলের সাথে বিক্রিয়া করার প্রবণতাকে ধাতুর সক্রিয়তা বলে। ধাতুগুলির সক্রিয়তার ক্রম নিম্নে দেওয়া হল—



◆ ধাতুর ব্যবহার :

- ধাতু কঠিন হওয়ায় বিভিন্ন মেশিন তৈরীতে, গাড়ির বিভিন্ন অংশ তৈরীতে, ট্রেন, স্যাটেলাইট, এরোপ্লেন তৈরীতে ব্যবহৃত হয়।
- ধাতুগুলো তড়িতের সুপরিবাহী এবং প্রসার্য হওয়ায় বৈদ্যুতিক তার, তড়িতের সরঞ্জাম তৈরীতে ব্যবহৃত হয়।
- ধাতুগুলো তাপের সুপরিবাহী হওয়ায় রান্নার বাসনপত্র তৈরীতে ব্যবহৃত হয়।

◆ অধাতুর ব্যবহার :

- অধাতুগুলো জীবনের মৌলিক চাহিদা পূরণে ব্যবহৃত হয়। যেমন - অক্সিজেন শ্বাস গ্রহণে আমরা গ্রহণ করি।
- নাইট্রোজেন সার তৈরীতে ব্যবহৃত হয় যা মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি করে।
- ক্লোরিন জল পরিশোধনে ব্যবহৃত হয়।
- ইহা বাজি, পটকা তৈরীতে ব্যবহৃত হয়।
- ইহা ডিসইনফ্যাকটেন্ট রূপে ব্যবহৃত হয়।

**A. শূন্যস্থান পূরণ করো :**

1. সাধারণ উন্নতায় তরল ধাতুটি হল ———— । (সোডিয়াম / পারদ)
2. কপার জিঙ্কের তুলনায় ———— সক্রিয় ধাতু। (কম / অধিক)
3. ———— ধাতুটিকে কেরোসিনে সংরক্ষণ করা হয়। (ক্যালসিয়াম / সোডিয়াম)
4. ধাতু অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় ———— উৎপন্ন করে। (কার্বনেট / অক্সাইড)
5. ধাতব অক্সাইডগুলি সাধারণত ———— প্রকৃতির হয়। (আম্লিক / ক্ষারীয়)
6. যন্ত্রপাতি তৈরীতে ———— ব্যবহৃত হয়। (ধাতু / অধাতু)
7. ———— নাইট্রেট ফোটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হয়। (গোল্ড / সিলভার)
8. ———— গয়না প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়। (রূপা / তামা)
9. ———— ফয়েল খাদ্যদ্রব্যের মোড়ক তৈরীতে ব্যবহৃত হয়। (অ্যালুমিনিয়াম / লোহা)
10. ———— এর দ্রবণ অ্যান্টিসেপটিক হিসাবে ব্যবহৃত হয়। (আয়োডিন / ব্রোমিন)

**B. সত্য এবং মিথ্যা লিখ :**

1. ঘরের উন্নতায় সব ধাতুই কঠিন অবস্থায় থাকে।
2. জলের বিশুদ্ধকরণ প্রক্রিয়ায় ফসফরাস ব্যবহার করা হয়।
3. অধাতুগুলিকে তারে পরিণত করা যায় না।
4. ধাতুগুলি জলের সাথে বিক্রিয়া করে।
5. বাড়ীঘর এবং সেতু নির্মাণে লোহা ব্যবহৃত হয়।
6. অধাতুগুলিকে সাধারণত তিন অবস্থার পাওয়া যায়— কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয়।
7. ক্লোরিন খুব সক্রিয় ধাতু।
8. ক্ষারীয় দ্রবণে লাল লিটমাস নীল বর্ণ ধারণ করে।
9. একটি কম সক্রিয় ধাতু একটি বেশী সক্রিয় ধাতুকে তার লবনের জলীয় দ্রবণ থেকে প্রতিস্থাপিত করতে পারে।
10. সোনাকে শক্ত করার জন্য খাদ হিসাবে তামা মিশ্রিত করা হয়।

**C. স্তম্ভ A এর সাথে স্তম্ভ B মেলাও :**

A - স্তম্ভ	B - স্তম্ভ
1. অধাতব অক্সাইড	a. কার্বন
2. গ্রাফাইট	b. আম্লিক প্রকৃতির
3. ম্যাগনেশিয়াম	c. জলের নীচে সংরক্ষণ করা হয়,
4. নাইট্রোজেন	d. সার প্রস্তুতিতে
5. ফসফরাস	e. ক্লোরোফিল প্রস্তুতিতে

**D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :**

1. সবচেয়ে সক্রিয় ধাতুটি হল —  
a) লোহা                      b) সোনা                      c) জিঙ্ক                      d) পটাশিয়াম
2. ঘরের উল্লতায় তরল অধাতুটি হল —  
a) অয়োডিন                      b) ক্লোরিন                      c) কার্বন                      d) ব্রোমিন
3. ছুরি দিয়ে কাটা যায় —  
a) বেরিয়াম                      b) পটাশিয়াম                      c) ক্যালসিয়াম                      d) পারদ
4. হিমোগ্লোবিনে উপস্থিত ধাতুটি হল —  
a) ম্যাগনেশিয়াম                      b) লোহা                      c) কার্বন                      d) জিঙ্ক
5. নীচের কোনটি ঠান্ডা জলের সঙ্গে দ্রুতগতিতে বিক্রিয়া করে —  
a) কার্বন                      b) সোডিয়াম                      c) ম্যাগনেশিয়াম                      d) সালফার
6. আয়না প্রস্তুতিতে যে অধাতুটি ব্যবহৃত হয় —  
a) কার্বন                      b) সিলিকা                      c) গ্রাফাইট                      d) সালফার
7. যে ধাতুটি জল, বায়ু ও অ্যাসিড দ্বারা ক্ষয়প্রাপ্ত হয় না সেটি হল —  
a) কপার                      b) জিঙ্ক                      c) অ্যালুমিনিয়াম                      d) সোনা
8. যে সকল পদার্থে ধাতু ও অধাতু উভয়েরই ধর্ম বর্তমান, সেটি হল —  
a) সংকর ধাতু                      b) ধাতুকল্প                      c) নিষ্ক্রিয় ধাতু                      d) কোনটিই নয়
9. তড়িতের সবচেয়ে ভাল পরিবাহী হল —  
a) সোনা                      b) তামা                      c) রূপা                      d) অ্যালুমিনিয়াম
10. লোহার গ্যালভানাইজেশনে যে ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয় তা হল —  
a) ক্রোমিয়াম                      b) সোডিয়াম                      c) ম্যাগনেশিয়াম                      d) জিঙ্ক

**E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :-**

(মান-1)

1. মন্দিরের ঘন্টা কি দিয়ে তৈরী? ধাতু না অধাতু ?
2. রান্নার বাসনপত্র এবং বয়লার তৈরীতে কোন ধাতু ব্যবহার করা হয় ?
3. ইদানিং কালে বৈদ্যুতিক তার তৈরীতে তামার পরিবর্তে অ্যালুমিনিয়াম ব্যবহার করা হয় কেন ?
4. অলঙ্কার প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত ধাতুগুলির নাম লেখো।
5. থার্মোমিটার তৈরীতে কোন তরল ধাতু ব্যবহার করা হয় ?
6. কোন অধাতু নাইট্রিক অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়ায় সালফিউরিক অ্যাসিড উৎপন্ন করে ?
7. একটি বেগুনি বর্ণের অধাতুর নাম কর যা অ্যালকোহলে বাদামী বর্ণের দ্রবণ তৈরী করে এবং অ্যান্টিসেপটিক হিসাবে ব্যবহৃত হয় ?
8. কোন ধর্মের জন্য ধাতুকে তারে পরিণত করা যায় ?
9. কোন অধাতুটি আমাদের জীবন ধারণের জন্য অপরিহার্য ?
10. দুটি প্রধান অধাতুর নাম লিখ যা সার তৈরীতে এবং উদ্ভিদের বৃদ্ধিতে ব্যবহৃত হয়।
11. এমন দুটি ধাতুর নাম লিখ যা তাপ ও তড়িৎ সুপরিবাহী।



12. সুপার কম্পিউটার এবং সৌরকোশে ব্যবহৃত সুক্ষ্ম বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি তৈরীতে কোন জাতীয় পদার্থ ব্যবহৃত হয় ?
13. কোন অধাতুটি জলের জীবাণুনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হয় ?
14. যদি কোন ধাতব মুদ্রা শক্ত মেঝেতে পড়ে তাহলে শব্দ উৎপন্ন হয়। ধাতুর এই ধর্মটিকে কি বলে ?
15. যখন ধাতু অ্যাসিডের সাথে বিক্রিয়া করে, তখন কোন গ্যাস উৎপন্ন হয় ?
16. যখন কোন তামার পাত্র আর্দ্র বায়ুতে রাখা হয়, তখন ঐ পাত্রের উপর একটি আস্তরণ দেখতে পাওয়া যায়। ঐ আস্তরণটির বর্ণ কি ?
17. এমন একটি অত্যন্ত সক্রিয় অধাতুর নাম কর যা বায়ুর সংস্পর্শে আসামাত্রই যাহাতে আগুন ধরে যায়।
18. অধিকাংশ অধাতুই তড়িতের কুপরিবাহী তা সত্ত্বেও এমন একটি অধাতুর নাম কর যা তড়িৎ পরিবহন করতে পারে।
19. ধাতু সাধারণত নমনীয় থাকে। কিন্তু কিছু কিছু ধাতুর মধ্যে অধিক পরিমাণে নমনীয়তা দেখা যায়। অত্যাধিক নমনীয় ধাতুটির নাম লেখো।
20. অধিক প্রসার্যশীল দুটি ধাতুর নাম লেখো।
21. নিম্নলিখিত পদার্থগুলির মধ্যে কোনটি ধাতু এবং কোনটি অধাতু - লোহা, কয়লা, সালফার, অ্যালুমিনিয়াম, তামা।
22. কয়লা এবং পেন্সিলের সিসে নমনীয়তা ধর্ম পরিলক্ষিত হয় না, তাহলে আমরা কি তাদের ধাতু বলতে পারি ?
23. মরিচার রাসায়নিক নাম কি ?
24. লোহার সাথে বায়ুর অক্সিজেনের বিক্রিয়াটি রাসায়নিক সমীকরণ সহ লিখ।
25. সালফার এবং অক্সিজেনের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থটির নাম লিখ।
26. সালফিউরাস অ্যাসিডে নীল লিটমাস কাগজ ডুবালে কি হবে ?
27. অধাতব অক্সাইডের প্রকৃতি কি ?
28. যখন সালফার ডাই অক্সাইডকে জলে দ্রবীভূত করা হয়, তখন কি ঘটে বিক্রিয়া সহ লিখ।
29. দুটি মুদ্রা ধাতুর উদাহরণ দাও।
30. ধাতু এবং অধাতু উভয়ের ধর্ম বর্তমান এরূপ মৌলটির নাম কি ?

#### F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

(মান-2)

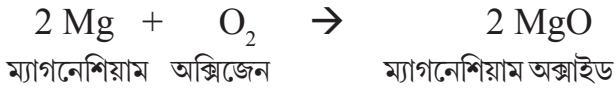
1. সোডিয়ামকে কেরোসিনে ডুবিয়ে সংরক্ষণ করা হয় কিন্তু জলে নয় - কারণ দর্শা।  
(সংক্ষেপে : সোডিয়াম ধাতু একটি অতি সক্রিয় ধাতু। ইহা সাধারণ উষ্ণতায় জল এবং বায়ু উভয়ের সাথেই বিক্রিয়া করে প্রচুর পরিমাণে তাপ উৎপন্ন করে থাকে, কিন্তু কেরোসিনের সাথে ইহা কোনপ্রকার বিক্রিয়া করে না। তাই জল ও বায়ু থেকে দূরে রাখার জন্য সোডিয়ামকে কেরোসিনে ডুবিয়ে রাখা হয়।)
2. কপার, জিঙ্কের লবনের জলীয় দ্রবন থেকে জিঙ্ক প্রতিস্থাপিত করতে পারে না - কারণ দর্শাও।
3. সংজ্ঞা দাও : i) নমনীয়তা ii) প্রসার্যতা
4. ফসফরাসকে জলের নীচে সংরক্ষণ করা হয় কেন ?
5. মন্দিরের ঘণ্টা কাঠের তৈরী হয় না কেন ?
6. অলঙ্কার প্রস্তুতিতে সোনা ব্যবহারের দুটি কারণ দর্শাও।
7. সাধারণত মিষ্টিসজ্জায় রূপার ফয়েল ব্যবহার করা হয়ে থাকে। ইহা কি আমাদের স্বাস্থ্যের পক্ষে ক্ষতিকারক ? যদি হয় তাহলে কিভাবে ?

8. রান্নার বাসনপত্র তৈরীতে অ্যালুমিনিয়াম ব্যবহার করা হয় কেন ?
9. বৈদ্যুতিক তার প্রস্তুতিতে তামা ব্যবহার করা হয় কেন ?
10. ধাতুকে সুনাদ বলা হয় কেন ?
11. অক্সাইড কি ? ধাতব এবং অধাতব অক্সাইডের প্রকৃতি কীরূপ ?
12. লোহার মরিচা পড়া বলতে কি বুঝ ?
13. ক্ষতের উপর টিংচার আয়োডিন ব্যবহার করা হয় কেন ?
14. কি ঘটে যখন আমরা কোন ধাতব অক্সাইডের জলীয় দ্রবণ i) নীল লিটমাস ও ii) লাল লিটমাস দ্বারা পরীক্ষা করি ?
15. পরিবাহীতা বলতে কি বুঝ ?
16. জল উত্তপ্ত করার জন্য যে ইমারসন রড ব্যবহার করা হয় তা ধাতুর তৈরী - উক্তিটি ব্যাখ্যা কর।
17. কি ঘটে যখন লোহার পেরেককে কপার সালফেট দ্রবণে দ্রবীভূত করা হয় ?
18. খাদ্যদ্রব্যের মোড়ক প্রস্তুত করার জন্য অ্যালুমিনিয়াম ধাতু ব্যবহার করা হয় কেন ?
19. অ্যালুমিনিয়ামের পাত্র ব্যবহার করার কিছুদিন পরেই তার উজ্জ্বলতা হ্রাস পায় কেন ?
20. কি ঘটে যখন সোডিয়াম জলের সাথে বিক্রিয়া করে ?

#### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

(মান- 3)

1. ম্যাগনেশিয়াম ফিতা বায়ুতে পোড়ালে কি হয় ?  
(সঙ্কেত: ম্যাগনেশিয়াম ফিতাকে বায়ুতে পোড়ালে কিছু সময় পর ইহা সাদা শিখা সহ জ্বলে এবং ম্যাগনেশিয়াম অক্সাইডের সাদা ছাই উৎপন্ন করে।



2. ধাতুকল্প কি ? দুটি ধাতুকল্পের নাম লিখ।
3. প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া কাকে বলে ? উদাহরণ সহ লিখ।
4. অ্যালুমিনিয়ামের পাত্রে লেবুর আচার রাখা যায় কি ? যুক্তি সহকারে লিখ।
5. তামার পাত্রকে দীর্ঘদিন বায়ুতে ফেলে রাখলে কি হয় ?
6. কি ঘটে যখন ধাতু এবং অধাতু আলাদাভাবে অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে ? উৎপন্ন পদার্থগুলির প্রকৃতি কিরূপ হয় ?
7. লোহা এবং অ্যালুমিনিয়াম উভয়েই অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে। তবুও কিছু ক্ষেত্রে অ্যালুমিনিয়াম লোহার থেকে অধিক উপযোগী কেন ?
8. অধাতুর কিছু ব্যবহার লিখ।
9. এমন একটি ধাতুর নাম কর যা সিলভারকে সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ থেকে প্রতিস্থাপিত করতে পারে। সমীকরণ সহ এই বিক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।

## H. রচনাধর্মী প্রশ্ন:-

(মান-5)

1. আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ধাতুর পাঁচটি ব্যবহার লিখ।
2. ধর্মের ভিত্তিতে ধাতু ও অধাতুর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর।
3. ধাতু ও অধাতুর সঙ্গে i) অ্যাসিড ii) বায়ু ও iii) জলের বিক্রিয়াগুলি ব্যাখ্যা কর।
4. মরিচা পড়ার শর্তগুলি লিখ।
5. মিনা একটি জ্বলন্ত চারকোল খন্ড নিয়ে তা থেকে উৎপন্ন গ্যাসটি টেস্টটিউবে সংগ্রহ করল।
  - i) এ গ্যাসের প্রকৃতি সে কি করে জানবে?
  - ii. এ প্রক্রিয়াতে সংঘটিত বিক্রিয়াগুলি লিখ।

## I. চিন্তন ধর্মী প্রশ্ন:

1. আমাদের কখনোই কপার, জিঙ্ক, অ্যালুমিনিয়াম ইত্যাদি পাত্রে খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ করা উচিত নয়- কেন?  
(Hints: কিছু কিছু খাদ্যদ্রব্য আম্লিক প্রকৃতির হয়ে থাকে যেমন- সাইট্রাস ফল, লেবুর আচার, দই ইত্যাদি কখনোই ধাতু যেমন- কপার, জিঙ্ক, অ্যালুমিনিয়ামের পাত্রে সংরক্ষণ করা উচিত নয় কারণ এ সমস্ত খাদ্যদ্রব্যে উপস্থিত অ্যাসিড ধাতুর সঙ্গে বিক্রিয়ায় বিষাক্ত পদার্থ উৎপন্ন করে যা খাদ্যদ্রব্যে বিক্রিয়ার সৃষ্টি করে।)
2. একটি বেশি সক্রিয় ধাতু একটি কম সক্রিয় ধাতুর লবনের জলীয় দ্রবণ থেকে ধাতুটিকে প্রতিস্থাপিত করতে পারে- এই বাক্যটি দ্বারা তুমি কি বুঝ?
3. যদিও অ্যালুমিনিয়াম একটি তীব্র সক্রিয় ধাতু তবুও ইহা রান্নার বাসনপত্র নির্মাণে ব্যবহৃত হয়- কারণ দর্শাও।
4. পহেলি A বিকারে কপার সালফেটের একটি নীলরঙের দ্রবণ প্রস্তুত করে এবং এর মধ্যে একটি লোহার পেরেক ডুবিয়ে রাখে। বুঝে B বিকারে ফেরাস সালফেটের হলুদাভ সবুজ রং এর একটি দ্রবণ প্রস্তুত করে এবং একটি তামার তার তাতে ডুবিয়ে রাখে, একঘণ্টা পরে তারা কি পরিবর্তন লক্ষ্য করবে?

উত্তরসমূহ:-

- A. 1. পারদ 2. কম 3. সোডিয়াম 4. অক্সাইড 5. ক্ষারীয়  
6. ধাতু 7. সিলভার 8. রূপা 9. অ্যালুমিনিয়াম 10. আয়োডিন
- B. 1. মিথ্যা 2. মিথ্যা 3. মিথ্যা 4. সত্য 5. সত্য  
6. সত্য 7. মিথ্যা 8. সত্য 9. মিথ্যা 10. সত্য
- C. 1)ii 2) i 3)v 4)iv 5)iii
- D. 1)d 2)d 3)b 4)b 5)b  
6)b 7)d 8)b 9)c 10)d
- E. 1. ধাতু 2. অ্যালুমিনিয়াম 3. ইহা তামা অপেক্ষ অধিক নমনীয় এবং  
কম দামী 4. সোনা, রূপা 5. পারদ 6. সালফার .  
7. আয়োডিন 8. প্রসার্যতা 9. অক্সিজেন 10. নাইট্রোজেন ও  
ফসফরাস 11. অ্যালুমিনিয়াম এবং কপার 12. কপার এবং অ্যালুমিনিয়াম  
13. ক্লোরিন 14. সুনাদ 15. হাইড্রোজেন 16. সবুজ  
17. ফসফরাস 18. গ্রাফাইট 19. সোনা 20. সোনা এবং প্লাটিনাম  
21. লোহা, অ্যালুমিনিয়াম এবং তামা হল ধাতু, কয়লা, সালফার হল অধাতু,  
22. না উহারা অধাতু 23. আয়রন অক্সাইড  
24.  $4\text{Fe}+3\text{O}_2=2\text{Fe}_2\text{O}_3$  25. সালফার ডাই অক্সাইড 26. লাল হবে  
27. আক্সিক প্রকৃতির 28.  $\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SO}_3$   
29. কপার ও সিলভার 30. ধাতুকল্প।

## পঞ্চম অধ্যায়

### কয়লা এবং পেট্রোলিয়াম

এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ:

- ১) কয়লা, পেট্রোলিয়াম এবং প্রাকৃতিক গ্যাস হল জীবাশ্ম জ্বালানী।
- ২) প্রাকৃতিক সম্পদগুলোকে প্রধানত দুই-ভাগে ভাগ করা হয়:
  - ক) অফুরন্ত প্রাকৃতিক সম্পদ:- এই সম্পদগুলো প্রকৃতিতে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায় এবং মানুষের ব্যবহারের ফলে কখনো ফুরিয়ে যায় না। যেমন - বায়ু, সুর্যালোক।
  - খ) ক্ষয়শীল প্রাকৃতিক সম্পদ:- এই সম্পদগুলো প্রকৃতিতে সীমিত পরিমাণে পাওয়া যায় এবং মানুষের ব্যবহারের ফলে একদিন ফুরিয়ে যেতে পারে। যেমন - বন, বন্যপ্রাণী, খনিজ, কয়লা, পেট্রোলিয়াম, প্রাকৃতিক গ্যাস ইত্যাদি।
- ৩) ক্ষয়শীল প্রাকৃতিক সম্পদ যেমন কয়লা, পেট্রোলিয়াম এবং প্রাকৃতিক গ্যাস ইত্যাদি সজীব বস্তুর দেহাবশেষ (Fossils) থেকে তৈরী হয়। সেজন্য এদের বলা হয় জীবাশ্ম জ্বালানী (Fossil Fuels).
- ৪) রান্নার কাজে ব্যবহৃত জ্বালানীর মধ্যে কয়লা অন্যতম। অত্যধিক চাপে ও তাপে মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহ আস্তে আস্তে কয়লায় পরিণত হয়।
- ৫) কয়লার প্রধান উপাদান হল কার্বন। সেজন্য মৃত উদ্ভিদের আস্তে আস্তে কয়লায় পরিণত হওয়ার পদ্ধতিকে বলা হয় কার্বনায়ন।
- ৬) কোক, আলকাতরা এবং কোল গ্যাসের উৎস হল কয়লা।
- ৭) কার্বনের প্রায় বিশুদ্ধ রূপ হল কোক।
- ৮) আলকাতরা হল একটি কালো, দুর্গন্ধযুক্ত গাঢ় তরল পদার্থ। এটি প্রায় দুইশত পদার্থের মিশ্রণ।
- ৯) বর্তমানে আলকাতরার পরিবর্তে পেট্রোলিয়াম থেকে প্রাপ্ত বিটুমিন পাকা রাস্তা তৈরীর কাজে ব্যবহার করা হয়।
- ১০) কয়লা থেকে কোক তৈরীর সময় কোল গ্যাস পাওয়া যায়। জ্বালানী হিসেবে কোল গ্যাস অধিকাংশ কারখানায় ব্যবহৃত হয়।
- ১১) পেট্রোলিয়াম একটি কালো তৈলাক্ত তরল। পেট্রোলিয়াম হচ্ছে বিভিন্ন পদার্থ যেমন পেট্রোলিয়াম গ্যাস, পেট্রোল, ডিজেল, পিচ্ছিলকারী তেল, প্যারাফিন ইত্যাদির মিশ্রণ।
- ১২) বায়ুর অনুপস্থিতিতে উচ্চ তাপমাত্রায় এবং উচ্চচাপে কোটি কোটি বছর মাটি চাপা থাকার ফলে সমুদ্রের তলদেশে সঞ্চিত মৃত জীবকুলের দেহগুলো থেকে পেট্রোলিয়াম এবং প্রাকৃতিক গ্যাস উৎপন্ন হয়েছে। উচ্চচাপে প্রাকৃতিক গ্যাসকে সঙ্কুচিত করে সি.এন.জি (Compressed Natural Gas) হিসেবে মজুত করা হয়। CNG একটি বিশুদ্ধ জ্বালানী।
- ১৩) পেট্রোলিয়ামের বিভিন্ন উপাদানগুলো পৃথক করার পদ্ধতিকে বলা হয় শোধন। পেট্রোলিয়াম শোধনাগারে এটি করা হয়।

১৪) পেট্রোলিয়ামের উপাদানসমূহ এবং এদের ব্যবহার :-

পেট্রোলিয়ামের উপাদান	ব্যবহার
ক) তরল পেট্রোলিয়াম গ্যাস (LPG)	ক) বাড়ীতে এবং শিল্পে জ্বালানী হিসেবে।
খ) পেট্রোল	খ) মোটর এবং বিমানের জ্বালানী।
গ) কেরোসিন	গ) স্টেভ, বাতি এদের জ্বালানী।
ঘ) পিচ্ছিলকারী তেল	ঘ) পিচ্ছিলকরণে।
ঙ) ডিজেল	ঙ) ভারী মোটরযান ইলেক্ট্রিক জেনারেটরের জ্বালানী।
চ) প্যারাফিন মোম	চ) মলম, মোমবাতি।
ছ) বিটুমিন	ছ) রাস্তা পাকা করার কাজে।

১৫) কয়লা এবং পেট্রোলিয়াম সম্পদ সীমিত। এদের সঠিক ব্যবহার করা উচিত।

চলো এই অধ্যায়ের কিছু গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন নিয়ে চর্চা করি:

**A. শূন্যস্থান পূরণ করো :**

- একটি অফুরন্ত প্রাকৃতিক সম্পদ হল —। (বায়ু/কয়লা)
- একটি ক্ষয়শীল প্রাকৃতিক সম্পদ হল —। (সূর্যালোক/পেট্রোলিয়াম)
- রেলওয়ে ইঞ্জিনে স্টীম উৎপন্ন করার জন্য — ব্যবহৃত হয়(কয়লা/ কাঠ)
- মৃত উদ্ভিদের ধীরে ধীরে কয়লায় পরিণত হওয়ার পদ্ধতিকে বলা হয় —। (কার্বনায়ন/ সংরক্ষন)
- কার্বনের প্রায় বিশুদ্ধতম রূপটি হল —। (কোক/কোলটার)
- কৃত্রিম রং উৎপাদনের জন্য — ব্যবহৃত হয়। (কোক/ কোলটার)
- রং তৈরীর কারখানায় — ব্যবহার করা হয়। (কোক/ কোলটার)
- সমুদ্রে বসবাসকারী জীব থেকে — তৈরী হয়। (কয়লা/ পেট্রোলিয়াম)
- ভারী যানবাহনে জ্বালানী হিসাবে — ব্যবহৃত হয়। (পেট্রোল/ডিজেল)
- বিমানে জ্বালানী হিসাবে — ব্যবহৃত হয়। (পেট্রোল/কেরোসিন)

**B. সত্য অথবা মিথ্যা লিখ:**

- বায়ুতে পোড়ালে কয়লা প্রধানত কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে।
- স্টীল উৎপাদনে কোলটার ব্যবহার করা হয়।
- পেট্রোলিয়াম এবং প্রাকৃতিক গ্যাস জলস্তরের নীচের স্তরে সঞ্চিত থাকে।
- কয়লা, পেট্রোলিয়াম, CNG পরীক্ষাগারে প্রস্তুত করা যায় না।
- জীববাহু জ্বালানী হল অফুরন্ত প্রাকৃতিক সম্পদ।

C. স্তম্ভ A এর সাথে স্তম্ভ B মেলাও:

A- স্তম্ভ	B- স্তম্ভ
1. পৃথিবীর সর্বপ্রথম তৈল কুপ	a. ত্রিপুরা
2. ভারতে সর্বপ্রথম তেল পাওয়া যায়	b. লন্ডন
3. রাস্তার আলো জ্বলানোর কাজে সর্বপ্রথম কয়লা ব্যবহার করা হয়	c. পেনসিলভেনিয়া
4. ভারতে প্রাকৃতিক গ্যাস-এর সংরক্ষিত ভূমি	d. মুম্বাই হাই
5. ভারতের প্রধান তৈল উৎপাদনকারীর মধ্যে একটি	e. মাকুম

D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন কর :

- নীচের কোনটি ড্রাই ক্লিনিং-এ ব্যবহার করা হয় —  
a) LPG      b) ডিজেল      c) পেট্রোল      d) কেরোসিন
- নীচের কোনটি অফুরন্ত প্রাকৃতিক সম্পদ —  
a) কয়লা      b) পেট্রোলিয়াম      c) সূর্যালোক      d) খনিজ
- নীচের কোনটি কোলটার থেকে পাওয়া যায় —  
a) পেট্রোল      b) কোক      c) কোল গ্যাস      d) ন্যাপথালিন বল
- নীচের কোন বস্তুটি সত্য নয় —  
a) CNG পেট্রোল থেকে কম দূষক জ্বালানী।  
b) কেরোসিন জ্বালানী হিসাবে ব্যবহৃত হয়।  
c) পরীক্ষাগারে জীবাশ্ম জ্বালানী তৈরী করা হয়।  
d) কোলটার হল প্রায় ২০০ টি পদার্থের মিশ্রণ।
- প্রথম তৈলকুপ খনন করা হয় —  
a) USA      b) USSR      c) UK      d) ভারত
- জীবাশ্ম জ্বালানীর একটি উদাহরণ হল —  
a) কাঠ      b) প্রাণীর বর্জ্য      c) কয়লা      d) সব কয়টিই
- নীচের কোনটি পেট্রোলিয়াম থেকে পাওয়া যায় না —  
a) কয়লা      b) ডিজেল      c) প্যারাফিন মোম      d) লুব্রিকেটিং তেল
- 'A' হল একটি ক্ষয়শীল প্রাকৃতিক সম্পদ। ইহা শক্ত এবং সছিদ্র। ইহা কার্বনের প্রায় বিশুদ্ধ তম রূপ। 'A' হল  
a) কোলটার      b) বিটুমিন      c) কোক      d) উপরের কোনটিই নয়
- পেট্রোলিয়াম সংরক্ষণ গবেষণা সংস্থা নিম্নলিখিত নিয়মাবলীগুলির মধ্যে কোনটি কখনোই সুপারিশ করে না  
a) খুব জোরে গাড়ী চালানো।  
b) নিয়মিত গাড়ীর রক্ষণাবেক্ষণ করা।  
c) যানবাহনের টায়ারে সঠিক বায়ুচাপ বজায় রাখা।  
d) ট্রাফিক সংকেত না পাওয়া পর্যন্ত গাড়ীর ইঞ্জিন বন্ধ রাখা।

10. নীচের কোনটি মনুষ্য সৃষ্ট সম্পদ —

- a) বায়ু      b) জল      c) মাটি      d) প্রমোদ উদ্যান

E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

(মান -1)

1. অফুরন্ত প্রাকৃতিক সম্পদ কি ? উদাহরণ দাও।
2. ক্ষয়শীল প্রাকৃতিক সম্পদ বলতে কি বুঝ ? উদাহরণ দাও।
3. জীবাশ্ম জ্বালানী কাকে বলে ?
4. কয়লার একটি ব্যবহার লিখ।
5. কয়লার দহনে উৎপন্ন প্রধান গ্যাস কোনটি ?
6. কোকের ব্যবহার লিখ।
7. রাস্তা পাকা করার কাজে কোলটারের পরিবর্তে কি ব্যবহার করা হয় ?
8. ন্যাপথালিন বল কি দিয়ে তৈরী করা হয় ?
9. কোলগ্যাসের ব্যবহার কি ?
10. কোথায় বিশ্বের প্রথম তৈল কূপ খনন করা হয় ?
11. পেট্রোলিয়াম শোধন বলতে কি বুঝ ?
12. LPG - এর পুরো নাম কি ?
13. CNG -এর পুরো নাম কি ?
14. প্যারাফিন মোম কিসের জন্য ব্যবহার করা হয় ?
15. ডিজেলের ব্যবহার লিখ।
16. ড্রাইক্লিনিং-এ দ্রাবক হিসাবে কি ব্যবহার করা হয় ?
17. ইদানিংকালে যানবাহনে জ্বালানী হিসাবে CNG ব্যবহার করা হয় - কেন ?
18. জীবাশ্ম জ্বালানীকে পরীক্ষাগারে তৈরী করা যায় না কেন ?
19. কালো সোনা কি ?
20. এমন একটি পেট্রোলিয়াম উপজাতপদার্থের নাম করো যা ল্যাম্প , ষ্টোভ এবং জেট বিমান জ্বালানী হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

ভাবো :

তোমাকে পেট্রোলিয়াম ও জলের মিশ্রণ দেওয়া হল, তুমি কি এমন কোন পদ্ধতি উত্থাপন করতে পারো যা দিয়ে এই দুটিকে পৃথক করা যায় ?

F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

(মান- 2)

1. অফুরন্ত প্রাকৃতিক সম্পদ এবং ক্ষয়শীল প্রাকৃতিক সম্পদের মধ্যে পার্থক্য করো।
2. আমাদের কেন সীমিত পরিমাণে জীবাশ্ম জ্বালানী ব্যবহার করা উচিত ?
3. CNG কি ? জ্বালানী হিসাবে CNG ব্যবহারের সুবিধাগুলি কি কি ?
4. বিদ্যুৎ উৎপাদনের কাজে কয়লা ব্যবহারের প্রধান কারণ কি ?
5. PCRA প্রদত্ত জ্বালানী সংরক্ষণের নির্দেশিকা গুলি কি কি ?

G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

(মান- 3)

1. কয়লা কিভাবে তৈরি হয় ব্যাখ্যা করো ?  
(সংক্ষেপ : পাঠ্যবই , পৃষ্ঠা নং -৫২)
2. পেট্রোলিয়াম কিভাবে তৈরি হয় ?
3. পেট্রোলিয়াম ও প্রাকৃতিক গ্যাসের ভাঙার একটি রেখাচিত্রের সাহায্যে দেখাও।
4. কোলগ্যাসের বিভিন্ন ব্যবহার লেখো।
5. পেট্রোকেমিক্যালস বলতে কি বোঝ ? এদের কিছু ব্যবহার লেখো।

মন্তব্য করো—

CNG, পেট্রোল অপেক্ষা ভালো জ্বালানী।



## H. রচনাধর্মী প্রশ্ন :

(মান- 5)

1. জীবাশ্ম জ্বালানী কি ? উহা কিভাবে গঠিত হয় ব্যাখ্যা করো।
2. কয়লা কি ? কয়লার উপজাত দ্রব্যগুলি কি কি ? ব্যবহার সহ এদের ব্যাখ্যা করো।
3. পেট্রোলিয়াম শোধন বলতে কি বুঝ ? পেট্রোলিয়ামের বিভিন্ন উপাদানগুলির ব্যবহার সহ বর্ণনা কর।
4. কয়লা ও পেট্রোলিয়ামকে জ্বালানী হিসাবে ব্যবহারের সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লেখো।
5. পেট্রোলিয়ামের বিভিন্ন উপাদানগুলির কিছু গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার লেখো।

## I. চিন্তনধর্মী প্রশ্ন :

1. ভারতের প্রধান তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রগুলির অবস্থান উল্লেখ কর এবং ঐ সকল স্থানে অবস্থানের পিছনের কারণ দর্শাও।
2. শক্তির উৎস হিসাবে জ্বালানী রূপে তেল ব্যবহারের সম্ভাব্য ঝুঁকিগুলো কি কি ?
3. পেট্রোলিয়ামকে কালো সোনা বলা হয় — উক্তিটি ব্যাখ্যা কর।
4. কারখানায় কয়লা প্রক্রিয়াজাত করার সময় যে সকল পদার্থ উৎপন্ন হয় তার নাম ও ব্যবহার লেখো।
5. আমরা সাধারণত বলে থাকি যে জীবাশ্ম জ্বালানী আর শুধুমাত্র কয়েকশ বছরই অবশিষ্ট থাকবে — মন্তব্যটি ব্যাখ্যা কর।
6. আমরা সংবাদপত্রে পড়ি যে জ্বালানীর দহন বিশ্ব উন্মায়নের প্রধান কারণ— কেন ব্যাখ্যা কর।
7. গাড়ী চালানোর সময় পেট্রোল / ডিজেল / প্রাকৃতিক গ্যাস সংরক্ষণ করার জন্য আমাদের কি কি পরামর্শ মেনে চলা উচিত ?
8. কল্পনা করো সমস্ত ক্ষয়শীল প্রাকৃতিক সম্পদ মানুষের কার্যকলাপের দ্বারা নিঃশেষ হয়ে গিয়েছে। এমতাবস্থায় তুমি কি মনে কর বেঁচে থাকা সম্ভব ? যদি সম্ভব হয় তাহলে কেন ? যদি না হয় , তাহলে কেন নয় ?
9. কেন পেট্রোল একটি ক্ষয়শীল প্রাকৃতিক সম্পদ , অথচ সূর্যালোক নয় ? ব্যাখ্যা কর।
10. যে পরিমাণ কয়লা প্রকৃতিতে সঞ্চিত আছে , বলা হয়ে থাকে তা আগামী একশ বছরের জন্য পর্যাপ্ত। এই ক্ষেত্রে তুমি কি মনে কর, আমাদের চিন্তার কি কোন কারণ আছে ? যদি থাকে, তো কেন ? যদি না থাকে, তো কেন নয় ?
11. বিচক্ষণতার সঙ্গে জীবাশ্ম জ্বালানী ব্যবহারের ক্ষেত্রে তোমার পরামর্শ মতো আমরা কি কি পদক্ষেপ নিতে পারি ?

উত্তরসমূহ :

- A. 1. বায়ু 2. পেট্রোলিয়াম 3. কয়লা 4. কার্বনায়ন 5. কোক  
6. কোলটার 7. কোলটার 8. পেট্রোলিয়াম 9. ডিজেল 10. কেরোসিন
- B. 1. সত্য 2. মিথ্যা 3. মিথ্যা 4. সত্য 5. মিথ্যা
- C. 1. c 2. e 3. b 4. a 5. d
- D. 1. iii 2. iii 3. iv 4. iii 5. i  
6. iii 7. i 8. iii 9. i 10. iv
- E. 5. কার্বনডাই অক্সাইড 7. বিটুমিন 8. কোলটার  
10. পেনসিলভেনিয়া, USA 19. পেট্রোলিয়াম 20. কেরোসিন

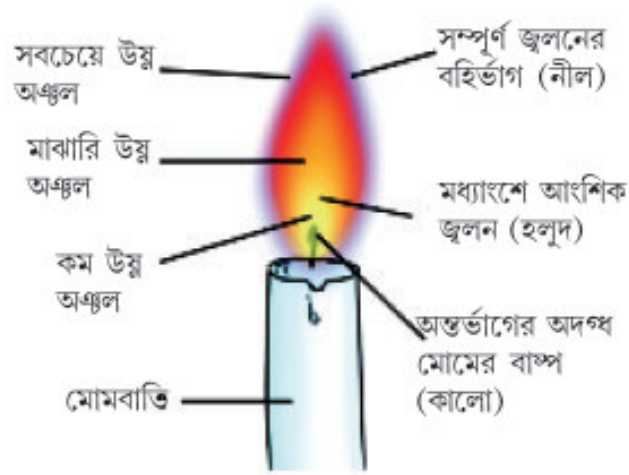
## ষষ্ঠ অধ্যায় দহন ও শিখা

এক বলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ :

- ১। বাড়িঘরের বিভিন্ন কাজে, কারখানায় এবং গাড়ি চালাতে আমরা বিভিন্ন ধরনের জ্বালানি ব্যবহার করে থাকি। এগুলো হল ঘুঁটে, কাঠ, কয়লা, চারকোল, পেট্রোল, ডিজেল, সঞ্চারিত প্রাকৃতিক গ্যাস (CNG), তরল পেট্রোলিয়াম গ্যাস (LPG) ইত্যাদি।
  - ২। কিছু সংখ্যক জ্বালানি শিখাসহ জ্বলে। যেমন- মোম, পেট্রোল, ডিজেল ইত্যাদি। কিছু সংখ্যক জ্বালানি শিখাহীন ভাবে জ্বলে, যেমন- চারকোল।
  - ৩। যে রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় কোন পদার্থ অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে তাপ উৎপন্ন করে তাকে দহন বলে। যে পদার্থটি অক্সিজেনের উপস্থিতিতে জ্বলতে থাকে তাকে বলা হয় দাহ্য পদার্থ। এটিকে জ্বালানিও বলা হয়।
  - ৪। জ্বালানিকে এর ভৌত অবস্থার উপর নির্ভর করে তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়—  
ক) কঠিন জ্বালানি : ঘরের উন্নতায় এই সকল জ্বালানিগুলো কঠিন হয়। যেমন: কাঠ, চারকোল, ঘুঁটে ইত্যাদি।  
খ) তরল জ্বালানি: ঘরের উন্নতায় এই সকল জ্বালানিগুলো তরল হয়। যেমন: পেট্রোল, ডিজেল, কেরোসিন ইত্যাদি।  
গ) গ্যাসীয় জ্বালানি: ঘরের উন্নতায় এই সকল জ্বালানিগুলো গ্যাসীয় হয়। যেমন: CNG , LPG ইত্যাদি।
  - ৫। দহনের জন্য বায়ু (অক্সিজেন) প্রয়োজন। যখন বায়ু চিমনির নিচ দিয়ে প্রবেশ করে তখন মোমবাতি উজ্জ্বল শিখায় জ্বলতে থাকে কিন্তু বায়ু চিমনির নিচ দিয়ে প্রবেশ না করলে, শিখা ক্ষীণ ভাবে জ্বলবে এবং ধোঁয়া সৃষ্টি করে এবং অবশেষে বায়ু (অক্সিজেন) এর অনুপস্থিতির জন্য শিখাটি নিভে যাবে।
  - ৬। যে সর্বনিম্ন তাপমাত্রায় কোন দাহ্য পদার্থ জ্বলে উঠে তাকে ঐ পদার্থের জ্বলন তাপমাত্রা বলে। বিভিন্ন দাহ্য পদার্থের জ্বলন তাপমাত্রা বিভিন্ন হয়।
  - ৭। যে সকল পদার্থের জ্বলন তাপমাত্রা খুবই কম এবং সহজে শিখাসহ জ্বলে উঠে তাদেরকে দাহ্য পদার্থ বলে। উদাহরণস্বরূপ - পেট্রোল, অ্যালকোহল, LPG ইত্যাদি।
  - ৮। ফায়ার ব্রিগেড কর্মীরা যখন আসে তখন আগুনের উপর জল ঢেলে দেয়। জল দাহ্য পদার্থগুলোর তাপমাত্রা কমিয়ে জ্বলন তাপমাত্রার নিচে নিয়ে আসে। এর ফলে আগুনের বিস্তৃতি কমে যায় এবং জলীয়বাষ্প জ্বলন্ত পদার্থের চারপাশে একটি আবরণ তৈরি করে এবং অক্সিজেনের যোগান বন্ধ হয়ে যাওয়ার ফলে আগুন নিভে যায়।
- ৯। দহনের শ্রেণিবিভাগ:
- ক) দ্রুত দহন : যখন দাহ্য পদার্থ দ্রুত হারে জ্বলতে থাকে এবং সেই সাথে তাপ এবং আলোক উৎপন্ন করে তাকে দ্রুত দহন বলে। উদাহরণস্বরূপ: CNG , LPG , পেট্রলের দহন।
  - খ) স্বতঃস্ফূর্ত দহন : যখন দাহ্য পদার্থ কোন আপাত কারণ ছাড়াই হঠাৎ করে শিখাসহ জ্বলে উঠে তখন তাকে স্বতঃস্ফূর্ত দহন বলে। উদাহরণস্বরূপ: বায়ুর উপস্থিতিতে ফসফরাসের দহন।

গ) বিস্ফোরন: যখন কোন দাহ্য পদার্থে হঠাৎ করে বিক্রিয়া শুরু হয় এবং সেই সাথে তাপ, আলোক এবং শব্দ উৎপন্ন করে তাকে বিস্ফোরন বলে। বিস্ফোরনের বিক্রিয়ার সময় প্রচুর পরিমাণ গ্যাস উৎপন্ন হয়। দাহ্য পদার্থে চাপ প্রয়োগ করেও বিস্ফোরন ঘটানো সম্ভব। উদাহরণস্বরূপ: বাজি পটকার দহন।

১০। শিখার বিভিন্ন অঞ্চল রয়েছে। এগুলো হল- অন্ধকার অঞ্চল, প্রদীপ অঞ্চল এবং অপ্রদীপ অঞ্চল।



১১। এক কেজি জ্বালানি অতিরিক্ত অক্সিজেনের উপস্থিতিতে সম্পূর্ণরূপে দহনে যে তাপ উৎপন্ন করে তাকে উক্ত জ্বালানির তাপনমূল্য বলে। জ্বালানির তাপন মূল্য যে এককের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় তা হল কিলোজুল/কেজি (kJ/kg).

কিছু সংখ্যক জ্বালানির তাপনমূল্য নিম্নরূপ—

জ্বালানি	তাপন মূল্য (Kj/kg)
ঘুঁটে	6000-8000
কাঠ	17000/22000
কয়লা	25000-33000
পেট্রোল	45000

কেরোসিন	45000
ডিজেল	45000
মিথেন	50000
সি.এন.জি (CNG)	50000
এল.পি.জি (LPG)	55000
বায়োগ্যাস	35000-40000
হাইড্রোজেন	1,50,000

- ১২। একটি আদর্শ জ্বালানি দামে সস্তা ও সহজলভ্য হবে। এগুলো সহজে জ্বলে। এদের পরিবহন সুবিধাজনক এবং এদের তাপনমূল্য ও বেশি। এদের দহনে কোনো দূষক পদার্থ তৈরি হয় না বলে পরিবেশও দূষিত হয় না।
- ১৩। জ্বালানির অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের উপর ক্ষতিকারক প্রভাব সৃষ্টি করে। এগুলো হল—
- ক) কার্বন জ্বালানির অসম্পূর্ণ দহনে কার্বন কণা নির্গত হয়। এরা খুবই ক্ষতিকারক দূষক এবং শ্বাসকষ্টজনিত রোগ যেমন- হাঁপানির সৃষ্টি করে।
- খ) কার্বন যুক্ত জ্বালানির অসম্পূর্ণ দহনের ফলে কার্বন মনোঅক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হয় যা ঘুমন্ত মানুষের মৃত্যু পর্যন্ত ঘটতে পারে।
- গ) বেশির ভাগ জ্বালানির দহনে কার্বন ডাই অক্সাইড উৎপন্ন হয় ও পরিবেশে ছড়িয়ে পড়ে। বায়ুতে এর পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে বায়ুমন্ডল গরম হয়ে যায় ও বিশ্ব উন্মায়ন ঘটায়।
- ঘ) কয়লা ও ডিজেলের দহনে সালফার ডাই অক্সাইড উৎপন্ন হয়। এটি শ্বাসরোধী ও খুবই ক্ষয়কারী গ্যাস। তাছাড়া, পেট্রোল ইঞ্জিন থেকে নাইট্রোজেনের অক্সাইড নির্গত হয়। এই গ্যাসগুলো বৃষ্টির জলে দ্রবীভূত হয়ে অম্ল সৃষ্টি করে। একে অম্লবৃষ্টি বলে। এই অম্লবৃষ্টি খাদ্যশস্য, দালানবাড়ি ও মাটির খুবই ক্ষতি করে।
- ১৪। বিশ্ব উন্মায়ন হল পৃথিবীর আবহাওয়া গরম হয়ে যাওয়া। এর ফলে মেঘ অঞ্চলের হিমবাহ গলতে থাকে এবং এর প্রভাবে সমুদ্রের জলতল উপরে উঠে যায় ও উপকূলবর্তী নিম্নাঞ্চল বন্যায় প্লাবিত হয়।

এসো এই অধ্যায় থেকে কিছু প্রশ্ন অনুশীলন করা যাক-

**A) শূন্যস্থান পূরণ কর:—**

1. দহনের জন্য ————— গ্যাস প্রয়োজন। (নাইট্রোজেন/অক্সিজেন)
2. দহনে পদার্থ অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে এবং ————— ও আলো উৎপন্ন করে। (তাপ/জ্বালানী)
3. ————— কনার অসম্পূর্ণ দহনে ধোঁয়া উৎপন্ন হয়। (ফসফরাস/কার্বন)
4. আমাদের শরীরে, অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়ায় ————— ভেঙে যায়। (খাদ্য/টিস্যু)
5. সূর্যে তাপ ও আলো ————— বিক্রিয়ার দরুন উৎপন্ন হয়। (রাসায়নিক/নিউক্লিয়ার)
6. যখন ফায়ার বিগ্রেড আসে তখন আগুনের উপর ————— ঢালা হয়। (জল/নাইট্রোজেন)
7. অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রে যে গ্যাস ব্যবহার করা হয় তা হল —————। (কার্বন ডাই অক্সাইড/নাইট্রোজেন)
8. গ্যাস দ্রুত গতিতে জ্বলে এবং তাপ ও আলো উৎপন্ন করে। এইপ্রকার দহন কে বলা হয় ————— (দ্রুত দহন/ স্বতঃস্ফূর্ত দহন)
9. কাঠ, পেপার, CNG এগুলি হল ————— পদার্থ। (অদাহ্য/দাহ্য)
9. বায়ুতে ————— এর পরিমাণ বৃদ্ধি বিশ্ব উষ্ণায়নের প্রধান কারণ। (কার্বন ডাই অক্সাইড/নাইট্রোজেন)

**B. সত্য অথবা মিথ্যা লেখো:-**

1. দহনের ফলে তাপ ও আলো উৎপন্ন হয়।
2. কয়লা শিখাসহ জ্বলে।
3. চারকোল হল অদাহ্য পদার্থ।
4. কেরোসিনের জ্বলন তাপমাত্রা কাঠের তুলনায় বেশী
5. একটি বহুল প্রচলিত অগ্নিনির্বাপক হল জল।

**C. স্তম্ভ মেলাও:**

A স্তম্ভ	B স্তম্ভ
1. অক্সিজেন	a. অদগ্ধ মোম বাষ্পের সবচেয়ে ভিতরে অঞ্চল
2. কার্বন ডাই অক্সাইড	b. দহনে উপজাত পদার্থ
3. সল্ল উয়	c. দহনে প্রয়োজন
4. কার্বন মনোক্সাইড	d. অ্যাসিড বৃষ্টি
5. সালফার এবং নাইট্রোজেনের অক্সাইড	e. অসম্পূর্ণ দহন

**D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো:-**

1. নীচের কোনটির ক্যালোরি মান সবচেয়ে বেশী —  
i) কেরোসিন ii) LPG iii) বায়োগ্যাস iv) পেট্রোল
2. LPG এর দহন হল-  
i) দ্রুতদহন ii) বিস্ফোরন iii) মন্থর দহন iv) স্বতঃস্ফূর্ত দহন
3. 1Kg জ্বালানীর সম্পূর্ণ দহনে যে তাপশক্তির উৎপন্ন হয় তাকে বলে-  
i) ক্যালোরিমান ii) তাৎপর্যপূর্ণমান iii) তাপমান iv) অভ্যন্তরীণ শক্তি
4. মোমবাতির শিখার কোন অঞ্চলে আংশিক দহন ঘটে-  
i) বহিরাঞ্চল ii) মধ্যাঞ্চল iii) অভ্যন্তরীণ অঞ্চল iv) নিম্নাঞ্চল

5. পদার্থ যা সহজেই জ্বলে উঠে-

i) অ্যাসিড ii) ক্ষার iii) দাহ্যবস্তু iv) বার্নার

6. এর মধ্যে কোনটি আগুন নিয়ন্ত্রন করে-

i)  $\text{NH}_3$  ii)  $\text{H}_2$  iii)  $\text{CO}_2$  iv)  $\text{F}_2$

7. একটি পদার্থ যা শিখাসহ জ্বলে না-

i) LPG ii) শুষ্ক ঘাস iii) কপূর iv) চারকোল

8. যেসমস্ত পদার্থের জ্বলন তাপমাত্রা খুব কম তারা-

i) খুব সহজে জ্বলে উঠে ii) জ্বলে না iii) কিছুক্ষন পর জ্বলে iv) কোনটাই নয়।

9. LPG হল-

i) কঠিন জ্বালানী ii) তরল জ্বালানী iii) গ্যাসীয় জ্বালানী iv) জ্বালানী নয়।

10. দহনের ফলে উৎপন্ন পদার্থ হল-

i) কার্বন ডাই অক্সাইড ও জল ii) অক্সিজেন ও জল  
iii) শুধু কার্বন ডাই অক্সাইড iv) শুধু অক্সিজেন

**E. অতি সংক্ষেপে উত্তর দাও: (1 Marks)**

1. আমাদের শরীরের জ্বালানী কি?
2. কোন প্রক্রিয়ায় সূর্য তাপ ও আলো উৎপন্ন করে?
3. দেশলাই কাঠিতে উপস্থিত রাসায়নিক পদার্থগুলির নাম কি?
4. কোন রুপে  $\text{CO}_2$  কে সিলিভার এ সংরক্ষন করা হয়?
5. দ্রুত দহন কি?
6. বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির আগুন নেভানোর জন্য সর্বোত্তম অগ্নি নির্বাপক পদার্থ কোনটি?
7. LPG জ্বলনে কোন ধরনের দহন ঘটে থাকে?
8. কয়লা খনির ধ্বংসাত্মক আগুনে কোন প্রকৃতির দহন ঘটে থাকে?
9. শিখার সবচাইতে উন্নতম অঞ্চল কোনটি?
10. জ্বলন্ত শিখার কোথায় আংশিক দহন পরিলক্ষিত হয়?
11. একজন স্বনর্কার শিখার বাইরের অঞ্চলকেই কেন ব্যবহার করে থাকেন?
12. গৃহস্থালীর কাজে জ্বালানী ব্যবহারের দুটি উদাহরন দাও।
13. বিশ্ব উন্নয়নের সংজ্ঞা দাও।
14. ম্যাগনেশিয়াম কে পোড়ালে কি উৎপন্ন হয়?
15. কয়লার দহনে কি উৎপন্ন হয়?
16. তরল জ্বালানীর দুটি উদাহরন দাও।
17. একটি প্রচলিত অগ্নিনির্বাপক পদার্থের নাম লেখো।
18. জ্বালানীর অসম্পূর্ণ দহনে কি উৎপন্ন হয়?
19. বিশ্ব উন্নয়নের প্রধান কারন কি?
20. বিশ্ব উন্নয়নের একটি তাৎক্ষনিক প্রভাব লেখো।
21. CNG এর পুরো নাম কি?
22. ক্যালোরি মানের একক কি?
23. ধোঁয়ায় কী কী আছে?
24. যদি একটি বাজী পোড়ানো হয়, তাহলে তৎক্ষনাৎ একটি বিক্রিয়া ঘটে যেখানে তাপ, আলো ও শব্দ উৎপন্ন হয়। এই প্রকার দহন কে কি বলে?

**ভাবো:**

অনু একটি টেষ্ট টি উবে খুব তাড়াতাড়ি জল ফোটাতে চায়, কিন্তু শিখার বিভিন্ন অঞ্চল পারিলক্ষিত করে সে সিদ্ধান্তে পৌছাতে পারে না যে শিখার কোন অঞ্চলটি তাড়াতাড়ি জল ফোটানোর ক্ষেত্রে সর্বোত্তম হবে? তার জন্য কোন্ অঞ্চলটি সবচাইতে উপযোগী?

#### F. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন: (প্রতি প্রশ্নের মান ২)

1. নীচের পদার্থগুলির কোনটি দাহ্য বস্তু এবং কোনটি অদাহ্য বস্তু: (চারকোল, চক, পাথর, লোহার রড, খড়, কার্ডবোর্ড, গ্লাস এবং পেপার)

সংক্ষেপে:

দাহ্য বস্তু	অদাহ্য বস্তু
চারকোল, খড়, কার্ডবোর্ড এবং পেপার	পাথর, লোহার রড, এবং গ্লাস, চক

2. জ্বালানী কি? জ্বালানীর কিছু উদাহরণ দাও।
3. জ্বলন তাপমাত্রা কি?
4. খাদ্য আমাদের দেহের জ্বালানী— ব্যাখ্যা কর।

#### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :- (প্রতি প্রশ্নের মান-৩)

1. ক্যালোরি মানের সংজ্ঞা দাও। গৃহস্থালীর জ্বালানী হিসাবে ব্যবহৃত কাঠ এবং LPG -এর ক্যালোরি মান কত?

Hints : 1kg জ্বালানীর দহনে যে তাপশক্তি উৎপন্ন হয় তাকে ঐ জ্বালানীর ক্যালোরি মান বলে, ইহাকে কিলোজুল /কেজি এককে প্রকাশ করা হয়।

কাঠের ক্যালোরিমান — 17000 - 22000 কিলোজুল / কেজি

LPG এর ক্যালোরিমান — 55000 কিলোজুল / কেজি

2. অ্যাসিড বৃষ্টি কি? অ্যাসিড বৃষ্টির কারণ কি?
3. কিভাবে কাঠের দহন মানুষের পক্ষে ক্ষতিকর?
4. কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয় জ্বালানীর দুটি করে উদাহরণ এবং কিছু গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার লিখ।
5. একটি কাগজের কাপে জল নিয়ে ফোটানো হল - ঘটনাটি বর্ণনা কর।
6. অদাহ্য পদার্থের ক্ষেত্রে কার্বনডাই অক্সাইড সর্বোত্তম অগ্নিনির্বাপক পদার্থ কীভাবে?

#### H. রচনাধর্মী প্রশ্ন : (প্রতি প্রশ্নের মান-৫)

1. অগ্নিনির্বাপক হিসাবে কি পদার্থ ব্যবহৃত হয়? বিভিন্ন ক্ষেত্রে তারা কিভাবে অগ্নিনির্বাপক হিসাবে কাজ করে বর্ণনা কর।
2. দহন কি? ব্যাখ্যা কর।
3. দূষণ কি? ব্যাখ্যা কর কিভাবে জ্বালানীর দহনে পরিবেশ দূষিত হচ্ছে।
4. কোন পদার্থগুলো দহনের সময় শিখাসহ জ্বলে? একটি পরিষ্কার চিত্রের সাহায্যে শিখার বিভিন্ন অঞ্চল চিহ্নিত কর।
5. দাবানল প্রভূত পরিমাণে বায়ুদূষণ ঘটায়। দাবানলের কারণগুলি বিস্তৃতভাবে বর্ণনা কর।

#### I. চিন্তনধর্মী প্রশ্ন :

1. কাঠের তাপনমূল্য অনেক বেশী। কিন্তু তবুও কাঠ জ্বালানী হিসাবে ব্যবহার করা উচিত নয় কেন?
2. শিলা আলুর চিপস্ ভাজার জন্য রান্নার তেল গরম করছিল, হঠাৎ রান্নার তেলে আগুন ধরে যায়, সে প্যানটিতে জল ঢেলে দেয়। এটা কি ঠিক? যদি ঠিক না হয়, তাহলে এর কারণ ব্যাখ্যা কর।
3. তোমাকে তিনটি ওয়াচ গ্লাসে যথাক্রমে দুধ, পেট্রোল এবং সর্ষের তেল দেওয়া হল। ধরো এইবার তুমি একটি জ্বলন্ত মোমবাতি নিয়ে প্রত্যেকটি পদার্থের নিকট গেলে, কোন পদার্থটিতে খুব সহজেই আগুন ধরে যাবে এবং কেন?
4. আগুন সৃষ্টির জন্য তিনটি দরকারী শর্ত কি কি? অগ্নিনির্বাপক পদার্থ গুলি আগুন নিয়ন্ত্রণের জন্য কিভাবে কাজ করে থাকে?
5. পেট্রোল এবং CNG-এর তাপনমূল্য যথাক্রমে 45000 KJ/Kg এবং 50,000 KJ/Kg এবং। এখন তোমার যদি এমন একটি গাড়ী থাকে যা পেট্রোল এবং CNG উভয়েই চলে, তাহলে তুমি কোন্ জ্বালানী টিকে প্রাধান্য দেবে এবং কেন?



উত্তর সমূহ :-

- A. 1. অক্সিজেন 2. তাপ 3. কার্বন 4. খাদ্য 5. নিউক্লিয়ার 6. জল  
7. কার্বনডাই অক্সাইড 8. দ্রুত দহন 9. দাহ্য 10. কার্বনডাই অক্সাইড
- B. 1. সত্য 2. মিথ্যা 3. সত্য 4. মিথ্যা 5. সত্য
- C. 1. c 2. b 3. a 4. e 5. d
- D. 1. ii 2. i 3. i 4. ii 5. iii  
6. iii 7. iv 8. i 9. iii 10. i
- E. 1. খাদ্য 2. নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া 3. অ্যান্টিমনি ট্রাই সালফাইড এবং পটাশিয়াম  
4. তরল অবস্থায় 6. কার্বনডাই অক্সাইড 7. দ্রুত দহন 8. স্বতঃস্ফূর্ত দহন  
9. বহিরাঞ্চল 10. মধ্যাঞ্চল 11. উন্নতম অংশ হওয়ার কারণে 12. LPG এবং CNG  
14. ম্যাগনেশিয়াম অক্সাইড, তাপ এবং আলো 15. কার্বনডাই অক্সাইড  
16. কেরোসিন ও পেট্রোল 17. তজল 18. কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস  
19. CO<sub>2</sub> এর পরিমাণ বৃদ্ধি 20. তাপমাত্রা বৃদ্ধি 21. Compressed Natural Gas  
22. কিলোজুল / কেজি 23. অদগ্ধ কার্বন কনিকা 24. বিস্ফোরন

## সপ্তম অধ্যায়

# উদ্ভিদ ও প্রাণীর সংরক্ষণ

- ◆ কৃষি, নগরায়ণ, খনন কার্য ইত্যাদির উদ্দেশ্যে বনধ্বংস বা অরণ্যনিধন হচ্ছে। যার ফলে সারা পৃথিবীতে বনভূমির পরিমাণ হ্রাস পাচ্ছে।
- ◆ অরণ্য নিধনের গুরুত্বপূর্ণ ফল হচ্ছে বিশ্বউন্মায়ন, বৃষ্টিপাতের পরিমাণ হ্রাস, ফলস্বরূপ খরা এবং মরুভূমিকরণ।
- ◆ প্রকৃতির ভারসাম্য বজায় রাখতে বন এবং বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ করা প্রয়োজন। অভয়ারন্য, জাতীয় উদ্যান এবং বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভগুলো হল এমন সব সুরক্ষিত অঞ্চল যেগুলো ফ্লোরা ফনা এবং এদের বাসস্থানকে সুরক্ষিত রাখে। এসমস্ত অঞ্চলে বৃক্ষচ্ছেদন, শিকার এবং চোরা শিকার কঠোরভাবে নিষিদ্ধ।
- ◆ বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ কোন অঞ্চলের জৈববৈচিত্র্যকে সংরক্ষিত ও সুরক্ষিত রাখতে এবং ঐ এলাকার লোকজনের সংস্কৃতিকে রক্ষা করতে সাহায্য করে। একটি বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভে কয়েকটি সুরক্ষিত এলাকা থাকতে পারে। মধ্যপ্রদেশের পাঁচমারী বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভে 'সাতপুরা' নামে একটি জাতীয় উদ্যান এবং 'বরি' ও 'পাচমারী' নামে দুটি বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য রয়েছে।
- ◆ জাতীয় উদ্যানসমূহ এতটাই বিশাল এবং বৈচিত্র্যময় হয় যে সেখানে ঐতিহাসিক নিদর্শনসহ কোনো এলাকার সমগ্র বাস্তুতন্ত্র সুরক্ষিত থাকতে পারে।
- ◆ ভারতবর্ষের কয়েকটি বিখ্যাত জাতীয় উদ্যান হল: আসামের কাজিরাঙা জাতীয় উদ্যান, উত্তরাখণ্ডের করবেট জাতীয় উদ্যান, মধ্যপ্রদেশের কানহা জাতীয় উদ্যান। ভারতের প্রথম সুরক্ষিত অরণ্য সাতপুরা জাতীয় উদ্যানে বেশকিছু সংখ্যক সেগুন গাছ এবং বেশ কিছু রক সেন্টার সেই অঞ্চলের প্রাগ্‌ঐতিহাসিক মানুষের জীবনের নানা সাক্ষ্য বহন করছে।
- ◆ বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য হল এমন সুরক্ষিত বনাঞ্চল যেখানে বন্যপ্রাণীরা বেঁচে থাকার মত উপযুক্ত পরিবেশ পায়। অভয়ারণ্যে বসবাসকারী লোকেরা কিছু সীমাবদ্ধতার মধ্যে বনজ সম্পদ ব্যবহার করতে পারে। ভারতবর্ষের কয়েকটি বিখ্যাত অভয়ারণ্য: আসামের মানস, পশ্চিমবঙ্গের জলদাপাড়া, কর্ণাটকের বান্দীপুর ইত্যাদি।  
আমাদের ত্রিপুরা রাজ্যের অভয়ারণ্যগুলো হল: অমরপুরের গোমতী (সবচেয়ে বড়), বিলোনীয়ার তৃষা, বিশালগড়ের সিপাহীজলা এবং ধর্মগরের রৌয়া (সবচেয়ে ছোট) অভয়ারণ্য।
- ◆ প্রজাতি হল এমন জীবগোষ্ঠী যারা নিজেদের মধ্যে প্রজননক্ষম। যে উদ্ভিদ এবং প্রাণী প্রজাতি কেবল নির্দিষ্ট স্থানে (একটি অঞ্চল/একটি রাজ্য/একটি দেশ) দেখা যায়। তাদের এন্ডেমিক প্রজাতি বা আঞ্চলিক সীমাবদ্ধ প্রজাতি বলে। বুনো আম, শাল, বাইসন, উড়ুকু কাঠবিড়ালী, ইত্যাদি পাঁচমারী বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভের এন্ডেমিক ফ্লোরা এবং ফনার উদাহরণ।
- ◆ প্রাকৃতিক বাসস্থান ধ্বংস, জনসংখ্যা বৃদ্ধি, এবং নতুন প্রজাতি যুক্ত হওয়ার কারণে যদি কোনো প্রাণীগোষ্ঠীর সংখ্যা ভীষণভাবে কমতে থাকে, তবে সেই প্রাণীগোষ্ঠীর বিলুপ্তির সম্মুখীন হওয়ার যথেষ্ট সম্ভাবনা থাকে, তখন সেই গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের বিপন্ন প্রাণী বলা হয়।
- ◆ বাঘদেরকে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করার জন্য ভারত সরকার ব্যাঘ্র প্রকল্প চালু করেছিল।
- ◆ বড় প্রাণীদের চাইতে ছোট প্রাণীদের বিলুপ্ত হওয়ার আশঙ্কা অনেক বেশি। এদের সংখ্যা হ্রাসের প্রভাব সেখানকার বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশৃঙ্খল এবং খাদ্য-জালকের ওপর পড়ে।

- ◆ ‘পরিয়ান’ হল অভিযোজন এর এমন একটি ঘটনা যেখানে কোনো একটি প্রজাতি বৎসরের কোনো একটি নির্দিষ্ট সময়ে প্রজননের মত নির্দিষ্ট কোনো উদ্দেশ্যে তাদের নিজস্ব বাসস্থান ছেড়ে অন্য কোনো বাসস্থানে চলে আসে।
- ◆ গাছকে রক্ষা করতে হলে আমরা অবশ্যই কাগজের অপব্যবহার বন্ধ করবো, এর পুনর্ব্যবহার করবো এবং এর পুনরাবর্তন করবো।
- ◆ আমাদের ব্যবহৃত কাগজ থেকে পুনরায় মশ তৈরি করে নিয়ে অন্তত ৫-৭ বার আবারও কাগজ তৈরি করে নেওয়া সম্ভব, যার ফলে কাগজ তৈরিতে ব্যবহৃত বিদ্যুৎশক্তি ও জলের ব্যবহারও কমানো যাবে।
- ◆ পুনরায় বনসৃজন হল কোনো ধ্বংসপ্রাপ্ত বনাঞ্চলে সেই অঞ্চলে বাঁচতে পারে এমন প্রজাতির নতুন গাছ লাগিয়ে বনভূমিকে পুনরুজ্জীবিত করা।

### A. শূন্যস্থান পূরণ কর:

1. নির্বিচারে গাছ কাটাকে বলা হয়——(বনধ্বংস/বনসৃজন)
2. রেড ডাটা বুক-এ —— প্রাণীর রেকর্ড জমা থাকে। (বিপন্ন/ বিলুপ্ত প্রায়)
3. একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলের উদ্ভিদকে বলা হয়——। (ফনা/ ফ্লোরা)
4. উর্বর জমির মরুভূমিতে পরিণত হওয়াকে বলা হয় ——। (বনধ্বংস/ মরুকরণ)
5. পৃথিবীতে —— প্রজাতির আর অস্তিত্ব নাই। (বিলুপ্ত/বিরল)
6. জনগোষ্ঠীর মধ্যে যে দলগুলো আস্তঃপ্রজননে সক্ষম, তাকে বলা হয় ——। (গোষ্ঠী/ প্রজাতি)
7. যে সমস্ত পাখীরা প্রতিকূল পরিবেশের কারণে অস্থায়ীভাবে বাসস্থান পরিবর্তন করে —— (পরিয়ান/এন্ডেমিক)
8. একটি কাগজ পুনর্ব্যবহার করা যায় —— বার। (৫-৮/৫-৭)
9. কাটা গাছের জায়গায় নতুন গাছের রোপনকে বলা হয়——। (বনসৃজন/ বনধ্বংস)
10. পাঁচমারী হল—— এর একটি উদাহরণ। (বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ / জাতীয় উদ্যান)
11. অভয়ারণ্যে বন্য প্রাণী শিকার——। (নিষিদ্ধ/ অনুমতিপ্রাপ্ত)
12. —— হল বন্যপ্রাণী হ্রাসের একটি কারণ। (অরণ্য বিনাশ/ অরণ্যসৃজন)
13. প্রাণী, যাদের সংখ্যা দিন দিন দ্রুতহার হ্রাস পাচ্ছে, তাদের বলা হয় —— প্রজাতি। (বিপন্ন/ বিলুপ্ত প্রায়)
14. প্রাণীদেহের মূল্যবান অংশ সংগ্রহের জন্য সংঘটিত অবৈধ শিকারকে বলা হয়——। (চোরাশিকার/ ধরা)

### B. সত্য অথবা মিথ্যা লিখ:

1. ডাইনোসর বিলুপ্তপ্রায় প্রাণী
2. অরণ্যবিনাশ করা জীবজন্তুদের বেঁচে থাকার জন্যে সবচেয়ে বড় হুমকি।

3. পাঁচমারী বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভে একটি জাতীয় উদ্যান এবং দুটি অভয়ারণ্য রয়েছে।
4. ভূমি ক্ষয় হিউমাস এর পরিমাণ হ্রাস করে।
5. গ্লোবাল ওয়ার্মিং হল CO<sub>2</sub> এর পরিমাণ বৃদ্ধির কারণে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি।
6. সুরক্ষিত বনগুলো বন্যপ্রাণীদের জন্য সম্পূর্ণ নিরাপদ।
7. কোনো অঞ্চলে বৃষ্টিপাত বৃদ্ধি ঐ অঞ্চলের খরা সৃষ্টির কারণ।
8. বিপন্ন প্রাণী হল তারাই যারা সংখ্যায় খুব বেশি পরিমাণে থাকে।
9. বনধ্বংস মাটির জলধারণ ক্ষমতা বাড়ায়।
10. বাইসন হল পাঁচমারী বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভের একটি স্থানীয় প্রাণী।
11. বনসৃজন মরুকরণের জন্য দায়ী।
12. বাঘ একটি বিপন্ন প্রজাতি।
13. কাগজ সংরক্ষণ মানে গাছ বাচানো।
14. একটি প্রাণী যা সারা পৃথিবীব্যাপী পাওয়া যায়, তাকে স্থানীয় প্রজাতির প্রাণী বলা হয়।
15. পরিযায়ী পাখিরা ছুটি কাটানোর উদ্দেশ্যে প্রতিবছর একটি নির্দিষ্ট সময় দূরের জায়গাগুলিতে উড়ে যায়।

### C. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন কর:

1. পরিবেশে জীবিত প্রাণী যে স্থানে থাকে তাকে বলা হয়
  - a) বাড়ী
  - b) রিসর্ট
  - c) বাসস্থান
  - d) জলাধার
2. যে প্রাণীগুলোকে কেবলমাত্র কোনো একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে পাওয়া যায় তাকে বলে-
  - a) বিলুপ্তপ্রায় প্রাণী
  - b) স্থানীয় প্রাণী
  - c) বিরল প্রাণী
  - d) স্থানান্তরিত প্রাণী
3. অভয়ারণ্য হল এমন একটি জায়গা যেখানে-
  - a) প্রাণীরা সুরক্ষিত থাকে।
  - b) উদ্ভিদরা সুরক্ষিত থাকে।
  - c) বনবিভাগের অফিস।
  - d) কোনোটিই নয়।
4. বাঘ প্রকল্প চালু হয়-
  - a) ১লা এপ্রিল ১৯৭৩
  - b) ২৩শে মে ১৯৭৩
  - c) ২১শে সেপ্টেম্বর ১৯৭৩
  - d) ২৫শে ডিসেম্বর ১৯৭৩
5. প্রচুর পরিমাণে সাপ মারা হয় কারণ-
  - a) তারা খুব বিষাক্ত হয়
  - b) তারা ইদুরকে হত্যা করে
  - c) তাদের ত্বক অত্যন্ত মূল্যবান
  - d) তারা ফসলের ক্ষতি করে।
6. ফনা নির্দেশ করে –
  - a) উদ্ভিদ
  - b) প্রাণী
  - c) উদ্ভিদ ও প্রাণী উভয়কেই
  - d) কোনটিই নয়।
7. কালো বক, হাতী, পাইথন এবং সোনালী বিড়াল একসাথে কোন একটি জঙ্গলে থাকলে তা প্রতিনিধিত্ব করে—
  - a) ফনা
  - b) বাস্তুতন্ত্র
  - c) ফ্লোরা
  - d) প্রজাতি।
8. বনধ্বংস বায়ুমন্ডলে যার মাত্রা বাড়িয়ে দেয় তা হল—
  - a) ওজোন
  - b) কার্বন ডাইঅক্সাইড
  - c) অক্সিজেন
  - d) জলীয়বাষ্প

- 9) পৃথিবীর যে অংশ জীববৈচিত্র্যকে সমর্থন করে তা হল—  
 a) বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ b) বাসস্থান c) বাস্তুতন্ত্র d) জীব গোষ্ঠী ।
- 10) সাইবেরিয়ান ক্রেন প্রতি বছর শীতকালের কয়েকমাস ভারতে আসে—  
 a) তীব্র গরম থেকে বাঁচতে, b) তীব্র শীত থেকে বাঁচতে  
 c) ভারী বৃষ্টি থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য d) শিকারীদের হাত থেকে বাঁচার জন্য
- 11) কাজিরাঙ্গা অভয়ারণ্য সংরক্ষণ করে—  
 a) হাতি b) গভার c) এশিয়াটিক সিংহ d) রয়েল বেঙ্গল টাইগার
- 12) মানুষের যে ক্রিয়াকলাপ জীববৈচিত্র্য নষ্টের জন্য দায়ী তা হল —  
 a) নগরায়ণ b) বনসৃজন c) বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ গঠন d) শ্বসন
- 13) নীচের কোনটি বনধ্বংসের ফল নয় ?  
 a) ভূমিক্ষয় b) বিশ্বউন্মায়ন c) চোরশিকার d) বন্যা
- 14) বিশ্ব বন্যপ্রাণী তহবিল যে ক্ষেত্রে কাজ করে তা হল—  
 a) বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ b) বনসংরক্ষণ c) জল সংরক্ষণ d) মাটি সংরক্ষণ

#### D. স্তম্ভ মেরাও:

A স্তম্ভ	B স্তম্ভ
1. চিড়িয়াখানা	a) বনধ্বংস
2. উদ্ভিদ ও প্রাণীর রেকর্ড	b) প্রাণীহত্যা
3. সাতপুরা	c) রেড ডাটা বুক
4. গাছ কাটা	d) জাতীয় উদ্যান
5. চোরশিকার	e) প্রাণীদের রক্ষা করে।

#### E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

- ভারতের প্রথম সংরক্ষিত বন কোনটি ?
- বনধ্বংসের সমাধান হিসাবে কি বিবেচনা করা যায় ?
- অভয়ারণ্যে সুরক্ষিত যে কোনো দুটি বিপন্ন প্রজাতির নাম করো।
- সাতপুরা জঙ্গলে পাওয়া যায় একটি উদ্ভিদের নাম করো।
- বনধ্বংসের দুটি প্রাকৃতিক কারণ লেখো।
- একটি বিলুপ্তপ্রায় প্রাণীর নাম করো।
- পাঁচমারী বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভে কতটি রক শেল্টার আছে ?
- পাঁচমারী বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ দ্বারা পরিচালিত দুটি বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্যের নাম লেখো।
- বিপন্ন প্রায় উদ্ভিদ ও প্রাণীর রেকর্ড রাখে যে বইটি তার নাম করো।
- হুমকির মুখে থাকা দুটি বন্যপ্রাণীর নাম লেখো।
- বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভের উদ্দেশ্য কি ?
- জীববৈচিত্র্যকে সমর্থন করার জন্য নির্মিত অংশটির নাম লেখো।
- এন্ডেমিক ফণা একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে সীমাবদ্ধ, ভারতের পাঁচমারী রিজার্ভের এবুপ কয়েকটি ফণার নাম করো।
- কাগজ পুনর্ব্যবহার করা উচিত। তুমি কি বলতে পারো এটি কতবার পুনর্ব্যবহার করা যেতে পারে ?
- ভারতের কোন্ রাজ্যে কানহা বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভটি অবস্থিত ?
- ‘একটি অঞ্চলে সবধরনের জীব বৈচিত্র্যের সম্মান পাওয়া যায়- একে একটি নির্দিষ্ট নামে প্রকাশ করা যায়-সেটা কি ?

17. যদি আমরা সতেরটি পূর্ণবৃষ্টিপ্রাপ্ত গাছ কাটি, তাহলে কতগুলি কাগজ আমরা তার থেকে পাব।
18. পরিযায়ী পাখীর দুটি উদাহরণ দাও।
19. নতুন গাছ লাগানোর সঙ্গে সম্পর্কিত শব্দটি কী?
20. পাঁচমারী বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভের দুটি স্থানীয় গাছের উদাহরণ দাও।
21. দুটি অভয়ারণ্যের নাম করো।
22. পাঁচমারী বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভের দুটি ফ্লোরার উদাহরণ দাও,
23. রক শেল্টারগুলো কি তথ্য সরাবরাহ করে?
24. যে কোন দুটি জাতীয় উদ্যানের নাম করো।
25. বিলুপ্তির ঝুঁকির মুখোমুখি প্রাণীদের কী বলা হয়?
26. একটি আন্তর্জাতিক সংস্থার নাম লেখো, যার লক্ষ্য হল প্রকৃতির সংরক্ষণ।
27. রেড ডাটা বুক 'রেড' কথাটি কি বোঝায়?

#### F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

1. বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ বলতে কি বুঝ?

**সংক্ষেপ:** একটি বৃহৎ সুরক্ষিত অঞ্চল যেখানে বন্যপ্রাণী, উদ্ভিদ এবং প্রাণিজ সম্পদের সংরক্ষণ করা হয় এবং এ অঞ্চলে বসবাসকারী আদিবাসীদের ঐতিহ্যবাহী জীবনকে সুরক্ষিত রাখা হয়, তাকে বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ বলে।

2. বন সংরক্ষণ আইন বলতে কি বুঝ?
3. জীববৈচিত্র্য কি?
4. ফ্লোরা এবং ফাউনা কি?
5. স্থানীয় প্রজাতি বলতে কি বুঝ?
6. বনভূমি ধ্বংস কিভাবে বৃষ্টিপাত হ্রাসের কারণ হয়?
7. চিড়িয়াখানা কি?
8. প্রজাতি বলতে কি বুঝ?
9. রক শেল্টার কি?
10. মরুকরণ বলতে কি বুঝ?
11. পাখিরা কেন স্থানান্তরিত হয়?
12. বায়ু প্রকল্প সম্পর্কে একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।
13. কীভাবে বন সংরক্ষণ জীববৈচিত্র্য রক্ষায় সাহায্য করে?
14. বন আমাদের জন্য দরকারি এমন চারটি উদ্ভিদ উদাহরণ দাও।
15. IUCN কেন রেড ডাটা বুক প্রস্তুত করেছিল?

#### তুমি কি জান

যদি ও শিশুরা বিশ্বের জন সংখ্যার মাত্র দশ শতাংশ তবুও রোগের বিশ্বব্যাপী ভারের 40% এর ও বেশী তাদের উপর পড়ে। প্রতি বছর তিন মিলিয়নের বেশী শিশু যাদের বয়স পাঁচ বছরের নিচে পরিবেশগত কারণে মারা যায়।

#### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন:-

১. ভূমিক্ষয় এবং মরুকরণ হল অরণ্যধ্বংসের ফল-এই বাক্যটির যথার্থতা বিচার কর।

**সংক্ষেপ:** অরণ্যধ্বংস ভূমিক্ষয়ের কারণ অর্থাৎ এর ফলে মাটির উপরের স্তরের অপসারণ ঘটে। ইহা মাটির ভৌত বৈশিষ্ট্যগুলোর ও পরিবর্তন করে। এইভাবে মাটির নীচের শক্ত এবং পাথরের স্তরগুলো উন্মুক্ত হয়, ফলে হিউমাসের পরিমাণ কমে যায় এবং উর্বরতা ধীরে ধীরে হ্রাস পায় এবং এই ভাবে উর্বর জমি মরুভূমিতে পরিণত হয়। একেই মরুকরণ বলে।

২. আমরা কীভাবে বন্য জীবনকে রক্ষা করতে পারি?
৩. বাস্তুতন্ত্র বলতে কি বুঝ?

৪. কাগজের পুনর্ব্যবহার এবং সংরক্ষণ কিভাবে অরণ্যধ্বংসের সঙ্গে সম্পর্কিত ?
৫. মাইগ্রেশন বলতে কি বুঝা? পাখিদের মাইগ্রেশনের কারণ কি? মরুকরণ বলতে কি বুঝা ?

### H. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন:

1. বনধ্বংস বলতে কি বুঝা? ব্যাখ্যা কর- 1) বনধ্বংসের মানুষসৃষ্ট কারণ 2) বনধ্বংসের প্রাকৃতিক কারণ।
2. অরণ্যবিনাশ কিভাবে মরুভূমি সৃষ্টি করে?
3. বন্যজীবন সংরক্ষণের জন্য প্রয়োজনীয় পদক্ষেপগুলি আলোচনা করো।
4. আমাদের কাগজ বাঁচানো উচিত- এই বাক্যটি কারণসহ ব্যাখ্যা করো।
5. অরণ্য বিনাশের ফলাফলগুলো আলোচনা করো।
6. কিভাবে তুমি তোমার এলাকায় সবুজ সম্পদ রক্ষনাবেক্ষনে অবদান রাখতে পারো? তোমার নেওয়া পদক্ষেপগুলোর একটি তালিকা তৈরি করো।

### I. চিন্তন ধর্মী প্রশ্ন:

1. অরণ্যবিনাশ কীভাবে বিশ্ব উন্নয়নের সাথে যুক্ত ব্যাখ্যা কর,
2. একটি বনে একটি নতুন প্রজাতি 'X' যুক্ত হল, ইহা কিভাবে ঐ অঞ্চলের স্থানীয় প্রজাতিগুলিকে প্রভাবিত করবে? **সঙ্কেত:** একটি নতুন প্রজাতির অনুপ্রবেশ সৃষ্ট প্রতিযোগিতা সম্ভবত স্থানীয় প্রজাতির অস্তিত্বকে প্রভাবিত করতে পারে।
3. একটি ছোট প্রাণীও বাস্তুতন্ত্রে কিভাবে গুরুত্বপূর্ণ হয়?
4. স্থানীয় জীবগুলো কেন বিলুপ্ত হওয়ার ঝুঁকিতে রয়েছে?
5. নিম্ন লিখিতগুলোকে ক্রমান্বয়ে সাজিয়ে দেখাও যে অরণ্যবিনাশ জলদূষণের দিকে পরিচালিত হয়।
  - a) গাছের শিকড়ের মাটি আঁকড়ে ধরে রাখার ক্ষমতা বেশিদিন থাকে না।
  - b) ভূপৃষ্ঠে বৃষ্টিপাত।
  - c) বনের গাছ কেটে ফেলা হয়।
  - d) আলগা মাটি নিকটবর্তী জল উৎসে ধুয়ে যায়।
6. সালোকসংশ্লেষের সময় উদ্ভিদ একটি গ্যাস ব্যবহার করে; একই গ্যাস পৃথিবী দ্বারা প্রতিফলিত তাপরশ্মিকে আটকে দেয়, এবং শ্বাসপ্রশ্বাসের সময় মানুষ ও এই গ্যাস ত্যাগ করে থাকে। গ্যাসটির নাম কর, এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধির ঘটনাটির নাম বল যার জন্য ঐ গ্যাসটি দায়ী।
7. একটি জঙ্গলে একদল বিড়াল পাওয়া যায় যারা অবাধে প্রজনন করে, তাদের ক্ষেত্রে যে শব্দটি ব্যবহৃত হয় তা কি?

### উত্তর সমূহ:

- A. 1. বনধ্বংস 2. বিপন্ন 3. ফ্লোরা 4. মরুকরণ 5. বিলুপ্ত  
6. প্রজাতি 7. পরিযায়ী 8. 5-7 9. বনসৃজন  
10. বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ 11. নিষিদ্ধ 12. অরণ্য বিনাশ  
13. বিপন্ন 14. চোরশিকার,
- B. 1. সত্য 2. সত্য 3. সত্য 4. সত্য 5. সত্য  
6. সত্য 7. মিথ্যা 8. মিথ্যা 9. মিথ্যা 10. সত্য  
11. মিথ্যা 12. সত্য 13. সত্য 14. মিথ্যা 15. মিথ্যা
- C. 1.c 2.b 3.a 4.a 5..c  
6.b 7.a 8.b 9.a 10.b  
11.b 12.a 13.c 14.a
- D. 1.e 2.c 3.d 4.a 5.b
- E. 1. সাতপুরা জাতীয় উদ্যান 2. বনসৃজন 3. কালোবক এবং সোনালী বিড়াল  
4. সেরা ভারতীয় সেগুন 5.i) দাবানল ii) প্রচন্ড খরা 6. ডাইনোসর 7.55  
8. বোরি ও পাঁচমারী 9. রেড ডাটা বুক 10. কালো বক, গন্ডার  
11. বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ হল জীববৈচিত্র্য সংরক্ষনের অঞ্চল 12. বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ  
13. বাইসন এবং উড়ন্ত কাঠবিড়ালী হল এন্ডেমিক ফণা, 14. 5-7 বার  
15. মধ্যপ্রদেশ 16. জীব বৈচিত্র্য 17. একটন কাগজ  
18. সাইবোরিয়ান ক্রেন, সুরখাব 19. বনসৃজন 20. সাল এবং বনজ আম  
21. ভরতপুর অভয়ারণ্য, লাওখোয়া অভয়ারণ্য 22. শাল, আম, জাম  
23. এটি আমাদের আদিম মানুষের জীবন সম্পর্কে ধারণা দেয়  
24. কাজিরাঙ্গা এবং সাতপুরা জাতীয় উদ্যান  
25. বিপন্ন প্রাণী 26. WWF (প্রকৃতির জন্য বিশ্ব ব্যাপী তহবিল)  
27. লাল মানে বিপদ বুঝায়।



## অষ্টম অধ্যায়

# কোশ- গঠন ও কাজ

### মুখ্য বিষয়বস্তু :

- ❖ কতগুলো অঙ্গের সমন্বয়ে একটি সজীববস্তু গঠিত। জীবদেহের ক্ষুদ্রতম সজীব অংশ কোশের সমন্বয়ে অঙ্গ গঠিত হয়।
- ❖ 1665 খ্রিস্টাব্দে বিজ্ঞানী রবার্ট হুক অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে সর্বপ্রথম কোশ পর্যবেক্ষণ করেন।
- ❖ একটি পাকাবাড়ি যেমন অসংখ্য ইটের সমন্বয়ে গঠিত, তেমনি প্রতিটি সজীব বস্তুর দেহও অসংখ্য কোশের সমন্বয়ে গঠিত। এককোশী জীবের দেহ একটিমাত্র কোশবিশিষ্ট হয়।
- ❖ কোশ সজীববস্তুর মৌলিক গঠনগত একক। এটি একটি জটিল সজীব সংগঠন। বিভিন্ন সজীব বস্তু ও অঙ্গপ্রত্যঙ্গের ক্ষেত্রে কোশের সংখ্যা, আকার ও আকৃতি ভিন্ন ভিন্ন হয়।
- ❖ সবচেয়ে ছোটো কোশ (0.1–0.5 মাইক্রোমিটার) ব্যাকটেরিয়া গোষ্ঠীভুক্ত সবচেয়ে বড়ো কোশ হল উটপাখির ডিম (170 মিমি × 130 মিমি)।
- ❖ একটি মাত্র কোশ দ্বারা গঠিত জীবকে এককোশী জীব (যেমন-অ্যামিবা, প্যারামিসিয়াম) এবং একাধিক কোশের সমন্বয়ে গঠিত জীবকে বহুকোশী জীব (যেমন- মানুষ, বটগাঠ) বলে।
- ❖ কোশপর্দা, বিভিন্ন কোশীয় অঙ্গাণু সমন্বিত সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস— কোশের তিনটি প্রধান অংশ।
- ❖ কোশপর্দা সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াসকে আবৃত করে রাখে, কোশগুলো একটিকে অপরটি থেকে এবং চারিপাশের পরিবেশ থেকে আলাদা করে রাখে। এটি ছিদ্রযুক্ত তাই এর মাধ্যমে কোশীয় আদান প্রদান ঘটে। এটি কোশের আকৃতি প্রদান করে, উদ্ভিদ কোশের ক্ষেত্রে একে ঘিরে পুরু কোশপ্রাচীর রয়েছে।
- ❖ সাইটোপ্লাজম হল কোশের নিউক্লিয়াস ও কোশপর্দার মধ্যবর্তী অঞ্চলের থকথকে জেলির মত পদার্থ। এতে মাইটোকন্ড্রিয়া, গলগিবস্তু, রাইবোজোম, লাইসোজোম ইত্যাদি কোশীয় অঙ্গাণুগুলো বর্তমান থাকে।
- ❖ নিউক্লিয়াস কোশের মাঝখানে অবস্থিত, অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অংশ। এতে রয়েছে নিউক্লিয় পর্দা, নিউক্লিওলাস এবং সুতার মত গঠনবিশিষ্ট জিন বহনকারী ক্রোমোজোম।
- ❖ ক্রোমোজোম পিতৃ-মাতৃ জনু থেকে অপত্য জনুতে বৈশিষ্ট্যের সঞ্চারে সাহায্য করে। কেবলমাত্র বিভাজনের অবস্থায়ই ক্রোমোজোম দেখা যায়।
- ❖ সজীববস্তুতে বংশগতির একক হল জিন।
- ❖ একটি সজীব কোশের সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াসকে একসাথে প্রোটোপ্লাজম বলে।
- ❖ নিউক্লিয় পর্দাবিহীন নিউক্লিয়বস্তু সমন্বিত কোশকে প্রোক্যারিওটিক কোশ এবং এধরণের কোশবিশিষ্ট জীবকে প্রোক্যারিওটস বলে। যেমন- ব্যাকটেরিয়া নীলাভ সবুজ শৈবাল।
- ❖ আদর্শ নিউক্লিয়াস সমন্বিত কোশকে ইউক্যারিওটিক কোশ বলে। এধরণের কোশবিশিষ্ট জীবকে ইউক্যারিওটস বলে। যেমন- সব উন্নত শ্রেণির জীবগোষ্ঠী।
- ❖ উদ্ভিদকোশ ও প্রাণিকোশের তুলনা :
  - ❖❖ উদ্ভিদকোশে কোশপর্দা ঘিরে অতিরিক্ত কোশপ্রাচীর থাকে, প্রাণিকোশে কেবল কোশপর্দা থাকে।
  - ❖❖ উদ্ভিদকোশে বিভিন্ন ধরনের প্লাস্টিড থাকে, প্রাণিকোশে তা অনুপস্থিত।
  - ❖❖ উদ্ভিদকোশে বড়ো কেন্দ্রীয় কোশগহ্বর থাকে, প্রাণিকোশের কোশগহ্বরগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র হয়।

### A. শূন্যস্থান পূরণ কর:

1. প্লাস্টিড উপস্থিত রয়েছে শুধুমাত্র ——— কোষে। (উদ্ভিদ/প্রাণী)
2. উদ্ভিদ ও প্রাণীকোষের জিনগত উপাদান পাওয়া যায় ————। (নিউক্লিয়াসে/ মাইটোকন্ড্রিয়ায়)
3. জীবের বংশগতির একক হল ———। (জিন/ মাইটোকন্ড্রিয়া)
4. কোশ আবিষ্কৃত হয় ——— সালে। (1765/1665)
5. গালের ভিতরের দিকের কোশে ——— থাকে না। (প্লাস্টিড/ নিউক্লিয়াস)
6. কোশের সমস্ত কাজ ——— নিয়ন্ত্রণ করে। (মাইটোকন্ড্রিয়া/নিউক্লিয়াস)
7. সবুজ প্লাস্টিড ———— রঞ্জক উপস্থিত থাকে যা সালোকসংশ্লেষে সাহায্য করে। (ক্লোরোফিল/ জেন্থোফিল)
8. কোশের ——— কোষীয় শ্বসন ঘটে থাকে। (মাইটোকন্ড্রিয়ায়/ ক্লোরোপ্লাস্টে)
9. কোশ পর্যবেক্ষণের জন্য যে যন্ত্রটি ব্যবহৃত হয় তা হল ———। (অনুবীক্ষণ যন্ত্র/ বায়োস্কোপ)
10. উদ্ভিদ কোশকে আকার প্রদান করে ————। (কোশপ্রাচীর/ কোশপর্দা)

### B. সত্য অথবা মিথ্যা লিখ:

1. পেঁয়াজের কোশ এবং গালের ভিতরের দিকের কোশ প্রোক্যারিওটিক কোশের উদাহরণ।
2. প্রাণীকোশে কোশপ্রাচীর থাকে এবং এর চারপাশে কোশপর্দা থাকে।
3. কোষের সজীব পদার্থকে প্লাজমা বিল্লী বলে।
4. প্রাণীকোশে কোশগহ্বর দেখা যায় এবং এটি খুব বড়।
5. উট পাখীর ডিম হল এমন একটি কোশ যা খালি চোখে দেখা যায়।
6. উদ্ভিদ কোশে প্লাস্টিড দেখা যায়।
7. সকল সবীজ বস্তু অঙ্গ সমন্বয়ে গঠিত।
8. সিউডোপোডিয়াম উন্নত প্রাণীদের মধ্যে পাওয়া যায়।
9. প্রাণীকোশে একটি অনমনীয় কোশ প্রাচীর আছে।
10. অ্যামিবা হল একটি বহুকোশী জীব।
11. নার্ভ কোষটি শাখাযুক্ত এবং লম্বা।
12. উদ্ভিদ কোশ সেলুলোজ দ্বারা গঠিত।
13. ক্রোমোজোম জিন বহন করে।

#### নোটঃ

জিন হল জীবের বংশগতির একক, ইহা বংশগত বৈশিষ্ট্যগুলি পিতামাতা থেকে সন্তান সন্ততির মধ্যে বহন করে নিয়ে যায়।

### C. স্তম্ভ মেলাও :

স্তম্ভ A	স্তম্ভ B
1) কৌশীয় উপাদানের আদান প্রদান	i) মাইটোকন্ড্রিয়া
2) কৌশীয় কার্যাবলির নিয়ন্ত্রক	ii) ক্লোরোপ্লাস্ট
3) সালোকসংশ্লেষের স্থান	iii) নিউক্লিয়াস
4) শক্তির উৎপাদন	iv) কোশ বিল্লী
5) এনজাইম এবং প্রোটিনের নিঃসরণ	v) গলগি অ্যাপারেটাস

**D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :**

1. সবচাইতে ছোট কোশীয় অঙ্গানুটি হল —  
a) মাইটোকনড্রিয়া      b) রাইবোজোম      c) কোশগহ্বর      d) লাইসোজোম
2. যে সমস্ত কোশগুলোর উচ্চ শক্তির প্রয়োজনীয়তা দেখা যায় তাদের সাধারণত প্রচুর পরিমাণে থাকে —  
a) রাইবোজোম      b) নিউক্লিয়াস      c) মাইটোকনড্রিয়া      d) ক্লোরোপ্লাস্ট
3. নীচের কোন অঙ্গানুটি উদ্ভিদ কোশে পাওয়া যায় কিন্তু প্রাণীকোশে নয় —  
a) নিউক্লিয়াস      b) মাইটোকনড্রিয়া      c) ক্লোরোপ্লাস্ট      d) গলগি অ্যাপারেটাস
4. সাইটোপ্লাজমের প্রধান উপকরণ গুলো হল C, N, O, H এগুলি যা থেকে উদ্ভূত হয় তা হল —  
a) প্রোটিন      b) কার্বোহাইড্রেট      c) জল      d) কোনোটিই নয়
5. যে বিজ্ঞানী কোশকে 'অনেক ছোট বাক্স' হিসাবে বর্ণনা করেন তিনি —  
a) রবার্ট ব্রুক      b) থিউডর শোয়ান      c) অ্যান্ড্রিউস লিউয়েন হক      d) কোনোটিই নয়
6. নীচের কোনটি প্লাস্টিড নয় —  
a) ক্লোরোপ্লাস্ট      b) ক্রোমোপ্লাস্ট      c) লিউকোপ্লাস্ট      d) রাইবোজোম
7. গালের ভিতরের কোষে থাকে না —  
a) কোশ পর্দা      b) গলগি অ্যাপারেটাস      c) নিউক্লিয়াস      d) প্লাস্টিড
8. নীচের কোনটি কোশ নয় —  
a) লোহিত রক্ত কণিকা      b) ব্যাকটেরিয়াম      c) শুক্লানু      d) ভাইরাস
9. নীচের কোনটিতে নিউক্লিয়াস নেই —  
a) শ্বেতরক্ত কণিকা      b) লোহিত রক্ত কণিকা      c) নার্স কোশ      d) পেশী কোশ
10. মানবশরীরে কোশের সংখ্যা —  
a) এক মিলিয়ন কোশ      b) এক বিলিয়ন কোশ  
c) এক ট্রিলিয়ন কোশ      d) এক ট্রিলিয়ন এক বেশী
11. স্নায়ুকোশের বৈশিষ্ট্য যা এর কার্যকারিতার সাহায্যে সরাসরি সম্পর্কিত তা হল —  
a) দীর্ঘ প্রসারণ      b) সমতল আকৃতি  
c) আকৃতি পরিবর্তন করার ক্ষমতা      d) ব্যাকটেরিয়াগুলোকে আটকে রাখার ক্ষমতা
12. পুরাতন অঙ্গানু, ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া ইত্যাদি যা একটি কোশ আত্মসাৎ করতে পারে, তা ভেঙে পরিণত হয়  
a) রাইবোজোম      b) RER      c) SER      d) লাইসোসোম
13. কোশের নিম্নলিখিত অংশগুলোর মধ্যে এমন অংশের নাম কর যা উদ্ভিদ কোশ, প্রাণী কোশ এবং একটি ব্যাকটেরিয়া কোশের ক্ষেত্রে একই —  
a) ক্লোরোপ্লাস্ট      b) কোশ প্রাচীর      c) কোশ পর্দা      d) নিউক্লিয়াস

14. নীচের কোন কোশীয় অঙ্গানুটি অ-ঝিল্লীযুক্ত এবং প্রোক্যারিওটিক এবং ইউক্যারিওটিক কোশ উভয়তেই পাওয়া যায় —

- a) লাইসোসোম      b) কোশ গহ্বর      c) রাইবোসোম      d) মাইটোকন্ড্রিয়া

15. একটি কোশ যাতে কোষপ্রাচীর, ক্লোরোপ্লাস্ট এবং কেন্দ্রীয় কোশ গহ্বর থাকে তা হল —

- a) উদ্ভিদ কোশ      b) প্রাণী কোশ      c) ইস্ট কোশ      d) ব্যাকটেরিয়া কোশ

### E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :-

1. অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নীচে মুক্ত কোষকে সর্বপ্রথম পর্যবেক্ষণ করেন যে বিজ্ঞানী উনার নাম কি ?
2. কোন কোষীয় অঙ্গানুটি কোষে ভিতর পদার্থ পরিবহনে সাহায্য করে ?
3. কি ধরণের কোশে ক্লোরোপ্লাস্ট উপস্থিত থাকে ?
4. কোন কোষীয় অঙ্গানু কোষবিভাজনের প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রন করে ?
5. অ্যামিবার মত আকৃতি পরিবর্তিত হয় যে রক্ত কনিকার তার নাম লেখো।
6. খালি চোখে দেখা যায় এমন একটি কোশের নাম লেখো।
7. এমন দুটি কোশের নাম কর যারা নিজেদের আকৃতি পরিবর্তন করতে পারে।
8. কোন কোশের নিজের আকার পরিবর্তনের ক্ষমতা আছে ?
9. তুমি অ্যামিবার আকৃতিটি কিভাবে সংজ্ঞায়িত করবে ?
10. কোনো অঙ্গের গঠনগত একক কী ?
11. কোশের কোথায় কোষীয় অঙ্গাণুগুলো নিমজ্জিত রয়েছে ?
12. অণুবীক্ষণ যন্ত্র প্রথম কে তৈরি করেন ?
13. একটি এককোশী জীবের উদাহরণ দাও।
14. একটি কোশের মৌলিক উপাদানগুলি কি কি ?
15. জীবের গঠনগত এককের নাম কি ?
16. কোন্ পর্যায়ের ক্রোমোজোম দেখতে পাওয়া যায় ?
17. প্রাণী কোশের বাইরের স্তরটির নাম কি ?
18. কোশের শক্তিশযর কোনটিকে বলা হয় ?
19. মানব দেহের দীর্ঘতম কোশটির নাম কি ?
20. মুরগীর ডিম কি কোষ না কোশ সমষ্টি ?
21. দুটি বহুকোশী জীবের উদাহরণ দাও।
22. সবুজ রঙের প্লাস্টিডকে কী বলা হয় ?
23. কোষের রান্নাঘর কোনটিকে বলা হয় ?
24. কয় প্রকারের কোশ দেখা যায় ?
25. কোশ কে আবিষ্কার করেন ?



- A. ইহা উদ্ভিদ কোশ না প্রাণী কোশ ?  
B. ইহা প্রোক্যারিওটিক না ইউক্যারিওটিক কোশ ?

NCERT EXEMPLAR

27. দুটি রক্ত কণিকার নাম লেখো।

28. কোশ বিভাজন কি ?

#### F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :-

1. কোশের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন প্রকার জীবের বর্ণনা কর —

সংজ্ঞকত : এককোশী :- যে সমস্ত জীব একটি মাত্র কোশ নিয়ে গঠিত তাদের এককোশী জীব বলে। যেমন -  
অ্যামিবা ও প্যারামেশিয়াম।

বহুকোশী : যে সমস্ত জীব একাধিক কোশ নিয়ে গঠিত , তাদের বহুকোশী জীব বলে। যেমন - মানুষ , বিড়াল ,  
কুকুর ইত্যাদি।

2. একটি প্রাণী কোশের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর।

3. কলা কি ? কিসের সম্বন্ধে কলাগঠিত হয় ?

4. প্লাস্টিড কি ? এদের কাজ কি ?

5. ক্লোরোপ্লাস্ট শুধুমাত্র উদ্ভিদ কোশেই দেখা যায় কেন ?

6. মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোশের শক্তিঘর বলা হয় কেন ?

7. প্রোক্যারিওটিক এবং ইউক্যারিওটিক কোশের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

8. উদ্ভিদ কোশের একটি চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর।

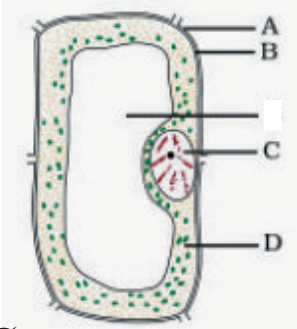
9. ক্রোমোজোম কিভাবে বংশগতির বৈশিষ্ট্য গুলো বহন করে ?

10. স্নায়ু কোশের গুরুত্বপূর্ণ দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।

11. রাইবোজোম কোথায় পাওয়া যায় ? তাদের কাজ লেখো।

12. নীচের চিত্রটির A থেকে E পর্যন্ত নামাঙ্কিত কর।

(NCERT EXEMPLER)



সংজ্ঞকত : এখানে A হল কোশ প্রাচীর , উদ্ভিদে, কোশ  
পর্দা কোশের সাইটোপ্লাজমকে ঘিরে থাকে।

#### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

1. আমরা কোশের বিভিন্ন অঙ্গানু সম্পর্কে পড়েছি। অঙ্গানু কি লিখ। যেসব অঙ্গানুগুলো বেশিরভাগ কোশে দেখা  
যায় তাদের নাম কর। নিউক্লিয়াসের কাজ কি ?

সংজ্ঞকত : অঙ্গানু হল পৃথক, সুসংবদ্ধ গঠন যা কোশের ভিতর বিশেষ কাজে নিয়োজিত থাকে। বেশিরভাগ  
কোশে যে সমস্ত অঙ্গানুগুলো দেখা যায় তা হল মাইটোকন্ড্রিয়া , রাইবোজোম এবং কোশ গহ্বর।

নিউক্লিয়াসের কাজ :

i) পিতামাতা থেকে সন্তানের মধ্যে বংশগতির বৈশিষ্ট্যাবলি বহন করে।

ii) ইহা কোশের বিপাকীয় ক্রিয়ার কার্যাবলী নিয়ন্ত্রন করে।

2. DNA সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।

3. উদ্ভিদ কোশ এবং প্রাণীকোশের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
4. প্রোক্যারিওটিক এবং ইউক্যারিওটিক কোষের মধ্যে তিনটি পার্থক্য লেখো।
5. একটি স্লাইডের সাহায্যে পেয়াজের কোশের গঠন বর্ণনা কর।
6. জিন কী ? ইহার কাজ কী ?

#### H. রচনাধর্মী প্রশ্ন :

1. কোশের প্রধান কার্যকরী অংশগুলো কী কী ? তাদের কাজগুলো লেখো।

সংক্ষেপে : কোশের প্রধানত তিনটি অংশ রয়েছে —

i) কোষপর্দা ii) সাইটোপ্লাজম iii) নিউক্লিয়াস।

**i) কোষপর্দা :** ইহা কোশকে একে অপরের থেকে পৃথক করে। ইহা চারপাশের মাধ্যম থেকেও কোশকে পৃথক করে রাখে। প্লাজমা পর্দাটি ছিদ্র যুক্ত হয় যার মধ্য দিয়ে পদার্থ ভিতর থেকে বাইরে এবং বাইরে থেকে ভিতরে চলাচল করতে পারে।

**ii) সাইটোপ্লাজম :** ইহা কোষপর্দা এবং নিউক্লিয়াসের মধ্যে থাকে। কোশের অন্যান্য উপাদানগুলোও সাইটোপ্লাজমে লক্ষ্য করা যায়। এইগুলো হল মাইটোকন্ড্রিয়া, গলগি বডি, রাইবোজোম, প্লাস্টিড ইত্যাদি।

**iii) নিউক্লিয়াস :** ইহা কোশের বিভিন্ন কার্যাবলী নিয়ন্ত্রন করে, ইহাতে ক্রোমোজোম থাকে যা জিন বহন করে।

জিন হল বংশগতির একক, যা এক প্রজন্ম থেকে অপর প্রজন্মে বৈশিষ্ট্যগুলো বহন করে থাকে।

2. ক্রোমোজোম কী ? এর কাজ উল্লেখ করো। নিউক্লিয়াসের গঠন সংক্ষেপে লেখো।

3. নিম্নলিখিত গুলির কাজ লিখ —

i) মাইটোকন্ড্রিয়া ii) রাইবোজোম iii) কোষপ্রাচীর। iv) প্লাস্টিড v) লাইসোজোম

4. কোশের গঠন বর্ণনা করো।

5. কোশ হল জীবনের বিল্ডিং ব্লক ব্যাখ্যা করো।

#### I. চিন্তনধর্মী প্রশ্ন :

1. কোশ থেকে নিউক্লিয়াসকে সরিয়ে নেওয়া হল। এরূপ ক্ষেত্রে সম্ভাব্য কী ঘটতে পারে।

সংক্ষেপে : এরূপ বলা হয়ে থাকে যে নিউক্লিয়াস সমস্ত বিপাকীয় কার্য নিয়ন্ত্রন করার পাশাপাশি বিভিন্ন কোশীয় অঙ্গানুর গঠন ও নিয়ন্ত্রন করে থাকে। তাই যদি নিউক্লিয়াসকে কোষ থেকে সরিয়ে নেওয়া হয়, তাহলে এটা জীবের উপর বিরূপ প্রভাব সৃষ্টি করে। অ্যামিবার মতো জীবে নিউক্লিয়াসের অপসারণ মৃত্যুর কারণ পর্যন্ত হতে পারে।

2. একটি নিম্ন গাছের কোশে A ও B নামক দুটি অংশ আছে, যা মানুষের মধ্যে দেখা যায় না, A অংশে C নামক রঞ্জক পদার্থ উপস্থিত থাকে যা এর পাতার সবুজ বর্ণের জন্য দায়ী। B অংশটি কোশটিকে আকৃতি এবং D তৈরি করে ?

a) A এবং B কি ? b) C এবং D কে সনাক্ত কর। c) A এবং C এর কাজ লেখো।

3. বহুকোশী জীবে, সমস্ত কোশেরই পুরো জীবনের কার্যাবলি সম্পাদন করার ক্ষমতা আছে। ইহা সত্য কি মিথ্যা বল। তোমার উত্তরের সমর্থনে যুক্তিদাও।

4. কোশ অনেকগুলো অঙ্গানু নিয়ে গঠিত, তবুও এর মধ্যে কোনটিকেই আমরা জীবের গঠনগত এবং কার্যগত একক হিসাবে নির্দেশ করি না - কেন ব্যাখ্যা কর।

5. উদ্ভিদ কোশে কোশ পর্দার চারপাশে একটি অতিরিক্ত স্তর থাকে কেন ? এই স্তরটিকে কি বলে ?

6. জীবের কোশগুলোর আকারের সাথে তাদের দেহের আকারের কোন সম্পর্ক নেই। তুমি কি একমত ? তোমার উত্তরের সমর্থনে যুক্তি দাও।

উত্তর সমূহ :

- A. 1. উদ্ভিদ                      2. নিউক্লিয়াসে                      3. জিন                      4. 1665                      5. প্লাস্টিড  
6. নিউক্লিয়াস                      7. ক্লোরোফিল                      8. মাইটোকন্ড্রিয়া                      9. অণুবীক্ষণ যন্ত্র  
10. কোশ প্রাচীর।

- B. 1. মিথ্যা                      2. মিথ্যা                      3. মিথ্যা                      4. মিথ্যা                      5. সত্য                      6.  
সত্য                      7. মিথ্যা                      8. মিথ্যা                      9. মিথ্যা                      10. মিথ্যা                      11. সত্য  
12. সত্য                      13. সত্য

- C. a) iv                      b) iii                      c) ii                      d) i                      e) v

- D. 1. b                      2. c                      3. c                      4. a                      5. a  
6. d                      7. d                      8. d                      9. b                      10. d  
11. a                      12. d                      13. c                      14. c                      15. a

- E. 1. রবার্ট হুক।                      2. এন্ডোপ্লাজমিক রেকটিকুলাম।                      3. উদ্ভিদ কোশ।  
4. সেন্ট্রিওজোম।                      5. শ্বেতরক্ত কনিকা।                      6. মুরগির ডিম।  
7. i) অ্যামিবা কোশ                      ii) WBC।                      8. শ্বেতরক্ত কনিকা।                      9. অনিয়মিত  
10. কোশ।                      11. সাইটোপ্লাজম।                      12. অ্যান্টন ভ্যান লিউয়ে হক।  
13. ইউপ্লিনা।                      14. i) কোশ পর্দা                      ii) সাইটোপ্লাজম                      iii) নিউক্লিয়াস।  
15. কোশ।                      16. কোশ বিভাজনের সময়।                      17. কোষপর্দা।  
18. মাইটোকন্ড্রিয়া।                      19. নার্ভ কোশ।                      20. কোশ।  
21. মানুষ, কুকুর।                      22. ক্লোরোপ্লাস্ট।                      23. ক্লোরোপ্লাস্ট।  
24. প্রোক্যারিওটিক এবং ইউক্যারিওটিক।  
25. অ্যামিবা, প্যারামেসিয়াম।                      26. রবার্ট হুক।                      27. RBC, WBC  
28. যে পদ্ধতিতে নতুন কোশ গঠিত হয়।

## নবম অধ্যায়

### প্রাণীদের জনন

- ◆ জনন হল এমন এক জীবন প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে কোনো প্রজাতি পৃথিবীতে তার বংশধারাকে বজায় রাখে।
- ◆ প্রাণীদের মধ্যে দুই ধরনের জনন প্রক্রিয়া লক্ষ্য করা যায়: ১) যৌন জনন ২) অযৌন জনন।
- ◆ যৌন জনন প্রক্রিয়ায় কোন প্রজাতির পুরুষ দেহে সৃষ্ট পুংগ্যামেট এবং স্ত্রীদেহে সৃষ্ট স্ত্রীগ্যামেটের মধ্যে মিলন সংঘটিত হয়।
- ◆ মানুষের পুংজননতন্ত্র একটি লিঙ্গা, একজোড়া শুক্রাশয় ও একজোড়া শুক্রনালী নিয়ে গঠিত। স্ত্রী জননতন্ত্রে রয়েছে একজোড়া করে ডিম্বাশয়, ডিম্বনালী অথবা ফেলোপিয়ান নালী এবং একটি জরায়ু।
- ◆ শুক্রাশয় পুংগ্যামেট তথা শুক্রানু উৎপাদন করে এবং ডিম্বাশয়ে স্ত্রীগ্যামেট ডিম্বানু উৎপন্ন হয়। উভয় ধরনের গ্যামেটই এককোশীয় গঠন।
- ◆ পুংগ্যামেট এবং স্ত্রীগ্যামেটের মিলনকে নিষেক বলে। নিষেকের ফলে জাইগোট বা ভূগানু গঠিত হয়।
- ◆ মানুষ, গরু, কুকুর এবং মুরগীর ক্ষেত্রে নিষেক প্রক্রিয়াটি সবসময়ই স্ত্রীদেহের অভ্যন্তরে সংঘটিত হয়, যাকে বলা হয় অন্তঃনিষেক।
- ◆ যখন নিষেক প্রক্রিয়াটি স্ত্রীদেহের বাইরে ঘটে তখন তাকে বহিঃনিষেক বলে। বহিঃনিষেক সাধারণত ব্যাঙ, মাছ ইত্যাদি ক্ষেত্রে দেখা যায়। এইসব প্রাণীদের ক্ষেত্রে বহুসংখ্যক পুংগ্যামেট ও স্ত্রীগ্যামেট উৎপন্ন হয়।
- ◆ জাইগোট বা ভূগানু বারবার বিভাজিত হয়ে বহুকোশ সমন্বিত গোলক তৈরি করে যা থেকে ধীরে ধীরে দেহের বিভিন্ন ধরনের কলা এবং অঙ্গ সৃষ্টি হয়। এই সময় এই গঠনটিকে বলা হয় ভূণ বা এমব্রায়ো। ভূণ পরিপূর্ণ বিকাশের জন্য জরায়ুর আভ্যন্তরীণ গায়ে প্রোথিত হয়।
- ◆ ভূণের যে পর্যায়ে দেহের অঙ্গ প্রত্যঙ্গগুলোকে চিহ্নিত করা যায় তাকে বলা হয় ফিটাস বা শিশুভূণ।
- ◆ যে সমস্ত প্রাণীর ক্ষেত্রে ভূণের বৃদ্ধি ও বিকাশ স্ত্রী প্রাণীর দেহে সংঘটিত হয় এবং এরা সন্তান প্রসব করে তাদের জরায়ুজ প্রাণী বলে। যেমন- মানুষ, কুকুর, বাঘ ইত্যাদি। অপরদিকে যে সব প্রাণী নিষিক্ত বা অনিষিক্ত ডিম পাড়ে এবং ভূণের বৃদ্ধি মাতৃদেহের বাইরে সংঘটিত হয়, তাদের অভ্যন্তরীণ প্রাণী বলে। যেমন: মুরগী, হাঁস, ব্যাঙ ইত্যাদি।
- ◆ রেশম মথ ও ব্যাঙের মত কিছু প্রাণীর জীবনচক্রে বৃদ্ধি এবং বিকাশের কয়েকটি দশা লক্ষ্য করা যায়। শূককীট দশা থেকে পূর্ণাঙ্গ দশায় পৌঁছতে বিশাল পরিবর্তন ঘটে থাকে। এই ধরনের পরিবর্তন 'ব্লুপাস্তর' বা মেটামরফোসিস নামে পরিচিত।
- ◆ অযৌন জননের ক্ষেত্রে কেবলমাত্র একক জীবের দ্বারা জনন ক্রিয়া সংঘটিত হয়।
- ◆ হাইড্রা দেহে কতগুলো স্ফীত অংশ বা কোরক সৃষ্টি হয় সেগুলো ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পায় এবং নতুন হাইড্রা হিসাবে মাতৃদেহ থেকে আলাদা হয়ে যায়। এই ধরনের অযৌন জনন পদ্ধতিকে কোরকোদ্গম বলে।
- ◆ অ্যামিবাও দ্বিবিভাজন নামক অযৌন জনন পদ্ধতিতে জনন ক্রিয়া সম্পন্ন করে, যেখানে মাতৃজীবটি নিজেই দুটি অপত্যজীবে বিভাজিত হয়ে যায়।



- ◆ যে সমস্ত স্ত্রীলোক স্বাভাবিকভাবে সন্তান ধারণে অক্ষম তাদের জন্য IVF বা ইন্ ভিট্রো ফার্টাইলিজেশন পদ্ধতি কাজে লাগানো হয়। এই পদ্ধতিতে পরীক্ষাগারে অর্থাৎ স্ত্রীদেহের বাইরে শুক্রানু ও ডিম্বানু এর মধ্যে নিষেক সম্পন্ন করানোর পর সপ্তাহ খানেক গেলে জাইগোটটিকে মায়ের জরায়ুতে পরবর্তী বৃদ্ধি বিকাশের জন্য প্রতিস্থাপন করা হয়। এই পদ্ধতির মধ্য দিয়ে ভূমিষ্ঠ শিশুকে টেস্ট টিউব বেবী বা নলজাত শিশু বলে।
- ◆ একটি কোনো অঙ্গ বা সম্পূর্ণ প্রাণীর প্রতিলিপি যে প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি করা সম্ভব তাকেই ক্লোনিং বলে। প্রথম স্তন্যপায়ী ক্লোন ছিল ডলি নামের একটি ভেড়া, যেটি ১৯৯৬ সালের ৫ই জুলাই জন্মেছিল।

এসো এই অধ্যায় থেকে কিছু প্রশ্ন অনুশীলন করা যাক-

### A. শূন্যস্থান পূরণ কর:

1. একটি প্রজাতির সম্প্রসারণের জন্য ————— প্রয়োজন। (শ্বসন/জনন)
2. জনন কোশগুলো মিলিত হয়ে ————— উৎপন্ন করে। (জাইগোট / শিশুভ্রূণ)
3. ভ্রূণ ————— প্রস্টিরে প্রোথিত হয়(জরায়ু/ ডিম্বনালী)
4. যৌন জননের সাথে জড়িত কোশগুলো হল ————— (জননকোশ/ শিশুভ্রূণ)
5. জননকোশের মিলন পদ্ধতিকে ————— বলে। (নিষেক/জনন)
6. যে ধরনের পদ্ধতিতে স্ত্রীজননকোশ এবং পুংজননকোশের মিলন ঘটে তাকে ————— জনন বলে।  
(যৌন/ অযৌন)
7. শুক্রাশয় পুংজনন কোশ তৈরী করে যাকে ————— বলে।(ডিম্বানু/ শুক্রানু)
8. শুক্রানু হল ————— কোশ।(একক/যুগ্ম)
9. নিষিক্ত ডিম্বানুকে ————— বলে।(জাইগোট/শিশুভ্রূণ)
10. ————— পদ্ধতিতে জন্মগ্রহনকারী শিশুকে টেস্টটিউব বেবি বলে।(IVF/IMF)
11. পুরুষদেহে শুক্রানু তৈরি করে ————— ( শুক্রাশয়/ ডিম্বানু)
12. একক পিতামাতা দ্বারা বংশবিস্তার ঘটে ————— জননে (যৌন/অযৌন)

### B. সত্য অথবা মিথ্যা লিখ:

1. অ্যামিবা কোরকোদগম দ্বারা বংশবিস্তার করে,
2. অযৌন জননে নিষেকের প্রয়োজন নেই,
3. প্রতিটি শুক্রানু বহু কোশ যুক্ত হয়,
4. যে কোশ থেকে নতুন শিশু জন্মায় তাকে জননকোশ বলে,
5. যে কোনো জীবদেহে ক্লোনিং হল একটি যৌন জনন পদ্ধতি,

6. জরায়ুজ প্রাণী বাচ্চার জন্ম দেয়।
7. স্ত্রী জনন কোশ হল ডিম্বানু,
8. যৌন জননে দুইটি স্বতন্ত্র প্রাণীর প্রয়োজন
9. ভ্রূণ জরায়ুতে বেড়ে উঠে।
১০. টেস্টাটাইউব বেবির বৃদ্ধি জরায়ুতে ঘটে থাকে,

**C. স্তম্ভ মলাও:**

স্তম্ভ A	স্তম্ভ B
1. শুক্রাশয়	a) ব্যাঙ
2. ভেড়ার ক্লোন	b) নিশেক
3. ইস্ট	c) ডিম পাড়া
4. অ্যামিবা	d) একটি যৌন জনন
5. প্রধান স্ত্রী জনন অঙ্গ	e) ডিম্বাশয়
6. একক পিতা বা মাতা	f) শুক্রানু
7. অন্ডজ	g) ডিম্বানু
8. স্ত্রী জননকোশ	h) দ্বিবিভাজন
9. বহিঃনিশেক	i) কোরকোদগম
10. স্ত্রী এবং পুরুষ জননকোশের মিলন	j) ডলি

**D. স্তম্ভ মেলাও:**

স্তম্ভ A	স্তম্ভ B
1. ভ্রূণ	a. ডিম্বাশয়
2. জাইগোট	b. ডিম্বনালী
3. ডিম	c. জরায়ু

**E. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন কর:**

1. প্রাণীদের ক্ষেত্রে কয়টি জনন পদ্ধতি লক্ষ্য করা যায়-  
a) দুই      b) তিন      c) চার      d) কোনোটাই নয়।
2. নিম্নোক্ত প্রাণীতে দ্বিবিভাজন দেখা যায়-  
a) হাইড্রা      b) ইস্ট      c) অ্যামিবা      d) মানুষ
3. অযৌন জনন দেখা যায়-  
a) গরু      b) মহিষ      c) স্পঞ্জ      d) মুরগী
4. হাইড্রাতে যে জনন পদ্ধতি পরিলক্ষিত হয় তা হল-  
a) অযৌন      b) যৌন      c) a ও b উভয়েই      d) কোনোটাই নয়
5. যে প্রাণী বাচ্চার জন্ম দেয় তাকে বলে-  
a) জরায়ুজ      b) অন্ডজ      c) a ও b উভয়েই      d) এগুলির কোনোটিই নয়
6. পুরুষ জননকোশ বা শুক্রানু গঠিত হয়-  
a) তিনটি অংশ নিয়ে      b) চারটি অংশ নিয়ে      c) একটি অংশ নিয়ে      d) কোনোটিই নয়

7. ডিম্বানু বা ডিম গঠিত হয়-  
a) ডিম্বাশয়ে b) শুক্রাশয়ে c) লিঙ্গে d) ডিম্বনালীতে
8. অন্তঃনিষেক ঘটে থাকে-  
a) পুরুষদেহের অভ্যন্তরে b) স্ত্রীদেহের অভ্যন্তরে  
c) স্ত্রী দেহের বাইরে d) পুরুষদেহের বাইরে
9. মানবদেহে নিষিক্ত ডিমের বিকাশ ঘটে-  
a) ডিম্বাশয়ে b) শুক্রনালী c) শুক্রাশয়ে d) জরায়ুতে
10. নিষেকের পরে যে কোশ গঠিত হয় তাকে বলে-  
a) ভ্রূণ b) শিশুভ্রূণ c) জাইগোট d) ডিম
11. শুক্রানু এবং ডিম্বানুর মিলন সাধারণত যেখানে ঘটে থাকে-  
a) ডিম্বাশয় b) জরায়ু c) শুক্রাশয় d) ডিম্বনালী
12. জনন সম্পর্কিত কিছু শব্দ নিচে দেওয়া আছে, ভুলের সংমিশ্রণ আছে এমন সেটি বাছাই কর-  
a) শুক্রানু, শুক্রাশয়, শুক্রনালী, লিঙ্গ b) ঋতুস্রাব, ডিম, ডিম্বনালী, জরায়ু  
c) শুক্রানু, ডিম্বনালী, ডিম, জরায়ু d) ডিম্বানু নিঃসরণ, ডিম, ডিম্বনালী, জরায়ু
13. নীচের কোনটিতে বহিঃনিষেক দেখা যায়-  
a) ব্যাঙ b) মানবদেহ c) গরু d) মোরগ
14. নীচের কোনটি স্ত্রী জননাঙ্গের অংশ নয়-  
a) জরায়ু b) ডিম্বাশয় c) ডিম্বনালী d) লিঙ্গ
15. মানুষ, কুকুর, বিড়াল ও মোরগ প্রাণীদের তালিকার মধ্যে থেকে মোরগ আলাদা। কারণটি হল-  
a) ইহাতে অন্তঃনিষেক ঘটে b) ইহা অভ্রূজ প্রাণী  
c) ইহা জরায়ুজ প্রাণী d) ইহাতে বহিঃনিষেক ঘটে
16. নীচের কোনটি জরায়ুজ প্রাণী নয়-  
a) মানুষ b) গরু c) কুকুর d) প্রজাপতি
17. কোরকোদগম ঘটে থাকে-  
a) অ্যামিবা b) কুকুর c) প্যারামোসেয়াম d) ইস্ট
16. নীচের কোনটি জরায়ুজ প্রাণী নয়-  
a) মানুষ b) গরু c) কুকুর d) প্রজাপতি
17. কোরকোদগম ঘটে থাকে-  
a) অ্যামিবা b) কুকুর c) প্যারামোসেয়াম d) ইস্ট
18. স্ত্রী জননকোষকে বলা হয়-  
a) ডিম b) শুক্রানু c) জাইগোট d) জরায়ু
19. পুরুষ জনন কোষকে বলা হয়-  
a) শুক্রানু b) ডিম c) ভ্রূণ d) জাইগোট
20. নীচের কোন প্রাণীটির বিকাশের একটি পর্যায় হল ব্যাঙাচি-  
a) কুকুর b) বিড়াল c) ব্যাঙ d) কোনটিই নয়

#### F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

1. মানুষের পুরুষ জনন অঙ্গ গুলির নাম লিখ।
2. নিষেকের সময় কতসংখ্যক শুক্রানু ডিম্বানু কর্তৃক নিষিক্ত হয় ?
3. এমন কিছু প্রাণীর নাম কর যাদের দেহে অন্তঃ নিষেক দেখা যায় ?
4. মানব দেহে কি প্রকার নিষেক পরি লক্ষিত হয় ?

5. যে কোশটি বিভাজিত হয়ে ভ্রূণ গঠন করে তার নাম লেখো।
6. শূক্রানু কোশের গঠনগত উপাদানগুলি কি কি?
7. জাইগোট কি?
8. জরায়ুজ প্রাণী কী?
9. অভ্রজ প্রাণীর সংজ্ঞা দাও।
10. কোরক কি?
11. শূক্রনালীর অপর নাম কি?
12. নিষিক্ত ডিম্বানুর আরেকটি নাম কি?
13. ব্যাঙাচি থেকে ব্যাঙে পরিবর্তন কে একটি বিশেষ শব্দ দিয়ে প্রকাশ করা হয় শব্দটি কি?
14. প্রাণীদের মধ্যে সংঘটিত হয় এমন দুটি জনন পদ্ধতির নাম কর।
15. বহিঃনিষেকের ক্ষেত্রে ভ্রূণের বিকাশ কোথায় ঘটে থাকে?
16. মানুষ যৌন না অযৌন কোন্ পদ্ধতিতে বংশবিস্তার করে থাকে?
17. অযৌন জনন পদ্ধতিতে বংশবিস্তার করে এমন একটি এককোশী এবং একটি বহুকোশী প্রাণীর নাম কর।

নোট :

ভ্রূণের যে পর্যায়ে শরীরের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা যায়,তাকে শিশু ভ্রূণ বলে।

ভ্রূণ বিকাশের জন্য জরায়ুর দেয়ালে প্রোথিত হয়।

### G. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

1. যৌন জননের সংজ্ঞা দাও।
2. অন্তঃনিষেক কাকে বলে?
3. বহিঃনিষেক কাকে বলে?
4. অযৌন জনন কি?
5. ভ্রূণের সংজ্ঞা দাও। শিশুভ্রূণ কি?
6. IVF (ইনভিট্রো ফার্টাইলিজেশন) কি?
7. মানুষের শূক্রানুর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর।
8. দুটি করে জরায়ুজ এবং অভ্রজ প্রাণীর উদাহরণ দাও।
9. নিষেকের সংজ্ঞা দাও। স্ত্রী দেহের কোথায় নিষেক সংঘটিত হয়।
10. মানুষের পুরুষ জননকোশের লেজ থাকে কিন্তু স্ত্রী জননকোশের থাকেনা- কেন?  
(সংক্রমিত: পাঠবই পৃষ্ঠানং -95)
11. ক্লোনিং কি? ইহা যৌন না অযৌন জনন?
12. ব্যাঙের জীবনচক্রের একটি পরিকল্পিত রেখাচিত্র অঙ্কন কর।

ভাবো :

মানবদেহের বৃদ্ধির ক্ষেত্রে রূপান্তর শব্দটি ব্যবহার করা হয় না কেন?

### H. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নগুলো-

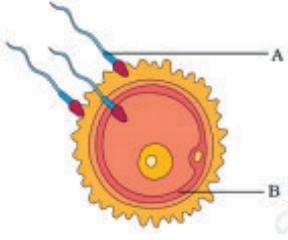
1. দ্বি বিভাজন বলতে কি বুঝ? একটি জীবের নাম কর যা দ্বিভাজন পদ্ধতিতে বংশ বিস্তার করে।
2. যৌন জননের তিনটি অসুবিধা উল্লেখ করো।
3. অযৌন জননের সুবিধাগুলি আলোচনা করো।
4. একটি কোশ থেকে কিভাবে কোন বিশাল জীবের সৃষ্টি হয়?
5. হাইড্রার কোরকোদ্গম পদ্ধতিটি সংক্ষেপে লেখো?
6. বহিঃনিষেক ও অন্তঃনিষেকের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
7. মুরগি নিষিক্ত ডিম পাড়ে। ঘটনাটি ব্যাখ্যা করো?
8. জরায়ুজ এবং অভ্রজ প্রাণীর মধ্যে পার্থক্য করো।
9. গুটি পোকা এবং ব্যাঙের জীবনচক্রের বিভিন্ন পর্যায়গুলোর নাম করো।
10. মানব ভ্রূণের বিকাশের ফ্লো চার্ট অঙ্কন করো।

## I. রচনাধর্মী প্রশ্ন

1. বৃপাস্তুর কি ব্যাখ্যা করো।
2. ব্যাঙের জীবনচক্র বর্ণনা করো।
3. মানবদেহে পুরুষ জনন তন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ অংশগুলো আলোচনা করো।
4. মানুষের স্ত্রী জনন তন্ত্রের একটি চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো।

## J. চিন্তন ধর্মী প্রশ্ন:

1. টেস্টটিউব বেবি নামটি রাখার কারণ হল এরা টেস্ট টিউবের অভ্যন্তরে বিকশিত হয়— তোমার মতামত দাও।
2. মুরগী এবং ব্যাঙ উভয়েই অস্জ প্রাণী যা ভিন্ন প্রকার নিষেক দেখায় ব্যাখ্যা করো।
3. আমরা কিভাবে বলতে পারি যে মাছে বহিঃনিষেক ঘটে থাকে?
4. নীচের চিত্রটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও —



- a) a ও b চিহ্নিত কর
- b) পদ্ধতিটি চিহ্নিত কর
- c) এই পদ্ধতিতে কি ঘটে এবং কি সৃষ্টি হয়?

## উত্তর সমূহঃ

- A. 1. জনন 2. জাইগোট 3. জরায়ু 4. জননকোশ 5. নিষেক 6. যৌন  
7. শুক্রানু 8. একক 9. জাইগোট 10. IVF 11. শুক্রাশয় 12. অযৌন

- B. 1. মিথ্যা 2. সত্য 3. মিথ্যা 4. মিথ্যা 5. মিথ্যা 6. সত্য 7. সত্য 8. সত্য 9. সত্য 10. সত্য

- C. 1/f, 2/j, 3/i, 4/h, 5/e, 6/d, 7/c, 8/g, 9/a, 10/b

- D. 1.c, 2.b, 3.a

- E. 1/a, 2/c, 3/c, 4/a, 5/a, 6/a, 7/a, 8/b, 9/d, 10/c, 11/d,  
12/c, 13/a, 14/d, 15/b, 16/d, 17.d 18/a, 19/a, 20/c,

- F. 1. একজোড়া শুক্রাশয়, দুটি শুক্রনালী এবং একটি লিঙ্গ। 2. একটি। 3. মানুষ, গরু, কুকুর, মোরগ। 4. অন্তঃনিষেক 5. জাইগোট হল নতুন জীবের সূচনা। 6. মাথা, মধ্যভাগ এবং একটি লেজ 11. ফেলোপিয়ান টিউব 12. জাইগোট 13. না 14. বৃপাস্তুর 15. যৌন এবং অযৌন 16. ডিম্বানুরপর্দার ভিতরে 17. যৌন জনন 18. s এককোশী-অ্যামিবা, বহুকোশী হাইড্রা।

## দশম অধ্যায়

# বয়ঃসন্ধির দোরগোড়ায়

### মুখ্য বিষয়বস্তু:

- ◆ বয়ঃসন্ধি আমাদের জীবনের এমন একটি সময় যখন দেহের বিভিন্ন পরিবর্তনের মধ্য দিয়ে কোনো ব্যক্তি প্রজননক্ষম হয়ে ওঠে। ১১-১৯ বৎসর বয়স পর্যন্ত ছেলেমেয়েরা কৈশোরকাল কাটায়। ছেলেদের ও মেয়েদের ক্ষেত্রে এবং বিভিন্ন ব্যক্তি বিশেষে বয়ঃসন্ধিকাল এর সময় ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে।
- ◆ যখন কোনো শিশুর দেহে প্রাপ্তবয়স্কের বৈশিষ্ট্যবলীর বিকাশ ঘটতে শুরু করে তখনই বয়ঃসন্ধির সূত্রপাত ঘটে এবং যখনই তার মধ্যে প্রজনন ক্ষমতা পরিপূর্ণতা লাভ করে তখন বয়ঃসন্ধি কালের পরিসমাপ্তি ঘটে।
- ◆ বয়ঃসন্ধি কালে পরিবর্তনসমূহ:
  - দেহের উচ্চতা বৃদ্ধি।
  - দেহের আকৃতিগত পরিবর্তন।
  - ছেলেদের ক্ষেত্রে ফ্যারিংক্স বা স্বরযন্ত্রের বৃদ্ধির ফলে গলার স্বরের পরিবর্তন।
  - ঘর্মগ্রন্থি ও তৈলগ্রন্থির অতি সক্রিয়তার কারণে মুখমন্ডলে ব্রন এবং ফুস্কুরির সৃষ্টি।
  - যৌনাঙ্গ সমূহের বিকাশ এবং গ্যামেটের উৎপত্তি।
  - ছেলে মেয়েদের মধ্যে গৌণ যৌন বৈশিষ্ট্যের বিকাশ।
  - তখন ছেলেমেয়েদের মানসিক, বৌদ্ধিক এবং আবেগ সংক্রান্ত বিষয়গুলোর পূর্ণতা বিকাশ ঘটে।
- ◆ স্তনের বৃদ্ধি, বগলের নীচে এবং যৌনাঙ্গে লোম গজানো , এগুলো হল মেয়েদের গৌণ যৌন বৈশিষ্ট্য। ছেলেদের মুখমন্ডলে, বুকু এবং যৌনাঙ্গে লোম গজানো হল এদের গৌণ যৌন বৈশিষ্ট্য।
- ◆ থাইরয়েড, অগ্ল্যাশয় এবং অ্যাড্রেনাল গ্রন্থিগুলো আরও কয়েকটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি, যেগুলো যথাক্রমে থাইরোক্সিন, ইনসুলিন এবং অ্যাড্রিনালীন হরমোন ক্ষরণ করে। থাইরোক্সিন হরমোনের ঘাটতিতে গলগন্ড বা গয়টার হয়। ইনসুলিন হরমোনের স্বল্পক্ষরণ মধুমেহ বা ডায়াবেটিস রোগের কারণ। অ্যাড্রিনালীন হরমোন রক্তে লবনের ভারসাম্য বজায় রাখে এবং যেকোনো জ্বরুরী বা আপৎকালীন অবস্থার সঙ্গে দেহকে মানিয়ে নিতে সাহায্য করে।
- ◆ থাইরয়েড গ্রন্থির সঠিক কার্যকারিতার জন্য আয়োডিন অত্যাবশ্যিক।
- ◆ ব্যাঙের জীবনচক্রে রুপান্তর বা মেটামরফোসিস প্রক্রিয়াটি থাইরোক্সিন হরমোন নিয়ন্ত্রণ করে।
- ◆ বয়ঃসন্ধি কালে সুষম খাদ্য গ্রহণ করা অত্যন্ত জ্বরুরী। দুধ একটি সুষম খাদ্য।
- ◆ প্রত্যেকের ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলা অবশ্য কর্তব্য। মেয়েদের রজঃচক্রের বিষয়টি অবশ্যই খেয়াল রাখা জ্বরুরী এবং এই সময় অবশ্য স্যানিটারী ন্যাপকিন অথবা বাড়ীতে তৈরি প্যাড ব্যবহার করতে হবে।
- ◆ সঠিক বৃদ্ধি এবং বিকাশের জন্য শারীরিক ব্যায়ামও অত্যন্ত জ্বরুরী।
- ◆ AIDS রোগটি HIV ভাইরাস দ্বারা সৃষ্ট রোগ যা একজন সংক্রমিত ব্যক্তি থেকে দেহতরল (Body fluid) এর মাধ্যমে অন্য সুস্থব্যক্তিতে সংক্রমিত হতে পারে।
- ◆ বয়ঃসন্ধিকালে মাদকাশক্তি ছেলেমেয়েদের দৈহিক এবং মানসিক স্বাস্থ্যের পক্ষে অত্যন্ত হানিকর।

- ◆ আমাদের দেশে বিয়ের আইনসম্মত বয়স হিসেবে মেয়েদের ক্ষেত্রে ১৮ বছর এবং ছেলেদের ক্ষেত্রে ২১ বছর নির্ধারণ করা হয়েছে। এটার করার কারণ হলো বয়ঃসম্বিকালীন মাতৃত্ব এবং এর আনুষঙ্গিক বিষয়গুলোকে কমিয়ে আনা।
- ◆ বয়ঃসম্বিকালীন সকল শারীরিক পরিবর্তনসমূহ অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিগুলো থেকে ক্ষরিত হরমোন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। শুক্রাশয় টেস্টোস্টেরন এবং ডিম্বাশয় ইস্ট্রোজেন নামক হরমোন ক্ষরণ ঘটে। পিটুইটারী গ্রন্থি নিঃসৃত হরমোনগুলো এই হরমোনগুলোকে নিয়ন্ত্রণ করে।
- ◆ মানবজীবনে জনন দশার স্থায়ীত্বকাল মহিলাদের তুলনায় পুরুষের ক্ষেত্রে দীর্ঘ হয়। মহিলাদের ক্ষেত্রে বয়ঃসম্বিকালে রজঃচক্র শুরু হওয়াকে মেনার্ক বলে। এই চক্র ২৮ থেকে ৩০ দিনে একবার সম্পূর্ণ হয়। ৪৫ থেকে ৫০ বছরের মধ্যে রজঃচক্র বন্ধ হয়ে যাওয়াকে রজঃনিবৃত্তি বা মেনোপজ বলে।
- ◆ মানুষের প্রতিটি দেহকোষ ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম বহন করে। এদের মধ্যে একজোড়া ক্রোমোজোম লিঙ্গ নির্ধারণের জন্য দায়ী প্রতিটি গ্যামেট কেবল একটি যৌন ক্রোমোজোম বহন করে। ডিম্বানুতে সবসময়ই শুধুমাত্র 'X' ক্রোমোজোম থাকে কিন্তু শুক্রানু দুইধরনের হয় : 'X' ক্রোমোজোম বহনকারী এবং 'Y' ক্রোমোজোম বহনকারী।
- ◆ যদি ডিম্বানুটি 'X' ক্রোমোজোম বিশিষ্ট শুক্রানু দ্বারা নিষিক্ত হয়, তবে তার থেকে কন্যা (XX) সন্তানের জন্ম হবে। কিন্তু যদি 'Y' ক্রোমোজোম বিশিষ্ট শুক্রানু দ্বারা নিষিক্ত হয় তবে পুত্র (XY) সন্তান জন্ম নেবে। তার থেকে এটা প্রমানিত হয় যে মাতা নয়, পিতা শিশুর লিঙ্গ নির্ধারণের জন্য দায়ী।

এসো এই অধ্যায় থেকে কিছু প্রশ্ন অনুশীলন করা যাক—

#### A) শূন্যস্থান পূরণ করঃ—

1. স্ত্রীদেহে জরায়ু প্রাচীর পুরু হয় ————— গ্রহন করার জন্য ( নিষিক্ত ডিম্বানু/শুক্রানু)
2. যৌবনারম্ভের সূত্রপাত এবং জননাঙ্গ গুলির পরিপক্বতা নিয়ন্ত্রণ করে ————— ( হরমোন/উৎসেচক)
3. টেস্টোস্টেরন হল ————— হরমোন। (পুরুষ/স্ত্রী)
4. বৃষ্টি উদ্দীপক হরমোন নিঃসৃত হয় ————— গ্রন্থি থেকে (থাইরয়েড/পিটুইটারী)
5. প্রথমদিকে মেয়েরা ছেলেদের তুলনায় ————— বড় হয় (ধীরে/দ্রুত)
6. যখন Y ক্রোমোজোম বিশিষ্ট শুক্রানু X ক্রোমোজোম বিশিষ্ট ডিম্বানু কর্তৃক নিষিক্ত হয়, তখন জাইগোট বিকশিত হয় ————— শিশুতে (কন্যাসন্তান/পুত্রসন্তান)
7. ইনসুলিনের কম ক্ষরণ ————— সৃষ্টি করে। (ডায়াবেটিস/গলগন্ড)
8. ————— হল স্ত্রী হরমোন। (ইস্ট্রোজেন/টেস্টোস্টেরন)
9. গলার স্বর তীক্ষ্ণ হওয়া ————— দের একটি গৌন যৌন বৈশিষ্ট্য (পুরুষ/মহিলা)
10. প্রত্যেক মাসে ডিম্বাশয় থেকে ————— ডিম নিগর্ত হয়। (একটি/একাধিক)

#### B. সত্য বা মিথ্যা লেখ।

1. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে হরমোন নিঃসৃত হয়।
2. কোশের নিউক্লিয়াসে ২৩ জোড়া ক্রোমোজোম দেখা যায়।
3. শুক্রানু উৎপাদনে শুক্রাশয় দায়ী।
4. রজঃস্রাব বন্ধ হওয়াকে বয়ঃসম্বিকাল বলে।
5. শিশুর লিঙ্গ নির্ধারণের জন্য মা দায়ী।
6. থাইরয়েড হরমোনের কম নিঃসরণে গলগন্ড সৃষ্টি হয়।
7. স্তন গ্রন্থির বিকাশ মহিলাদের প্রাথমিক যৌন বৈশিষ্ট্য।

8. শূক্রাশয় হল পুরুষদের প্রাথমিক যৌনাঙ্গ।
9. পুরুষদের স্বর ভারী হওয়া গৌন যৌন বৈশিষ্ট্য।
10. ড্রাগ আসক্তদের একই সিরিঞ্জ ব্যবহার করে ড্রাগ নেওয়া এইডস রোগের বিস্তার ঘটায়।

### C. স্তম্ভ মেলাও:-

A স্তম্ভ	B স্তম্ভ
1. XY ক্রোমোজোম	a. ছেলে
2. XX ক্রোমোজোম	b. ইনসুলিন
3. অ্যাড্রিনাল গ্রন্থি	c. প্রভুগ্রন্থি
4. অগ্ন্যাশয়	d. মেয়ে
5. থাইরয়েড গ্রন্থি	e. অ্যাড্রিনালিন
6. পিটুইটারী গ্রন্থি	f. থাইরক্সিন

### D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করঃ-

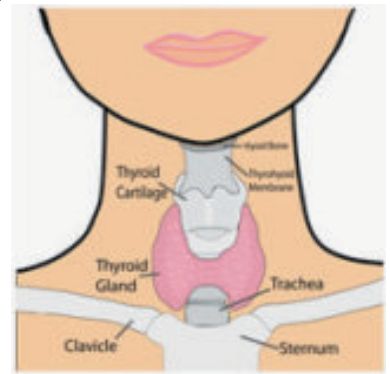
1. জীবনের যে পর্যায়ে শরীরে বিভিন্ন পরিবর্তন সংঘটিত হয় বিশেষ করে প্রজনন সক্ষমতা তাকে বলে—  
a) শিশুকাল b) বয়ঃসন্ধিকাল c) বৃদ্ধি কাল d) বার্ধক্যকাল
2. বয়ঃসন্ধিকালে মানবদেহে বিভিন্ন পরিবর্তনের ভিতর দিয়ে যায়। এই পরিবর্তনগুলো নীচের কোন্টির সূচনা বোঝায়—  
a) যৌবনারম্ভ b) অকালপক্কতা c) বয়ঃসন্ধির পরে d) বার্ধক্য
3. বয়ঃসন্ধিকাল বিবেচনা করা হয়—  
a) 5-10 বছরকে b) 11-19 বছরকে c) 22-28 বছরকে d) কোনোটিই নয়।
4. শিশুদের উচ্চতা বৃদ্ধি ঘটে—  
a) বয়ঃসন্ধিকালে b) শৈশবে c) 25-35 বছরে d) বার্ধক্যে
5. শূক্রাশয় নিঃসর করে—  
a) থাইরক্সিন b) ইস্ট্রোজেন c) টেস্টোস্টেরন d) অয়োডিন
6. অ্যাডাম্‌স্‌ আপেল হল—  
a) বৃদ্ধি প্রাপ্ত ল্যারিনক্স b) স্তন গ্রন্থি c) অ্যাডামের আপেল d) কোনোটিই নয়
7. অন্তঃক্ষরা থেকে নিঃসৃত রাসায়নিক পদার্থকে বলা হয়—  
a) HCl b) হরমোন c) উৎসেচক d) কোনোটিই নয়
8. নিম্নলিখিত গুলোর মধ্যে কোন্টি শিশু লিঙ্গ নির্ধারণ করে—  
a) হরমোন b) ক্লোরোপ্লাস্ট c) ক্রোমোজোম d) পিটুইটারী গ্রন্থি
9. মাসিক বন্ধ হওয়াকে কী বলে ?  
a) মেনার্কি b) মেনেপজ c) গ্যামেট d) ইনসুলিন
10. অ্যাড্রিনাল গ্রন্থি কোন্ হরমোন নিঃসৃত করে—  
a) অ্যাড্রিনালিন b) ইনসুলিন c) টেস্টোস্টেরন d) ইস্ট্রোজেন
11. মেয়েদের প্রজনন কাল শুরু হয় যখন তাদের—  
a) মাসিক শুরু হয় b) স্তনের বৃদ্ধি ঘটে  
c) দেহের ওজন বৃদ্ধি ঘটে d) উচ্চতা বৃদ্ধি ঘটে
12. পুরুষদের জনন গ্রন্থি কোন্টি—  
a) ডিম্বাশয় b) মূত্রনালী c) ডিম্বনালী d) শূক্রাশয়



- 13) মাসিক আরম্ভ হওয়াকে বলে—  
 a) ডিম্বানু নিঃসরণ b) মাসিক c) মেনার্কি d) মেনোপজ
- 14) পুরুষদেহে যৌন ক্রোমোজোম হিসাবে থাকে—  
 a) একটি X ও একটি Y b) দুটি X c) দুটি Y d) কোনোটিই নয়
- 15) যা নিঃসরণের কারণে মুখমন্ডলে ব্রন ও ফুস্কুরি দেখা যায় তা হল—  
 a) লিভার থেকে পিগুরস b) যৌবনারম্ভে তৈল গ্রন্থি থেকে নিঃসরণ  
 c) পরিপাক নালি থেকে উৎসেচক d) অশ্রুগ্রন্থি থেকে অশ্রু
- 16) টেস্টোস্টেরন হরমোনটি দেখা যায়—  
 a) শিশুতে b) পুরুষ এবং মহিলাতে c) শুধু মহিলাতে d) শুধু পুরুষে
- 17) ডিম্বানু হল—  
 a) পুরুষ গ্যামেট b) স্ত্রী গ্যামেট c) a ও b উভয়েই d) কোনোটিই নয়
- 18) মানব কোশে ক্রোমোজোম সংখ্যা কত —  
 a) 23 b) 46 c) 22 d) 30
- 19) একজন এইডস সংক্রমিত মানুষ থেকে অপর জনে নীচের কোনটির মাধ্যমে এইডস ছড়ায়—  
 a) খাদ্য ভাগ করে খাওয়া b) একই চিরুনি ব্যবহার করা  
 c) রক্তদানের মাধ্যমে d) মশার কামড়ের দ্বারা

#### E) অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন—

- 1) যৌবনারম্ভে শুক্রাশয় এবং ডিম্বাশয় থেকে নিঃসৃত হরমোনের নাম কর।
- 2) জীবনে কোন্ পর্যায়ে (সময়) মস্তিষ্ক সবচাইতে বেশি জ্ঞান আহরনে সক্ষম হয়?
- 3) ডিম্বাশয় থেকে নিঃসৃত কোন্ স্ত্রী হরমোনটি স্তনগ্রন্থির বৃদ্ধিতে সাহায্য করে?
- 4) রক্তে লবনের সঠিক অনুপাত বজায় রাখে কোন্ হরমোন?
- 5) ছেলে এবং মেয়ের মধ্যে প্রভেদ করতে পারে এমন একটি গৌন যৌন বৈশিষ্ট্যের নাম কর?
- 6) যৌবনারম্ভের শেষ একটি উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন দ্বারা প্রকাশ করা হয়ে থাকে, তাকে কি বলে?
- 7) মানুষের ক্ষেত্রে প্রতিটি কোশে কত জোড়ো যৌন ক্রোমোজোম দেখা যায়?
- 8) অ্যাডোক্রিন গ্রন্থির হরমোন নিঃসরণের মাধ্যমটির নাম কর?
- 9) ব্যাণ্ডের রূপান্তর কোন্ হরমোন নিয়ন্ত্রণ করে?
- 10) কতদিন পরপর মাসিক সংঘটিত হয়?
- 11) যৌবনারম্ভে সবচাইতে লক্ষণীয় পরিবর্তন কোনটি?
12. থাইরক্সিন হরমোন নিঃসরণকারী গ্রন্থির নাম কর।
13. কোন অঙ্গটিকে ‘Sound box’ বলা হয়?
14. পিটুইটারী গ্রন্থি কোথায় দেখা যায়?
15. আমাদের মাদক দ্রব্যকে কেন না করা উচিত?
16. দুটি যৌন ক্রোমোজোমের নাম কর।
17. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিগুলি কি কি?
18. রজঃনিবৃত্তি (মেনোপজ) কি?
19. রজারম্ভ (মেনার্কি) এর সংজ্ঞা দাও।
20. হরমোন কাকে বলে?



নোট:-

থাইরয়েড গ্রন্থি হল মানবদেহের সবচেয়ে বড় অ্যাডোক্রিন গ্রন্থি। প্যারা থাইরয়েড গ্রন্থিটি থাইরয়েড গ্রন্থির পশ্চাৎবর্তী অংশে অবস্থান করে, ইহা রক্তে ক্যালসিয়াম আয়নের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।

## F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

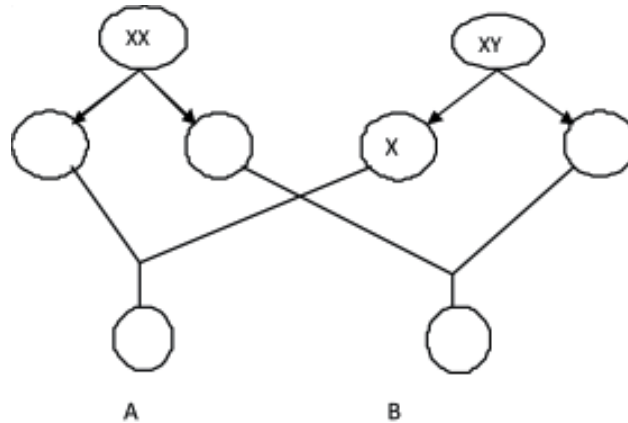
1. 'টিনএজ' কি ?
2. অ্যাডাম্‌স্‌ আপেল কি ?
3. এইডসের কারণ লেখো।
4. বয়ঃসম্বন্ধিকাল এবং যৌবনারম্ভের সংগা দাও।
5. গৌন যৌন বৈশিষ্ট্য কি ?
6. যৌবনারম্ভে পুরুষদেহের পরিবর্তনগুলো তালিকাভুক্ত কর ?
7. ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলা মেয়েদের জন্য কেন প্রয়োজনীয় ?
8. যৌবনারম্ভে শরীরের পরিবর্তনগুলো কি কি ?
9. পিটুইটারী গ্রন্থির প্রধান কাজগুলো কি কি ?
10. মানুষের গলগণ্ড রোগ হওয়ার কারণ কি ?
11. মানুষের ডায়াবেটিস হওয়ার কারণ কি ?
12. আমরা কিভাবে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি বজায় রাখতে পারি ?
13. বয়ঃসম্বন্ধিকালে সুসমখাদ্য গ্রহণ করা জরুরী কেন ?
14. ঘর্মগ্রন্থি ও তৈল গ্রন্থির অতিসক্রিয়তার প্রভাব লেখো।
15. চিপস ও প্যাকেটজাত খাবার কখনোই ঘরের খাবারের পরিপূরক হতে পারে না-কেন ?
16. যৌবনারম্ভে দেখা যায় এমন দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো যা দিয়ে একটি ছেলে এবং একটি মেয়ের মধ্যে পার্থক্য করা যায়।
17. ডাক্তারের প্রেসক্রিপশন ছাড়া আমাদের কোন ঔষধ গ্রহণ করা উচিত নয়,— কারণ দর্শাও।

### নোট:-

পিটুইটারী গ্রন্থিকে প্রভুগ্রন্থি ও বলা হয়ে থাকে এবং ইহা কেবল হাইপোথ্যালামাস থেকে অন্যান্য অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতে নির্দেশ বহন করে থাকে।

## G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন-

1. গর্ভস্থ সন্তানের লিঙ্গ কিভাবে নির্ধারণ করা হয় ?
2. মেনার্ক্‌ এবং মেনোপজ কি ?
3. পুরুষ এবং স্ত্রী-দেহের বিভিন্ন গৌন যৌন বৈশিষ্ট্যগুলো লেখো।
4. ব্যাঙ্গ এবং কীটপতঙ্গের জীবনচক্র সম্পূর্ণ হওয়ার ক্ষেত্রে হরমোনের ভূমিকা লেখো।
5. সুসম খাদ্যের উপাদান গুলির তালিকা প্রস্তুত কর। এদের উৎসের উদাহরণ দাও।
6. বয়ঃসম্বন্ধিকালে সুস্থশরীরের জন্য কি কি অভ্যাস অনুশীলন করা উচিত তা আলোচনা করো।
7. মানবশরীরে কি কি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি দেখা যায় ? কার্যাবলি উল্লেখ করো।
8. নীচের খালি ঘর গুলোপূর্ণ কর এবং A ও B শিশুর লিঙ্গ নির্ধারণ করো:-



- H. 1. বাল্যবিবাহ এবং কমবয়সে মাতৃত্ব মেয়েদের জন্য কি কি ক্ষেত্রে ক্ষতি কারক লিখ।  
2. মানবদেহে পুরুষ এবং মহিলাদের প্রাথমিক এবং গৌন যৌন বৈশিষ্ট্যগুলি সম্পর্কে লিখ।

**I. চিন্তনধর্মী প্রশ্ন:**

- এটি ধারণা করা হয় যে, শিশুর উচ্চতা তাদের মা- বাবার জিন(বংশগতি) এর উপর নির্ভর করে। তবুও প্রায় সময়েই দেখা যায় যে পিতামাতা লম্বা হওয়া সত্ত্বেও সন্তানরা বেঁটে হয়ে থাকে অপরপক্ষে পিতামাতা বেঁটে হলেও সন্তান লম্বা হয়। জিন ছাড়া আর কি কি ফ্যাক্টর এইক্ষেত্রে কাজ করে?
- আমাদের সরকার আইনগতভাবে ছেলে ও মেয়ের বিবাহের বয়স ঠিক করে দিয়েছে। একটি নির্দিষ্ট বয়সের পরেই কেন বিবাহ করা উচিত কারণ উল্লেখ কর।
- শৈশবে সালমার ত্বক খুব কোমল এবং মসৃণ ছিল, যখনই সে বয়ঃসন্ধিকালে প্রবেশ করে, তখন তার চেহারা এই ব্রন দেখা দেয়। ত্বক বিশেষজ্ঞ তাকে একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর অন্তর মুখ ধোয়ার পরামর্শ দেন, তার চেহারা এই ব্রনের অবির্ভাবের কারণ ব্যাখ্যা কর এবং একে রোধ করার উপায় সম্পর্কে পরামর্শ দাও।
- স্ত্রী দেহে ডিম্বানু পরিণত হয় এবং নিঃসরণের সময় জরায়ুর ভিতরের প্রাচীর পুরু হয়। এই পুরু হওয়া কি স্থায়ী উত্তরের সপক্ষে কারণ দেখাও।
- জন এবং রাধা শৈশব থেকে সহপাঠী, যখন রাধা এগার বছরের তখন তার গলায় একটু স্ফীত ভাব লক্ষ্য করা যায়, সে ডাক্তার দেখায় যিনি তার চিকিৎসা শুরু করেন। কয়েকবছর পর জনের-ও কঠিনালীতে অল্প ফোলাভাব লক্ষ্য করা যায়। সে খুবই চিন্তিত হয়ে পরে এবং ডাক্তার এর কাছে যায়। কিন্তু ডাক্তার তাকে আশ্বস্ত করে যে ছেলেদের বেড়ে উঠার সময়ে এটা স্বাভাবিক বৈশিষ্ট্য। দুটো ক্ষেত্রে ডাক্তারের ভিন্ন মতামতের কারণ কি?
- নীলা সবসময়ই তার প্রত্যেক বেলার খাবারে ডাল এবং ভাত খায়। এসে সে প্রায় সময়েই অসুস্থ হয়ে পড়ে এবং রোগগ্রস্থ হয়ে পড়ে। তোমার মতে তার খাদ্য তালিকায় কি পরিবর্তন আনলে সে সুস্থ এবং রোগমুক্ত থাকতে পারবে।
- বয়ঃসন্ধিকালে ছেলেও মেয়েদের শরীরে কিছু পরিবর্তন ঘটে থাকে।

নীচে এরূপ কিছু পরিবর্তন দেওয়া হল-

- a) চওড়া কাঁধ b) চওড়াক বুক c) কোমরের নীচের অংশ বৃদ্ধি পাওয়া d) পেশীর বৃদ্ধি e) স্তনগ্রন্থির বৃদ্ধি  
f) মুখে লোম গজানো g) মুখমন্ডলে ব্রন ও ফুস্কুরি উঠা h) যৌনাঙ্গের বিকাশ i) উঁচুতীক্ষ্ণ স্বর j) যৌনাঙ্গে লোম গজানো।

ছেলেদের ক্ষেত্রে এবং মেয়েদের ক্ষেত্রে লক্ষিত পরিবর্তনগুলো শ্রেণিভুক্ত কর এবং নীচের টেবিলটি পূরণ কর:

বয়ঃসন্ধি কালে	দৈহিক পরিবর্তন
ছেলেদের	মেয়েদের

**J. নিম্নলিখিত পাজলটি সমাধান কর:**

মা	কে	আ	হা	বে	ই	ঈ	ব	কু
থা	ত	বো	য	ভ	স্ট্রা	ব্যা	য়	দ্র
ই	এ	গে	বী	চে	জে	পে	স	হি
র	টে	স্টে	স্টে	র	ন	নে	শ্বি	ধ
য়ে	রে	স	শু	দা	শ	লী	কা	ং
ড	ডা	য়া	বে	টি	স	কি	ল	চৌ

উপরে দেওয়া পাজল-এ বয়ঃসন্ধিকাল সম্পর্কিত অন্তত পাঁচটি শব্দ দেওয়া আছে। শব্দগুলো বের কর।

### উত্তর সমূহ:

- A. 1. নিষিক্ত ডিম 2. হরমোন 3. পুরুষ 4. পিটুইটারী 5. দুত  
6. পুরুষ 7. ডায়াবেটিস 8. ইস্ট্রোজেন 9. মহিলা 10. একটি।
- B. 1. সত্য 2. সত্য 3. সত্য 4. মিথ্যা 5. মিথ্যা  
6. সত্য 7. মিথ্যা 8. সত্য 9. সত্য 10. সত্য
- C. 1.a 2.d 3.e 4.b 5.f 6.c
- D. 1)b 2)a 3)b 4)a 5)c 6)a  
7)b 8)c 9)b 10)a  
11) a 12)d 13)c 14)a 15)b 16)d  
17)b 18)b 19)c
- E. 1. টেস্টোস্টেরন, ইস্ট্রোজেন 2. বয়সস্থিকাল 3. ইস্ট্রোজেন  
4. অ্যাড্রেনালিন 5. গৌফ এবং দাড়ি 6. প্রজনন 7. 23 জোড়া  
8. রক্তপ্রবাহ 9. থাইরক্সিন 10. 28 দিন 11. প্রজনন ক্ষমতা  
12. অস্তঃক্ষরা গ্রন্থি 13. ল্যারিক্স 14. মস্তিষ্কের সাথে যুক্ত  
15. X ও Y ক্রোমোজোম
- J. থাইরয়েড, ডায়াবেটিস, টেস্টোস্টেরন, ইস্ট্রোজেন এবং বয়ঃসস্থিকাল।

## একাদশ অধ্যায় বল এবং চাপ

যখন আমরা কোনোকিছুকে ধাক্কা দিই বা টান দিই তখন কি ঘটে?

আমরা কীভাবে একটি চলমান বস্তুর দিক পরিবর্তন করতে পারি? আমরা কীভাবে বস্তুর আকৃতি নির্ধারণ করতে পারি?

এই অধ্যায়টি এই সমস্ত বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে। এই অধ্যায়ের মূল আলোচ্য বিষয়গুলো হল- ধাক্কা বা টানের ধারণা, স্পর্শবল এবং স্পর্শহীন বল ইত্যাদি। এই অধ্যায়টি মূলত 10 টি ভাগ নিয়ে গঠিত যার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত হল- বল ও চাপের মৌলিক বৈশিষ্ট্য, জীবজগৎ এই ধারণাগুলো কীভাবে ব্যবহার করে এবং মানুষ কীভাবে তাদের সুবিধার জন্য এইগুলো ব্যবহার করে থাকে এই অধ্যায়ে আমরা বিভিন্ন ধরনের বল এবং তাদের প্রভাব সম্পর্কে জানব এবং বায়ুমণ্ডলীয় চাপসহ কঠিন, তরল এবং গ্যাসগুলোর চাপ সম্পর্কে জানতে পারব।

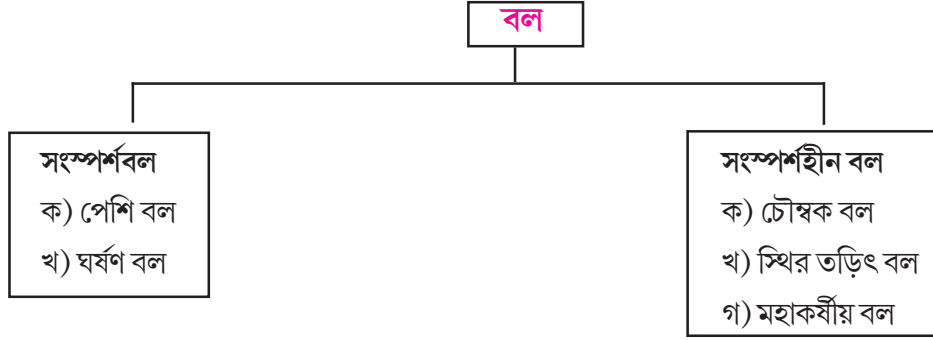
এই অধ্যায়পাঠের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা যা জানতে সমর্থ হবে তা হল-

1. বল ও চাপের সঙ্গে সম্পর্কিত বিভিন্ন পদ্ধতি ও ঘটনা সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবে।
2. কারণের সঙ্গে বিভিন্ন পদ্ধতি ও ঘটনাবলি সম্পর্কিত করতে পারবে।
3. সহজ পরীক্ষা নিরীক্ষার মাধ্যমে বিভিন্ন প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে পারবে।
4. বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে বিষয়গুলির মধ্যে পার্থক্য করতে পারবে।
5. ফ্ল্যাচার্ট এবং রেখাচিত্র অঙ্কন করতে পারবে, যেমন পরীক্ষামূলক সেট আপ তৈরি।
6. আশেপাশের সামগ্রীগুলো ব্যবহার করে মডেল তৈরি করতে পারবে এবং সেগুলোর কাজ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

এই অধ্যায়ের মূল ধারণাগুলো বোঝার জন্য কিছু কিছু পদ্ধতি বা কার্যাবলি সংঘটিত করা যেতে পারে যেমন দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন পরিস্থিতির উপর ভিত্তি করে বল ও গতির মধ্যকার সম্পর্কে পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণ, চলমান বস্তুর গতিপরিবর্তন প্রদর্শন করা, বল প্রয়োগের মাধ্যমে চলমান বস্তুর গতি এবং আকৃতি পরিবর্তন, কোনো বস্তুর ওজন পরিমাপ করা, স্প্রিং তুলার দ্বারা পৃথিবীর টান পরিমাপ করা ইত্যাদি।

তোমরা পাঠ্যবই থেকে জেনেছ যে, বল কোনো একটি বস্তুকে গতি প্রদান করতে পারে, একটি বস্তুকে ঠেলা বা টানাকে বল বলে এবং যে দিকে বস্তুটিকে টানা বা ঠেলা হল তাকে বলের দিক বলে। ঠেলা, টানা, আঘাত করা, উপরে তোলা, পদাঘাত ইত্যাদি হল দৈনন্দিন জীবনের এমন কিছু কার্য যা আমরা সাধারণত বল প্রয়োগের মাধ্যমে করে থাকি, কোনো পৃষ্ঠতলের একক ক্ষেত্রফলে যে বল প্রয়োগ করা হয় তাকে চাপ বলে। সুতরাং, চাপ = (বল/ক্ষেত্রফল), এই কারণে কুলিরা তাদের মাথার উপর গোলাকার কাপড়ের টুকরো রাখেন, যখন তারা ভারী বোঝা বহন করেন। এইভাবে তারা তাদের মাথার বোঝা রাখার স্থানটির আয়তন বৃদ্ধি করে থাকেন। ও এরফলে তাদের মাথার উপর চাপ অনেক কমে এবং বোঝাটি বহন করা অনেক সহজ হয়ে থাকে।

চল পরবর্তী পৃষ্ঠায় বল ও চাপের সাধারণ ধর্মগুলি একটি দেখি—



- ◆ টানা বা ঠেলা হল বলের উদাহরণ
- ◆ বলের মান এবং দিক উভয়ই বর্তমান
- ◆ চাপ = বল / ক্ষেত্রফল
- ◆ তরল এবং গ্যাস যে পাত্রে রাখা হয় সেই পাত্রের দেওয়ালে চাপ প্রয়োগ করে।
- ◆ আমাদের চারদিকে বায়ু যে চাপ প্রয়োগ করে তাকে বলা হয় বায়ুমণ্ডলীয় চাপ।

### A. শূন্যস্থান পূরণ কর:

1. স্পর্শহীন বলের উদাহরণ — (চৌম্বকীয় বল/ পেশীবল)
2. আমাদের চারপাশে বায়ু দ্বারা প্রযুক্ত চাপ — হিসাবে পরিচিত। (বায়ুমণ্ডলীয় চাপ/ বায়ুর ওজন)
3. বলের সি.জি. এস এককটি হল — (নিউটন/ ডাইন)
4. বল বস্তুর — পরিবর্তন করতে পারে। (আকার/ ঘনত্ব)
5. আমাদের মাংসপেশী দ্বারা প্রয়োগ করা বলকে — বলা হয়। (পেশী বল/ চৌম্বক বল)
6. ঘর্ষণ বলের দিক সর্বদা গতির — দিকে হয়। (বিপরীত/ পাশাপাশি)
7. ড্রপার এবং রাবার শোষণ — চাপের নীতির ভিত্তিতে কাজ করে। (বায়ুমণ্ডলীয়/ পেশীয়)
8. আমরা যত পাহাড়ের উপরে যাব, বায়ুমণ্ডলীয় চাপ — পায়। (বৃদ্ধি/ হ্রাস)
9. কোনো বস্তুর উপর প্রভাব তার উপর প্রযুক্ত — বলের কারণে ঘটে। (লব্ধি/ একক)
10. যদি কোনও বস্তুর উপর প্রয়োগ করা বল তার গতির দিকে থাকে তবে বস্তুর গতি — পায়। (বৃদ্ধি/ হ্রাস)
11. কলামের গভীরতার সাথে তরল কলামের চাপ — (কমে/ বাড়ে)

### B. সত্য অথবা মিথ্যা লেখো।

1. বলের SI এককটি হল ডাইন।
2. বলের মান এবং দিক উভয়েই রয়েছে।
3. চাপ ও ক্ষেত্রফল পরস্পর সমানুপাতিক,
4. একজন দাঁড়িয়ে থাকা মানুষ এবং মাটিতে পড়ে থাকা মানুষ সর্বদা একই চাপ প্রয়োগ করে।

5. চাপ কমাতে স্কুল ব্যাগগুলিতে প্রশস্ত স্ট্র্যাপ সরবরাহ করা হয়।
6. একটি ভোঁতা ছুরি একটি খারালো ছুরির চেয়ে বেশি চাপ তৈরি করে।
7. ঘর্ষণ বল চলমান বস্তুর গতি পরিবর্তন করে না।
8. কেবলমাত্র পৃথিবী মহাকর্ষ বল প্রয়োগ করে।
9. চাপের SI একক হল  $N/M^2$
10. একটি তরল দ্বারা প্রযুক্ত বল গভীরতার সাথে বৃদ্ধি পায়।
11. তরল একই গভীরতায় সমান চাপ প্রয়োগ করে।

### C. স্তম্ভ মেলাও:

স্তম্ভ A	স্তম্ভ B
1. চাপ	a) পেশী বল
2. বল	b) একক ক্ষেত্রফলে প্রযুক্ত বল
3. বিপরীত মেবু	c) ঠেলা বা টানা
4. স্পর্শবল	d) একে অপরকে আকর্ষণ করে
5. স্থিরতড়িৎ বল	e) স্পর্শহীন



উপরোক্ত ছবিতে দেখানো হয়েছে একটি গাড়ী তড়িৎ চুম্বকের সাথে জুড়ে আছে। গাড়ীটির উপর যে বল প্রযুক্ত হয়েছে তার নাম কি? এর মধ্যে বড় কোন্টি?

### D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো:

1. দুটি বল যখন একই দিকে কাজ করে তখন লব্ধি বলটি হবে-
  - a) বলদুটির যোগফল
  - b) বলদুটির গুণফল
  - c) বলদুটির পার্থক্য
  - d) উপরের কোনোটিই নয়।
2. নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোন্টি বলের প্রভাব নয়?
  - a) আকার পরিবর্তন
  - b) স্পর্শবিহীন বল
  - c) উভয়ই a ও b
  - d) উপরের কোনোটিই নয়।
3. স্থির তড়িৎবলের উদাহরণ হল-
  - a) স্পর্শজনিত বল
  - b) স্পর্শবিহীন বল
  - c) উভয়ই a ও b
  - d) কোনোটিই নয়।
4. বলের শক্তি প্রকাশ করা হয়-
  - a) ওজন
  - b) ভর
  - c) a ও b মান
  - d) কোনোটিই নয়।
5. মহাকর্ষ বল হল-
  - a) আকর্ষণ
  - b) বিকর্ষণ
  - c) a ও b উভয়ই
  - d) কোনোটিই নয়।
6. একটি আপেল যে বলের কারণে পৃথিবীপৃষ্ঠে পড়ে-
  - a) স্থির তড়িৎ বল
  - b) পেশী বল
  - c) চৌম্বক বল
  - d) মহাকর্ষ বল
7. উচ্চ উচ্চতায় বায়ুমন্ডলীয় চাপ-
  - a) বৃদ্ধি পায়
  - b) হ্রাস পায়
  - c) একই রয়ে যায়
  - d) উপরের কোনোটিই নয়।
- 8) মাটিতে ঘূর্ণায়মান একটি বল আস্তে আস্তে গতি কমায়ে এবং অবশেষে বন্ধ হয়ে যায়। কারণ হল-
  - a) মহাকর্ষ বল
  - b) ঘর্ষণ বল
  - c) a ও b উভয়ই
  - d) কোনোটিই নয়।
9. দড়ি টানাটানি খেলায় যখন দুটি দল দড়ি টানছে এবং এটি কোন দিকে নড়াচড়া করে না-এর কারণ-
  - a) একই দিকে একই বল প্রয়োগ করা হচ্ছে।
  - b) বিপরীত দিকে সমান বল প্রয়োগ করা হয়েছে।
  - c) কোনো বল প্রয়োগ করা হয় না।
  - d) ব্যাখ্যা করা যায় না।

10. একটি তরল চাপ প্রয়োগ করে-

- a) সবদিক থেকে b) কেবল নীচের দিকে c) কেবল উপরের দিকে d) কোনোটিই নয়।

### E. অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্ন- (1 মার্ক)

1. আমাদের মাথার উপর ১৫ সেমি  $\times$  ১৫ সেমি ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট বায়ু কলামের মধ্যাকর্ষণ বলের মান কত?
2. কোনো বল প্রয়োগের জন্য সর্বনিম্ন কত সংখ্যক বস্তুর ক্রিয়া করতে হবে?
3. কোন্ বলের কারণে একটি বস্তু পৃথিবীতে পরে?
4. শস্য বপনের সময় ছোট ছোট টুকরো নীচে হয়ে পড়ে। কোন্ বল তাদের নীচে নামায়?
5. বায়ুমণ্ডলের চাপ পরিমাপ করতে ব্যবহৃত যন্ত্রটির নাম কী?
6. কীভাবে আমরা চলমান বস্তুর গতি এবং দিক পরিবর্তন করতে পারি?
7. কোন্ বলের প্রভাবে একটি আহিত চিবুনী ছোট কাগজের টুকরো আকর্ষণ করে?
8. একক সময়ে কোনো বস্তু দ্বারা অতিক্রান্ত দূরত্বকে কী বলা হয়?
9. একটি বল কি চলমান বস্তুর দিক পরিবর্তন করতে পারে?
10. দুটি চার্জযুক্ত কণার মধ্যে কাজ করে এমন বলের নাম বল?
11. দুটি বল বিপরীত দিকে কাজ করলে কী ঘটে?
12. কোনো ছেলে কোনো ফুটবলকে কিক মারার জন্য কোন্ ধরনের বল ব্যবহার করে?
13. কোন বল একটি লোহাকে চৌম্বক দ্বারা আকৃষ্ট করে তোলে?
14. দুটি বল একই দিকে কাজ করলে কী ঘটে?
15. চাপ কি কি বিষয়ের উপর নির্ভর করে?
16. কোনও বস্তু কি নিজের গতির অবস্থা নিজেই পরিবর্তন করতে পারে?
17. একটি বল কি কোনও বস্তুর গতি পরিবর্তন করতে পারে?
18. একটি বল কি কোনও বস্তুর গতি পরিবর্তন করতে পারে?
19. ঘর্ষণ বলের দিক কী?
20. বলের শক্তি কিভাবে প্রকাশ করা হয়?
21. মহাকর্ষ বল কী মহাকাশে বিদ্যমান?
22. তরল এবং গ্যাস কি চাপ প্রয়োগ করে?
23. বলের এস আই এককটি লেখো।
24. চাপ ক্ষেত্রফলের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত?
25. বলের কী দিক আছে?
26. অনমনীয় বস্তু কী?
27. বল কি?

NCERT EXEMPLAR  
থেকে



উপরের চিত্রটিতে প্যারাসুটে একটি মানুষকে দেখানো হয়েছে। যে বলের জন্য এর গতি নিম্নমুখী তার নাম লিখ। সে কি প্যারাসুট ছাড়া একই গতিতে নীচে নামতে পারবে?

### E. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

1. ট্রাক ও ট্রাক্টরের গাড়ীগুলির টায়ার সাধারণত প্রশস্ত হয় কেন?
2. একটি ধাক্কা ও একটি টানের উদাহরণ দাও।
3. বস্তুর গতি ও অবস্থান বলতে কী বোঝ?
4. বিভিন্ন ধরনের বলগুলির নাম লেখো।
5. স্পর্শ বলের সংজ্ঞা দাও।
6. স্পর্শহীন বলের সংজ্ঞা দাও।

ভাবো :

একটি তীক্ষ্ণ কুঠার একটি ভোঁতা কুঠার অপেক্ষা তাড়াতাড়ি কাটতে পারে- ব্যাখ্যা কর কেন?



7. পেশীবল কী ?
8. মহাকর্ষ বল কী ?
9. ঘর্ষণ বল কী ?
10. কেন ঘর্ষণ বলকে একটি স্পর্শ বল হিসাবে বিবেচনা করা হয় ?
11. স্থির তড়িৎ বল কী ?
12. চৌম্বকীয় বল কী ?
13. চৌম্বকীয় বলকে কেন একটি স্পর্শহীন বল হিসাবে বিবেচনা করা হয় ?
14. মাধ্যাকর্ষণ বল দ্বারা কি বোঝা ?
15. চাপ কাকে বলে ?
16. মাধ্যাকর্ষণ বলকে কেন একটি স্পর্শহীন বল হিসাবে বিবেচনা করা হয় ?
17. স্থির তড়িৎ বলকে কেন একটি স্পর্শহীন বল হিসাবে বিবেচনা করা হয় ?
18. কুলিরা কেন তাদের মাথার উপর গোলাকার কাপড় রাখেন ?
19. একটি পেরেকের অগ্রভাগ সূচালো কেন ?
20. স্কুল ব্যাগ বা কাঁধের ব্যাগগুলিতে কেন প্রশস্ত স্ট্র্যাপ থাকে ?
21. কেন কাটা এবং ছিদ্র করার সরঞ্জামগুলির তীক্ষ্ণ প্রান্ত থাকে ?
22. বায়ুমন্ডল কী ?
23. বায়ুমন্ডলীয় চাপ কী ?
24. দুটি থার্মোকল বলকে কাছে এনে যদি ছেড়ে দেওয়া হয় তাহলে তারা একে অপরের থেকে দূরে সরে যায়। এই ঘটনার জন্য দায়ী বলটির নাম লিখ এবং ব্যাখ্যা করো।  
সংক্ষেপে: এই ঘটনার জন্য স্থিরতড়িৎ বল দায়ী; বল দুইটিরই একই চার্জ, যে কারণে তারা বিকর্ষিত হয়ে দূরে সরে যায়।
25. একটি বল কিভাবে কোনো বস্তুর গতি পরিবর্তন করতে পারে ?  
সংক্ষেপে: যদি প্রয়োগকৃত বল গতির দিকে হয় তবে বস্তুর গতি বৃদ্ধি পাবে। কিন্তু যদি গতির বিপরীতে হয় তবে এটি বস্তুর গতি হ্রাস করবে।
26. স্থির তড়িৎ বল এবং চৌম্বক বলের মধ্যে কি কি মিল লক্ষ্য করা যায় ?  
সংক্ষেপে: উভয়ই স্পর্শহীন বল, উভয়ই আকর্ষণ তথা বিকর্ষণ বলও।
27.  $2.0 \text{ m}^2$  ক্ষেত্রফলের উপর 80 নিউটন বল দ্বারা যে চাপ প্রযুক্ত হয় তা গণনা কর।
28. যদি মাথার ক্ষেত্রফল 15 বর্গ সেমি হয়। কত ওজনের বায়ু মাথার উপর চালিত হবে ?
29.  $20 \text{ মিটার}^2$  ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট অঞ্চলে 200 নিউটনের একটি বল প্রয়োগ করা হল, বলটি দ্বারা এই অঞ্চলে কত চাপ সৃষ্টি হবে ?

### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন:

1. একটি রাবার শোষক কিভাবে কোনো তলের সাথে আটকে যায় ?
2. যদি আমরা ধারালো হিল জুতো না পড়ে ফ্ল্যাট জুতো পরি তবে নরম বালির উপর দিয়ে চলা সহজ কেন ?  
সংক্ষেপে: একটি ফ্ল্যাট জুতোর সংস্পর্শে বৃহত্তর অঞ্চল থাকে যা নরম বালুতে বেশি ডুবে না এবং এটির উপর দিয়ে চলা সহজ, অন্যদিকে, একটি তীক্ষ্ণ হিলের নরম বালির সংস্পর্শে একটি ছোট অঞ্চল রয়েছে এবং এটি বালির উপর বৃহত্তর চাপ সৃষ্টি করে।
3. কেন আমরা বিশাল বায়ুমন্ডলের চাপের মধ্যে পিষ্ট হই না ?
4. উচ্চতার সাথে বায়ুমন্ডলীয় চাপ কিভাবে পরিবর্তিত হয় ?
5. কেন উচ্চ উচ্চতায় নাক থেকে রক্তক্ষরণ হয় ? ?

6. মহাকাশচারীরা কেন বিশেষভাবে ডিজাইন করা স্যুট পরেন ?
7. সমুদ্রের ডুবুরিরা কেন বিশেষভাবে নকশাকৃত স্যুট পরেন ?
8. তুমি কীভাবে দেখাবে যে পাত্রের প্রাচীরের উপর তরল চাপ প্রয়োগ করে ?
9. তুমি কীভাবে দেখাবে যে গ্যাস পাত্রের দেওয়ালে চাপ প্রয়োগ করে ?
10. তরল একই গভীরতায় সমান চাপ প্রদর্শন করে একটি পরীক্ষার সাহায্যে দেখাও ।
11. বেলুন যখন বাতাসে ভরা থাকে তখন কেন ফুলে যায় ?
12. 20,000 নিউটন ওজনের একটি হাতি  $1000 \text{ cm}^2$  ক্ষেত্রফলের উপর দাঁড়িয়ে আছে । ইহা মাটিতে কত চাপ প্রয়োগ করে ?
13. একটি পাথরের ওজন 500 নিউটন, যদি এটি  $25 \text{ cm}^2$  ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট তলের সংস্পর্শে আসে । তাহলে এটি কত চাপ প্রয়োগ করবে ?

সঙ্কেত: দেওয়া আছে,

$$\text{পাথরের ওজন } F = 500 \text{ N}$$

$$\text{ক্ষেত্রফল } A = 25 \text{ cm}^2 = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{বের করতে হবে: চাপ } p = ?$$

সমাধান:

$$\text{চাপ } p = 20 \times 10^4 \text{ N/m}^2 \text{ অথবা } 20 \times 10^4 p_a$$

14.  $10 \text{ cm}^2$  ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট তলের উপর 1600 N বল প্রয়োগ করা হল । তাহলে ঐ তলের উপর প্রযুক্ত চাপ কত ?

### H. রচনাধর্মী প্রশ্ন:(5 marks)

1. বিভিন্ন প্রকার বলের সংজ্ঞা দাও ।
2. দুজন মহিলা একই ওজনের । একজন ধারালো হিল জুতো এবং অন্যজন ফ্ল্যাটজুতো পরিহিত । কে বালুর সমুদ্র সৈকতে হাটতে বেশি স্বাচ্ছন্দ্য অনুভব করবে ?- তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও ।
3. আঙ্গুলের চেয়ে সূঁচ দিয়ে স্ফীত বেলুন ফাটিয়ে ফেলা খুব সহজ -ব্যাখ্যা করো ।

নোট :

বলের SI এককটি হল নিউটন (চিহ্ন N) । এটির CGS একক হল ডাইন, এক নিউটন = 100000 ডাইন ।

### I. চিন্তনধর্মী প্রশ্ন:

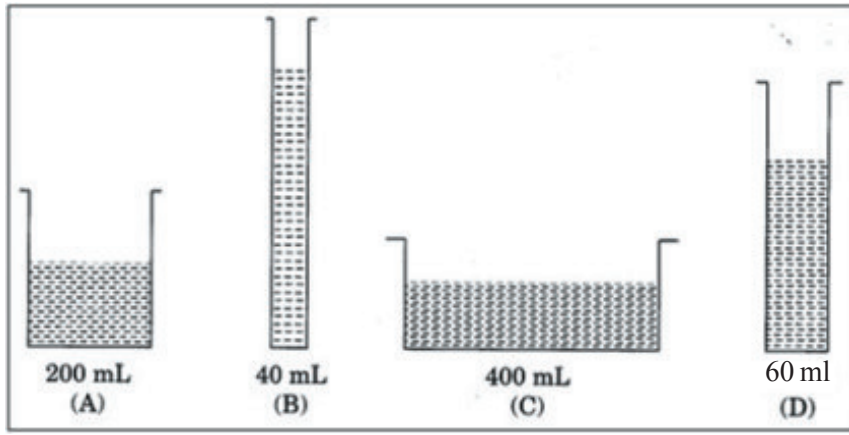
1. একজন তীরন্দাজ আনুভূমিকভাবে বাতাসে একটি তীর ছুড়লো, তবে কিছুদূর যাওয়ার পরে তীরটি মাটিতে পড়ে যায় । তীরকে গতির জন্য প্রস্তুত করে যে বলটি তার নাম লিখ । তীরটি শেষ পর্যন্ত কেন নীচে নেমে আসে ব্যাখ্যা কর ।  
সঙ্কেত: প্রাথমিক বলটি হল এক্ষেত্রে পেশীবল, যা তীরকে গতির জন্য প্রস্তুত করে । মধ্যাকর্ষণ শক্তি যা নীচের দিকে তীরের উপর কাজ করে এটিকে মাটিতে নিয়ে আসে ।
2. দুটি রড: A এবং B একই ওজন এবং সমান দৈর্ঘ্যের কিন্তু তাদের পুরুত্ব আলাদা, রড A পাতলা এবং B রড আরও পুরু । তারা বালি পৃষ্ঠের উপর উল্লম্ব ভাবে রাখা আছে, তাদের মধ্যে কোন্টি বেশি ডুবে যাবে ? কেন ?  
সঙ্কেত: রড A আরও গভীরে যাবে কারণ এর স্পর্শের অঞ্চলটি বেশ ছোট । ফলে একই বল অধিক চাপ উৎপন্ন করবে । রড B এর ক্ষেত্রে একই বল কম চাপ উৎপন্ন করে ।
3. ভোঁতা ব্লেন্ডবিশিষ্ট কাঁচি ব্যবহার করে কাপড় কাটা কঠিন-ব্যাখ্যা করো ।  
সঙ্কেত: তীক্ষ্ণ ধারালো ব্লেন্ডের তুলনায় ভোঁতা ব্লেন্ডের অঞ্চল অনেক বেশি বিস্তৃত থাকে । ফলে এই ক্ষেত্রে প্রযুক্ত বল অনেক কম চাপের সৃষ্টি করে, যার ফলে কাপড় কাটা অনেক কঠিন হয়ে পড়ে ।

4. বিমানে ভ্রমণ করার সময় কেন কালির কলম নেওয়া উচিত নয় ?

**সঙ্কেত:** কালির কলমগুলি এমনভাবে তৈরি করা হয় যাতে তাদের ভিতরে থাকা চাপ সমুদ্র পৃষ্ঠের বায়ুমণ্ডলীয় চাপ এর সহিত ভারসাম্য বজায় রাখে। যেহেতু সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে বায়ুমণ্ডলের চাপ হ্রাস পায়, তাই কলমের অভ্যন্তরের চাপটি বায়ুচাপের চেয়ে পরিমাণে অনেক বেশি হয় এবং কলম লিক করা শুরু করে।

5. শুল্ক আবহাওয়ার সময় সিন্থেটিক ফাইবার দিয়ে তৈরি পোশাকগুলি প্রায়শই ত্বকে লেগে যায়। কোন্ ধরনের বল এই ঘটনার জন্য দায়ী ?

6. নীচের চিত্রটি লক্ষ্য করো:



উপরের প্রত্যেকটি পাত্রের জলের আয়তন দেখানো হয়েছে। প্রত্যেকটি পাত্রের নীচের দিকে প্রযুক্ত চাপ অধিক্রম অনুসারে সাজাও এবং কারণটি ব্যাখ্যা করো।

**সঙ্কেত:** একটি তরল কলামের চাপ ঐ তরল কলামের উচ্চতার উপর নির্ভর করে থাকে এবং আয়তনের উপর নয়। প্রত্যেকটি পাত্রের নীচের প্রযুক্ত চাপের অধিক্রমটি হল-  $B > D > A > C$

7. একটি মেয়ে পূর্বদিকে একটি বাঞ্চে ধাক্কা দিচ্ছে। কোন্ দিক থেকে তার বস্তুটির বাঞ্চটি এমন ভাবে ধাক্কা দেওয়া উচিত যাতে এটি একই দিকে দ্রুত চলে ?

8. মহাকাশে দুজন নভশচারীর মাঝখানে কি মহাকর্ষ বল কাজ করে ? (সঙ্কেত- হ্যাঁ)

9. একটি চেয়ারের উপর একটি খাতা বা বই রাখা হল। এখন বইটিকে প্রথমে আন্সে এবং পরে আরেকটু জোরে ধাক্কা দেওয়া হল। এর থেকে কি বলা যায় ?

10. দুটি বালক পরস্পরকে ধাক্কা দিচ্ছে অথবা দুটি বালক একে অপরকে টানাটানি করছে— এই দুটি উদাহরণ হতে বল ক্রিয়াশীল হওয়ার জন্য কি প্রয়োজন বলা যেতে পারে ?

উত্তরসমূহ:

- A. 1.চৌম্বকীয় বল      2. বায়ুমন্ডলীয় চাপ      3.ডাইন  
4.আকার      5.পেশী বল      6.বিপরীত  
7.বায়ুমন্ডলীয়      8.হ্রাস      9.লব্ধি  
10.বৃদ্ধি      11.বাড়ে
- B. 1.মিথ্যা      2.সত্য      3.মিথ্যা      4.মিথ্যা  
5.সত্য      6.মিথ্যা      7.মিথ্যা      8.মিথ্যা  
9.মিথ্যা      10.সত্য      11.সত্য
- C. 1/b      2/c      3/d      4/a      5/c
- D. 1/a      2/d      3/b      4/c      5/a  
6/d      7/b      8/b      9/b      10/a
- E. 1. 2250 N      2. দুই      4. মহাকর্ষ      5. ব্যারোমিটার  
7. স্থির তড়িৎ আকর্ষণ বল      8. গতি      9. হ্যাঁ      15. স্থির তড়িৎ বল  
16. না      17. হ্যাঁ      18. হ্যাঁ      19. বিপরীত  
20. ইহার মান দ্বারা      21. হ্যাঁ      22. হ্যাঁ  
23. নিউটন      25. হ্যাঁ।

## দ্বাদশ অধ্যায়

### ঘর্ষণ

কি কারণে মাটিতে গতিশীল কোনো বলের গতি আন্তে আন্তে কমতে থাকে? পাণ্ডার কেন ক্যারাম বোর্ডে ছিটানো হয়? বিমান এবং পাখির বিশেষ আকৃতি কেন থাকে? এই সমস্ত বিষয় এই অধ্যায়ে আলোচনা করা হবে। ঘর্ষণ প্রভাবকারী উপাদান, আবর্ত এবং চল ঘর্ষণ, বিমান, নৌকা ও জাহাজ চলাচলে ঘর্ষণের জন্য সুবিধা অসুবিধা, ঘর্ষণের হ্রাস ও বৃদ্ধি এই সকল মূল ধারণাগুলি একজন শিক্ষার্থী এই অধ্যায় থেকে জানতে পারবে। এই অধ্যায়টিতে ছয়টি বিভাগ রয়েছে, ঘর্ষণ বল থেকে শুরু করে ঘর্ষণকে প্রভাবিত করার কারণ গুলো, ঘর্ষণ একটি প্রয়োজনীয় শত্রু, ঘর্ষণের বৃদ্ধি ও হ্রাস, ঘর্ষণ হ্রাস করার জন্য চাকার ব্যবহার থেকে প্রবাহীর ঘর্ষণ সবটাই অন্তর্ভুক্ত।

এই অধ্যায় পাঠের মধ্যে দিয়ে শিক্ষার্থীরা যা জানতে সমর্থ হবে তা হল-

1. বিভিন্ন প্রক্রিয়া ও ঘটনা ব্যাখ্যা করবে, উদাহরণ; ঘর্ষণকে প্রভাবিত করার কারণগুলো।
2. সহজপরীক্ষার সাহায্যে বিভিন্ন প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে পারবে।
3. ঘটনা এবং প্রক্রিয়াগুলোর সঙ্গে কারণকে সম্পর্কিত করতে পারবে।
4. আশেপাশের উপকরণ ব্যবহার করে মডেল তৈরি করতে পারবে এবং সেগুলোর কাজ ব্যাখ্যা করতে পারবে।
5. দৈনন্দিন জীবনে বৈজ্ঞানিক ধারণা প্রয়োগ করতে পারবে।
6. নৈব্যক্তিকতা, সততা ও সহযোগিতার মত মূল্য বোধগুলো প্রদর্শন করতে পারবে।
7. ধর্ম, গঠন ও কার্যের ভিত্তিতে বিভিন্ন বস্তু বা বিষয়ের মধ্যে পার্থক্য করতে পারবে। যেমন- ঘর্ষণ বাড়ানো বা কমানোর জন্য উপকরণগুলো ডিজাইন করা।
8. পরিকল্পনা ও ডিজাইনিং এর মাধ্যমে সৃজনশীলতা প্রদর্শন এবং সম্পদের সূচ্য ব্যবহার ইত্যাদি।

উপরোক্ত শিখন ফলাফলগুলো নিম্নলিখিত কার্যাবলি যেমন- সংস্পর্শে থাকা গতিশীল বস্তুর অমসৃণ ও মসৃণ পৃষ্ঠার মধ্যে ঘর্ষণ প্রদর্শন, স্থিতঘর্ষণ, চলঘর্ষণ ও আবর্ত ঘর্ষণের উপর ক্রিয়াকলাপ, বল বিয়ারিং অধ্যয়ন, ঘর্ষণ বাড়ানো ও কমানোর বিভিন্ন প্রক্রিয়ার উপর আলোচনা ইত্যাদির মাধ্যমে অর্জন করা যেতে পারে।

পাঠ্যবই থেকে আমরা সবাই অবগত যে, যে বল পরস্পরের সংস্পর্শে আছে এমন দুটি তলের আপেক্ষিক গতিকে বাধা দেয় তাকে ঘর্ষণ বলে এবং এটিতে দুটি তলের প্রকৃতির উপর এবং একটি তল অন্যটির উপর কত জোরে চাপ দেয় এর উপর নির্ভর করে, আমরা আরও জানি যে যখন আমরা কোনো স্থির বস্তুকে গতিশীল করার চেষ্টা করি তখন স্থিত ঘর্ষণ এবং যখন একটি বস্তু অন্য একটি বস্তুর উপর দিয়ে চলতে থাকে তখন চল ঘর্ষণ কাজ করে।

আমরা আরও জানি যে ঘর্ষণ বাড়ানো বা কমানো যায়। যখন কোনো বস্তু অন্য কোনো বস্তুর তলের উপর দিয়ে গড়িয়ে যায়, তখন আবর্ত ঘর্ষণ কাজ করে।

পরবর্তী বিষয়ে যাবার আগে চলো একটি 'ঘর্ষণ' সম্পর্কে বুঝে নেওয়া যাক-



- ◆ ঘর্ষণ পরস্পরের সংস্পর্শে আছে এমন দুটি তলের আপেক্ষিক গতিকে বাধা দেয়।
- ◆ স্থিত ঘর্ষণ অপেক্ষা চলঘর্ষণের মান কম।
- ◆ ঘর্ষণের ক্ষেত্রে ক্ষতিকর এবং প্রয়োজনীয় উভয়দিক বর্তমান
- ◆ ঘর্ষণকে বাড়ানোও যায়, কমানো যায়।
- ◆ প্রবাহী কর্তৃক ঘর্ষণজনিত বলকে ড্রেগ বলে।

এসো এই অধ্যায়ের কিছু প্রশ্ন অনুশীলন করি—

#### A. শূন্যস্থান পূরণ করো:

1. — এর একটি উদাহরণ হল ঘর্ষণবল। (স্পর্শবল/ স্পর্শহীন বল)
2. দুটি তলের মধ্যবর্তী ঘর্ষণ বল কখনোই শূন্য হতে —। (পারে/ পারে না)
3. ঘর্ষণ বলের SI এককটি হল— (নিউটন/ডাইন)
4. ঘর্ষণ বলের দিক সর্বদা গতির — হয়। (দিকে/ বিপরীতে)
5. পিচ্ছিলকারক পদার্থ দুটি তলের ঘর্ষণ — ঘটায়। (হ্রাস/বৃদ্ধি)
6. চল ঘর্ষণের মান স্থিত ঘর্ষণ অপেক্ষা — হয়। (কম/বেশি)
7. ক্যারাম বোর্ডে কিছু পাউডার ছড়িয়ে দিলে ঘর্ষণ —। (কমে যায়/ বেড়ে যায়)
8. ঘর্ষণ দুটি তলের মধ্যবর্তী আপেক্ষিক — বিপরীত কাজ করে। (গতির/অবস্থানের)
9. গাড়ি এবং মোটরবোর্ট গুলির আকৃতি — করা হয় ঘর্ষণ কমানোর জন্য,  
(মাকুআকৃতির/ আকারে ছোট করা)
10. আমরা দরজার কবজায় তৈল ব্যবহার করি ঘর্ষণ বল — জন্য। (কমানোর/ বাড়ানোর)

#### B. সত্য বা মিথ্যা লেখো।

1. ঘর্ষণ তাপ উৎপন্ন করে।
2. ঘর্ষণ হল একটি প্রয়োজনীয় শত্রু
3. ঘর্ষণকে কমিয়ে শূন্য করা যায়
4. গ্যাসকেই একমাত্র প্রবাহী বলা হয়।
5. সাবানযুক্ত তল পিচ্ছিল হয় কম ঘর্ষণের ফলে।
6. চল ঘর্ষণের মান আবর্ত ঘর্ষণের মান অপেক্ষা বেশি হয়।
7. ঘর্ষণ বলের মান দুটি তলের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে।
8. জুতা ও টায়ারের তল খাঁজকাটা করা হয় ঘর্ষণ কমানোর জন্য,
9. দুটি তলের অনিয়মিত আকারের মধ্য অন্তঃ সংযোগের ফলে ঘর্ষণের উৎপত্তি ঘটে।
10. ঘর্ষণের ফলেই যানবাহন ভূমিতে চলতে সক্ষম হয়।

**নোট :** তরল গুলির মধ্যকার ঘর্ষণবল তরলের স্তরের মধ্যে কাজ করে। একটি তরলের সান্দ্রতা যত তার পুরুত্ব ও তত বেশি। উদাহরণ স্বরূপ মধু জল থেকে বেশি সান্দ্র।

### C. স্তম্ভ মেলাও:

A স্তম্ভ	B স্তম্ভ
a) প্রবাহীর ঘর্ষণ	i) স্পর্শে থাকা দুটি তল
b) চাকা	ii) ঘর্ষণ পরিমাপক
c) পিচ্ছিল কারক পদার্থ	iii) ড্রেগ
d) মসৃণ তল	iv) ঘর্ষণ কমানোর জন্য
e) ঘর্ষণ ক্রিয়া করে	v) আবর্ত ঘর্ষণ

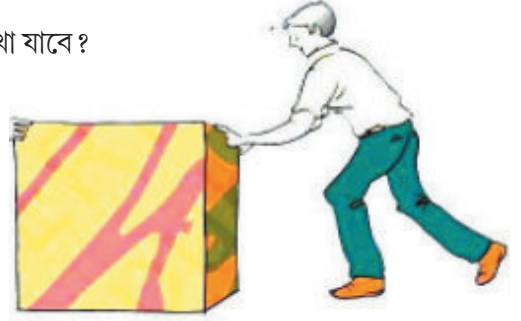
### D. সঠিক উত্তরটি বাছাই করো:

- মাটিতে গড়িয়ে চলা একটি বল ধীরে ধীরে স্লো হয় এবং অবশেষে থেমে যায় কারণ-  
a) মসৃণতা b) কম বল প্রয়োগ c) ঘর্ষণ d) কোনোটিই নয়
- নীচের কোনটি স্পর্শহীন বলের উদাহরণ-  
a) একটি বালতিকে উপরে উঠানো b) একটি গাড়ীকে ঠেলা দেওয়া  
c) চৌম্বক দ্বারা প্রযুক্ত বল d) ঘর্ষণ জনিত বল
- দুটি তলের মধ্যবর্তী ঘর্ষণগুণাঙ্ক নির্ভর করে-  
a) সংস্পর্শে থাকা দুটি তলের প্রকৃতির উপর b) সংস্পর্শে থাকা দুটি বস্তুর ভরের উপর  
c) প্রযুক্ত বলের উপর d) দুটি তলের মধ্যকার সাধারণ স্পর্শ বলের উপর।
- নীচের কোনটি স্পর্শ বলের উদাহরণ:  
a) মধ্যাকর্ষণ বল b) চৌম্বক বল c) ঘর্ষণ বল d) স্থিরতড়িৎ বল
- ঘর্ষণ বল নির্ভর করে-  
a) দুটি তলের মসৃণতা উপর b) দুটি তলের অমসৃণতার উপর  
c) দুটি তলের নতির উপর d) উপরের সবগুলোই
- একটি অমসৃণ তল হয়-  
a) ঘর্ষণশূন্য b) কম ঘর্ষণযুক্ত c) অধিক ঘর্ষণযুক্ত d) পিচ্ছিল হয়।
- নীচের কোন পদার্থটির ঘর্ষণ বল কম হয়-  
a) কাঠ b) প্লাস্টিক c) কাঁচ d) কাগজ
- নীচের কোনটি ঘূর্ণন যন্ত্রে ঘর্ষণ কমানোর জন্য ব্যবহৃত হয়-  
a) চাকা b) বেলুন c) বল বেয়ারিং d) মসৃণতা
- নীচের কোন্ ক্ষেত্রে অধিক ঘর্ষণ প্রয়োজন-  
a) একটি সিলিন্ডারের পিস্টনের গতিতে b) যানবাহনের ব্রেকে  
c) রাস্তায় দৌড়ানো d) সবক্ষেত্রে।
- নীচের কোন্ বস্তুটি সঠিক-  
a) বস্তুকে স্লাইড করা থেকে ঘোরানো সহজ b) বস্তুকে ঘোরানো থেকে স্লাইড করা সহজ  
c) বস্তুকে স্লাইড করা থেকে ড্রেগ করা সহজ d) বস্তুকে ঘোরানো থেকে ড্রেগ করা সহজ।

### E. খুব সংক্ষিপ্ত প্রশ্নের উত্তর:

- ঘর্ষণ কমাতে লুব্রিক্যান্ট কিভাবে সাহায্য করে?
- কেন ভেজা মার্বেল পৃষ্ঠে হাঁটা কঠিন?

3. আমরা যখন হাত ঘষে থাকি তখন কেন আমাদের হাত গরম হয় ?
4. বিমানের আকৃতি কেন পাখির মত হয় ?
5. ঘর্ষণ কি পৃষ্ঠের মসৃণতার উপর নির্ভর করে ?
6. কোনো ঘর্ষণ না থাকলে কি কলম বা পেন্সিল দিয়ে কাগজে লেখা যাবে ?
7. টানা বা ড্রেগ কি ?
8. ঘর্ষণ কি তাপ উৎপন্ন করতে পারে ?
9. প্রবাহী বলতে কি বোঝ ?
10. ঘর্ষণ বল কোথায় কাজ করে ?
11. স্থিত ঘর্ষণ বলতে কি বোঝ ?
12. চল ঘর্ষণ দ্বারা কি বোঝায় ?
13. ঘর্ষণ ছাড়া কোনো গিট বাঁধা কি সম্ভব ?
14. কলার খোসার উপর পা ফেললে কেন পিছলে যায় ?
15. ব্রেক প্রয়োগ করার সময় একটি গাড়ি কেন ধীর হয়ে যায় ?
16. কেন ভেজা মসৃণ পৃষ্ঠে হাঁটা কঠিন ?
17. দুটি পৃষ্ঠের মধ্যে ঘর্ষণ কিভাবে হ্রাস করা যায় ?
18. কোনও ঘর্ষণ না থাকলে আপনি কি আদৌ হাঁটতে পারবেন ?
19. ঘর্ষণ ছাড়া কোন বিল্ডিং তৈরি করা সম্ভব কি ?
20. চক দিয়ে সাদা ব্ল্যাকবোর্ডে কীভাবে লেখা সম্ভব ?
21. কুলহার (মাটির পাত্র) বা কাঁচের গ্লাস ঘর্ষণ ছাড়া ধরে রাখা কি সম্ভব ?
22. ঘর্ষণ ছাড়া প্রাচীরে পেরেক গাঁথা কি সম্ভব ?
23. কীভাবে দুটি পৃষ্ঠের মধ্যে ঘর্ষণ বল বাড়ানো যেতে পারে ?
24. একটি যন্ত্রের নাম বল যা কোনো বস্তুর উপর প্রযুক্ত বল পরিমাপ করতে পারে ?
25. কোনো ঘর্ষণ ছাড়া কি কাঁচ ধরে রাখা সম্ভব ?
26. তরল কি তার মধ্যের গতিশীল পদার্থ গুলিতে ঘর্ষণ প্রয়োগ করতে পারে ?
27. একটি গতিশীল বাক্সের চেয়ে কি একটি স্থির বাক্সকে চালিত করা সহজ ?
28. যানবাহনের টায়ার ও রাস্তার মধ্যে কোনো ঘর্ষণ না থাকলে কি হবে ?



উপরের চিত্রে দেখানো হল যে একটি ছেলে একটি বাক্স ডানদিক থেকে বাম দিকে ধাক্কা দিচ্ছে। বাক্সটিতে যে ঘর্ষণ প্রযুক্ত হবে তা হল—  
ডানদিক থেকে বামদিকে উল্লম্বভাবে নীচের দিকে উল্লম্বভাবে উপরের দিকে (NCERT EXEMPLER)

#### F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

1. পিচ্ছিলকারক পদার্থ কি ?
2. ব্রেক প্যাডগুলো কীভাবে কাজ করে ?
3. জুতার তল কেন জরাজীর্ণ হয় ?
4. কেন জুতোতে খাঁজ কাটা হয় ?
5. কেন দরজার কবজায় কয়েক ফোঁটা তেল দেওয়া হয় ?
6. জিমন্যাস্টগুলো কেন তাদের হাতে কিছু অমসৃণ পদার্থ প্রয়োগ করে ?
7. যানবাহনের জায়ারে কেন খাঁজ কাটা থাকে ?

সংক্ষেপত: ঘর্ষণ কমানোর জন্য।

8. একটি ক্রিকেট ব্যাট বা ব্যাডমিন্টন র্যাকেটের হাতল সাধারণত অমসৃণ হয়। কারণ ব্যাখ্যা কর ?
9. কাবাডি খেলোয়ারার মাটি দিয়ে কেন হাত ঘষে ?
10. কেন আমরা ক্যারাম বোর্ডে কিছু সূক্ষ্ম পাউডার ছড়িয়ে দেই ?

সংক্ষেপত: ঘর্ষণ কমানোর জন্য



11. একটি পেন্সিল কাগজে লিখবে কিন্তু কাঁচে নয়- কেন ?

12. তেল ব্যবহার করার পরামর্শ দেওয়া না হলে লুব্রিক্যান্ট হিসাবে কি ব্যবহার করা হয় ?

সংক্ষেপ: চলমান অংশগুলির মধ্যে একটি বায়ুর গদি ঘর্ষণ হ্রাস করতে ব্যবহার করা হয়।

13. আমরা পৃষ্ঠাগুলিকে পালিশ করে ঘর্ষণকে শূন্যে নামিয়ে আনতে পারি কি ?

সংক্ষেপ: ঘর্ষণ কখনোই পুরোপুরি নির্মূল করা যায় না। কোন্ পৃষ্ঠ সম্পূর্ণভাবে মসৃণ থাকেনা, কিছু না কিছু অমসৃণতা সর্বদাই থাকে।

14. তরলের মধ্যে কোন্ বস্তুর উপর প্রযুক্ত ঘর্ষণ বল কোন্ কোন্ বিষয়ের উপর নির্ভর করে ?

সংক্ষেপ: তরলের মধ্যে কোন বস্তুর উপর প্রযুক্ত ঘর্ষণ বল তরলের সাপেক্ষে ঐ পদার্থের গতির উপর নির্ভর করে, ঘর্ষণ বলটি বস্তুর আকার এবং তরলের প্রকৃতির উপরও নির্ভর করে।

15. যখন কোন বৃষ্টির ফোঁটা কাচের জানালা দিয়ে গড়িয়ে পড়ে তখন কি ঘর্ষণ বল কাজ করবে ?

(NCERT EXEMPLER)

16. বিভিন্ন ভরের লোহার দুটি ব্লককে একটি সিমেন্টের

মেঝের উপর রাখা হল যা ডানদিকের চিত্রে দেখানো

হয়েছে, কোনো ক্ষেত্রে অধিক বলের প্রয়োজন হবে বস্তু

দুটিকে স্থির অবস্থা থেকে সরাতে ?

17. ধরা যাক কোনো বস্তু একটি দীর্ঘ সোজা কাঁচের নলের

মধ্য দিয়ে উল্লম্বভাবে পড়ছে। নলটি থেকে বায়ু

পুরোপুরি সরানো হয়েছে। বস্তুটি নলের দেয়াল

স্পর্শ করে না। বস্তুটি কি ঘর্ষণ বল অনুভব করবে ?



### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন:

1. ঘর্ষণ বল কিভাবে সৃষ্টি হয় ?

2. পাখি ও মাছের বিশেষ আকৃতি কেন থাকে ?

3. কেন বেশির ভাগ মেশিনে রেলিংয়ের সাহায্যে স্লাইডিং প্রতিস্থাপন করা হয় ?

4. কেন অ্যাটাচি এবং অন্যান্য লাগেজে রোলার লাগানো হয় ?

5. চল ঘর্ষণ স্থির ঘর্ষণের চেয়ে সামান্য কম কেন ?

6. মোটর মেকানিক কেন চলমান মেশিনের অংশগুলির মধ্যে তেল, গ্রিজ বা গ্রাফাইট ব্যবহার করে ?

### H. রচনাধর্মী প্রশ্ন:

1. ঘর্ষণ একটি প্রয়োজনীয় শত্রু ব্যাখ্যা করো।

2. ঘর্ষণমূলক বলের সুবিধাগুলো লেখো।

3. ঘর্ষণমূলক বলের অসুবিধাগুলো লেখো।

4. কিছু পদ্ধতি লেখো যার মাধ্যমে আমরা ঘর্ষণকে হ্রাস করতে পারি ?

5. ঘর্ষণকে হ্রাস করার তিনটি উপায় লেখো।

সংক্ষেপ: 1 পিচ্ছিলকারক ব্যবহার করে: ঘর্ষণ হ্রাস করার জন্য এগুলো পৃষ্ঠাগুলোতে প্রয়োগ করা হয়।

উদাহরণস্বরূপ: তেল, মোম, গ্রীজ এবং ক্যাস্টর অয়েল।

2. পৃষ্ঠ মসৃণকরণ:- আমরা ক্যারাম বোর্ডে সূক্ষ পাউডার গুড়ো ছিটিয়ে এবং তারপর একে মসৃণ করতে এর পৃষ্ঠাটি পালিশ করা হয় যাতে স্ট্রাইকার সহজেই পৃষ্ঠের উপর গড়িয়ে যায়।

3. বল বেয়ারিং ব্যবহার করে:- আমরা সাইকেলে সীসাবল ব্যবহার করি কারণ আবর্ত ঘর্ষণ চল ঘর্ষণ থেকে ছোট হয়।

## I. চিন্তনমূলক প্রশ্ন:

1. ডানপাশের চিত্রটিতে দুটি ছেলে দেখানো হয়েছে যারা একটি বাক্সের উপর বলপ্রয়োগ করছে। যদি প্রত্যেকে একই বল প্রয়োগ করে, তবে বাক্সটি কি ঘর্ষণ বল অনুভব করবে? ব্যাখ্যা কর।

2. দড়ি টানাটানি খেলতে গিয়ে প্রীতি অনুভব করেছিল যে এই দড়ি হাত থেকে পিছলে যাচ্ছিল। এটি রোধ করার জন্য তাকে কোনো উপায়ের পরামর্শ দাও।

3. কার্টিলেজ আমাদের শরীরের জয়েন্ট গুলিতে উপস্থিত রয়েছে যা জয়েন্টের সহজ চলাচলে সাহায্য করে, বয়স বাড়ার সঙ্গে এই কার্টিলেজ বন্ধ হয়ে যায়। এটি কিভাবে জয়েন্টগুলির গতিবিধি প্রভাবিত করবে?

4. একজন বাবা ও ছেলে তাদের গাড়ীটি রাস্তার মাঝখানে আটকে থাকায় ধাক্কা দিয়ে এটিকে রাস্তার পাশে আনে। তারা লক্ষ্য করে যে শুরুতে গাড়ীটিকে সচল করতে তাদের সমস্ত শক্তি দিয়ে ধাক্কা দিতে হলেও গাড়ীটি চলার পর ধাক্কার পরিমাণটা অনেক কম ছিল, এর কারণ ব্যাখ্যা কর।

5. একটি মার্বেলকে একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা থেকে নততল বরাবর গড়াতে দেওয়া হল। নততলের পাদদেশে এসে এটি একটি আনুভূমিক পৃষ্ঠে চলে আসে যা ছিল-
- a) রেশম কাপড় দিয়ে আবৃত
  - b) বালির স্তর দিয়ে ঢাকা।
  - c) কাঁচের শীট দিয়ে ঢাকা।

কোন তলে মার্বেল সবচেয়ে কম দূরত্ব অতিক্রম করবে?

6. যখন ছুরির প্রান্ত তীক্ষ্ণ করার জন্য দ্রুত ঘূর্ণনশীল কোনো পাথরে ঘষানো হয়, তখন স্ফুলিঙ্গ উড়তে দেখা যায়। এর কারণ ব্যাখ্যা করো।

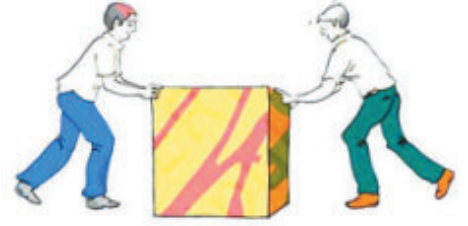
7. আমাদের কাছে দুটি অভিন্ন ধাতব শীট রয়েছে। এর মধ্যে একটি শিরিষ কাগজ দিয়ে ঘষা হয় এবং অন্যটি সাধারণ কাগজ দিয়ে ঘষা হয়। শিরিষ কাগজ দিয়ে ঘষা শীটটি অন্যটির চেয়ে বেশী উজ্জ্বল দেখায়। কারণ ব্যাখ্যা করো।

8. রিকশায় ভ্রমণের সময় তোমার এই অভিজ্ঞতা হয়ে থাকতে পারে যে রিক্সার আসন কভারটি যদি বেশী মসৃণ হয় তাহলে হঠাৎ ব্রেক ধরলে তুমি পিছলে যাস - ব্যাখ্যা কর।

9. একটি চলমান ট্রেন এবং লোহার রেলের চাকাগুলির মধ্যে কি কোন ঘর্ষণ শক্তি কাজ করে? যদি হ্যাঁ হয় তাহলে কোন প্রকারের ঘর্ষণ লিখ। যদি একটি এয়ারকুশন চাকা এবং রেল এর মধ্যে দেওয়া হয়। এটি ঘর্ষণের উপর কি প্রভাব ফেলবে?

10. একই কনক্রিট রাস্তায় দুটি ছেলে তাদের সাইকেল চালাচ্ছে। একটিতে নতুন টায়ার চালু আছে এবং অন্যটিতে পুরানো এবং ব্যবহৃত। এর মধ্যে কোনটির তৈলাক্ত রাস্তা দিয়ে চলার সময় পিছলে যাবার সম্ভাবনা রয়েছে?

11. কিছু পেন্সিল নাও, এমন পেন্সিলগুলির উপর একটি খাতা বা বই রেখে ধাক্কা দিলে কি ঘটে? এর থেকে কি বোঝা যায়?



উত্তরসমূহ:

- A. 1. স্পর্শবল 2. পারেনা 3. নিউটন 4. বিপরীতে 5. ত্রাস 6. কম  
7. কমে যায় 8. গতির 9. মাকু আকৃতির 10. কমানোর।
- B. 1. সত্য 2. সত্য 3. সত্য 4. মিথ্যা  
5. সত্য 6. সত্য 7. মিথ্যা 8. মিথ্যা  
9. সত্য 10. সত্য
- C. a)iii b)v c)iv d)iv  
e)i
- D. 1)c 2)c 3)a 4)c  
5)b 6)c 7)c 8)a  
9)d 10)a
- E. 5) হ্যাঁ 6) না 8) হ্যাঁ 13) না  
18) না 21) হ্যাঁ 22) না 24) অট্রিবোমিটার  
25) না 26) হ্যাঁ 27) হ্যাঁ

## ত্রয়োদশ অধ্যায়

### শব্দ

তুমি শব্দের মাধ্যমে কীভাবে যোগাযোগ করো? শব্দ কীভাবে উৎপন্ন হয়? কি কি বৈশিষ্ট্য দ্বারা বিভিন্ন প্রকারের শব্দকে পৃথক করা যায়? এই অধ্যায়ে এই বিষয়গুলি আলোচনা করা হয়েছে। বিভিন্ন ধরনের শব্দ, শব্দের কারণ হিসাবে কম্পণ, কম্পাঙ্ক, শব্দ বিস্তারের মাধ্যম, শব্দকে অপ্ৰীতিকর এবং অযাচিত শব্দ হিসাবে ধারণা কোলাহল হ্রাস করার প্রয়োজনীয়তা ইত্যাদি হল মূল ধারণা যা একজন শিক্ষার্থী অধ্যয়ন থেকে জানতে পারবে, এই অধ্যয়নটি আটটি বিভাগ নিয়ে গঠিত যার মধ্যে আছে শব্দ কীভাবে উৎপন্ন হয়, মানুষ দ্বারা উৎপন্ন শব্দ, শব্দ বিস্তারের মাধ্যমের প্রয়োজনীয়তা, আমরা কীভাবে কানের মাধ্যমে শব্দ শূনি প্রশস্ততা, পর্যায়কাল বিস্তার এবং কম্পনের কম্পাঙ্ক, শ্রুতিগোচর এবং শব্দোত্তর শব্দ, শব্দ এবং কোলাহলের মধ্যে পার্থক্য ইত্যাদি।

এই অধ্যয়ন পাঠের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা যা জানতে সমর্থ হবে তা হল-

1. বিভিন্ন প্রক্রিয়া এবং ঘটনা ব্যাখ্যা করবে, যেমন-শব্দ উৎপন্ন ও তার বিস্তার।
2. সহজ পরীক্ষার মাধ্যমে বিভিন্ন প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে পারবে।
3. বিভিন্ন প্রক্রিয়া ও ঘটনার সঙ্গে কারণ সম্পর্কিত করতে পারবে।
4. চারপাশের উপকরণগুলো ব্যবহার করে মডেল তৈরী করতে পারবে এবং তাদের কাজ ব্যাখ্যা করতে পারবে।
5. প্রাত্যহিক জীবনে বৈজ্ঞানিক ধারণাগুলি প্রয়োগ করতে পারবে,
6. নৈর্ব্যক্তিকতা, সহযোগিতা ও সততার মত মূল্যবোধগুলি প্রদর্শন করতে পারবে।

এই সকল মূল ধারণাগুলো বোঝার জন্য যে প্রক্রিয়া বা কার্যাবলি ব্যবহার করা যেতে পারে তা হল-বিভিন্ন প্রকার শব্দ যেমন জোরালো ও হালকা, আনন্দ দায়ক/সুরযুক্ত, শ্রুতিকটু/কোলাহল, সুরযুক্ত ও সুরবর্জিত শব্দ একই উৎস ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের শব্দ উৎপন্ন করা, কম্পনের জন্য শব্দ উৎপাদন-প্রদর্শন করা, লোকালয়ে শব্দের (অপ্ৰীতিকর ও অপ্ৰয়োজনীয়) বিভিন্ন উৎস সনাক্তকরণ এবং শব্দের কুফলগুলি (শব্দ দূষণ) হ্রাস করার ব্যবস্থা গ্রহণের চিন্তাভাবনা।

তোমরা সকলেই অবগত আছো যে বস্তুর কম্পনের ফলে শব্দ উৎপন্ন হয়। মানুষের ক্ষেত্রে স্বরযন্ত্রের দ্বারা শব্দ উৎপন্ন হয় এবং এটি বিস্তারের জন্য মাধ্যম (কঠিন, তরল বা গ্যাসীয়) প্রয়োজন। এটি শূন্য মাধ্যমের ভিতর দিয়ে যেতে পারে না, আমাদের কানের পর্দা শব্দের কম্পন অনুভব করে। ইহা মস্তিষ্ক কে সংকেত প্রেরণ করে। মস্তিষ্ক শব্দের বিস্তার এবং কম্পাঙ্কের ভিত্তিতে শব্দকে পৃথক করে। কম্পনের বিস্তার বৃহত্তর হলে শব্দও ততো জোরালো হয়, এবং কম্পনের কম্পাঙ্ক উচ্চ হলে তীক্ষ্ণতাও তত উচ্চতর হয়

নীচে শব্দের বিভিন্ন ধারণাগুলি সহজভাবে তুলে ধরা হল-

## শব্দ

- ◆ কম্পনশীল বস্তু থেকে শব্দ উৎপন্ন হয়।
- ◆ মানুষের ক্ষেত্রে স্বরতন্ত্রীক কম্পনের ফলে শব্দ উৎপন্ন হয়।
- ◆ কঠিন, তরল, গ্যাসীয় যে কোনো মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে শব্দ বিস্তার লাভ করে।
- ◆ সুরযুক্ত শব্দ আমাদের কানে আনন্দ অনুভূতি দেয়।
- ◆ সুরবর্জিত শব্দ বিরক্তিকর ও পীড়াদায়ক।
- ◆ শব্দের শব্দে কম্পাংক ২০ Hz এর কম।
- ◆ শ্রুতিগোচর শব্দের কম্পাংক 20 Hz থেকে 20000 Hz এর মধ্যে হয়।
- ◆ শব্দের দুটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য হল কম্পাংক এবং বিস্তার।
- ◆ শব্দের প্রাবল্য এর বিস্তার এর উপর নির্ভর করে। কম্পনের বিস্তার বেশি হলে শব্দের প্রাবল্য ও বেশি হয়।

চল এই অধ্যায়ের কিছু প্রশ্ন নীচে অনুশীলন করা যাক।

### A. শূন্যস্থান পূরণ করো:

1. শব্দ বিস্তারের জন্য মাধ্যমের — (প্রয়োজন/ প্রয়োজন না)
2. মানুষের স্বাভাবিক শ্বাস প্রশ্বাসের মান — db(10/20)
3. হার্জ — এর একক, (বিস্তার/ কম্পাঙ্ক)
4. অযাচিত শব্দকে — বলে। (সংগীত/ কোলাহল)
5. একটি শব্দের তীক্ষ্ণতা কম্পনের — দ্বারা নির্ধারিত হয়, (বিস্তার/ কম্পাঙ্ক)
6. কোনো বস্তুর সামনে পিছনে গतिकে — বলা হয়। (কম্পন/ শব্দ)
7. সেতारे স্পন্দিত অংশটি হল — (স্টিং/ বিল্লী)
8. মানুষের মধ্যে শব্দ — দ্বারা উৎপন্ন হয়, (স্বরযন্ত্র/ শ্বাসনালী)
9. কম্পাঙ্ক একটি শব্দের — নির্ধারণ করে। (তীক্ষ্ণতা/ বিস্তার)
10. শব্দের প্রাবল্য বিস্তারের — এর সাথে সমানুপাতিক (দ্বিঘাত/ ত্রিঘাত)

### B. সত্য অথবা মিথ্যা লেখো।

1. শব্দ শক্তির একটি রূপ।
2. শব্দ শূন্যস্থানের মধ্য দিয়ে চলাচল করতে পারেনা।
3. প্রাবল্য কম্পাঙ্কের উপর নির্ভর করে।
4. মানুষ বাদুড়ের শব্দ শুনতে পায়না।
5. কম্পাঙ্ক Hz-এককে পরিমাপ করা হয়,
6. প্রাবল্য বেশি হলে শব্দ ক্ষীণ হয়,
7. বাদ্যযন্ত্রের নিয়মিত কম্পন শব্দ উৎপন্ন করে,
8. পুরুষ কণ্ঠের চেয়ে মহিলা কণ্ঠস্বর তীক্ষ্ণ হয়,
9. শব্দের তরঙ্গগুলো জলের চেয়ে বাতাসে দ্রুত চলাচল করে,
10. শব্দ আমাদের একে অপরের সাথে যোগাযোগ করতে সহায়তা করে।

রাস্তার পাশেপাশে গাছ লাগানো  
উচিত কেন?.....  
.....  
.....

11. শব্দ কেবল কম্পনশীল বস্তু দ্বারা উৎপন্ন হতে পারে।
12. রাস্তার পাশে বনায়ন শব্দ দূষণ হ্রাস করতে পারে।
13. দুটি পৃথক তারযুক্ত যন্ত্রের তরঙ্গগুলো একই হতে পারে।
14. একটি টিকটিক করা ঘড়ির শব্দ কোন ও ধাতব মাধ্যমে শুনলে দেরিতে শোনা যায়,
15. মানুষের মধ্যে, বাগ্যন্ত্র কম্পণ শব্দ তৈরি করে।

### C. স্তম্ভ মেলাও:

A স্তম্ভ	B স্তম্ভ
a) কম্পন সৃষ্টি করে	i) পর্যায়কাল
b) উচ্চতর তীক্ষ্ণ শব্দ	ii) $<20\text{HZ}$
c) ডেসিবেল এককটি হল	iii) শব্দ
d) সেকেন্ড একক হল	iv) তীক্ষ্ণ
e) শব্দের শব্দের কম্পাঙ্ক	v) প্রাবল্য

যখন তুমি একটি শব্দ সৃষ্টিকারী বস্তুতে স্পর্শ কর তখন কি অনুভূত হয়?.....  
.....

### D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো:

1. একটি বীণায় স্পন্দিত অংশটি হল-  
a) প্রসারিত তার      b) প্রসারিত পর্দা      c) বায়ুস্তম্ভ      d) কোনোটিই নয়
2. একটি মাধ্যমের তালিকা নীচে দেওয়া হল-  
i) আয়রন      ii) লেবুর রস      iii) বায়ু      iv) ভ্যাকুয়াম  
এর মধ্যে কোন মাধ্যমের মধ্যে শব্দ বিস্তার লাভ করতে পারে?  
a) শুধুমাত্র i & ii      b) শুধুমাত্র i,ii&iii  
c) শুধুমাত্র iii&iv      d) শুধুমাত্র ii,iii&iv
3. অধিক প্রাবল্যের কম্পন তৈরি করবে-  
i) দুর্বল শব্দ      ii) জোরে শব্দ      iii) ধীরে শব্দ      iv) তীক্ষ্ণ শব্দ
4. একটি সরল দোলগতি 20সেকেন্ডে 10 টি দোলন সম্পন্ন করে। এই তথ্যের সাহায্যে নিম্নলিখিত বস্তুব্যাগুলোর তথ্য দেওয়া হল- 1) দোলনের সময়কাল 2 সেকেন্ড 1) দোলনের কম্পাঙ্ক 1 এর মধ্যে কোন্টি সঠিক-  
a) শুধুমাত্র i      b) শুধুমাত্র ii      c) শুধুমাত্র i ও ii      d) উভয়েই সঠিক নয়।
5. শব্দের তীক্ষ্ণতা নির্ভর করে না-  
a) শব্দের কম্পাঙ্কের উপর      b) শব্দের পর্যায়কালের উপর  
c) কান দ্বারা প্রাপ্ত শব্দশক্তির পরিমাণের উপর      d) উপরের সবগুলোই
6. নীচের কোন্টি সঠিক নয়-  
a) শব্দ শূন্য মাধ্যমে চলাচল করতে পারে না      b) ল্যারিংক্স স্বরযন্ত্র হিসাবেও পরিচিত  
c) মানুষ সকল কম্পাঙ্কের শব্দ শুনতে পারে      d) কোনোটিই নয়।
7. একটি শব্দের প্রাবল্য হ্রাস করতে আমাদের করতে হবে-  
a) শব্দটির কম্পনের কম্পাঙ্কের হ্রাস,  
b) শব্দটির কম্পনের কম্পাঙ্কের বৃদ্ধি  
c) শব্দটির কম্পনের বিস্তার হ্রাস  
d) শব্দটির কম্পনের বিস্তার বৃদ্ধি

.পর্যায়কাল এবং মধ্যে সম্পর্ক হল  
এই সমীকরণটি কি বোঝায় ?

8. শব্দের গতিবেগ সর্বাধিক যে মাধ্যমে-  
 a) গ্যাস                      b) তরল                      c) কঠিন                      d) সব
9. নিম্নলিখিত কোনটির কর্ণস্বরের ন্যূনতম কম্পাঙ্ক হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে-  
 a) ছোটছেলে              b) শিশুকন্যা              c) একজন পুরুষ              d) একজন মহিলা।
10. অ্যালট্রাসাউন্ড সরঞ্জাম যে কম্পাঙ্কে কাজ করে-  
 a) >20Hz                  b) <20kHz                  c) <20Hz                  d) কোনোটিই নয়।

### E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নের উত্তর:

1. শব্দের শব্দ কাকে বলে?

(Hints: যে শব্দের কম্পাঙ্ক 20 Hz এর থেকে কম তাকে শব্দের শব্দ বলে)

2. শব্দ বলতে কী বোঝ?

3. কম্পাঙ্ক কাকে বলে?

4. বিস্তার কাকে বলে?

5. কর্ণপটহ কী?

6. শব্দদূষণ কী

7. প্রাবল্যের একক কী?

8. শব্দোত্তর শব্দ কী?

9. কানের পর্দার কাজ কি?

10. পর্যায়কাল কাকে বলা হয়?

11. বিস্তারের একক কি?

12. আমরা কি চাঁদে শব্দ শুনতে পাই?

13. জল মাধ্যমে শব্দ কি বিস্তারলাভ করতে পারে?

14. কম্পাঙ্কের SI একক কি?

15. শব্দ কি শূন্যমাধ্যমে চলাচল করতে পারে?

16. শব্দ বিস্তারের জন্য একটি মাধ্যমের প্রয়োজন আছে কি?

17. শ্রুতিগোচর শব্দের অর্থ কি?

18. শব্দের তীক্ষ্ণতা বলতে কি বোঝ?

19. শব্দের শব্দ বলতে কি বোঝ?

20. কানের কোন অংশটি শব্দ তরঙ্গ গ্রহণ করে?

21. শব্দের দুটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য লেখো।

22. এমন একটি প্রাণীর নাম লেখো যা অ্যালট্রাসাউন্ড শুনতে পারে।

23. শ্রুতিগোচর শব্দের কম্পাঙ্ক এর সীমা কত?

24. সুরবর্জিত শব্দ বলতে কী বুঝ? একটি উদাহরণ দাও।

25. কীভাবে একটি সুরযুক্ত শব্দকে সুরবর্জিত শব্দে রূপান্তরিত করা যায়?

26. যদি কর্ণপটহ কান থেকে অনুপস্থিত থাকে তবে কী ঘটতে পারে?

27. সুরযুক্ত শব্দ বলতে কী বোঝ? একটি উদাহরণ দাও।

28. পুরুষ এবং মহিলাদের স্বরতন্ত্রের স্বাভাবিক দৈর্ঘ্য কত?

29. একটি স্পন্দিত বস্তুর কম্পনের কোন বৈশিষ্ট্য শব্দের প্রাবল্য নির্ধারণ করে?

30. একটি স্পন্দিত বস্তুর কম্পনের কোন বৈশিষ্ট্য শব্দের তীক্ষ্ণতা নির্ধারণ করে?

31. কত ডেসিবেল উপরের শব্দটি শারীরিকভাবে বেদনাদায়ক?

বোঝা বাড়ী থেকে কিছু দূরে একটি বাজী পোড়াতে দেখল।  
 সে বাজী পোড়ানোর কিছুক্ষণ পরে এর শব্দ শুনতে পায়,  
 এইরূপ হওয়ার কারণ কি?

আমরা যখন কথা বলি তখন আমাদের  
 শরীরের কোন্ অংশ কম্পিত হয়?  
 অংশটির নাম লেখো।

খেলনা টেলিফোনে শব্দ কোন্  
 মাধ্যমে চলাচল করে?

32. দোলন গতি বলতে কি বোঝ ?

সংক্ষেপত: কোনও বস্তুর বারবার এদিকে- ওদিকে গতিকে কম্পন বলে। এর গড় অবস্থান থেকে উভয় দিকের এই গতিকে দোলন গতি বলে।

33. দুজন নভশচারী মহাকাশে একে অপরের কাছাকাছি ভাসছে, তারা কি কোন ও বিশেষ ডিভাইস ব্যবহার না করে একে অপরের সাথে কথা বলতে পারে? কারণ দর্শাও।

সংক্ষেপত: না, কারণ মহাকাশে কোনও বায়ুমন্ডল নেই এবং শব্দের বিস্তারের জন্য মাধ্যমের প্রয়োজন হয়।

34. পর্যায়কাল বলতে কি বোঝ ?

সংক্ষেপত: একটি দোলন সম্পূর্ণ করতে একটি কম্পনশীল বস্তুর যে সময় লাগে তাকে পর্যায়কাল বলা হয়।

### F.সক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

1. সেতारे किভাবে शब्द उৎपन्न হয়?
2. তীক্ষ্ণতা ও কম্পাঙ্ক কীভাবে সম্পর্কিত?
3. জলতরঙ্গে শব্দ কিভাবে উৎপন্ন হয়?
4. কেন শব্দ শূন্য মাধ্যমে চলাচল করতে পারে না?
5. কেন পুরুষদের কণ্ঠ মহিলাদের থেকে আলাদা হয়?
6. কোন কম্পাঙ্ক কুকুর শুনতে পায় কিন্তু মানুষ নয়?
7. পাখির আওয়াজ সিংহের গর্জনের চেয়ে কিভাবে আলাদা?
8. প্রাবল্য কিভাবে কম্পনের বিস্তারের উপর নির্ভর করে?
9. কোনটি উচ্চ তীক্ষ্ণ শব্দ উৎপন্ন করে: ড্রাম না শিস? কেন?
10. একটি কম্পনশীল বস্তু 5 সেকেন্ডের মধ্যে 1000 দোলন সম্পূর্ণ করে। শব্দটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।
11. একটি শব্দের কম্পাঙ্ক 2 kHz, এটি এক সেকেন্ডে কতটি কম্পন শেষ করেছে?
12. একটি শব্দের বিস্তার 4 গুণ বৃদ্ধি পায়, প্রাবল্য কত বাড়বে?
13. প্রতিবন্দী শ্রবণশক্তি সহ একটি শিশু কীভাবে অন্যের সাথে যোগাযোগ করতে সক্ষম হতে পারে?
14. আবাসিক এলাকায় শব্দদূষণ কীভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায়?
15. শ্রবণশক্তি হীন একটি শিশু কেন ত্রুটিপূর্ণ কথা বলতে পারে?
16. ইনফ্রাসোনিক এবং আলট্রাসোনিক শব্দের পার্থক্য লেখো।
17. বাড়ীর কোন উৎসগুলো শ্রুতিকুটুশব্দ উৎপন্ন করতে পারে?
18. শব্দদূষণের ক্ষতিকারক দিকগুলি কি কি?
19. শব্দদূষণের তিনটি উৎস লেখো।
20. আমরা কীভাবে শ্রুতিকুটু শব্দ নিয়ন্ত্রণ করতে পারি?

আলট্রাসাউন্ডশব্দের কম্পাঙ্ক হল-  
a) 20 থেকে 20000 Hz এর মধ্যে  
b) 20Hz এর নিচে  
c) 20000 Hz এর উপর  
d) 500Hz এবং 1000Hz

### G. দীর্ঘ উত্তর প্রশ্নাবলি (৩ টি চিহ্ন)

1. মানুষের কান কীভাবে কাজ করে?
2. স্বরতন্ত্র কী? তাদের কাজ কি?
3. সুরযুক্ত এবং সুরবর্জিত শব্দের মধ্যে পার্থক্য করো।
3. সুরযুক্ত এবং সুরবর্জিত শব্দের মধ্যে পার্থক্য করো।
4. উদাহরণ সহ কম্পনের সংজ্ঞা লেখো।
5. স্বরতন্ত্র সাথে সংযুক্ত পেশীগুলি কীভাবে শব্দকে নিয়ন্ত্রণ করে?
6. কেন পুরুষ, মহিলা এবং শিশুদের কণ্ঠ আলাদা?
7. ধারালো বা চিকন জিনিস কানে না দেওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো।

1 হার্জ =

- a) মিনিটে 1 টি কম্পন
- b) মিনিটে 10 টি কম্পন
- c) মিনিটে 60 টি কম্পন
- d) মিনিটে 600 টি কম্পন



8. কম্পনের কোন্ বৈশিষ্ট্য শব্দের তীক্ষ্ণতা নির্ধারণ করে?
9. একটিজ্ঞাডের দিনে বজ্রপাতের আলো প্রথম দেখা যায় এবং পরে বজ্রপাতের শব্দ শূনা যায় কেন?
10. একটি তারযুক্ত বাদ্যযন্ত্রকে প্রথমে কম বলে আঘাত দিয়ে এবং তারপরে আরও বেশি মাত্রার বল দিয়ে আঘাত করা হল। কোন্ ক্ষেত্রে যন্ত্রটি জোরে শব্দ উৎপন্ন করতে পারে? (উত্তর: শব্দটির প্রাবল্য কম্পনের বিস্তারের উপর নির্ভর করে। স্টিংয়ের বিস্তার বৃহত্তর হয় যখন এটির উপর আরও বেশি শক্তির সাথে বল প্রয়োগ করা হয় এবং তাই শব্দটি সেক্ষেত্রে আরও জোরে হবে)
11. বীণার একটি স্টিং আঘাত করা হয় এবং এটি 50 হার্জ কম্পাঙ্ক এর শব্দ উৎপন্ন করে। এটি 1 মিনিটের মধ্যে কতগুলি দোলন শেষ করতে পারে?
12. একটি সরল দোলক 40 সেকেন্ডে 20 টি দোলন সম্পন্ন করে। দোলনের পর্যায়কাল এবং কম্পাঙ্ক কত?
13. বজ্রপাতটি দেখা যায় ঠিক সেই মুহূর্তে যখন এটি সৃষ্টি হয়। পাহেলি তার এলাকায় বজ্রপাত পর্যবেক্ষণ করেছে। বজ্রপাত পর্যবেক্ষণ করার 5 সেকেন্ড পর শব্দটি শুনতে পায়। যেখানে বিদুৎ দেখা যায় সেখান থেকে দূরত্ব কত? শব্দের গতি- 330 মি/সে)। এনসিইআরটি উদাহরণ।

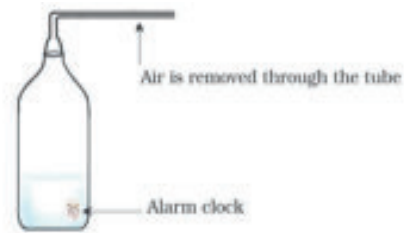
### H. রচনাধর্মী প্রশ্ন সমূহ (5 মার্ক)

1. ল্যারিংক্স বা বাগ্যন্ত্র এর একটি চিত্র আঁক এবং ব্যাখ্যা কর কীভাবে মানুষ শব্দ উৎপন্ন করে?
2. মানুষের কানের একটি চিত্র আঁক। স্পর্শভাবে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করো।
3. শব্দ তরল মাধ্যমে চলাচল করতে পারে তা একটি পরীক্ষার সাহায্যে দেখাও?
4. 10(দশ)টি বাদ্যযন্ত্রের নাম লেখো এবং তাদের স্পন্দিত অংশগুলোর নাম লেখো।
5. কানের মধ্যে যে মোম জাতীয় পদার্থ ও চুল থাকে তার কাজ কি?
6. কীভাবে শব্দ উৎপন্ন হয় এবং কীভাবে তা বিস্তারলাভ করে ও আমরা শুনতে পারি?
7. তুমি কীভাবে দেখবে যে শব্দ শূন্য মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে চলাচল করতে পারে না?

### I. HOTS প্রশ্নাবলি

1. আমরা শিখেছি শব্দ তৈরির জন্য কম্পন প্রয়োজন। ব্যাখ্যা কর যে প্রতিটি কম্পনকারী দেহের দ্বারা উৎপন্ন শব্দ কেন আমরা শুনতে পাই না?
2. একটি টাউনহল বুকোর বাড়ির নিকটে অবস্থিত। টাউনহল বিল্ডিংয়ের শীর্ষে একটি ঘড়ি রয়েছে যা প্রতি ঘন্টায় বেড়ে থাকে। বুকো লক্ষ করেছে যে রাতের বেলা ঘড়ির শব্দটি আরও পরিষ্কার হয়। ব্যাখ্যা করো। (এনসিইআরটি উদাহরণ)
3. যখন কোনোও ঘন্টা শব্দ উৎপাদন বন্ধ করে দেয় তখন তাকে স্পর্শ কর। তুমি কি কম্পন অনুভব করতে পার? এর দ্বারা তুমি কী বুঝ?
4. ধর শূন্যে একটি ফ্রাইং প্যান একটি লাঠি দ্বারা আঘাত করা হয়েছে। ফ্রাইং প্যানটি কি কম্পিত হবে? আমরা কি শব্দ শুনতে সক্ষম হব? ব্যাখ্যা করো। (এনসিইআরটি উদাহরণ)
5. নীচে দেখানো মত একটি পাত্রের ভিতরে একটি অ্যালার্ম বেল আছে। কাছে দাঁড়িয়ে একজন ব্যক্তি এটি স্পর্শভাবে শুনতে পারেন।

এখন যদি পাত্রের ভিতরে  
বাতাস সম্পূর্ণভাবে সরানো  
হয় তবে অ্যালার্মের প্রাবল্য  
একই ব্যক্তির জন্য কিভাবে  
প্রভাবিত হবে?



6. আমরা কার্পেটের মেঝেতে চললে আমাদের পদক্ষেপগুলো কেন উচ্চ শব্দ তৈরি করে না ?  
7. আলট্রাসাউন্ড এর প্রয়োগ লেখো।

**উত্তরসমূহ:**

- A. 1. প্রয়োজন 2.10 3. হার্জ 4.কোলাহল  
5.কম্পাঙ্ক 6.কম্পন 7. সিট্রং 8.স্বরযন্ত্র  
9. তীক্ষ্ণতা 10. দিঘাত
- B. 1. সত্য 2. মিথ্যা 3. মিথ্যা 4. সত্য  
5.সত্য 6.মিথ্যা 7.সত্য 8.সত্য  
9.মিথ্যা 10.সত্য 11.সত্য 12.সত্য  
13.মিথ্যা 18. মিথ্যা 15.সত্য
- C. a)iii b)iv c)v d)i e)ii
- D. 1)a 2)b 3)a 4)a 5)c  
6)b 7) c 8) c 9)b 10)a
- E. 7.ডেসিবেল(bB) 11.মিটার 12.না 13. হাঁ  
14. হার্জ 15.না 16. হাঁ 18. কম্পাঙ্ক  
20.পিন্না 23. 20000Hz থেকে 20Hz 29. বিস্তার  
30. কম্পাঙ্ক 31.80dB

## চতুর্দশ অধ্যায়

### তড়িৎ প্রবাহের রাসায়নিক ফল

আমরা ভিজে হাতে কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির উপর স্পর্শ করলে শক খাওয়ার সম্ভাবনা থাকে কেন? একটি পরিবাহী তরলের মধ্য দিয়ে তড়িৎ চালনা করলে কী হবে? আমরা কিভাবে কোনো বস্তুর উপর অন্য একটি ধাতুর লেপন করতে পারি? এইগুলি অধ্যায়ের মূল জিজ্ঞাসা সমূহ। এই অধ্যায়ের মুখ্য বিষয়গুলি হল:- লবনের উপস্থিতি। অনুপস্থিতির জন্য জলের তড়িৎ পরিবাহিতা, তড়িৎ প্রবাহের রাসায়নিক ফল এবং তড়িৎলেপনে সাধারণ ধারণা। এই অধ্যায়টির মূলত তিনটি বিভাগে বিভক্ত এবং তড়িতের ধারণা হল মুখ্য।

এই অধ্যায় অনুশীলন করে শিক্ষার্থীরা নিম্নলিখিত বিষয়গুলো জানতে পারবে-

1. তড়িৎ প্রবাহের রাসায়নিক ফলের কারণ ও গঠন সম্পর্কে জানবে।
2. জিজ্ঞাসা গুলোর সমাধান খুঁজবে।
3. প্রক্রিয়াটির সঙ্গে গঠনের যোগসূত্র খুঁজবে।
4. পারিপার্শ্বিক থেকে উপাদান সমূহ আহরণ করে মডেল প্রস্তুত করবে ও ব্যাখ্যা করবে।
5. বৈজ্ঞানিক ধারণাগুলোকে প্রাত্যহিক জীবনে ব্যবহার করবে।
6. উপাদান গুলোকে তাদের ধর্ম অনুসারে শ্রেণিবিভাগ করতে পারবে।
7. পরিকল্পনা, গঠনিক ক্ষেত্রে তাদের সৃজনশীলতা প্রদর্শন করবে।

এই শিখন ফলশ্রুতির ফলে শিক্ষার্থীরা টেপের জল লবণের দ্রবণ, লেবুর রস, কেরোসিন, বিশুদ্ধ জলের পরিবাহিতা পরীক্ষা ফলে গ্যাসের উৎপত্তি,  $\text{CuSO}_4$  দ্রবণ থেকে  $\text{Cu}$  এর অপসারণ, তড়িৎলেপন করার প্রক্রিয়া ও পাঠ্যবইয়ের অন্যান্য ক্রিয়াকলাপ করতে সক্ষম হবে।

আমরা জানি কোনো নির্দিষ্ট দিকে আধানের প্রবাহই হল তড়িৎ প্রবাহ। কিছু কিছু তরল দ্রবণ তড়িতের খুব ভালো পরিবাহী এবং অপরিবাহীও হয়। কোনো তরলের মধ্য দিয়ে তড়িতের প্রবাহ হলে কিছু রাসায়নিক পরিবর্তন হয়। তড়িৎলেপন হল এমন একটি পদ্ধতি যার মাধ্যমে তড়িৎপ্রবাহের সাহায্যে বেশি সক্রিয় ধাতুর উপর কম সক্রিয় ধাতুর খুব পাতলা প্রলেপ দেওয়া হয়। এই পদ্ধতির এটি একটি সাধারণ উদাহরণ হল সাইকেলের স্টিয়ারিং এর উপর চকচকে আস্তরণ, যদি কোনো কারণে এই স্টিয়ারিং ঘর্ষণের স্বীকার হয় তবে এই চকচকে আস্তরণটি কিছুটা ফিকে হয়ে যায়।

এই অধ্যায়ের বিভিন্ন বিভাগগুলোকে আমরা লক্ষ্য করবো একনজরে-

## তড়িৎপ্রবাহের রাসায়নিক ফল

- ◆ কিছু তরল তড়িতের সুপরিবাহী এবং কিছু তরল তড়িতের কুপরিবাহী।
- ◆ ভালো পরিবাহী তরল লেবুর রস, ভিনিগার, ট্যাপের জল।
- ◆ দুর্বল পরিবাহী তরল- দুধ, মধু, কেরোসিন তৈল, পাতিত জল।
- ◆ যে সব তরলের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হতে পারে, এদের বেশিরভাগ হচ্ছে অ্যাসিড অথবা লবণের দ্রবণ।
- ◆ তড়িৎপ্রবাহের দ্বারা যে কোনো নির্দিষ্ট ধাতুর উপর অন্য ধাতুর প্রলেপ দেওয়াকে বলে তড়িৎলেপন।

এসো এই অধ্যায় থেকে কিছু প্রশ্ন অনুশীলন করা যাক-

A. শূন্যস্থান পূরণ করো-

1. প্রায় সব তরল যারা তড়িৎ পরিবহণ করে তারা হল ..... এবং ..... দ্রবণ। (উ:- অ্যাসিড, ক্ষার এবং লবণ)
2. একটি দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ পরিবহণের ফলে দ্রবণটিতে ..... বিক্রিয়া ঘটে। (রাসায়নিক/চুম্বকীয়)
3. যদি তুমি কপার সালফেট দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ পাঠাও কপার যে ধাতব পাতটির উপর সঞ্চিত হয় সেটি ব্যাটারির ..... প্রান্তের সঙ্গে যুক্ত থাকে। (ধনাত্মক/ঋনাত্মক)
4. তড়িৎ প্রবাহের সাহায্যে একটি নির্দিষ্ট ধাতুর উপর অপর একটি ধাতুর প্রলেপ দেওয়ার পদ্ধতিকে ..... বলা হয়। (তড়িৎলেপন/ টিনলেপ)
5. যে বস্তুর উপর তড়িৎলেপন করা হয় তাকে রাখা হয়.....। (অ্যানোড/ক্যাথোড)
6. তড়িৎ প্রবাহে রাসায়নিক প্রবাহের সবচেয়ে সাধারণ প্রয়োগগুলির মধ্যে একটি হল। (তড়িৎলেপন/গ্যালভানেইজেশন)
7. জলে প্রাকৃতিকভাবে উপস্থিত খনিজ লবণের অল্প পরিমাণ এটিকে তড়িতের ..... করে তোলে। (পরিবাহী/অপরিবাহী)
8. ধাতব জলের টেপ ও সাইকেল বেলকে চকচক করতে তড়িৎলেপন করা হয়..... এর। (জিংক /ক্রোমিয়াম)

B. সত্য/মিথ্যা লেখো-

1. তড়িৎলেপন প্লাস্টিকের ওপর সম্ভব।
2. ব্যাটারীর ধনাত্মক প্রান্তের সাহায্যে সংযুক্ত অংশকে ক্যাথোড বলে।
3. রবার বিদ্যুতের খুব দুর্বল পরিবাহী।

4. যে যন্ত্রের সাহায্যে কোনো বর্তনীৰ ক্ষীণ প্রবাহের অস্তিত্ব নির্ণয় কা যায় তা হল LED.
5. কোনো পরিবাহী তরলের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করে, তাকে বিয়োজিত করা পাশ্চাতিকে বলে তড়িৎলেপন।
6. চিনির জলীয় দ্রবণ তড়িৎ পরিবহণ করে না।
7. বিশুদ্ধ জল তড়িৎ পরিবহণ করে।
8. সমুদ্রের জল; সাধারণ জলের চেয়ে বেশি তড়িৎ পরিবাহী।
9. একটি তড়িৎ পরিবাহী তার চুম্বকীয় ক্ষেত্রের উৎস হিসাবে আচরণ করে।
10. বৃষ্টির জল তড়িৎ পরিবহণ করতে পারে।
11. তড়িৎ বিশ্লেষণ যে পাত্রে করা হয় তাকে ভোল্টমিটার বলে।

### C. স্তম্ভ মেলাও:-

স্তম্ভ-A	স্তম্ভ-B
1. তড়িৎলেপন	a) Light Emitting Diodes.
2. অস্তুকর	b) তড়িতের অস্তিত্ব নির্ণয় করে।
3. লেবুর রস	c) জলের তড়িৎ পরিবাহীতা বৃদ্ধিতে ব্যবহৃত হয়।
4. LED	d) মরিচা প্রতিরোধ করে।
5. একটি টেস্টার	e) রাবার।

### d) সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো-

1. তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি করতে পারে-  
a) শুধু তাপীয় ফল      b) শুধু রাসায়নিক ফল      c) শুধু চৌম্বক ক্ষেত্র      d) সবকটি
2. ভুজোর কাকা তার গ্রামের কাছে একটি তড়িৎ লেপনের কারখানা স্থাপন করেছেন। তাঁর উচিত কারখানা বর্জ্য অপসারণ করা-  
a) পার্শ্ববর্তী নদীতে      b) পার্শ্ববর্তী পুকুরে  
c) পার্শ্ববর্তী শস্য ক্ষেত্রে      d) স্থানীয় কতৃপক্ষের নির্দেশ মান্য করে।
3. কোনো পরিবাহী তরলের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলনা করলে, তার বর্ণের পরিবর্তন হয় এটি নির্দেশ করে-  
a) তড়িৎ প্রবাহের রাসায়নিক ফল,      b) তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফল,  
c) তড়িৎ প্রবাহের চুম্বকীয় ফল      d) তড়িৎ প্রবাহের আলোক ফুলকি।
4. নিচের কোনো দ্রবণটি তড়িতের পরিবাহী হয়-  
a) লেবুর রস      b) ভিনিগার      c) জল      d) ভোজ্য তেল।
5. কোনো বস্তুকে চকচকে করতে, কোন্ ধাতুটি তড়িৎলেপনে ব্যবহৃত হয়-  
a) লোহা      b) তামা      c) ক্রোমিয়াম      d) অ্যালুমিনিয়াম
6. একটি তড়িৎ বিশ্লেষ্য হল-  
a) ধাতু      b) একটি তরল যা তড়িৎ পরিবহণ করে  
c) একটি দ্রবণ      d) একটি অস্তুরক
7. একটি পরীক্ষায় A এবং B নামের দুটি তরলের মধ্য দিয়ে বাম্ব সহ একটি তড়িৎ বর্তনী তৈরি করা হল। A তরলের ক্ষেত্রে বাম্বটি উজ্জ্বলভাবে জ্বলে উঠল ও B তরলের যে খুব ক্ষীণভাবে জ্বলে উঠল। এর থেকে বোঝা যায়-  
a) B তরলটি ভাল তড়িৎ পরিবাহী  
b) তরলের তড়িৎ পরিবাহীতার এই ধর্ম এভাবে নির্ণয় করা যায় না

- c) উভয়ই সমান পরিবাহী  
d) A তরল, B এর চেয়ে বেশী পরিবাহী।
8. নিচের কোনটি টিফিন বাক্সে তড়িৎলেপনে ব্যবহৃত হয়-  
a) কপার b) ক্রোমিয়াম c) রূপা d) টিন।
9. নিচের কোন যৌগটিকে তড়িৎপ্রবাহের রাসায়নিক প্রভাবের দ্বারা প্রস্তুত করা হয়-  
a) অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড b) সোডিয়াম কার্বনে  
c) ম্যাগনেশিয়াম হাইড্রোক্সাইড d) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড।
10. কিসের চলাচলের জন্য তড়িৎবিশ্লেষ্য তড়িৎপরিবহণ করতে পারে?  
a) তড়িৎদ্বার b) পরমাণু c) ইলেকট্রন d) আয়ন
11. একটি পরিবাহী তরলের মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহ চালনা করে একে বিয়োজিত করার পদ্ধতিকে বলে-  
a) ডায়ালাইসিস b) হাইড্রোলাইসিস c) ইলেকট্রোলাইসিস d) ইলেকট্রোপ্লেটিং।
12. নিচের কোনটিকে তড়িৎলেপন কারী খাতু হিসাবে ব্যবহার করা হয় না-  
a) সোডিয়াম b) ক্রোমিয়াম c) নিকেল d) সিলভার।

### E. খুব সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর (Mark-1)

- পরিবাহী কী?
- অস্ফটিক কী?
- একটি ব্যাটারীতে কয় ধরনের তড়িৎ দ্বার আছে?
- একটি বৈদ্যুতিক বাতিতে তড়িৎপ্রবাহ হলে তা জ্বলে উঠে কেন?
- LED এর পুরো নাম লেখো।
- দুটি তড়িৎ পরিবাহী তরলের উদাহরণ দাও।
- একটি LED কে কিভাবে তড়িৎ বর্তনীতে যুক্ত করবে?
- জলে লবণ যোগ করলে তা তড়িৎ পরিবাহী হবে কী?
- জলের তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় কোথায়  $H_2$  ও  $O_2$  বৃদ্ধি জমা হয়?
- একটি তড়িৎ পরিবাহী তরলের মধ্য দিয়ে তড়িৎচালনা করলে কী হবে?
- একটি ব্যাটারীর ধনাত্মক ও ঋনাত্মক প্রান্তকে পরিবাহী তারের সাহায্যে যুক্ত করে আলোতে প্রবেশ করলে কোন্ প্রান্তটিতে সবুজ নীল স্পট দেখা যাবে?
- কপার সালফেটকে জলীয় দ্রবণে তড়িৎ চালনা করলে কী হবে?
- $Cuso_4$  এর জলীয় দ্রবণে তড়িৎচালনা করলে কোথায় কপার জমা হবে?
- তড়িৎলেপন বলতে কী বোঝ।
- লৌহনির্মিত জিনিসপত্রে তড়িৎলেপনের মাধ্যমে কীসের প্রলেপ দেওয়া হয়?
- সাধারণ বৈদ্যুতিক বাতির এবং CFL এর চেয়ে LED ব্যবহারের একটি সুবিধা কী?
- লোহার জিনিসপত্রের ওপর জিংক এর প্রলেপ দেওয়া হয় কেন?
- চিনির জলীয় দ্রবণ তড়িত পরিবহণ করবে কী?
- তড়িতের কোন প্রভাবের জন্য সাধারণ বৈদ্যুতিক বাতি জ্বলে ওঠে?
- ভিনিগারের জলীয় দ্রবণ ক্ষীণ তড়িৎ পরিবাহী কেন?
- অটোমোবাইল যন্ত্রাংশের উপর কিসের তড়িৎলেপন করা হয়?
- তড়িৎ প্রবাহের রাসায়নিক প্রভাবের একটি উদাহরণ দাও।
- তড়িৎলেপনের কারখানা দ্বারা সৃষ্ট বর্জ্য কী?

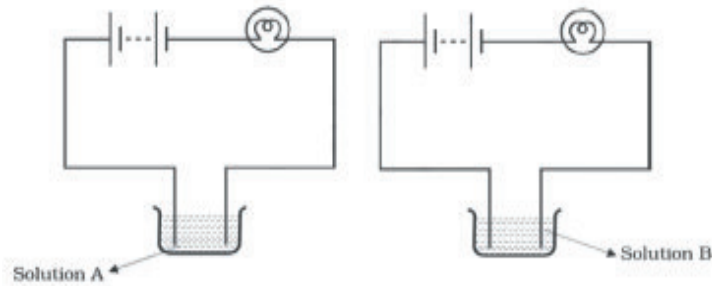
24. এমন দুটি ধাতুর নাম কর, যাদের তড়িৎ বিশ্লেষণ দ্বারা পরিশোধন করা হয় ?
25. তোমার চারপাশে দেখতে পাও এমন দুটি তড়িৎলেপিত বস্তুর নাম লেখো।

### F. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন:- (মান-২)

1. খাবার সংরক্ষণের লোহার ক্যানের উপর কেন টিনের প্রলেপ দেওয়া হয় ?
2. একটি তড়িৎ পরিবাহী দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ পাঠানো হল। তিনটি সম্ভাব্য পর্যবেক্ষণ তালিকাবদ্ধ করো।
3. বৈদ্যুতিক প্রবাহ চলাকালীন একটি তারের কাছাকাছি রাখা কম্পাসের সুইয়ে কী হবে? কেন এমন হয় ?
4. বিশুদ্ধ জল কী তড়িৎ পরিবহণ করতে পারে? যদি তা না হয় তবে এটি পরিচালনার জন্য আমরা কী করতে পারি ?
5. আগুন লাগালে অগ্নি নির্বাপক কর্মীরা ওই এলাকার প্রধান বৈদ্যুতিক সরবরাহ বন্ধ করে দেয়। তারা কেন এমন করে ?
6. পহেলী শুনেছিল বৃষ্টির জল পাতিত জলের মতোই বিশুদ্ধ তাই সে কিছু বৃষ্টির জল একটি কাচের পাত্রে সংগ্রহ করল এবং একটি টেস্টারের সাহায্যে পরিবাহিতা পরীক্ষা করল। এতে সে অবাক হল যে কম্পাস সূচটি বিক্ষিপিত হল। এর কারণ কী হতে পারে ?
7. ভারী বর্ষণ কালে বাইরে বৈদ্যুতিক মেরামত করা বিদ্যুৎ কর্মীদের পক্ষে কি নিরাপদ ?
8. তড়িৎ প্রবাহের সংশ্লিষ্ট পরীক্ষা করতে আমাদের চৌম্বকীয় কম্পাস প্রয়োজন। কেন ?
9. তড়িৎলেপনের সুবিধাগুলো লেখো।
10. LED কী? সাধারণ বৈদ্যুতিক বাতির তুলনায় এর কী কী সুবিধা রয়েছে ?

### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন:- (মান-৩)

1. বোঝা এবং পহেলি একই রকম বাস্ক এবং কোষ নিয়ে দুটি দ্রবণ A এবং B নিয়ে পরীক্ষা করল। নিচের চিত্রে তা দেখানো হল-



দ্রবণ-A

বুঝার পরীক্ষা- 'A'

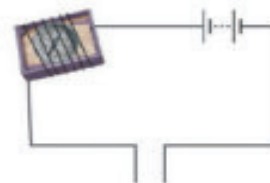
দ্রবণ-B

পহেলির পরীক্ষা- 'B'

তারা দেখল যে দ্রবণ A এর বাস্কটি দ্রবণ B এর তুলনায় বেশি উজ্জলভাবে জ্বলছে। নিচের প্রদত্ত বিকল্পগুলো থেকে তুমি কি সিদ্ধান্ত নিতে পার এবং কেন ?

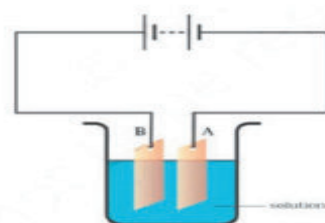
- ক) দ্রবণ A এর মধ্য দিয়ে উচ্চমাত্রার প্রবাহ চলছে।
- খ) দ্রবণটি এর মধ্য দিয়ে উচ্চমাত্রা প্রবাহ চলছে।
- গ) দুই তড়িৎ বর্তনীতেই একই প্রবাহ চলছে।
- ঘ) দুইটি পরীক্ষার বর্তনীর মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রা এইভাবে তুলনা করা যায় না।

2. নীচের তড়িৎ বর্তনীটিকে লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে তার দুটির মধ্যে ফাঁক রয়েছে এবং তড়িৎ প্রবাহ হচ্ছে না। এটি কি ইঙ্গিত করে যে বায়ু একটি দুর্বল তড়িৎ পরিবাহী? বায়ু কখনও তড়িৎ পরিবহণ করে না কেন ব্যাখ্যা কর।



3. পাশের বর্তনীচিত্রটি লক্ষ্য করো। বুঝো তামা কে পরিশোধন করার জন্য এই বর্তনীটি তৈরি করছে।

- a) এর প্রকৃতি কেমন হবে-  
i) প্লেট-A ii) প্লেট-B iii) দ্রবণটি  
b) বিশুদ্ধিকরণের প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর।

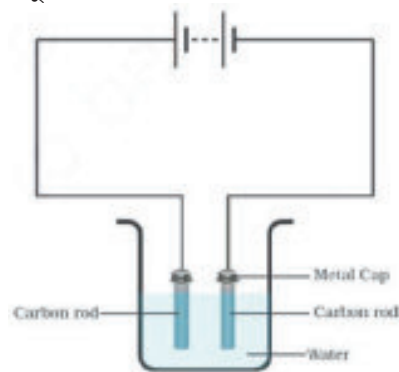


## H. রচনাধর্মী প্রশ্নোত্তর (মান-5)

1. প্রমাণ করো যে, লেবুর রস এবং ভিনিগার ভালো তড়িৎ পরিবাহক।  
(ইঙ্গিত:- পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা নং 173 দেখো)
2. একটি দ্রবণের মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহ চলছে। এই ক্ষেত্রে সম্ভাব্য পর্যবেক্ষণগুলো লিপিবদ্ধ করো।
3. তড়িৎ বিশ্লেষণের ব্যবহারিক প্রয়োগগুলো লেখো।

## I. চিন্তনধর্মী প্রশ্নোত্তর:-

1. তোমাকে চৌম্বক কম্পাস, একটি খালি দেশলাই বাস্ক, দুটি তড়িৎ কোশের একটি ব্যাটারী এবং কিছু সংযোগী তার দেওয়া হল। এই গুলির সাহায্যে তুমি কীভাবে কোন তড়িৎবর্তনীর জন্য টেস্টার তৈরি করবে? এইক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় বর্তনীচিত্রটি অংকন কর এবং ব্যাখ্যা করো।
2. একটি অবিশুদ্ধ তামার পাত তোমাকে দেওয়া হল, তুমি কীভাবে এটিকে বিশুদ্ধ করবে?
3. বুঝো পাশের চিত্রের মতো একটি তড়িৎ বর্তনী তৈরি করেছে। সে ঐ তড়িৎ বর্তনীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ পাঠিয়ে পর্যবেক্ষণ করতে লাগল কি হয়? কিন্তু সে ঐ বর্তনীর সাথে যুক্ত দ্রবণে লেবুর রস যোগ করতে ভুলে গিয়েছিল। এর জন্য কী পর্যবেক্ষণের ফলে কোনো পরিবর্তন আসবে? ব্যাখ্যা করো।





### উত্তরসমূহ

- A. 2) রাসায়নিক 3) ঋণাত্মক 4) তড়িৎলেপন 5) ঋণাত্মক  
6) তড়িৎলেপন 7) পরিবাহী 8) ক্রোমিয়াম
- B. 1) মিথ্যা 2) মিথ্যা 3) সত্য 4) সত্য  
5) সত্য 6) সত্য 7) মিথ্যা 8) সত্য  
9) সত্য 10) সত্য 11) সত্য।
- C. 1)d 2)e 3)c 4) a 5)b
- D. 1)d 2) d 3)a 4)d 5)c 6)c  
7)d 8) d 9)d 10)d 11)c 12)a
- E. 3) দুইটি (অ্যানোড ও ক্যাথোড) 5) Light Emitting Diode  
6) টেম্পের জল এবং লবণের দ্রবণ 8) হ্যাঁ 10) রাসায়নিক পরিবর্তন  
11) ঋণাত্মক প্রান্ত 13) ঋণাত্মক তড়িৎদ্বার 15) জিংক  
18) না 19) তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফল 21) ক্রোমিয়াম  
24) তামা এবং সোনা 25) রান্নার বাসনপত্র এবং যানবাহনের যন্ত্রাংশ ইত্যাদি।

## পঞ্চদশ অধ্যায় কয়েকটি প্রাকৃতিক ঘটনা

বজ্রপাত কী? কীভাবে মেঘ এবং পৃথিবীর মধ্যে অথবা কীভাবে বিভিন্ন মেঘ স্তরের মধ্যে তড়িৎক্ষরণ হয়? বজ্রপাতের কারণ, ভূমিকম্প কী? কি ঘটে ভূমিকম্পের সময়? এটি কিভাবে পরিমাপ করা হয়? আমাদের কী সুরক্ষা ব্যবস্থা গ্রহণ করা উচিত বজ্রপাত এবং ভূমিকম্পের বিরুদ্ধে? এই প্রশ্নগুলির উত্তর আমরা এই অধ্যায়ে আলোচনা করব। এই অধ্যায়টি ৭ টি বিভাগ নিয়ে গঠিত যেমন বজ্রপাত এবং ভূমিকম্পের বিভিন্ন বিস্তৃত বিষয় এবং কিভাবে এই ঘটনাগুলির প্রভাবিত করে। মানবজীবনে এই ঘটনাগুলি প্রভাবকে হ্রাস করার জন্য উপায়সমূহ জানা। এই অধ্যায়ের মূল ধারণাগুলি হল মেঘ তড়িতাধান বহন করে, এগুলি হল ধনাত্মক আধান, ও ঋণাত্মক আধান। আকর্ষণ ও বিকর্ষণ, বজ্রবহের কার্যনীতি, ভূমিকম্প সম্পর্কিত ঘটনা।

এই অধ্যায়টি অনুশীলন করে শিক্ষার্থীরা নিম্নলিখিত দক্ষতা গুলি অর্জন করতে পারবে-

1. বজ্রপাত এবং ভূমিকম্পের কারণ ও ঘটনা ব্যাখ্যা করতে।
2. মনের জিজ্ঞাসাগুলোর উত্তর খুঁজতে সক্ষম হবে।
3. কারণগুলোর সাথে সম্পর্ক স্থাপন হবে।
4. পারিপার্শ্বিক থেকে উপকরণ সংগ্রহ করে মডেল প্রস্তুত করবে ও ব্যাখ্যা করবে।
5. প্রাত্যহিক জীবনে বৈজ্ঞানিক ধারণা প্রয়োগ করার (৬) উপাদানগুলোর বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে পার্থক্য বা শ্রেণিবদ্ধকরণ করবে।
6. কাঠামো এবং কার্যপ্রণালী উপলব্ধি করে সৃজনশীলতা প্রদর্শন করবে।
7. বৈজ্ঞানিক আবিষ্কারের গল্পগুলি আলোচনা ও প্রশংসা করে উৎসাহিত করবে।

এই শিখন ফলস্রুতি গুলি আহরণ করে, বজ্রপাতের কারণসমূহ, ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আধান সমূহের মধ্যে আকর্ষণ/বিকর্ষণ। চিবুনী দ্বারা কাগজের টুকরোর আকর্ষণ। বজ্রবহের কাজ। ভূমিকম্পের সময় করণীয় কাজগুলি সম্পর্কে বিস্তারিত ধারণা লাভ করবে।

এই অধ্যায়ে আলোচনার মূল বিষয় দুটি প্রাকৃতিক ঘটনা, বজ্রপাত এবং ভূমিকম্প। পূর্ববর্তী শ্রেণিতে তোমরা সকলেই জেনেছ যে আধান দুই ধরনের-ধনাত্মক ও ঋণাত্মক। মেঘ এবং ভূপৃষ্ঠ অথবা মেঘের মধ্যে তড়িৎ মোক্ষনই হল বজ্রপাত; এরফলে জীবন ও সম্পত্তির ক্ষতিসাধনই হতে পারে। আরেক ধরনের ধবংসাত্মক প্রাকৃতিক বিপর্যয় হল ভূমিকম্প। এটি পৃথিবীর অভ্যন্তরের প্লেট গুলোর সঞ্চারণের ফলেই হয়ে থাকে। যদি রিকটার স্কেলে এর পরিমাপ ৭ বা তা থেকে ছড়িয়ে যায় তবে তা ব্যাপক ক্ষতিসাধন করতে পারে।

এখন আমরা এই অধ্যায়ের বিষয়গুলোকে দেখব-

## কয়েকটি প্রাকৃতিক ঘটনা

- ◆ কোনো বস্তুকে অন্য বস্তু দিয়ে ঘষলে একে তড়িৎদাহিত করা যায়।
- ◆ দুপ্রকার আধান বর্তমান - ধনাত্মক আধান ও ঋণাত্মক আধান।
- ◆ কোনো আহিত বস্তু থেকে আধানকে ভূমিতে স্থানান্তরের প্রক্রিয়াকে বলে আর্থিং।
- ◆ পৃথিবীর হঠাৎ কম্পন বা তীব্র ঝাঁকুনিই ভূমিকম্প সৃষ্টি করে।
- ◆ রিখটার স্কেলে ভূমিকম্পের তীব্রতার মান প্রকাশ করা হয়।
- ◆ বজ্রনিবারক বা বজ্রবহ উঁচু দালানকে বজ্রপাত থেকে রক্ষা করে।
- ◆ বজ্রপাত এবং ভূমিকম্প এইসব প্রাকৃতিক দুর্যোগের হাত থেকে নিরাপত্তাগুলি সম্পর্কে প্রয়োজনীয় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত।

এখন এই অধ্যায় থেকে আমরা কিছু প্রশ্ন অনুশীলন করব-

### A. শূন্যস্থান পূরণ করো:-

1. যখন কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে আধান চলে তখন হয়..... প্রবাহ (তড়িৎ/চৌম্বক)
2. সম আধান পরস্পরকে..... করে। (আকর্ষণ/বিকর্ষণ)
3. চিবুনি দিয়ে চুল আচড়ালে চিবুনীতে ..... আধান সৃষ্টি হয়। (ধনাত্মক/ঋণাত্মক)
4. ঘর্ষণের দ্বারা আহিত করণের সময় যে ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণার স্থানান্তর হয় তাকে বলে.....। (ইলেকট্রন/আয়ন)
5. একটি বস্তুকে অন্য একটি বস্তুকে ঘর্ষণের মাধ্যমে আধান আহিত করণকে বলে .....। (আবেশ/ঘর্ষণ)
6. বজ্রপাত ..... স্ফুলিঙ্গ ছাড়া কিছুই নয়। (চৌম্বক/তড়িৎ)
7. পৃথিবীর ভূত্বকের প্রতিটি খন্ডককে বলা হয় .....। (ম্যান্টল/প্লেট)
8. নাইট্রোজেন সংবন্ধন ..... এর সময় ঘটে। (ঝড়/ বজ্রপাত)
9. বজ্রপাত সর্বদা অনুসরণ করে .....। (বজ্রপাত/ ঝড়)
10. সিসমোগ্রাফ হল এমন একটি যন্ত্র যা নিবন্ধন করে .....। (মান/সিসমিক তরঙ্গ)

### B. সত্য এবং মিথ্যা যাচাই করো-

1. ভূমিকম্প সারা পৃথিবী জুড়ে ঘটে থাকে।
2. পৃথিবীর সবচেয়ে বাইরে স্তরের প্লেটগুলি সর্বদা অবিচ্ছিন্ন গতিতে থাকে।
3. অগ্নয়গিরির অগ্নুৎপাতের ফলে পৃথিবীতে কম্পন দেখা দিতে পারে।
4. মেঘ ও পৃথিবীর মধ্যে তড়িৎমোক্ষণ ঘটতে পারে না।
5. বজ্রপাতের সময় বাইরে থাকা উচিত নয়।
6. বিপরীত আধান পরস্পরকে আকর্ষণ করে।
7. বজ্রবহ একটি বিল্ডিংকে বজ্রপাতের হাত থেকে রক্ষা করতে পারে।
8. পৃথিবীর ভূত্বকের প্লেটগুলি ক্রমঘাত চলমান।
9. ইলেকট্রোস্কোপ ব্যবহার নামক যন্ত্র ব্যবহার করে ভূমিকম্পের পরিমাপ করা হয় এবং রেকর্ড করা হয়।

**C. স্তম্ভ মেলাও:-**

স্তম্ভ-ক	স্তম্ভ-খ
1. সুনামি	1) পরিবাহী
2. অন্তরক	2) আর্থিং
3. ইলেকট্রোস্কোপ	3) সমুদ্রতলদেশে ভূমিকম্প
4. পৃথিবীতে আধান স্থানান্তর	4) প্লাস্টিক
5. তামা	5) আধান বীক্ষণ যন্ত্র

**D. সঠিক উত্তরটি বাছাই করো-**

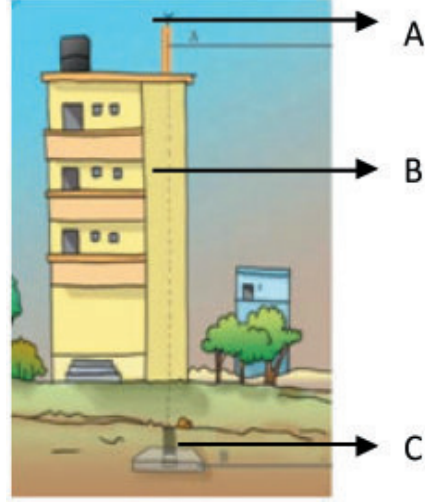
- নিম্নলিখিতগুলোর মধ্যে কোন্টি ঘর্ষণ করে সহজেই চার্জ করা যায় না-  
a) একটি প্লাস্টিকের স্কেল      b) একটি তামার দন্ড  
c) উলের কাপড়      d) একটি স্ফীত বেলুন।
- যখন কাচের রডটি রেশমের কাপড়ের টুকরো দিয়ে ঘষা হয়-  
a) উভয়ই ধনাত্মক আধান লাভ করে।  
b) দন্ডটি ধনাত্মক আধানে এবং কাপড়টি ঋণাত্মক আধানে।  
c) দন্ড এবং কাপড় উভয়ই ঋণাত্মক আধানে আহিত।  
d) দন্ডটি ঋণাত্মক আধানে এবং কাপড়টি ধনাত্মক আধানে।
- ইলেকট্রোস্কোপ এমন একটি যন্ত্র যা ব্যবহার করা হয় যখন কোনো বস্তু-  
a) আহিত      b) চুম্বকিত      c) ফটলযুক্ত      d) উত্তপ্ত।
- বৈদ্যুতিক প্রবাহ একটি বস্তু থেকে অন্য বস্তুতে পাঠাতে অবশ্যই যুক্ত করতে হবে-  
a) সুতির সুতো      b) তামার তার      c) প্লাস্টিকের সুতো      d) রাবার ব্যান্ড।
- পৃথিবীর প্লেটের চলাচলের কারণ-  
a) ঘূর্ণি ঝড়      b) বজ্রপাত      c) ভূমিকম্পন      d) বজ্রবিদ্যুৎসহ বৃষ্টি।
- দুটি আহিত বস্তু পরস্পরের কাছাকাছি আনা হলে, নিচের বিবৃতিটি সঠিক হবে-  
a) তারা আকৃষ্ট করতে পারে  
b) তারা প্রতিহত করতে পারে  
c) কোনও প্রভাব থাকবে না।  
d) তারা তাদের আধানের প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ করতে পারে।
- নিম্নের কোন্টি সুনামির কারণ হতে পারে না-  
a) সমুদ্রের তলদেশে বড়োমাপের নিউক্লিয়ার বিস্ফোরণ,      b) ভূমিকম্প  
c) আগ্নেয়গিরির অগ্নোৎপাত      d) বজ্রপাত।
- ভূমিকম্প সৃষ্টির জন্য পৃথিবীর যে প্লেটদায়ী-  
a) পৃথিবীর ক্রেস্ট      b) পৃথিবীর আচ্ছাদন  
c) পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ কোর      d) পৃথিবীর বাইরের অংশ।
- পৃথিবীর সর্বাধিক বাইরের স্তরকে বলা হয়-  
ক) ম্যান্টল      খ) বহিরাগত কোর      গ) ভূত্বক      ঘ) অভ্যন্তরীণ কোর।
- নিচের দেওয়া শব্দগুলি বিবেচনা কর-  
১) ভূমিকম্প অঞ্চল      ২) ফল্ট অঞ্চল      ৩) ম্যান্টাল      ৪) অভ্যন্তরীণ কোর  
-এই গুলির মধ্য থেকে পৃথিবীর প্লেটের সীমানা হিসেবে পরিচিত-  
a) (i) এবং (ii)      b) (i) এবং (iii)      c) (iii) এবং (iv)      d) (ii)(iii) এবং (iv)  
a) (i) (ii) এবং (iii)      b) (ii) এবং (iii)      c) (ii) (iii) (iv)      d) (iii) এবং (iv)

11. বড় ধরনের ভূমিকম্প হওয়ার সম্ভাবনা কম-

a) উত্তর-পূর্ব ভারতে b) রাজস্থান c) কচ্ছের রণ d) ওড়িশা

12. নিচের দেওয়া তালিকাগুলি লক্ষ কর-

চিত্রে দেওয়া A,B এবং  
C সনাক্ত করো



### E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলী (মান-1)

1. সুনামি কী?
2. ফল্ট জোন কী?
3. তড়িৎবীক্ষণ কী?
4. স্থির তড়িতাধান কী?
5. সিসমোগ্রাফ কী?
6. রিকটার স্কেল কী?
7. ভূমিকম্প কী?
8. CBRI-এর পুরো নাম লেখো?
9. আর্থিং বলতে কী বোঝ?
10. আর্থিং এর গুরুত্ব কী?
11. ভূমিকম্পের প্রভাব কী?
12. ভূমিকম্পের কত মাত্রা ধ্বংসাত্মক?
13. কোন্ যন্ত্রের সাহায্যে কোন্ বস্তুতে আধানের অস্তিত্ব বোঝা যায়?
14. দুটি ধ্বংসাত্মক প্রাকৃতিক ঘটনার উদাহরণ দাও।
15. কোন্ বিজ্ঞানী প্রমাণ করেছিলেন বজ্রপাত তড়িৎ প্রকৃতির?
16. কাচের দণ্ডকে সিল্ক দিয়ে ঘষালে কাচের দণ্ডে কোন্ আধান আহিত হয়।
17. প্রাকৃতিক ঘটনাগুলির মধ্যে কোন্টির পূর্বাভাস সম্ভব নয়?
18. ভূমিকম্পের তীব্রতা পরিমাপক যন্ত্রটির নাম কী?
19. যদি একটি অনাহিত প্লাস্টিক স্ট্র কে অন্য একটি আহিত প্লাস্টিক স্ট্র এর সাথে আনা হয় তাহলে কি হবে?
20. A ও B প্লাস্টিক দুটিকে শূন্য সূতির কাপড় দিয়ে ঘষা হল। কি হবে যখন এদের পরস্পরের কাছে আনা হবে?

### F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলী (মান-2)

1. একটি বিল্ডিং নির্মানের সময় বজ্রবহুটি ভুলবশত বায়ুতে ঝুলন্ত অবস্থায় পড়েছিল। বজ্রবহুটি ভুলবশত বায়ুতে ঝুলন্ত অবস্থায় পড়েছিল। বজ্রবহুটি এখনও কী পূর্বের মতো ক্রিয়াশীল থাকবে? ব্যাখ্যা করো। (না এটি কার্যকর হবে না। যেহেতু বজ্রবহুটি ভূমির সাথে সংযুক্ত ছিল না। অতএব বজ্রপাতের তড়িৎ মাটিতে যেতে পারবে না)
2. বজ্রবাহী কন্ডাক্টর কীভাবে কোনো বিল্ডিংকে বজ্রপাতের আঘাত থেকে রক্ষা করতে পারে?
3. শীতকালে শরীর থেকে সোয়েটার খোলার সময় চটচট আওয়াজ শোনা যায় কেন?
4. বজ্রপাত থেকে নিজেকে রক্ষা করার তিনটি উপায় লেখো।
5. ভারতের তিনটি রাজ্যের তালিকাবদ্ধ কর যেখানে ভূমিকম্পের সম্ভাবনা বেশি।
6. মনে করো তুমি বাড়ির বাইরে আছো, এই অবস্থায় ভূমিকম্প হলে তুমি আত্মরক্ষার কি কি ব্যবস্থা নেবে?
7. তড়িৎমোক্ষনের কারণগুলো লেখো।
8. সম আধানে আহিত দুটি আহিত বেলুন পরস্পরকে বিকর্ষণ করে, কিন্তু একটি আহিত বেলুন অন্য একটি অনাহিত বেলুনকে আকর্ষণ করে কেন ব্যাখ্যা করো।

9. কোনো আহিত বস্তুকে আমরা খালি হাতে স্পর্শ করলে তার আধান লোপ পায় কেন ?

### G.দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন (মান-৩)

1. বজ্রপাত কিভাবে ঘটে ব্যাখ্যা কর?(NCERT EMAMPLER)
2. ভূমিকম্পের সময় তুমি বাড়ির ভিতরে থাকলে কিভাবে তুমি নিজেকে রক্ষা করবে, তার তিনটি উপায় লেখো।
3. সিসমোগ্রাফ কী ? এর গঠন ও কার্যকারিতা ব্যাখ্যা করো। (পাঠ্যবইয়ে 194 পৃষ্ঠা দেখ)
4. বজ্রপাতের সময় ল্যান্ডলাইন টেলিফোন ব্যবহারের চাইতে ওয়ারল্যাস টেলিফোন ব্যবহার কম বিপদজনক কেন ?
5. কেউ যদি বজ্রপাতের স্বীকার হয় তবে কি কি পদক্ষেপ নেওয়া যতে পারে ?  
(উত্তর:- প্রাথমিক চিকিৎসা হিসাবে প্রথমে CPR হল একটি তাৎক্ষণিক প্রক্রিয়া যা কৃত্রিম ভাবে বায়ুচলাচলের সাথে হৃদস্পন্দন সতেজ রেখে রক্ত চলাচল, মস্তিষ্ক সচেতন ও শ্বাস ক্রিয়াকে সতেজ রাখে। এটি যাদের অনিয়মিত শ্বাসপ্রশ্বাস বা শ্বাসকার্য বন্ধ হয়ে যায় তাদের ক্ষেত্রে আপদকালীন প্রয়োগ করা হয়।
6. বাড়ির বাইরে থাকা কালীন বজ্রপাত হলে তুমি কি কি সাবধানতা অবলম্বন করবে ?
7. একটি আহিত বস্তুকে সনাক্তকরণ করা যন্ত্রটির চিত্র অংকন করে প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো।

### H.দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন

(মান-৫)

1. ভূমিকম্পের শক্তি কিভাবে অনুমান করা হয় ? কী শক্তিতে তা হয়ে উঠে ধ্বংসাত্মক ?
2. ঘরের ভিতর থাকাকালীন অবস্থায় বজ্রপাত হলে তুমি কিভাবে নিজেকে সুরক্ষিত রাখবে ?  
(ইঞ্জিত:- a) টেলিফোন তার, বৈদ্যুতিক তার এবং ধাতব পাইপ এর সংস্পর্শ থেকে নিজেকে দূরে রাখতে হবে।  
b) স্নান করা যাবে না ঐ মুহূর্তে পাইপের জলে।  
c) কমপিউটার, TV ইত্যাদির সংযোগ করী তারকে খুলে রাখতে হবে। পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং-189)
3. বর্ষাকালে বৃষ্টির সময় আমরা আকাশে যে বিদ্যুৎ বলক দেখতে পাই, তার কি কি কারণ রয়েছে ?
4. সিসমিক অঞ্চলগুলি কী কী ? আমাদের দেশের প্রধান ভূমিকম্প প্রবন অঞ্চলগুলো কোথায় অবস্থিত।

### I. HOTS প্রশ্নাবলী:-

1. ভূমিকম্প প্রবণ অঞ্চলে বসবাসকারী লোকদের তুমি কি পরামর্শ দেবে যাতে ভূমিকম্পের কারণে ধ্বংস এড়ানো যেতে পারে ?  
(পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং- 194)
2. ভারতের আবহাওয়া দপ্তর (IMD) কোনো একটি দিনে বজ্রবিদ্যুৎ সহ বৃষ্টি হবে বলে পূর্বাভাস দিল। ধরো ঐ দিনটিতেই তোমাকে বাড়ির বাইরে যেতে হবে। এটি কি একটি ভাল সিদ্ধান্ত যে, তুমি একটি ছাতা নিয়ে বের হবে ? ব্যাখ্যা করো।  
(ইঞ্জিত:- পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং-189)
3. যদি একটি ইলেকট্রোস্কোপ যন্ত্রের ধাতব ক্লিপটি সরিয়ে এবোনাইট দণ্ড ব্যবহার করা হয় এবং কোনো একটি আহিত বস্তুর সংস্পর্শে আনা হয়, তাহলে ঐ যন্ত্রের অ্যালুমিনিয়াম পাতদ্বয়ের উপর কোন প্রভাব পড়বে কী ? ব্যাখ্যা কর।  
(উঞ্জিত:- অ্যালুমিনিয়াম পাতগুলি কোনো রূপ বিকর্ষণ দেখাবে না। এবোনাইট দণ্ডটি অন্তরক হওয়ার জন্য এর মধ্যদিয়ে আধান বাহিত হয়ে অ্যালুমিনিয়াম পাতে আসবে না। এইজন্য কোনো বিকর্ষণ ও হবে না পাতদ্বয়ের মধ্যে।)
4. একটি ইলেকট্রোস্কোপ যন্ত্রের সংস্পর্শে ধনাত্মক আধানগ্রন্থ বস্তুকে আনা হলে এর পাতদ্বয় বিস্তারিত হল। এবার একই পরিমাণ ধনাত্মক আধান গ্রন্থ বস্তুকে এর সংস্পর্শে আনা হলে কি হবে ?
5. একটি ইমারত গড়ার সময় বজ্রবহুটি ভুলবশত বায়ুতে বুলে রইল। এইক্ষেত্রে বজ্রবহুটি পূর্বের মত কার্যকর থাকবে ? ব্যাখ্যা করো।

6. যদি বায়ু এবং মেঘ তড়িতের ভালো পরিবাহী হত, তাহলে তুমি কি মনে কর বজ্রপাত হত? ব্যাখ্যা করো।

(NCERT EXEMPLAR)

7. যদি বিল্ডিং বানানোর উপকরণগুলো তড়িতের সুপরিবাহী হত তাহলে তুমি কি মনে কর বজ্রপাত ঐ বিল্ডিং এ আঘাত হানবে? এইক্ষেত্রে কী বজ্রবহ ব্যবহার করা প্রয়োজন আছে? (NCERT EXEMPLAR)

8. তুমি শুকনো দিনে লক্ষ্য করেছো যে, তুমি যখন কোনো পিকচার টিউব যুক্ত TV কিংবা কম্পিউটারের মনিটর স্পর্শ করো, তখন তুমি একটি হালকা শক অনুভব কর। কেন এমন হয়?

9. পাশের চিত্রের ইলেকট্রোস্কোপ যন্ত্রের অ্যালুমিনিয়াম

পাতকে প্লাস্টিকের পাত দ্বারা প্রতি স্থাপিত করা হল।

এর পর একটি আহিত বস্তুকে যন্ত্রটির সংস্পর্শে আনা হল।

কী হবে? (NCERT EXEMPLAR)



**উত্তর :**

A. 1) তড়িৎ 2) বিকর্ষণ 3) ধনাত্মক 4) ইলেকট্রন 5) ঘর্ষণ  
6) তড়িৎ 7) ম্যান্টল 8) বজ্রপাত 9) বজ্র  
10) সিসমিক তরঙ্গ

B. 1) সত্য 2) সত্য 3) সত্য 4) মিথ্যা 5) সত্য  
6) সত্য 7) সত্য 8) সত্য 9) মিথ্যা 10) মিথ্যা

C. 1)c, 2)d, 3)e, 4)b, 5)a

D. 1)b, 2)b, 3)a, 4)b, 5)c, 6)d,  
7)d, 8)a, 9)a, 10)c, 11)d, 12)a

E. 8) Center Building Research Institute 12) 7এর বেশি  
13) ইলেকট্রোস্কোপ 14) বজ্রপাত ও ভূমিকম্প 15) বেঞ্জামিন ফ্রাঙ্কলিন  
16) ধনাত্মক আধান 17) ভূমিকম্প 18) রিকটার স্কেল 19) পরস্পরকে আকর্ষণ করবে,  
20) পরস্পরকে বিকর্ষণ করবে।

## ষোড়শ অধ্যায়

### আলো

একটি নতুন চক্চকে বাসন এবং পুরাতন বাসন দ্বারা সৃষ্ট প্রতিবিশ্বের পার্থক্য কোথায়? কেন এই পার্থক্য হয়? যখন তুমি নিজের ছবিটি আয়নায় দেখ তখন বামদিককে ডানদিকে মনে হচ্ছে কেন? বস্তুকে কি দৃশ্যমান করে তোলে? আমরা কিভাবে দর্পণে প্রতিবিশ্ব পিছনে হয় তা দেখি? তেলের পাতলা সরে আমরা কেন বিভিন্ন রং দেখতে পাই? আমাদের চোখের ভিতরে এমন কী রয়েছে যা আমাদের দেখতে সক্ষম করে? কেন কিছু মানুষ দেখতে পায় না? এই অধ্যায়ে আমরা এইসব প্রশ্নের সমাধান খুঁজব। এই অধ্যায়টি 10 টি বিভাগে বিভক্ত করতে পারি, যেগুলি হল- আলোর প্রাথমিক ধারণা, আলোর প্রতিফলন, নিয়মিত ও বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন, একাধিক প্রতিবিশ্ব গঠন, সূর্যের আলোর প্রকৃত রঙ, আমাদের চোখের বিভিন্ন অংশ, চোখের যত্ন, ব্রেইলি পদ্ধতি ইত্যাদি।

এই অধ্যায়টি পাঠ করে শিক্ষার্থীরা নিম্নলিখিত দক্ষতাগুলি অর্জন করতে সক্ষম হবে-

1. একাধিক প্রতিবিশ্ব গঠনের কারণ ও ধারণা।
2. মনে উদ্ভূত প্রশ্নের সমাধান করবে।
3. বিভিন্ন ঘটনা কেন ঘটে তার কারণ সম্পর্কে জানতে পারবে।
4. আপাতন কোণ ও প্রতিফলন কোণকে পরিমাপ করতে পারবে।
5. পার্শ্ববর্তী পরিবেশ থেকে উপকরণগুলো ব্যবহার করে মডেল তৈরি করবে এবং সেগুলো ব্যাখ্যা করবে।
6. প্রাত্যহিক জীবনে আহরিত বৈজ্ঞানিক ধারণার ব্যবহারিক প্রয়োগ করবে।
7. তাদের ধর্মের উপর ভিত্তি করে বস্তুগুলিকে শ্রেণিবদ্ধ করবে।
8. পরিকল্পনা, ডিজাইন ইত্যাদিতে নিজেদের সৃজনশীলতা প্রদর্শন করবে।

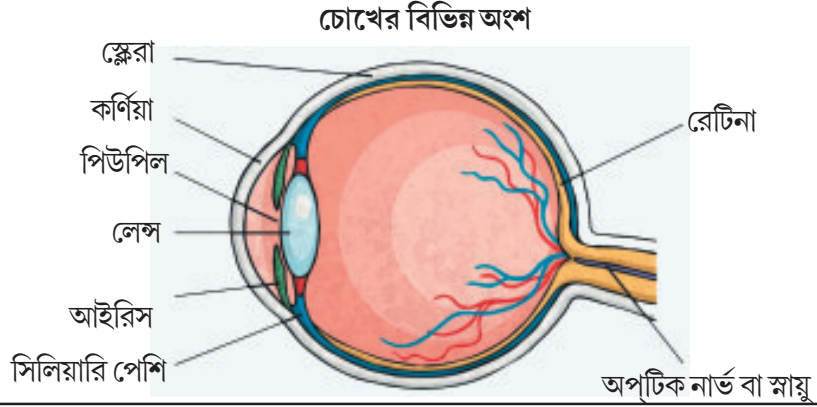
এই শিখন ফলশ্রুতির মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা আলোর প্রতিফলন সূত্রের সত্যতা যাচাই করবে, পর্দায় প্রতিবিশ্বের অবস্থান বের করবে, একাধিক প্রতিবিশ্ব গঠন করবে, সাদা কাগজের উপর আলোর বর্ণালি দেখবে, ব্রেইলির সাহায্যে কার্যকলাপ করবে।

কোনো বস্তু দৃশ্যমান হতে হলে আলোক উৎসের প্রয়োজন। পাঠ্যবই থেকে আমরা জেনেছি যে, আলো সমস্ত বস্তু থেকে প্রতিফলিত হয়, আলোর প্রতিফলন মসৃণ ও অমসৃণ উভয়ই তল থেকে হয়, সমতল দর্পণ দ্বারা সৃষ্ট প্রতিবিশ্বে পার্শ্বীয় পরিবর্তন হয়। তাছাড়া সূর্যের আলো সাতটি রঙের মিশ্রণ, সাদা আলোর সাতটি রঙে বিশ্লিষ্ট হয়ে যাওয়াকে আলোর বিচ্ছুরণ বলে। আমাদের আলোক সংবেদী চোখে আছে কর্নিয়া, আইরিস, পিউপিল, লেন্স, এবং রেটিনা। দৃষ্টিহীনরা যেহেতু দেখতে পান না তাই উনাদের জন্য রয়েছে ব্রেইলি পদ্ধতি।



## আলোক

- ◆ আলো সবধরনের তল থেকে প্রতিফলিত হয়।
- ◆ প্রতিফলনের সূত্র দুটি হল - (ক) আপতন কোণ এবং প্রতিফলনের কোণ মান সমান, (খ) আপতিত রশ্মি, প্রতিফলিত রশ্মি এবং আপতন বিন্দুতে প্রতিফলক তলের উপর অংকিত অভিলম্ব একই তলে থাকে।
- ◆ দুটি দর্পণ পরস্পর কোনো কোনো আনত থাকলে একাধিক প্রতিবিশ্ব গঠন করে।
- ◆ সূর্যের আলো সাতটি বিভিন্ন বর্ণের আলো নিয়ে গঠিত।
- ◆ দৃষ্টিহীন মানুষ ব্রেইলি পদ্ধতিতে পড়তে ও লিখতে পারে।



এখন এই অধ্যায় থেকে কিছু প্রশ্ন অনুশীলন করা যাক-

### A. শূন্যস্থানপূরণ করো-

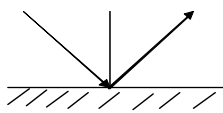
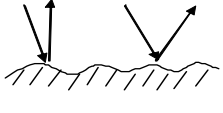
1. সমতল দর্পণ থেকে 1 মিটার দূরে থাকা কোনো ব্যক্তির নিজেকে প্রতিবিশ্ব থেকে ..... দূরে আছে মনে হবে। (1m/2m)
2. যদি তুমি ডান হাত দিয়ে তোমার একটি কান স্পর্শ করে সমতল দর্পণের সামনে দাঁড়াও তবে প্রতিবিশ্বে ..... হাত দেখাবে। (ডান/বাম)
3. মুদু আলোতে পিউপিলের আকার ..... হবে। ( বড়/ ছোট)
4. নিশাচর পাখিদের চোখে রড কোশের চেয়ে কোণ কোশ ..... থাকে। (কম/ বেশী)
5. আপতন ও প্রতিফলন কোণ সর্বদা ..... হয়। (বড়/ সমান)
6. একটি সিনেমাতে স্থির ছবিগুলি প্রতি সেকেন্ডে ..... হারে উপরিপাতন করা হয়। (16/24)
7. বাহ্যিক আঘাত থেকে ..... চোখকে রক্ষা করে। (কর্ণিকা/ পিউপিল)
8. পেরিস্কোপে দুটি দর্পণকে ..... কোণে পরস্পরের সঙ্গে আনত রাখা হয়। (60/45)
9. দৃষ্টিহীন শিক্ষার্থীদের দেখানোর পদ্ধতির নাম .....। (ব্রেইলি/ বৈদিক)
10. দর্শন অনুভূতি সৃষ্টি হয় না..... এ। (অম্ববিন্দু/ কর্ণিয়া)

### B. সত্য এবং মিথ্যা যাচাই করো।

1. আপতিত ও প্রতিফলিত উভয় রশ্মিই একই তলে অবস্থান করে।
2. অনিয়মিত প্রতিফলন সর্বদা অমসৃণ তল থেকে হয়।
3. দৃষ্টিহীনরা শ্রবণ সহায়ক যন্ত্রের সাহায্যে পড়তে এবং লিখতে পারে।
4. সমতল দর্পন দ্বারা প্রতিবিশ্ব পার্শ্বীয়ভাবে বিপরীত হয়।
5. রড ও কোণ কোশ হল আলোক সংবেদী কোশ।
6. চোখের সাদা অংশটি হল আইরিস।

7. একটি চোখের লেন্স আলোকে লেন্সের পেছনে কর্নিয়ায় আলোকপাত করে।
8. সমতল দর্পণ দ্বারা সৃষ্ট প্রতিবিম্ব সাদা হয়।
9. চোখের লেন্সের পুরুত্বের পরিবর্তনকে উপযোজন বলে।
10. পিউপিল হল কর্নিয়ার একটি ক্ষুদ্র উন্মুখ দ্বার।

### C. স্তম্ভ মেলাও:-

ক-স্তম্ভ	খ-স্তম্ভ
1) সাত রঙের বর্ণালী	a) 
2) অশ্ব বিন্দু	b) 
3) নিয়মিত প্রতিফলন	c) বিচ্ছুরণ
4) বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন	d) প্রতিবিম্ব গঠন
5) রেটিনা	e) কোনো প্রতিবিম্ব গঠিত হয় না।

### D. সঠিক উত্তরটি বাছাই করো :-

1. চোখের অংশ যা চোখে আলোর পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে-  
a) আইরিস b) কর্নিয়া c) রেটিনা d) লেন্স
2. আমরা একটি অপ্রভ বস্তুকে দেখতে পাই যখন আলো-  
a) বস্তু দ্বারা নির্গত আলো চোখে পড়ে।  
b) বস্তু থেকে চোখের দিকে প্রতিফলিত হয়।  
c) পুরোপুরি বস্তুর মধ্য দিয়ে যায়।  
d) বস্তুর দ্বারা সম্পূর্ণরূপে শোষিত হয়।
3. মানুষের রড ও কোণ কোশসম্পর্কিত কোন্ বিবৃতিটি সঠিক-  
a) কোণ কোশ মৃদু আলোয় সংবেদনশীল  
b) কোণ কোশ তীব্র আলোয় সংবেদনশীল  
c) রড কোশ উজ্জ্বল আলোয় সংবেদনশীল  
d) রডকোশগুলি রঙ অনুভব করতে পারে।
4. আপাতন কোণ প্রতিফলন কোণের সমান-  
a) সর্বদা b) কখনও কখনও c) শর্তের উপর নির্ভরশীল d) কখনও নয়।
5. সমতল দর্পণ দ্বারা সৃষ্ট প্রতিবিম্বের প্রকৃতি-  
a) অসদ, বিবর্ধিত ও দর্পণের পিছনে b) অসদ, সমআকৃতি ও দর্পণের পিছনে  
c) সদ ও সম আকৃতির d) সদ এবং বিবর্ধিত।
6. স্বাভাবিক চোখের জন্য স্পষ্ট দর্পণের ন্যূনতম দূরত্ব-  
a) 2.5 m b) 250 cm c) 25 cm d) 2.5 cm

7. সমান্তরাল ভাবে রাখা দুটি সমতল দর্পণ দ্বারা সৃষ্ট কোন্ যন্ত্রটি প্রতিফলন ধর্মের উপর কাজ করে-

- a) স্টেথোস্কোপ                      b) ক্যালাইডোস্কোপ    c) পেরিস্কোপ    d) ইলেকট্রোস্কোপ।

8.  $90^\circ$  কোণে আনত দুটি সমতল দর্পণ দ্বারা সৃষ্ট প্রতিবিশ্বের সংখ্যা-

- a) 4    b) 5                      c) 2                      d) 1

9. রাতকানা রোগের জন্য দায়ী ভিটামিন হল-

- a) ভিটামিন-D                      b) ভিটামিন- $B_{12}$                       c) ভিটামিন-A                      d) ভিটামিন-C

10. নিচের কোনটি মানব চক্ষুর অংশ নয়-

- a) অডিটরি স্নায়ু                      b) সিলিয়ারী পেশী    c) অপটিক স্নায়ু                      d) রেটিনা

11. মানব চক্ষুর ক্ষেত্রে কোনো বস্তুর প্রতিবিশ্ব তৈরি হয় —

- a) কর্ণিয়া                      b) রেটিনা                      c) আইরিস                      d) পিউপল

12. পিউপলের আকৃতি নিয়ন্ত্রিত করে-

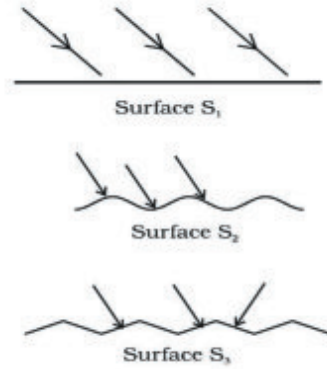
- a) কর্ণিয়া                      b) সিলিয়ানী পেশী    c) অপটিক স্নায়ু                      d) আইরিস।

13. অস্পষ্ট দৃষ্টির ত্রুটিকে বলা হয়-

- a) মায়োপিয়া                      b) রাতকানা                      c) ছানি                      d) হাইপারমেট্রোপিয়া

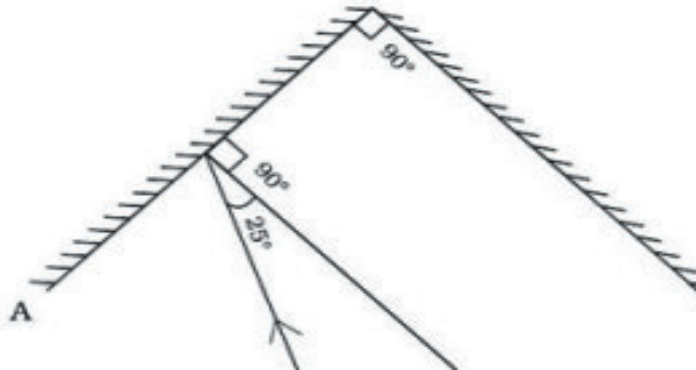
14. পাশের চিত্রের মতো  $S_1$ ,  $S_2$  ও  $S_3$  তলে আলো আপতিত হয়েছে। কোন তলে বা তলগুলিতে আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ সমান হবে-

- a) শুধু  $S_1$  তলে  
b)  $S_1$  এবং  $S_2$  তলে  
c)  $S_2$  এবং  $S_3$  তলে  
d) তিনটি তলেই



15. A এবং B দুটি দর্পণ পরস্পরের সঙ্গে সমকোনে আনত আছে। একটি আলোকরশ্মি  $25^\circ$  আপতন কোণে A দর্পণে আপতিত হয়েছে। B দর্পণ থেকে নির্গত রশ্মির ক্ষেত্রে প্রতিফলন কোণ কত হবে?

- a)  $25^\circ$                       b)  $50^\circ$                       c)  $65^\circ$                       d)  $115^\circ$



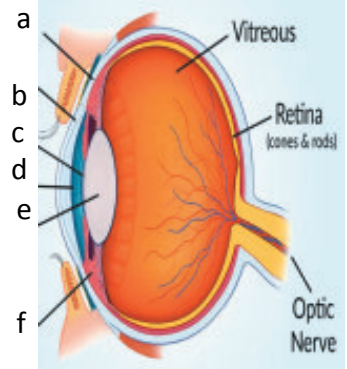
**E.অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন: (মান-1)**

1. আইরিস কী?
2. কর্নিয়া কী?
3. পিউপিল কী?
4. রেটিনা কী?
5. বর্ণালি কী?
6. অন্ধ বিন্দু কী?
7. আপতিত রশ্মি কী?
8. প্রতিফলিত রশ্মি কী?
9. আপতন কোণ কী?
10. প্রতিফলন কোণ কী?
11. ব্রহ্মিল পদ্ধতি কী?
12. পার্শ্বীয় পরিবর্তন কী?
13. নিয়মিত প্রতিফলন কী?
14. বিক্ষিপ্ত প্রতিফলন কী?
15. স্বপ্রভ বস্তু কী?
16. কোথায় পেরিস্কোপ ব্যবহৃত হয়?
17. আলোর বিচ্ছুরণ কী?
18. আইরিসের কাজ কী?
19. অপ্রভ বস্তু কী?
20. পিউপিলের আকারকে নিয়ন্ত্রণ করে?
21. রড কোশের বৈশিষ্ট্য কী?
22. কোণ কোশের বৈশিষ্ট্য কী?
23. চোখের এমন একটি সমস্যার নাম লেখো যা বৃদ্ধ বয়সে হয়?
24. কি ধরনের প্রতিফলন প্রতিবিশ্ব গঠন করে?
25. ভিটামিন A এর রাসায়নিক নাম কী?
26. ভিটামিন A এর উদ্ভিজ্জ উৎসের নাম লেখো।
27. ভিটামিন A এর প্রানীজ উৎসের নাম লেখো।
28. রেটিনায় পাওয়া যায় এমন দুটি কোশের নাম লেখো।
29. ক্যালাইডোস্কোপের একটি ব্যবহার লিখ।
30. সমতল দর্পণ দ্বারা সৃষ্ট প্রতিবিশ্বের প্রকৃতি কি?
31. কখন স্থির প্রতিবিশ্বকে চলমান মনে হতে পারে?
32. আলোর বিচ্ছুরণের একটি প্রাকৃতিক উদাহরণ দাও।
33. ভিটামিন A এর অভাবে কী রোগ হয়?
34. চোখের বিশেষ বর্নের জন্য কী দায়ী?
35. আপতন কোণ  $45^\circ$  হলে প্রতিফলন কোণ কত হবে?
36. চোখের সমস্যা সৃষ্টির ক্ষেত্রে কোন্ ভিটামিনের অভাব দায়ী?
37. আমাদের মস্তিষ্কের দৃষ্টি নির্বন্ধ এর সময় কত?
38. লম্বভাবে আপতনের ক্ষেত্রে প্রতিফলন কোণ কত হবে?
39. আলোর প্রতিফলন ধর্মের উপর ভিত্তি করে কাজ করে এমন একটি যন্ত্রের নাম করো।

(ভারো)

শিশুটির প্রতিবিশ্বটি কী পর্দায় ফেলা যাবে?

NCERT EXAMPLER



(a,b,c,d,e এবং f সনাক্ত কর।)

40. যদি আপতিত ও প্রতিফলিত রশ্মির মধ্যে কোণ  $90^\circ$  হয় তবে, আপতন কোণের মান কত?

41. সমতল দর্পণে তোমার যে প্রতিবিশ্ব তৈরি হয় সেখানে তোমার ডান হাতকে বাম হাত বলে মনে হয়। এই ঘটনাটিকে কী বলে?

42. পরস্পর মুখোমুখি সমান্তরাল ভাবে রক্ষিত দুটি সমতল দর্পণে একটিরশ্মি আপতিত হলে তা কতবার প্রতিফলিত হবে?

43. একটি বস্তুকে সমতল দর্পণ থেকে ১০ মিটার দূরে স্থাপন করা হল। এই ক্ষেত্রে সৃষ্ট প্রতিবিশ্ব ও বস্তুর মধ্যে দূরত্ব কত হবে?

### F. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন। মান-২

1. সাদা আলো বিচ্ছুরিত হলে কি হবে? একটি উদাহরণ দাও।

(উত্তর:- আলো তার উপাদান রঙগুলিতে বিভক্ত হয়ে যাবে।

উদাহরণ:- রামধনু)

2. নিশাচর পাখিদের বড় কর্নিয়া এবং বড় পিউপিল থাকে, এই ধরনের গঠন তাদের কিভাবে সাহায্য করে?

3. আমাদের চোখে কোন্ ধরনের লেন্স আছে? এটি কোনো বস্তুর প্রতিবিশ্ব কোথায় গঠন করে?

4. যদি কেউ ছানি রোগে আক্রান্ত হয় তবে চোখের কোন্ অংশটি প্রভাবিত হয়? এর প্রতিকার কী?

5. পাশের চিত্রে দেখে কোথায় সমতল দর্পণটি স্থাপিত হবে নির্ধারণ কর এবং একটি পূর্ণাঙ্গ চিত্র অংকন করো।

অতপর আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ চিহ্নিত কর।

6. নিয়মিত ও বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

7. প্রতিফলনের সূত্রগুলো লেখো।

8. পেরিস্কোপের কয়েকটি ব্যবহার লেখো।

9. আলোকের তীব্রতার সাথে আমাদের চোখ

কিভাবে উপযুক্ত করে?

10. টেবিলের উপর রাখা একটি বইকে ঘরের

প্রায় সব অংশ থেকেই দেখা যায় কেন?

11. পাশের চিত্রে সমতল দর্পণের সামনে REST

শব্দটিকে দূরকম ভাবে রাখা হল। দর্পণের প্রতিবিশ্ব দেখতে

কেমন হবে তা অংকন করে দেখাও)

12. পাশের চিত্রে দুটি দর্পণ পরস্পর  $90^\circ$  কোণে আনত, একটি দর্পণে আলোকরশ্মি  $30^\circ$  কোণে আপতিত

হল, দ্বিতীয় দর্পণ থেকে নির্গত প্রতিফলিত রশ্মিটি অংকন করে দেখাও।

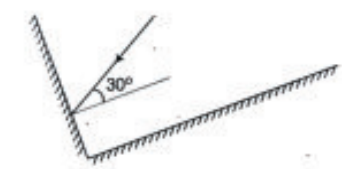
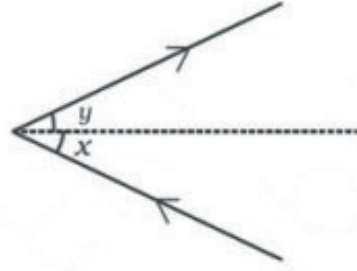
13. বুঝো তার হাত খুব দ্রুতভাবে তার চোখের সামনে নড়াচড়া

করতে থাকায়, আঙ্গুলগুলোকে ঝাপসা দেখাচ্ছে। এর কারণ কী?

14. রড ও কোণ কোণের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

15. দর্পণ কী?

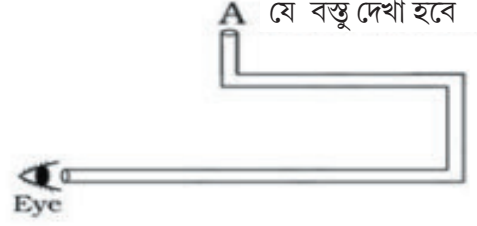
16. নিয়মিত প্রতিফলনের জন্য মসৃণ তল প্রয়োজন কেন?



### G. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন (মান-3)

1. বুঝো একটি পাইপের মাধ্যমে একটি বস্তু A কে দেখার ব্যবস্থা করল, কারণ সে বস্তুটিকে সরাসরি দেখতে পাচ্ছিল না।

- ক) বস্তুটিকে দেখার জন্য কয়টি দর্পণ ব্যবহার করতে হবে ?  
 খ) দর্পণগুলোর অবস্থান নলটিতে ঐঁকে দেখাও ।  
 গ) নলটিতে আলোকরশ্মির পথ অংকন করে দেখাও ।  
 ঘ) দর্পণগুলোকে কত কোনে আনত রাখতে হবে ?  
 ঙ) যদি যে কোন একটি দর্পণকে অপসারণ করা হয়  
 তবে, বস্তুটি দেখা যাবে কী ?



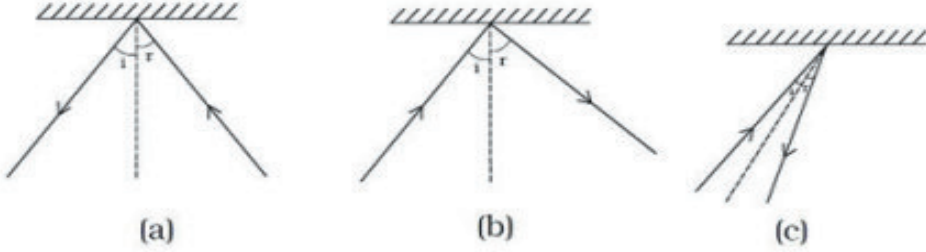
2. কিছু অ- আলোকীয় এবং আলোকীয় বস্তুসমূহের নাম লেখো ।  
 3. প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর- যা আমাদের কার্টুন ছবিতে গতিশীল করে ? (NCERT EXAMPLER)  
 4. একটি সমতল দর্পণে আলোর প্রতিফলন দেখাও । নিচের লেভেলগুলোতে চিহ্নিত করো ।  
 i) সমতল দর্পণ                      ii) আপতিত রশ্মি                      iii) প্রতিফলিত রশ্মি                      iv) আপতন বিন্দু  
 v) আপতন কোণ                      vi) প্রতিফলন কোণ ।  
 5. আমাদের চোখের অভ্যন্তরীণ অংশগুলোর লেভেলযুক্ত চিত্র অংকন করো ।  
 6. রড ও কোণ কোশের প্রকৃতি কী কী ? তাদের গুরুত্ব লেখো ।  
 7. এক ব্যক্তি একটি বড় সমতল দর্পণের সামনে 20 মিটার দূরে দাঁড়িয়ে আছে । প্রতিবিশ্ব থেকে 5 মিটার দূরত্বে আসতে হলে উনাকে কতদূর এগিয়ে আসতে হবে প্রাথমিক অবস্থান থেকে ?  
 8. কেন একজন ব্যক্তিকে তার খাদ্য তালিকায় ভিটামিন A সমৃদ্ধ খাদ্য যোগ করা উচিত ? ভিটামিন A এর উৎসগুলির নাম লেখো ।  
 9. একটি নিরাপত্তা বেঞ্চন ফিতা রাতের বেলায় রাস্তায় কার্যরত শ্রমিকদের কিভাবে নিরাপত্তা দেয় ? (উত্তর:- এই নিরাপত্তা বেঞ্চনকারী ফিতা গুলি রাত্রিবেলা চলমান গাড়ির লাইটকে প্রতিফলিত করে । ফলে গাড়ির চালক অনেক দূর থেকেই সতর্ক হতে পারে)  
 10. সিলিয়ারী পেশী কিভাবে চোখের কার্যকলাপে প্রভাব দেখায় ? (উত্তর:- এটি চোখের লেন্সের সংকোচন ও প্রসারণ ঘটিয়ে ফোকাস দূরত্ব পরিবর্তনে সাহায্য করে)  
 11. আমরা কিভাবে বিভিন্ন বস্তুকে দেখতে পাই- ব্যাখ্যা কর । (ইঞ্জিত:- আলোর প্রতিফলনের জন্য- যখন বস্তুগুলি থেকে আলো প্রতিফলিত হয়ে আমাদের চোখে আসে)  
 12. মানব চক্ষুতে কয় ধরনের স্নায়ু সমাপ্তি বিন্দু পাওয়া যায় ? এদের কাজ লেখো ।  
 13. সমতল দর্পণ দ্বারা গঠিত প্রতিবিশ্বের বৈশিষ্ট্য লেখো ।

## H.রচনাধর্মী প্রশ্নাবলি (মান-৫)

1. ব্রেইল পদ্ধতি সম্পর্কে টিকা লেখো ।  
 2. সংক্ষিপ্ত ভাবে মানব চক্ষুর গঠন বর্ণনা কর ।  
 3. সূর্য রশ্মির বর্ণ সাদা না বর্ণযুক্ত ? একটি পরীক্ষার মাধ্যমে প্রমাণ করো ।  
 4. ক্যালিডোস্কোপ তৈরিতে আলোর প্রতিফলনকে কিভাবে কাজে লাগানো হয় ? ক্যালিডোস্কোপের ব্যবহার লিখ ।  
 5. নিম্নলিখিত জীবদের চোখের গঠন লেখো-  
 a) কাঁকড়া      b) প্রজাপতি      c) পেঁচা                      d) ঈগল                      (পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং ২০৮)

## I. HOTS প্রশ্নাবলি:-

1. নিচের প্রতিটি রশ্মিচিত্রের প্রত্যেকটিকে কিছু ত্রুটি আছে। সেগুলির প্রয়োজনমত সংশোধন করে অংকন করো।



2. নিচে কিছু হংবেজা বর্ণমালা দেওয়া হল। এদের মধ্যে কোন্গুলো পার্শ্বীয় পারবর্তন প্রদর্শন করে না।

A B D C F E L H G K I J T V  
Q R X W S N Y O Z U

### উত্তরমালা

A. 1) 2m 2) বাম 3) বড় 4) অনেক  
5) সমান 6) 24 7) কর্নিয়া 8)  $45^\circ$  9) ব্রেইল  
10) অন্ধবিন্দু

B. 1) সত্য 2) সত্য 3) মিথ্যা 4) সত্য  
5) সত্য 6) মিথ্যা 7) মিথ্যা 8) মিথ্যা  
9) সত্য 10) সত্য

C. 1)c 2)e 3)a 4)b 5)d

D. 1) a 2)b 3)b 4)a 5)b  
6)c 7)c 8)a 9)c 10)a  
11)b 12)d 13)c 14)d 15)c

E. 23) ছানি 24) নিয়মিত প্রতিফলন 25) রেটি নল 26) গাজর, সব  
শাকসজি, ব্রাকোলি ইত্যাদি 27) কড লিভার তেল, ডিম, দুধ, মাখন ইত্যাদি 28)  
রড ও কোণ কোশ 30) অসদ প্রতিবিম্ব 32) রামধনু 33) রাতকানা  
34) আইরিস 35)  $45^\circ$  36) Vitamin A 37)  $1/16$  th সেঃ 38)  $0^\circ$  39)  
পেরিস্কোপ 40)  $45^\circ$  41) পার্শ্বীয় পরিবর্তন 42) অসীম 43) 20m.

## সপ্তদশ অধ্যায়

### নক্ষত্র এবং সৌরজগৎ

রাতের আকাশে আমরা কি দেখতে পাই? কিভাবে আমরা নক্ষত্র ও গ্রহদের চিনব? প্রত্যেকদিন কী আকাশে চাঁদের আকার পরিবর্তন হয়? উপগ্রহ কী? এইগুলি হল এই অধ্যায়ের কিছু জিজ্ঞাসা। এই অধ্যায়ের মূল বিষয়বস্তু হল মহাজাগতিক বস্তু সম্পর্কে জানা ও তাদের শ্রেণিবিভাগ যেমন- চাঁদ, গ্রহ, নক্ষত্র, নক্ষত্রমণ্ডল, বিভিন্ন মহাজাগতিক বস্তুর গতিবিধি। এই অধ্যায়টি 5টি বিভাগে বিভক্ত যেগুলি হল চাঁদ সম্পর্কে ধারণা; নক্ষত্রসমূহ, নক্ষত্রমণ্ডল, সৌরজগৎ এবং কৃত্রিম উপগ্রহ। অর্থাৎ এই অধ্যায়ে মহাবিশ্বের বিভিন্ন মহাজাগতিক বিষয় নিয়ে আলোচনা।

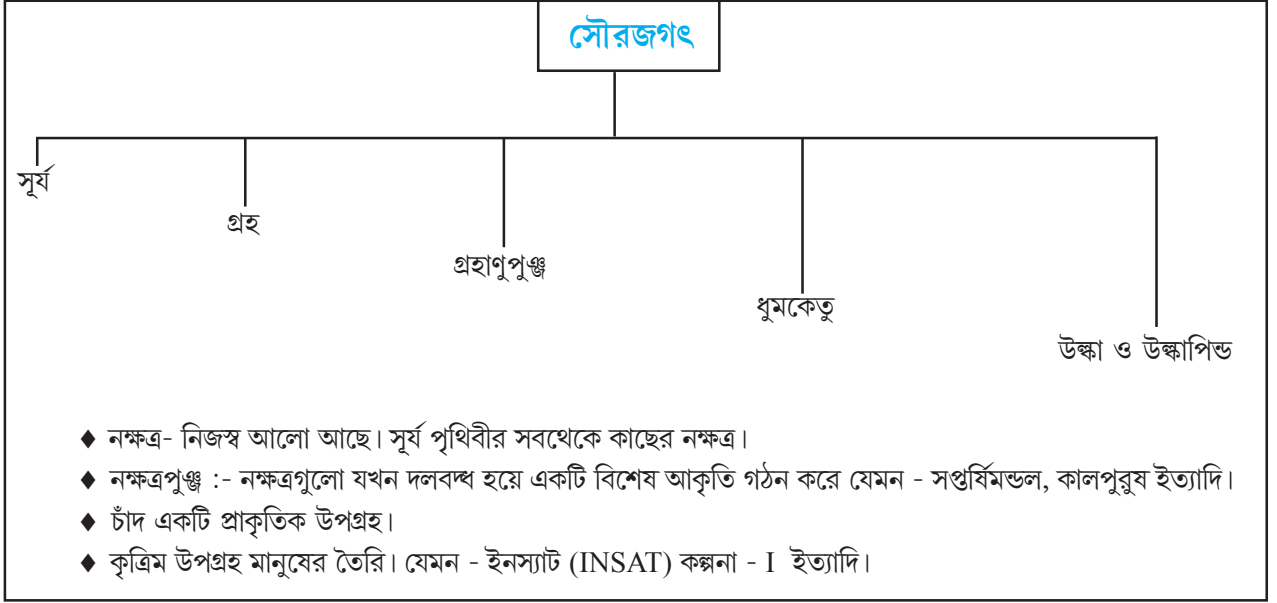
এই অধ্যায় অনুশীলন করে শিক্ষার্থীরা নিম্নলিখিত দক্ষতাগুলি অর্জন করতে পারবে-

1. বিভিন্ন ঘটনা ও তার প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করবে।
2. জিজ্ঞাসাগুলির সমাধান করতে পারবে।
3. বিভিন্ন ঘটনাগুলিকে তার সাথে সংযোগ করতে পারবে।
4. পারিপার্শ্বিক থেকে উপাদান সংগ্রহ করে মডেল প্রস্তুত করবে ও কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করবে।
5. বৈজ্ঞানিক চিন্তাধারাকে প্রাত্যহিক জীবন শৈলীতে প্রয়োগ করবে।
6. চাঁদ, গ্রহ, নক্ষত্র ও অন্যান্য মহাজাগতিক বস্তুর গঠনের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করতে পারে।
7. ডিজাইনিং, পরিকল্পনার ক্ষেত্রে নিজেদের সৃজনশীলতা দেখাবে।
8. বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক আবিষ্কারের বিষয় সম্পর্কে আলোচনা করবে।

এই শিখন ফলশ্রুতিগুলোর জন্য শিক্ষার্থীরা শ্রেণিকক্ষে বিভিন্ন কার্যকলাপ করবে। রাত্রির বা দিনের আকাশে মহাজাগতিক বস্তু, কিছু বিশেষ নক্ষত্রপুঞ্জকে, গ্রহগুলিকে খালি চোখে দেখে আলোচনা করবে। সৌরজগতের মডেল চিত্র অংকন করবে, নক্ষত্রপুঞ্জের গঠন চিত্র তৈরি করবে ইত্যাদি এছাড়া, নক্ষত্রদের গতিবিধি নিয়ে কার্যকলাপ করবে।

আমরা যখন রাতের আকাশের দিকে লক্ষ্য করি আমরা অনেক আলোক বিন্দু দেখতে পাই এদের মধ্যে কিছু উজ্জ্বল এবং কিছু অনুজ্জ্বল। পাঠ্যবই থেকে আমরা জেনেছি যে নক্ষত্রগুলি হল মহাজাগতিক বস্তু যারা তাদের নিজেদের আলো দেওয়ার ক্ষমতা আছে। নক্ষত্রপুঞ্জ হল কতগুলি বিভিন্ন আকৃতির নক্ষত্রদের পুঞ্জ যাদের খালি চোখে দেখা যায়। মহাকাশে কিছু মহাজাগতিক বস্তু আছে যারা অন্য মহাজাগতিক বস্তুর চারপাশে আবর্তন করে এদের উপগ্রহ বলা হয়। চাঁদ হল পৃথিবীর একমাত্র প্রাকৃতিক উপগ্রহ এবং পৃথিবীর অনেক কৃত্রিম উপগ্রহও আছে। আমরা এই অধ্যায়ের বিভিন্ন বিষয়গুলিকে ব্লক চিত্রের মাধ্যমে দেখবে।





এখন আমরা এই অধ্যায় থেকে কিছু গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন নিয়ে আলোচনা করব-

#### A. শূন্যস্থান পূরণ করো-

1. গ্রহের প্রদক্ষিণ পথকে বলা হয় .....। (কক্ষপথ/বৃত্ত)
2. কতগুলি নক্ষত্রের পুঞ্জকে বলে.....। (নক্ষত্র পুঞ্জ/ ধুমকেতু)
3. ভারতের প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ ..... হল। (INSAT/আর্যভট্ট)
4. হ্যালীর ধুমকেতু দেখা যায় ..... বছর অন্তর। (76/96)
5. যে মহাজাগতিক বস্তুটি পৃথিবীর নিকট চলে আসতে পারে তা হল .....। (গ্রহাণু/ উল্কা)
6. যে তারা টিকে উত্তর আকাশে স্থির দেখা যায় তা হল.....। (ধ্রুবতারা/সিরিয়াম)
7. সূর্যের চারদিকে যে উজ্জ্বল বস্তুগুলি প্রদক্ষিণ করে তা হল.....। (গ্রহ/ উপগ্রহ)
8. আলো এক বৎসরে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তা হল..... (9.46 x 10<sup>12</sup>km/3 x 10<sup>8</sup>km)
9. .... গ্রহকে লাল দেখায়। (মঙ্গল/শুক্ৰ)
10. সুটিং স্টার প্রকৃতপক্ষে ..... নয়। (গ্রহ/ নক্ষত্র)

#### B. সত্য/ মিথ্যা যাচাই করো -

1. বৃহস্পতি হল পৃথিবীর নিকটতম গ্রহ।
2. গ্রহের নিজস্ব আলো আছে।
3. নক্ষত্রগুলো বিকমিক করে।
4. ওরিয়ন নক্ষত্রপুঞ্জকে গ্রীষ্মকালের সন্ধ্যায় দেখা যায়।
5. সৌরজগতে 9 টি গ্রহ আছে।
6. যে দিনটিতে চাঁদকে দেখা যায় না তা হল পূর্ণিমা।
7. এডউইন অলড্রিন প্রথম চন্দ্রপৃষ্ঠে পদার্পণ করেছিলেন।
8. প্রক্রিমা সেঞ্চুয়ারি হল একটি নক্ষত্র।
9. সৌরজগতের দূরবর্তী গ্রহ হল প্লটো।
10. আর্যভট্ট হলেন প্রাচীন ভারতের একজন বিশিষ্ট জ্যোতির্বিদ।

### C. স্তম্ভ মেলাও-

ক-স্তম্ভ	খ-স্তম্ভ
1. অভ্যন্তরীণ গ্রহ	a)বুধ
2. বাহ্যিক গ্রহ	b)গ্রেট রিয়ার
3. নক্ষত্রপুঞ্জ	c)মঙ্গল
4. পৃথিবীর উপগ্রহ	d)চাঁদ
5. ক্ষুদ্রতম গ্রহ	e)শনি

### D. বহু বিকল্প ধর্মী প্রশ্ন:-

- সূর্যের নিকটতম গ্রহ হল-  
a) নেপচুন b) মঙ্গল c) বুধ d) পৃথিবী
- সৌরজগতের বৃহত্তম গ্রহ-  
a) বুধ b) মঙ্গল c) শনি d) বৃহস্পতি
- পৃথিবীর একটু নিজ অক্ষের সাথে কাত হওয়ার ফল-  
a) দিনের পরিবর্তন b) সূর্য রশ্মির পরিবর্তন c) ঋতু পরিবর্তন d) কোনোটিই নয়।
- ভোরের তারা বলা হয়-  
a) ধ্রুবতারাকে b) সিরিয়াসকে c) বৃহস্পতিকে d) শুরুরকে
- উর্ষা মেজর হল-  
a) নক্ষত্র b) নক্ষত্রপুঞ্জ c) শুধুমাত্র টেলিস্কোপে দেখা যায় d) উপগ্রহ।
- মঙ্গল ও বৃহস্পতির কক্ষপথের মাঝে আবর্তনরত ছোট ছোট বস্তুগুলিকে বলে-  
a) উপগ্রহ b) ধূমকেতু c) গ্রহানু d) উল্কা
- আমাদের গ্যালাক্সির নাম-  
a) পৃথিবী গ্যালাক্সি b) সূর্য গ্যালাক্সি c) আকাশ গঙ্গা d) নক্ষত্রপুঞ্জ
- সবচেয়ে উজ্জ্বল গ্রহ হল-  
a) বুধ b) শুরুর c) পৃথিবী d) শনি।
- হলুদ গ্রহ হল-  
a) শুরুর b) মঙ্গল c) ইউরেনাস d) শনি।
- INSAT হল-  
a) প্রাকৃতিক উপগ্রহ b) গ্রহ c) নক্ষত্র d) কৃত্রিম উপগ্রহ।

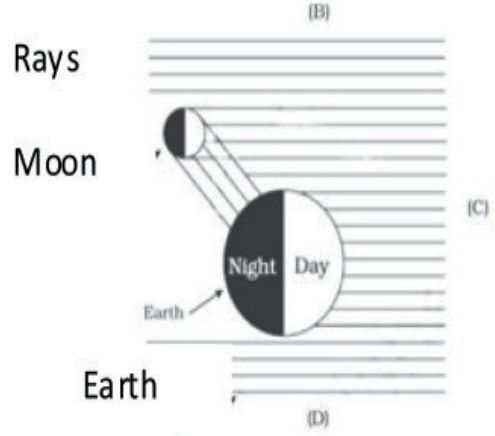
### E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- কক্ষপথ কী?
- আলোকবর্ষ কী?
- উপগ্রহ কী?
- সুটিং স্টার কী?
- চাঁদে কী প্রাণের অস্তিত্ব আছে?
- আলোর বেগ কত?
- প্রদক্ষিণ কাল কী?
- আবর্তন কাল কী?
- সৌরজগৎ কী নিয়ে গঠিত?

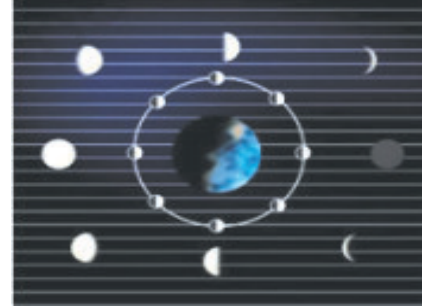
(মান-১)

10. ISRO এর পুরো নাম কী ?
11. কাকে লাল গ্রহ বলা হয় ?
12. ভোরের তারা কী সত্যিই একটি তারা ?
13. ওরিয়ন এর অপর নাম কী ?
14. চাঁদ কিভাবে আমাদের কাছে দৃশ্যমান হয় ?
15. চাঁদে কি কোনো বায়ুমন্ডল আছে ?
16. জ্যোতির্বিদ্যা বলতে কী বোঝ ?
17. একটি মহাজাগতিক বস্তুর উদাহরণ দাও ।
18. কিভাবে শুরুগ্রহ নিজ অক্ষের সাপেক্ষে আবর্তন করে ?
19. কিভাবে পৃথিবী নিজ অক্ষের সাপেক্ষে আবর্তন করে ?
20. রাতের আকাশের সবচেয়ে উজ্জ্বল নক্ষত্র কোন্টি ?
21. পৃথিবীর কয়েকটি কৃত্রিম উপগ্রহের নাম লেখো ।
22. অভ্যন্তরীণ গ্রহ কাদের বলা হয় ?
23. বাহ্যিক গ্রহ কাদের বলা হয় ?
24. সূর্যের নিকটবর্তী নক্ষত্রটির নাম কী ?
25. উর্ষা মেজরের অপর নাম কী ?
26. আলফা সেনচুয়ারীর দূরত্ব কত ?
27. সৌরজগতের কোন গ্রহে একমাত্র প্রাণের অস্তিত্ব আছে ?
28. পৃথিবীর নিকটতম নক্ষত্রের নাম কী ?
29. ভারতের প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহের নাম কী ?
30. পৃথিবীর নিকটবর্তী গ্রহ কোন্টি ?
31. হলুদ গ্রহ কাকে বলা হয় ?
32. ক্যাসিও পিয়ার আকৃতি ইংরেজী কোন বর্ণমালার মতো ?
33. সৌরজগতের সবচেয়ে দূরবর্তী গ্রহের নাম কী ?
34. কীভাবে সূর্য ও চন্দ্রগ্রহণ হয় ?
35. সূর্যের নিকটবর্তী গ্রহের নাম কী ?
36. কোনো তারার অপেক্ষিক গতি নেই ?
37. উর্ষা মেজর নক্ষত্রপুঞ্জ কয়টি নক্ষত্র আছে ।
38. পৃথিবীর প্রাকৃতিক উপগ্রহটির নাম কী ?
39. সৌরজগতের সবচেয়ে ক্ষুদ্রতম গ্রহের নাম কী ?
40. রাতের আকাশে কাদের ঝিকমিক করতে দেখা যায় ?
41. রাতের আকাশে কারা ঝিকমিক করে না ?
42. রাতের আকাশে সবচেয়ে উজ্জ্বল বস্তু কোন্টি ?
43. যে দিনে পূর্ণচাঁদ দেখা যায় সেই দিনকে কি বলে ?
44. যে পরিষ্কার দিনে চাঁদ একেবারে দেখা যায় না সেই দিনকে কি বলে ?
45. আমরা কি চাঁদের পেছন দিক দেখতে পাই ?
46. চাঁদে আমরা শব্দ শুনতে পাব কী ?
47. আমাদের সৌরজগতে গ্রহের সংখ্যা কত ?
48. কোন্ দিনে ভারত মিশন মঙ্গলায়ন শুরু করেছে ?

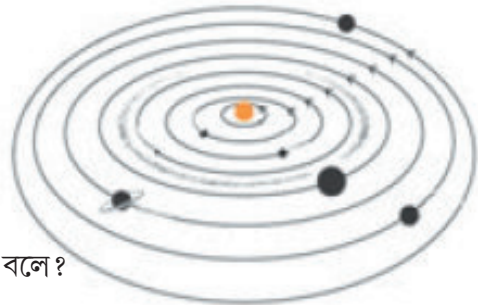
A,B,C এবং D এর মধ্যে  
সূর্যের অবস্থান লিখ



সূর্যালোকের অভিমুখ তীর চিহ্নের  
সাহায্যে দেখাও



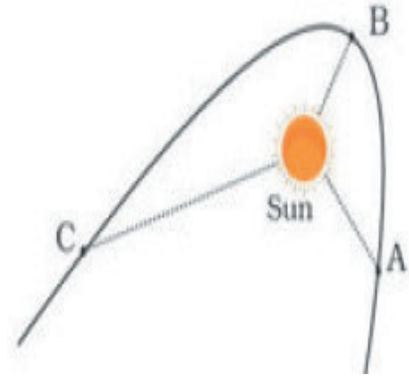
সব গ্রহের নাম লিখ



50. সর্বশেষ কবে হ্যালীর ধুমকেতু দেখা গিয়েছিল ?
51. কৃত্রিম উপগ্রহের একটি ব্যবহারিক প্রয়োগ লিখ।
52. কোন গ্রহের সর্বাধিক প্রাকৃতিক উপগ্রহ রয়েছে ?
53. ভারতের প্রথম মঙ্গল মিশন কি নামে পরিচিত ?
54. কোন গ্রহের চারপাশে সুদৃশ্য বলয় রয়েছে ?
55. আবার কোন বৎসর হ্যালীর ধুমকেতু দেখা যাবে ?
56. কোন গ্রহকে রাতের আকাশে সবচেয়ে উজ্জ্বল দেখায় ?
57. পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত ?
58. দুটি পূর্ণিমার দিনের মধ্যে সময়ের পার্থক্য কত ?
59. সন্ধ্যাতারা বা শুকতারা কোন গ্রহকে বলা হয় ?
60. পৃথিবীর ঋতু পরিবর্তন কেন হয় ?
61. সূর্য থেকে পৃথিবীতে আলো আসতে কত সময় লাগে ?
62. কোন ধুমকেতু 76 বছর পর পর দেখা যায় ?
63. ওরিয়ন নক্ষত্রপুঞ্জ কোন ঋতুতে আকাশে দেখা যায় ?
64. কোন গ্রহের নিজস্ব কোন উপগ্রহ নেই ?
65. কোন মহাকাশচারী প্রথম চাঁদে পদার্পন করেছিলেন ?
66. দুটি নক্ষত্রের মধ্যে দূরত্ব পরিমাপক একক কী ?
67. একটি পূর্ণিমা ও অমাবস্যা দিনের মধ্যে সময় ব্যবধান কত ?
68. কোন দেশে প্রথম প্রচেষ্টায় Mars Orbiter Mission সম্পন্ন করেছে ?

#### F. অতিসংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন:- (মান-২)

1. ধুমকেতু কী ?
2. গ্রহাণু কী ?
3. উল্কা কী ?
4. চাঁদের বিভিন্ন কলা কেন দেখা যায় ?
5. চন্দ্রদশা কী ?
6. ধ্রুবতারাকে স্থির দেখায় কেন ?
7. চাঁদে পৃষ্ঠতল মহাকাশচারীরা কেমন দেখতে পান ?
8. দিনের বেলায় কেন নক্ষত্রগুলিকে দেখা যায় না ?
9. কি কারণে পৃথিবীতে প্রাণের অস্তিত্ব সম্ভব হয়েছে ?
10. কেন তারাদের পূর্ব থেকে পশ্চিমে সরে যেতে দেখা যায় ?
11. সূর্য থেকে দূরত্বের উর্ধ্বক্রমে গ্রহগুলোর নাম লেখো।



নিচের চিত্রটিতে একটি লেজবিহীন উল্কার অবস্থান দেখানো হল। A, B ও C অবস্থানে এর লেজটি কেমন হবে? কোন্ অবস্থানে সর্বাধিক হবে ?

### G. দীর্ঘ উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন। মান-৩

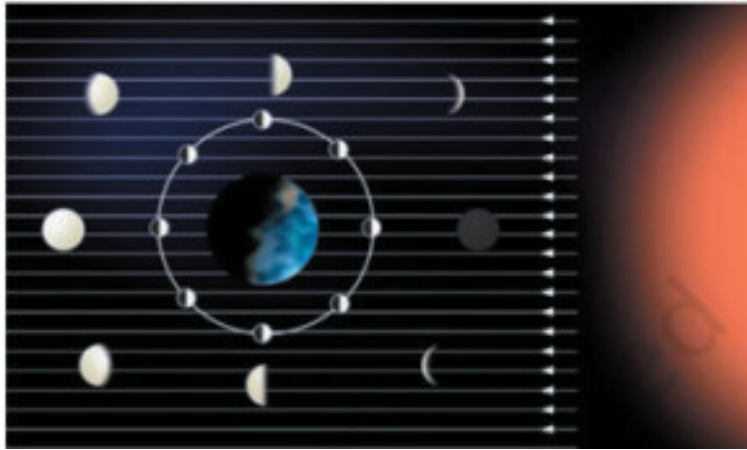
1. আমরা চাঁদে কেন শব্দ শুনতে পাই না ?
2. কৃত্রিম উপগ্রহের বিভিন্ন ব্যবহারগুলো লেখো।
3. আমরা সর্বদা চাঁদের একটি পৃষ্ঠকেই দেখতে পাই কেন ?
4. দিনের বেলায় কেন উল্কা দেখা যায় না ?
5. ধ্রুবতারা কী ? কীভাবে তুমি ধ্রুবতারার অবস্থান নির্ণয় করবে ?

### H. রচনাধর্মী উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন। মান-৫

1. উল্কা ও উল্কাপিণ্ড কী ? এদের মধ্যে পার্থক্য কী ? উল্কাদের কেন দিনের বেলা যায় না ?
2. গ্রহ ও নক্ষত্র বলতে কী বোঝ ? এদের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করো।
3. চাঁদের দশা বলতে কী বোঝ ? কেন ইহা তৈরি হয় ? আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে চাঁদের এই দশার গুরুত্ব কী ?
4. প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম উপগ্রহ কী ? এদের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
5. গ্রহণ বলতে কি বোঝ ? সংক্ষিপ্তভাবে চন্দ্রগ্রহণ বর্ণনা কর।
6. নক্ষত্রপুঞ্জ কী ? উর্ষা মেজর নক্ষত্রপুঞ্জের গঠন বর্ণনা কর এবং আরও কিছু মুখ্য নক্ষত্রপুঞ্জের ভারতীয় নাম লেখো।
7. আমরা কেন চাঁদের একটি পৃষ্ঠই দেখতে পাই ব্যাখ্যা করো।

### I. HOTS প্রশ্নাবলি:-

1. মনে করো চাঁদের নিজস্ব আলো আছে। এই সত্ত্বেও তার কী দশা থাকবে ? তোমার যথার্থতা যাচাই কর।
2. ধরো পৃথিবী ও সূর্যর মধ্যে দূরত্ব বর্তমান দূরত্বের অর্ধেক হয়ে গেল। জীবজগতের উপর এর কী প্রভাব পড়বে ?
3. পহেলী রাত্রি 8.00 pm এ চাঁদকে জানালার কাচের মধ্য দিয়ে দেখল ও চাঁদের অবস্থানকে কাঁচের তলে চিহ্নিত করে রাখল, সে সকাল 4 am টায় জেগে উঠল। চাঁদকে কি ঐ একই অবস্থানে দেখতে পাবে ?
4. একটি নক্ষত্র পৃথিবী থেকে 10 আলোকবর্ষ দূবে, ধরো হঠাৎ এর উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি পেল। কত সময় পর আমরা পৃথিবী থেকে ঐ নক্ষত্রের এই পরিবর্তনকে দেখতে পাব ?
5. দিনের বেলায় উল্কা কেন দেখা যায় না ? এর কারণ ব্যাখ্যা করো।
6. চাঁদ কেন প্রতিদিন তার অবস্থা পরিবর্তন করে ?
7. পাশের চিত্রটি ভালোভাবে লক্ষ্য করো-
  - ক) সন্ধ্যার সময় কোন্ অবস্থানে আকাশে পূর্ণচাঁদ দেখা যাবে ?
  - খ) আকাশের কোন্ অংশে তুমি অর্ধচন্দ্রকার চাঁদ দেখতে পাবে ?



উত্তরসমূহ :

A. 1) কক্ষপথ 2) নক্ষত্রপুঞ্জ 3) আর্ঘভট্ট 4) 76 5) উল্কাপিণ্ড  
6) ধ্রুবতারা 7) গ্রহ 8)  $9.46 \times 10^{12} \text{ km}$  9) মঙ্গল 10) নক্ষত্র

B. 1) মিথ্যা 2) মিথ্যা 3) সত্য 4) মিথ্যা 5) মিথ্যা  
6) মিথ্যা 7) মিথ্যা 8) সত্য 9) মিথ্যা 10) সত্য

C. 1)c 2)e 3)b 4)d 5)a

D. 1) c 2)d 3) c 4) d 5) b 6)c  
7)c 8)b 9) d 10)d

E. 5) না 6)  $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  10) Indian space Research  
Organaization. 11) মঙ্গল 12) না 13) শিকারি  
15) না 17) চাঁদ 20) সিরিয়াস 21) আর্ঘভট্ট, INSAT,  
IRS, KALPANA-1, EDUSAT. 22) বুধ, শুক্ৰ, পৃথিবী এবং মঙ্গল।  
23) বৃহস্পতি শনি ইউরেনাস এবং নেপচুন 24) প্রক্রিয়া সেনচুয়ারি 25) সপ্তর্ষিমন্ডল,  
গ্রেট বিয়ার, বিগ ডিপার 26) 4.3 আলোকবর্ষ 27) পৃথিবী 28) সূর্য  
29) আর্ঘভট্ট 30) প্রায় 1300 গুন 31) শুক্ৰ 32) শুক্ৰ 33) M  
অথবা W 34) নেপচুন 36) বুধ 37) ধ্রুবতারা 38) 7 টি  
39) চাঁদ 40) বুধ 41) নক্ষত্র 42) গ্রহ  
43) চাঁদ 44) পূর্ণিমা 44) নতুন চন্দ্র দিন 46) না 47) না  
48) 8 টি 49) 5 NOV 2013 50) 1986 52) বাহ্যিক গ্রহ  
53) মঙ্গলায়ন 54) বাহ্যিক গ্রহ 55) 2026 56) শুক্ৰ  
57) 150 মিলিয়ন km 58) 29 দিন 59) শুক্ৰ 60) পৃথিবীর  
একটু কাত হয়ে থাকার জন্য 61) 4 আলোক মিনিট 62) হ্যালীর ধুমকেতু  
63) শীতকালে 64) বুধ 65) নীল আর্মস্ট্রং 66) আলোক বর্ষ  
67) 14 দিন 68) ভারত।

## অষ্টাদশ অধ্যায়

### বায়ুদূষণ এবং জল দূষণ

- ◆ আজকাল আমাদের চারপাশের প্রাকৃতিক পরিবেশে যে ভয়াবহ পরিস্থিতি সৃষ্টি হয়েছে তার জন্য বিভিন্ন প্রকারের দূষণ ভীষণভাবে দায়ী।
- ◆ আমাদের জীবনে আমরা বিশেষভাবে জলদূষণ ও বায়ুদূষণের কুফল ভোগ করছি।
- ◆ বাতাসে দূষিত পদার্থের উপস্থিতি যখন জীবজগৎ ও জড় বস্তুর উপর ক্ষতিকারক প্রভাব ফেলে তখন তাকে বায়ুদূষণ বলে।
- ◆ যেসব বস্তুর প্রভাবে বায়ু দূষিত হয় তাদের বায়ুদূষক বলে। যেমন: কার্বন মনোক্সাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড, কার্বনডাইঅক্সাইড, মিথেন, সালফার ডাই অক্সাইড ইত্যাদি। ক্লোরোফ্লুরো কার্বন (CFC) একটি উল্লেখযোগ্য বায়ুদূষক।
- ◆ দাবানল এবং আগ্নেয়গিরির অগ্নুৎপাত বায়ুদূষকের প্রাকৃতিক উৎস। মানুষের জীবনযাত্রার সাথে সম্পর্কিত কিছু বিষয়ও বায়ুদূষকের উৎস হতে পারে। যেমন: কলকারখানা, বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র ও যানবাহন থেকে নির্গত ধোঁয়া ইত্যাদি।
- ◆ আয়তন হিসাবে বায়ুতে 78% নাইট্রোজেন ও 21% অক্সিজেন থাকে। এছাড়া থাকে খুব অল্প পরিমাণে CO<sub>2</sub>, আর্গন, মিথেন, ওজোন এবং জলীয় বাষ্প।
- ◆ বায়ুদূষণের ফলে হাঁপানি, কফ-কাশি, শিশুদের শ্বাসকষ্টজনিত সমস্যা দেখা দেয়। CFC ওজোন স্তরে যা আমাদের সূর্যের ক্ষতিকারক অতিবেগুনি রশ্মির হাত থেকে রক্ষা করে, তার ক্ষতি সাধন করে।
- ◆ শিল্প কারখানা থেকে নির্গত সালফার ডাই অক্সাইড (SO<sub>2</sub>) এবং নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড (NO<sub>2</sub>), জলীয় বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে যথাক্রমে সালফিউরিক অ্যাসিড (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) এবং নাইট্রিক অ্যাসিড (HNO<sub>3</sub>) তৈরি করে এগুলো বৃষ্টির সাথে 'অ্যাসিড বৃষ্টি' রূপে পৃথিবীতে নেমে আসে।
- ◆ এই অ্যাসিড বৃষ্টি আগ্রার তাজমহলের শ্বেত পাথর ক্ষয় করে দিচ্ছে — এই ঘটনাকে বলা হয় মার্বেল ক্যান্সার।
- ◆ পৃথিবী পৃষ্ঠে আপতিত সূর্যরশ্মির একটি অংশ পৃথিবী শোষণ করে এবং বাকি অংশ প্রতিফলিত হয়ে মহাকাশে ফিরে যায়। প্রতিফলিত রশ্মির একটি অংশ বায়ুমন্ডলে শোষিত হয়— একে গ্রিনহাউস এফেক্ট বলে।
- ◆ নির্বিচারে বনধ্বংস এবং নানাবিধ কারণে বায়ুমন্ডলে CO<sub>2</sub> এর পরিমাণ মাত্রাতিরিক্ত বৃদ্ধি পাচ্ছে যা সূর্যের উত্তাপকে মহাশূন্যে ফিরে যেতে না দিয়ে পৃথিবীর বায়ুমন্ডলে আবদ্ধ করে রাখছে, ফলে বায়ুমন্ডলের গড় উষ্ণতা দ্রুত হারে বৃদ্ধি পাচ্ছে। একেই বলে বিশ্ব উষ্ণায়ন বা গ্লোবাল ওয়ার্মিং।
- ◆ গ্রিনহাউস এফেক্টে অংশগ্রহণকারী গ্যাসগুলো হল গ্রিনহাউস গ্যাস। যেমন: CO<sub>2</sub>, মিথেন, নাইট্রাস অক্সাইড, জলীয় বাষ্প ইত্যাদি।
- ◆ 'কিয়োটো প্রটোকল' হল বিভিন্ন দেশদ্বারা গৃহীত গ্রিনহাউস গ্যাসের নির্গমনকে কমিয়ে আনার একটি চুক্তি।
- ◆ বায়ুদূষণ রোধে আমরা যা করতে পারি:
  - পেট্রোল, ডিজেলের পরিবর্তে CNG এবং সীসাবিহীন পেট্রোল ব্যবহার করা।
  - শক্তির চাহিদা মেটাতে সৌরশক্তি, জলবিদ্যুৎ এবং বায়ুশক্তি কে কাজে লাগানো।
  - বৃক্ষরোপণের বিষয়ে অধিকমাত্রায় সচেতন হওয়া।

- ◆ মলমূত্র, আবর্জনা, বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ ইত্যাদি জলদূষকগুলো জলের সাথে মিশে জলকে দূষিত করে তোলে। বিভিন্ন কলকারখানা থেকে নির্গত রাসায়নিক বর্জ্যে থাকা আর্সেনিক, সিসা, ফ্লোরাইড জাতীয় পদার্থ জলদূষণের কারণ হয়।
- ◆ জলদূষণের ফলে জলে দ্রবীভূত অক্সিজেনের মাত্রা হ্রাস পায় এতে জলজ প্রাণীর মৃত্যু ঘটে। দূষিত জলে উপস্থিত জীবানুরা কলেরা, টাইফয়েড, জন্ডিস ইত্যাদি জলবাহিত রোগ সৃষ্টি করতে পারে।
- ◆ বিশুদ্ধ এবং পানের যোগ্য জলকে পানীয় জল বলা হয়। জলকে পানের যোগ্য করতে আমরা কিছু উপায় অবলম্বন করতে পারি—
  - ফিল্টারের সাহায্যে জল পরিশোধন।
  - জল ফুটিয়ে জীবানু মুক্ত করা।
  - উপযুক্ত মাত্রায় ক্লোরিন ট্যাবলেট বা ব্লিচিং পাউডারের সাহায্যে শোধন করা এই পদ্ধতিতে জলের পরিশোধনকে ক্লোরিনেশন বলে।

#### A. শূন্যস্থান পূরণ কর:

1. CFC এর ফলে —— ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। (স্ট্রেটোস্ফিয়ার/ওজোন)
2. পরিবেশে কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ —— গ্লোবাল ওয়ার্মিং এর জন্য দায়ী। (বৃষ্টি/হ্রাস)
3. বায়ুতে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে —— থাকে। (নাইট্রোজেন/ অক্সিজেন)
4. ধোঁয়া ও কুয়শার অস্বাভাবিক মিশ্রনকে —— বলে। (এরোসেল/ধোঁয়াশা)
5. বাতাসে ছড়িয়ে থাকা কঠিন বা তরল কণাগুলিকে —— বলে। (কুয়াশা/এরোসেল)
6. বায়ুমন্ডলের যে স্তরে বেশিরভাগ বায়ুমন্ডলীয় গ্যাস অবস্থান করে তা হল ——। (স্ট্রেটোস্ফিয়ার/ট্রোপোস্ফিয়ার)
7. কলেরা হল একটি —— বাহিতরোগ। (বায়ু/জল)
8. জল হল মূল্যবান —— সম্পদ। (প্রাকৃতিক/ কৃত্রিম)
9. বায়ুতে অক্সিজেনের পরিমাণ —— (45%/21%)
10. জ্বালানীর অসম্পূর্ণ দহনে —— উৎপন্ন হয়। (CO/NO)

#### B. সত্য অথবা মিথ্যা লিখ:

1. বিশ্ব উন্নয়ন মানবজাতীর উপর একটি গুরুত্বপূর্ণ হুমকি।
2. সূর্যালোক পৃথিবী পৃষ্ঠকে উত্তপ্ত করে না।
3. অ্যাসিড বৃষ্টি মাটি এবং উদ্ভিদের কোনোবুপ ক্ষতি করে না।
4. মার্বেলের ক্ষয়কে মার্বেল ক্যানসার ও বলা হয়ে থাকে।
5. পানীয় জল অর্ধস্বচ্ছ হয়।
6. কার্বন মনোক্সাইড হল একটি গ্রীনহাউস গ্যাস।
7. ইটভাট্টা থেকে নির্গত ধোঁয়া এবং অন্যান্য ক্ষতিকারক গ্যাসগুলি বায়ুদূষণ ঘটায়।
8. পানের উপযোগী জলকে নরম জল বলা হয়ে থাকে।
9. ক্লোরিনেশন হল জলকে জীবানুমুক্ত করার প্রচলিত পদ্ধতি।
10. সালফার ডাই অক্সাইড ও নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড অ্যাসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী।



### C. স্তম্ভ মেলাও:

স্তম্ভ - A	স্তম্ভ - B
a) হাঁপানী	i) জলের দূষণ
b) আমাশয় রোগ	ii) CO <sub>2</sub> দ্বারা শোষিত হয়।
c) IR রেডিয়েশন	iii) ধোঁয়াশার কারণে ঘটেতা
d) বায়ু মন্ডলে ঘনীভূত জলীয়বাষ্প	iv) ধোঁয়াশা ও কুয়াশা
e) ধোঁয়াশা	v) কুয়াশা

### D. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন কর:

- ক্লোরোফ্লুরো কার্বনের উৎস হল-  
a) রেফ্রিজারেটর      b) এয়ার কন্ডিশনার      c) এরোসেল      d) সবকয়টিই
- CNG হল-  
a) দূষিত জ্বালানী      b) দূষণমুক্ত জ্বালানী      c) ক্ষতিকারক জ্বালানী      d) কোনটিই নয়।
- ভারতবর্ষের সবচাইতে বিপন্ন নদী হল-  
a) যমুনা      b) কাবেরী      c) হাওড়া      d) গঙ্গা
- নীচের কোনটি নন বায়োডিগ্রেডেবল দূষক নয়-  
a) সালফার ডাই অক্সাইড      b) DDT  
c) নাইট্রোজেন অক্সাইড      d) হাইড্রোজেন অক্সাইড।
- নীচের কোনটি গ্রীনহাউস গ্যাস নয়-  
a) কার্বন ডাই অক্সাইড      b) সালফার ডাই অক্সাইড  
c) মিথেন      d) নাইট্রোজেন
- নীচের কোনটির দূষণ মাত্রা কমানো জন্য গঙ্গা অ্যাকশন প্ল্যান চালু করা হয়-  
a) সমুদ্র      b) নদী      c) হ্রদ      d) পুকুর
- নীচের কোনটি বায়ুদূষণের ফলে ঘটে-  
a) আমাশয়      b) শ্বাসকষ্ট জনিত রোগ      c) ভূমিক্ষয়      d) কোনোটিই নয়।
- তাজমহল যে কারণে আক্রান্ত তা হল-  
a) শব্দ দূষণ      b) বায়ু দূষণ      c) জল দূষণ      d) কোনোটিই নয়
- জলের জৈবদূষণ যে কারণে ঘটে থাকে তা হল-  
a) কয়লা খনি      b) নর্দমার আবর্জনা ও প্রাণীজ বর্জ্য  
c) ভাসমান তেল      d) রঞ্জের মত বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ
- নীচের কোন গ্যাসটি রক্তের সাথে মিশ্রিত হয়ে অক্সিজেন পরিবহনে বাধা দেয়-  
a) CO      b) CO<sub>2</sub>      c) NO<sub>2</sub>      d) NO<sub>3</sub>

### E. অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

- CNG এর পুরো নাম কি?
- কোন জ্বালানীটি দূষণ মুক্ত?
- প্রধানত কোন গ্যাসটি বিশ্ব উষ্ণায়নের জন্য দায়ী?
- CO<sub>2</sub> কোণ রশ্মি শোষণ করে?
- বায়ুমন্ডলে নাইট্রোজেনের শতকরা পরিমাণ কত?

6. অ্যাসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী গ্যাসগুলি কি কি?
7. অ্যাসিড বৃষ্টি তাজমহলের কি ক্ষতি করছে?
8. গঙ্গা অ্যাকশন প্ল্যান কবে চালু হয়?
9. দুটি প্রাকৃতিক দূষকের নাম কি?
10. CFC এর পুরো নাম কি?
11. সূর্যালোকের কোন্ রশ্মি আমাদের জন্য ক্ষতি কারক?
12. কোন্ দূষকটি ওজোন স্তরের ক্ষতি করে?
13. পৃথিবীর জনসংখ্যার কতভাগ নিরাপদ পানীয় জল পায় না?
14. সাদা মার্বেল পাথরে যে ক্ষতের সৃষ্টি হয় তার আরেক নাম কি?
15. জল বিশোধনে কোন্ রাসায়নিকটি ব্যবহার করা হয়?
16. জৈব জল দূষকের একটি উদাহরণ দাও?
17. কিসের কারণে গঙ্গা দূষিত হয়?
18. গঙ্গানদীকে বাঁচানোর উদ্দেশ্যে কোন প্ল্যান চালু করা হয়?
19. কোন্ প্রকার দূষণের ফলে শ্বাসকষ্টজনিত রোগের সৃষ্টি হয়?
20. একটি বিকল্প জ্বালানীর নাম করো।
21. সূর্যালোকের কোন রশ্মিটি ওজোন স্তর দ্বারা শোষিত হয়?
22. বায়ুদূষণকারী প্রধান গ্যাসগুলোর নাম করো।
23. LPG এর পুরো নাম লেখো।
24. বায়ুমন্ডলে CO<sub>2</sub> এর শত করা অনুপাত কত?
25. ভারতে বনমহোৎসব কবে শুরু হয়?
26. একটি প্রচলিত জলবাহিত রোগের নাম কর।
27. মোটরগাড়ী থেকে নির্গত বর্জ্য পদার্থে উপস্থিত  
-বিষাক্ত পদার্থগুলির মধ্যে যে-কোনো একটির নাম কর।

ভাবো:

আথার তাজমহলের কাছাকাছি এলাকার কল কারখানাগুলিকে দূষণমুক্ত জ্বালানী যেমন- CNG, LPG ব্যবহারের পরামর্শ দেওয়া হয় কেন?.....

.....

.....

জল শোধন করে পানীয় জলে পরিণত করার একটি চিরচিরিত পদ্ধতি আলোচনা কর  
(NCERT EXEMPLAR)

.....

.....

#### F. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

1. ধোঁয়াশার সংজ্ঞা দাও।
2. বায়ুদূষণ কি?
3. বনমহোৎসব বলতে কি বুঝ?
4. জলে অক্সিজেন এর পরিমাণ হ্রাস পাওয়া ক্ষতিকারক কেন?

Hints : জলে অক্সিজেনের পরিমাণ হ্রাস পাওয়া অনেক জলজ প্রাণীর মৃত্যুর কারণ হয়ে দাঁড়ায়, কারণ ঐ সমস্ত জলজ প্রাণীরা জলে দ্রবীভূত অক্সিজেনের উপর নির্ভর করে বেঁচে থাকে।

5. আমাদের জল পান করার পূর্বে ভাল করে পরিশোধন করে নেওয়া উচিত- কারন দর্শাও।
6. নর্দমার আবর্জনা ভূগর্ভস্থ জলকে দূষিত করে- কিভাবে?
7. UV রশ্মি আমাদের জন্য ক্ষতিকারক- কিভাবে?
8. দূষক কি?
9. বায়ুদূষণের কিছু প্রাকৃতিক উৎসের নাম লিখ?
10. মার্বেল ক্যান্সার বলতে কি বুঝ?

11. “Say no to Crackers” এর লক্ষ্য কি?
12. দূষণ বলতে কি বুঝ?
13. যানবহন থেকে উৎপন্ন কিছু দূষকের নাম কর।
14. ক্লোরিনেশন কি?
15. পানীয় জল কি?

**ভাবো:**

আমাদের গাছ লাগানো উচিত এবং পাশাপাশি এলাকার অন্যান্য গাছগুলির যত্ন নেওয়া উচিত কেন?

- G.**
1. জল দূষণের তিনটি ক্ষতিকারক প্রভাব লেখো।
  2. ‘ওজোন’ কী? এটি কীভাবে আমাদের পরিবেশকে সাহায্য করতে পারে। (সংকেত : ওজোন হচ্ছে পৃথিবীকে ঘিরে থাকা একটি গ্যাসীয় স্তর। এটি অক্সিজেনের তিনটি অনু সমন্বিত। এটি পৃথিবীকে সূর্য থেকে আগত অতিবেগুণী রশ্মির হাত থেকে রক্ষা করে। অতিবেগুণী রশ্মি বহু রোগের কারণ এবং পৃথিবীর অনেক ক্ষতিসাধন করে। তাই ওজোন স্তর আমাদের পরিবেশের জন্য সাহায্যকারী রূপে রয়েছে।
  3. কী কী উপায়ে জলদূষণ ঘটতে পারে।
  4. অতিরিক্ত রাসায়নিক সার এবং কীটনাশকের ব্যবহার জলের উৎসগুলোকে প্রভাবিত করে — ব্যাখ্যা করো।

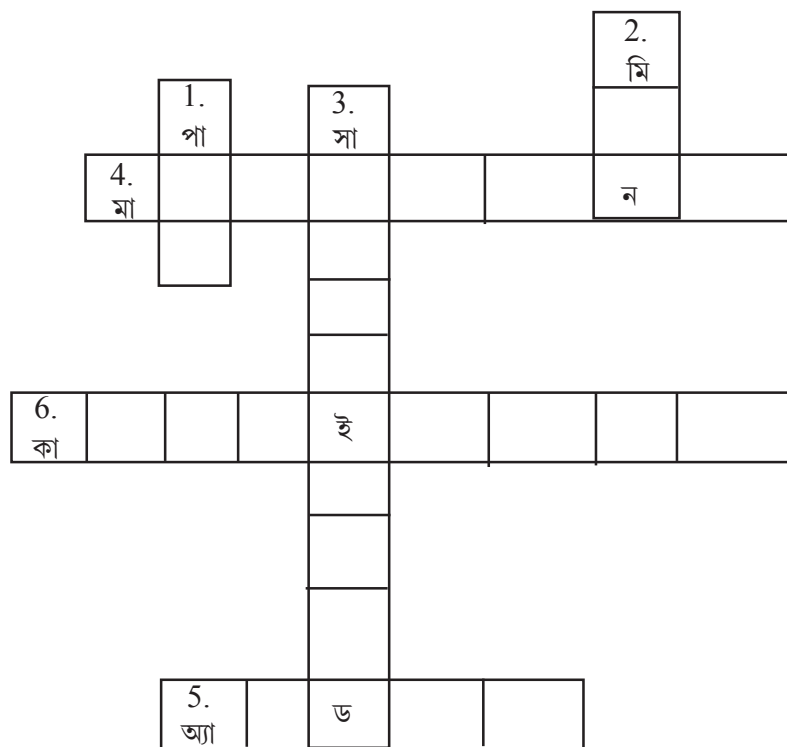
#### **H. রচনাধর্মী প্রশ্নসমূহ :**

1. তোমার নিজের কথায় ‘বিশ্ব উন্মায়ন’ বিষয়টি বর্ণনা করো।  
(সংকেত : ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যা এবং কিছু মনুষ্য কার্যকলাপের ফলে বায়ুমণ্ডলে CO<sub>2</sub> এর পরিমাণ বৃদ্ধি পাচ্ছে, যা কিনা পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা বৃদ্ধি করছে। একেই বলা হয় ‘বিশ্ব উন্মায়ন’।  
নীচেরগুলো হচ্ছে বিশ্বউন্মায়নের প্রভাবসমূহ :  
i) গাছপালার ওপর প্রভাব ফেলে।  
ii) হিমালয়ের গঞ্জোত্রী হিমবাহ গলতে শুরু করেছে।  
iii) পৃথিবীতে বন্যা হচ্ছে।
2. ‘অম্লবৃষ্টি’ কী? এর কিছু ক্ষতিকারক প্রভাব লেখো।
3. মানুষের এমন কিছু কার্যকলাপের তালিকা প্রস্তুত করো, যা বায়ুদূষণ এবং জলদূষণের জন্য দায়ী।
4. তাজমহলের সৌন্দর্যের জন্য হুমকিস্বরূপ এমন বিষয়গুলো আলোচনা করো।
5. ‘গ্রীণহাউস এফেক্ট’ কী? এটি কীভাবে বিশ্ব উন্মায়ন ঘটায়?

#### **I. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন:-**

1. বাগান থেকে নির্গত জল কখনোই দূষণের নির্দিষ্ট উৎস হিসাবে বিবেচিত হয় না কেন?  
সংকেত : বাগান থেকে নির্গত জলকে কখনোই দূষণের নির্দিষ্ট উৎস হিসাবে বিবেচনা করা যায় না কারণ এই জলের দূষক পদার্থগুলো নিগমনের জন্য কোনো নির্দিষ্ট জায়গা থাকে না।
2. একটি বিষাক্ত গ্যাস P কয়লার মতো জ্বালানীর অসম্পূর্ণ দহনে উৎপন্ন হয়। এই গ্যাসটি যখন রক্তের Q এর সাথে মিশে তখন ইহা রক্তের R গ্যাস বহনের ক্ষমতাকে হ্রাস করে, আবার ইহা যখন Q এর সাথে যুক্ত হয়, তখন S উৎপন্ন করে, এই P, Q, R, S কি?
3. একটি গ্যাস X যা স্ট্রাটোস্ফিয়ারে থাকে এবং সূর্য থেকে আগত Y রশ্মিকে পৃথিবীতে পৌঁছতে বাধা দেয়, এই গ্যাসটি আবার CFC কর্তৃক ক্ষয়প্রাপ্ত হয় - X এবং Y কে চিহ্নিত কর।

**J. নীচের পাজলটি সমাধান কর :**



**উপরনীচ :**

1. মিনামাটা রোগ যে  
ধাতুর কারণে হয়
2. পরিমাণের মাত্রার অনুপাতে  
দ্বিতীয় বৃহত্তম গ্রীনহাউস গ্যাস।
3. অম্লবৃষ্টির জন্য দায়ী গ্যাসটি

**পাশাপাশি :**

4. অ্যাসিড বৃষ্টির ফলে  
সৃষ্ট পাথুরের ক্ষত
5. এই বৃষ্টিতে স্মৃতিস্তম্ভ  
ক্ষতিগ্রস্থ হয়।
6. বায়ুমন্ডলের প্রধান গ্রীনহাউস গ্যাস।

উত্তর সমূহ :-

- A. 1. ওজেন 2. বৃষ্টি 3. নাইট্রোজেন 4. ধোঁয়াশা 5. এরোসেল 6. স্ট্রপোস্ফিয়ার  
7. জল 8. প্রাকৃতিক 9. 21% 10. CO.
- B. 1. সত্য 2. মিথ্যা 3. মিথ্যা 4. সত্য 5. মিথ্যা 6. মিথ্যা 7. সত্য  
8. মিথ্যা 9. সত্য 10. সত্য।
- C. a) iii b) i c) ii d) v e) iv
- D. 1) d 2) b 3) d 4) b 5) d 6) b 7) b 8) b  
9) b 10) a
- E. 1. Compressed Natural Gas. 2. CNG এবং LPG 3. গ্রীনহাউস গ্যাস  
4. ইনফ্রারেড রেডিয়েশন 5. 78% 6. SO<sub>2</sub> এবং NO<sub>2</sub>  
7. মার্বেল ক্যান্সারের সৃষ্টি করছে।  
8. 1985 9. ধোঁয়াশা এবং ধূলা 10. ক্লোরো ফ্লুরো কার্বন 11. UV রশ্মি  
12. CFC 13. 25% 14. মার্বেল ক্যান্সার 15. ক্লোরিন 16. ভাইরাস  
17. নর্দমার বর্জ্য, মৃতদেহ, আবর্জনা 18. গঙ্গা অ্যাকশন প্ল্যান 19. বায়ুদূষণ  
20. সৌরশক্তি 21. অতিবেগুনি রশ্মি 22. CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>  
23. Liquified Petroleum Gas 24. 0.04% 25. 1950 সালের প্রথম সপ্তাহ  
26. কলেরা 27. লেড।
- J. উপরনীচ : 1. পারদ  
2. মিথেন  
3. সালফার ডাই অক্সাইড
- পাশাপাশি : 4. মার্বেল ক্যান্সার  
5. অ্যাসিড বৃষ্টি  
6. কার্বন ডাই অক্সাইড

## নমুনা প্রশ্নপত্র

সময় : 3 ঘন্টা

ক্লাস - অষ্টম

মোট নম্বর- 100

বিষয় - বিজ্ঞান

সবগুলি প্রশ্নের উত্তর দাও:

### Group-A (20 Mark)

1. পৃথিবী সৌরজগতের একটি গ্রহ, ইহা সূর্যের চারিদিকে প্রদক্ষিণ করে সূর্য হল আমাদের সবচেয়ে নিকটবর্তী নক্ষত্র, পৃথিবীর একমাত্র প্রকৃতিক উপগ্রহ হল চাঁদ, চাঁদ সূর্যের চারিদিকে প্রদক্ষিণ করে।

- আমাদের সবচাইতে নিকটবর্তী গ্রহ হলো—— (চাঁদ/সূর্য)
- পৃথিবী----- চারদিকে প্রদক্ষিণ করে। (শুক্ৰ/সূর্য)
- চাঁদ —— চারদিকে প্রদক্ষিণ করে, (পৃথিবীর/বুধের)
- চাঁদ —— চারদিকে প্রদক্ষিণ করে। (পৃথিবীর/ বুধের)
- পৃথিবী হল একটি ——(নক্ষত্র/গ্রহ)

2) নিম্নলিখিত বাক্যগুলি সত্য না মিথ্যা লিখ:

(1x4=4)

- সমস্ত জীবদের খাদ্যের প্রয়োজন।
- আমরা বায়ু ছাড়া বাঁচতে পারি না।
- আমরা অন্ধকারে বস্তুকে দেখতে পারি।
- ব্যায়াম স্বাস্থ্যের পক্ষে উপকারী।

3)A স্তম্ভের সাথে B স্তম্ভ মেলাও:

(1x3=3)

- | A স্তম্ভ   | B স্তম্ভ                  |
|------------|---------------------------|
| I. সূর্য   | a. বিভিন্ন গ্যাসের মিশ্রণ |
| II. এক মাস | b. তাপ ও আলো দেয়         |
| III. বায়ু | c. 30 দিন                 |

4. A স্তম্ভের সাথে B স্তম্ভ মেলাও:

(1x3=3)

- | A স্তম্ভ | B স্তম্ভ |
|----------|----------|
| 1.       | a) পতাকা |
| 2.       | b) চশমা  |
| 3.       | c) আপেল  |

### Group- B (40 Marks)

5. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:

(1x10=10)

- সাধারণ সর্দিকাশি হল—— রোগ। (জলবাহিত/ বায়ুবাহিত)
  - সমস্ত অণুজীবরাই ক্ষতিকারক। (সত্য/মিথ্যা)
  - একমাত্র তরল ধাতু হল —— । (সোডিয়াম / পারদ )
  - বাড়িঘড় এবং সেতু তৈরিতে লোহা ব্যবহৃত হয় । (সত্য / মিথ্যা )
  - সাপ প্রচুর পরিমাণে মারা হয়ে থাকে, কারণ
- i) তারা খুব বিষাক্ত    ii) তারা হাঁদুর মারে    iii) তাদের গায়ের চামড়া প্রচুর দামী    iv ) শস্য নষ্ট করে ।
- f) রাতকানা রোগ যে ভিটামিনের অভাবে হয় তা হল -
- i) ভিটামিন    ii) ভিটামিন    iii) ভিটামিন    iv) ভিটামিন

- g) শব্দ শূন্যস্থান দিয়ে চলাচল করে ( সত্য / মিথ্যা )  
 h) ভূমিকম্প সারা বিশ্বে একই সময়ে ঘটে থাকে ( সত্য / মিথ্যা )  
 i) বল পদার্থের ——— পরিবর্তন করে । ( আকার / ঘনত্ব )  
 j) ঘর্ষণ ——— উৎপন্ন করে । ( তাপ / আলো )

6. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

(2x8=16)

- a) যৌবনারম্ভে দেহে কি কি পরিবর্তন ঘটে ?  
 b) ঘর্ষণ বল কি ?  
 c) মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোশের শক্তির বলা হয় কেন ?  
 d) রান্নার বাসনপত্র তৈরিতে অ্যালুমিনিয়াম ব্যবহার করা হয় কেন ?  
 e) দিনের বেলা আকাশে তারা দেখা যায় না কেন ?  
 f) দহন কি ?  
 g) ফ্লোরা ও ফনা কি ?  
 h) রান্নাঘরে কাজ করার সময় সিন্থেটিক কাপড় পড়তে দেওয়া হয় না কেন ?

7. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

(3x3=9)

- a) বিশুদ্ধ জল তড়িৎ পরিবহন করে কি ? যদি না করে তাহলে তড়িৎ পরিবহনের জন্য আমরা কি করতে পারি ?  
 b) পিটুইটারী গ্রন্থির কাজ কি ?  
 c) জীবাশ্ম জ্বালানী কি ? উহা কিভাবে তৈরি হয় বর্ণনা করো ।

8. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির যেকোনো একটির উত্তর দাও :

- a) প্লাস্টিক আমাদের জন্য এবং একই সাথে ক্ষতিকারক - ব্যাখ্যা করো ।

অথবা

শব্দদূষণ নিয়ন্ত্রণের বিভিন্ন পদ্ধতিগুলি আলোচনা কর ।

Group-C (40 Marks)

9. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:

(1x9=9)

- a. ISRO-এর পুরো নাম কি?  
 b. সমুদ্রের জল সাধারণ জল অপেক্ষা অধিক ভালো পরিবাহী। (সত্য/মিথ্যা)  
 c. নীচের কোন্ অণুজীবটি দুধ থেকে দই তৈরির জন্য দায়ী।  
 i) ব্যাকটেরিয়া ii) ভাইরাস iii) ছত্রাক iv) প্রোটোজোয়া  
 d. গাছ কাটাকে বলা হয়— (অরণ্যবিনাশ/ বনসৃজন)  
 e. ক্রোমোজোম জিন বহন করে। (সত্য/মিথ্যা)  
 f. বিমান জ্বালানী হিসাবে—— ব্যবহৃত হয়। (পেট্রোল/কেরোসিন)  
 g. LPG -এর পুরো নাম কি?  
 h. ' কালো সোনা ' কি ?  
 i. —— কেরোসিন সংরক্ষণ করা হয়। (সোডিয়াম/ পটাসিয়াম)  
 a) বিশ্ব উন্নয়ন কি ?  
 b) একটি কম্পনশীল বস্তু 5সেকেন্ডে 1000 দোলন সম্পন্ন করে । শব্দটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো ।

- c) বিভিন্ন প্রকার বলের নাম করো ।
- d) লেবেলসহ একটি মোমবাতির শিখার চিত্র অঙ্কন করো ।
- e) এইডস রোগের কারণগুলি লিখ ।
- f) রাইজেবিয়াম নাইট্রোজেন স্থিতিকরণে কিভাবে সাহায্য করে ?

11. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:

(3x3=9)

- a) ঘরের ভিতর থাকাকালীন অবস্থায় ভূমিকম্প হলে তুমি নিজেকে বাঁচাতে কি কি সতর্কতা অবলম্বন করবে ?  
যেকোনো তিনটি লেখো ।
- b) অফুরন্ত এবং ক্ষয়শীল প্রাকৃতিক সম্পদের মধ্যে পার্থক্য কর ।
- c) প্রতিফলনের সূত্রগুলো লেখো ।

12. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:

(5x2=10)

- a) ঘর্ষণ কমানোর জন্য কয়েকটি পদ্ধতি আলোচনা করো ।  
অথবা  
মানুষের কানের চিত্র অঙ্কন করো । এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত কর এবং আমরা কিভাবে শব্দ শুনি তা ব্যাখ্যা করো ।
- b) আমাদের উপর ব্যাকটেরিয়ার তিনটি উপকারী এবং তিনটি অপকারী প্রভাব আলোচনা করো ।  
অথবা  
লেবেলসহ স্ত্রীদেহের জননঅঙ্গের চিত্র অঙ্কন করো ।